Natuurtoets Windpark Karolinapolder

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

R.E. van der Vliet
Y.N. Radstake

Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap
Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
E-mail info@buwa.nl www.buwa.nl

Natuurtoets Windpark Karolinapolder

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland

dr. R.E. van der Vliet, Y.N. Radstake MSc

Status uitgave: Eindrapport

Rapportnummer:	18-171, v2
Projectnummer:	17-0536
Datum uitgave:	22 augustus 2018
Projectleider:	dr. R.E. van der Vliet
Naam en adres opdrachtgever:	LBP Sight Postbus 1475, 3430 BL Nieuwegein
Referentie opdrachtgever:	opdrachtbevestiging per e-mail 07 aug 2017
Akkoord voor uitgave:	drs. H.A.M. Prinsen

Paraaf:



Graag citeren als: van der Vliet, R.E. & Y.N. Radstake. 2018. Natuurtoets Windpark Karolinapolder. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-171. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: natuurtoets, windenergie, aanvaringsslachtoffers, vogels, vleermuizen, Wet natuurbescherming, NNN

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv.
Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / LBP Sight
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Voorwoord

Innogy is voornemens het bestaande Windpark Karolinapolder van vier turbines op de zuidelijke oever van het Krammer-Volkerak (gemeente Steenbergen, provincie Noord-Brabant) te vervangen door vier moderne nieuwe windturbines in het zelfde gebied. De afbraak, bouw en gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

LBP Sight heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de effecten op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze negatieve effecten kunnen worden beperkt.

Dit rapport is te beschouwen als de oriëntatiefase van de habitattoets, zoals omschreven in de Wet natuurbescherming (artikelen 2.7 t/m 2.9) en vormt een “nee, tenzij-toets” ten aanzien van Natuurnetwerk Nederland.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

Roland van der Vliet	projectleiding, rapportage, veldwerk
Yvonne Radstake	rapportage, veldwerk
Elisa Bravo Rebolledo	veldwerk
Bas Engels	veldwerk
Dirk van Straalen	veldwerk
Hein Prinsen	kwaliteitsborging

Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hen uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is ISO gecertificeerd.

Vanuit LBP Sight werd de opdracht begeleid door mevrouw Huizer en de heer Thoenes. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Disclaimer
De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Bureau Waardenburg waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.

Inhoud

Voorwoord 3

1 Inleiding 7

2 Inrichting windpark en plangebied 9

2.1 Inrichting windpark 9

2.2 Plangebied en onderzoeksgebied 9

2.3 Huidige situatie 10

2.4 Autonome ontwikkelingen 10

3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid 11

3.1 Natura 2000-gebieden 11

3.2 Soortenbescherming 12

3.3 Natuurnetwerk Nederland 12

3.4 Provinciaal natuurbeleid 13

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek 15

4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving 15

4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden 17

4.3 Natuurnetwerk Nederland 23

5 Materiaal en methoden 25

5.1 Nationale databank flora en fauna (NDFF) 25

5.2 Bronmateriaal vogels 25

5.3 Bronmateriaal vleermuizen 26

5.4 Effectbepaling en –beoordeling vogels 27

5.5 Effectbepaling en –beoordeling overige soorten 35

5.6 Effectbepaling NNN 37

6 Vogels in en nabij het plangebied 39

6.1 Broedvogels 39

6.2 Niet-broedvogels 41

6.3 Seizoenstrek 43

7 Vleermuizen in en nabij het plangebied 45

7.1 Soorten in het plangebied 45

7.2 Betekenis plangebied voor vleermuizen 45

8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied 53

9 Effecten op vogels 55

9.1 Effecten in de aanlegfase 55

9.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase 55
9.3 Verstoring in de gebruiksfase 58
9.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase 58
10 Effecten op vleermuizen 59
10.1 Effecten in de aanlegfase 59
10.2 Effecten in de gebruiksfase 59
11 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden 61
11.1 Beoordeling van effecten op habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten 61
11.2 Beoordeling van effecten op broedvogels 62
11.3 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels 62
11.4 Cumulatieve effecten 63
12 Effectbeoordeling beschermde soorten 65
12.1 Vogels 65
12.2 Vleermuizen 66
13 Effectbepaling en –beoordeling NNN 69
14 Conclusies en aanbevelingen 71
14.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2) 71
14.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3) 71
14.3 Natuurnetwerk Nederland 72
14.4 Mitigerende maatregelen 72
15 Literatuur 75
Bijlage 1 Wettelijk kader 77
Bijlage 2 Instandhoudingsdoelstellingen Krammer-Volkerak 83
Bijlage 3 Windturbines en vogels 85
Bijlage 4 Windturbines en vleermuizen 93
Bijlage 5 Flux-collision Model 101
Bijlage 6 Aerius berekening 105

1 Inleiding

Innogy is voornemens het bestaande Windpark Karolinapolder van vier turbines op de zuidelijke oever van het Krammer-Volkerak (gemeente Steenbergen, provincie Noord-Brabant) te vervangen door vier moderne nieuwe windturbines in hetzelfde gebied. De afbraak, bouw en gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden. In voorliggend rapport worden de effecten van twee verschillende alternatieven beschreven. Hierbij is rekening gehouden met de Wet natuur-bescherming (kortweg: Wnb) en natuurbeleid en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbines zich verhoudt tot:

- Natura 2000-gebieden (Hoofdstuk 2 van de Wnb);
- Beschermde soorten (Hoofdstuk 3 van de Wnb);
- het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voormalig EHS);
- het provinciaal natuurbeleid.

Voor een nadere uitleg van het wettelijk kader, zie bijlage 1. In voorliggend rapport is geen aandacht besteed aan eventuele overtreding van verbodsbepalingen genoemd in Hoofdstuk 4 van de Wnb: 'Houtopstanden, hout en houtproducten' (voorheen de Boswet), omdat voor het voornemen geen houtopstanden worden gekapt.

In dit rapport wordt verslag gedaan van bronnen- en/of veldonderzoek[1], bepaling van de effecten op beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden), beschermde soorten planten en dieren en op het NNN en mogelijkheden voor mitigatie van deze effecten.

Het doel is te bepalen of de ingreep kan leiden tot overtredingen van de wetten en regels die zien op bescherming van de natuur. Als dat het geval is, wordt bepaald onder welke voorwaarden ontheffing (Hoofdstuk 3 van de Wnb), vergunning (Hoofdstuk 2 van de Wnb) en/of toestemming (NNN) kan worden verkregen en of mitigatie of compensatie nodig is. In het kader van Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden van de Wnb, is dit rapport te beschouwen als een oriëntatiefase (voortoets). Wanneer geen zekerheid kan worden verkregen of de ingreep al dan niet leidt tot negatieve effecten op Natura 2000-gebieden, is een nadere toetsing vereist (namelijk een passende beoordeling).

[1] Voor informatie over waarnemingen van soorten is de Nationale Database Flora en Fauna geraadpleegd dd. 15-11-2017

2 Inrichting windpark en plangebied

2.1 Inrichting windpark

De toekomstige inrichting van Windpark Karolinapolder zal uit vier nieuwe windturbines bestaan. Het huidige windpark bestaat eveneens uit vier windturbines. Er worden twee opstellingsvarianten onderzocht (figuur 2.1).



Figuur 2.1 De twee opstellingsvarianten voor Windpark Karolinapolder

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de huidige situatie, alsmede van de te onderzoeken alternatieven (bron: LBP Sight, d.d. 11 juni 2018). Ten opzichte van de huidige situatie geldt voor alle alternatieven dat de hoogte van de turbines groter is, de tiplaagte omhoog gaat en dat het aantal turbines gelijk blijft.

Wel is er een aantal verschillen in opstelling. Van de vier turbines komen er nu twee vooraan bij de dijk te staan, en twee er achter landinwaarts. Daarnaast komen de turbines aan de dijk eveneens verder landinwaarts te staan, namelijk circa 50 meter.

Tabel 2.1 Eigenschappen van Windpark Karolinapolder: huidige inrichting en vier varianten. Afmetingen in meters.

Alternatief	Aantal turbines	Ashoogte (m)	Rotordiameter (m)	Tiplaagte (m)	Onderlinge afstand (m)
Huidige situatie (referentie)	4	55	44	33	ca 270
Alternatief A	4	122	117	64	ca 400
Alternatief B	4	166	136	98	ca 400

2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

Het plangebied van Windpark Karolinapolder grenst aan het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak. Het plangebied wordt hier gedefinieerd als de strook langs de dijk waar nu ook al windturbines staan. Het plangebied ligt ten noorden van Dinteloord in de gemeente Steenbergen (provincie Noord-Brabant).

Het plangebied is in gebruik als akkerland. Enkele landbouwwegen en lage dijken doorkruisen het plangebied. Diverse boerderijen en andere bewoning staan aan de rand van het plangebied. Binnen het plangebied ligt aan de dijk een waterzuiveringsinstallatie, op het terrein staat in de huidige situatie een windturbine. Aan de oostkant grenst het plangebied aan de haven van de Dintel.

Het onderzoeksgebied van deze studie is veel groter en omvat onder meer ook het aangrenzende Natura 2000-gebied (Krammer-Volkerak) en verderaf gelegen Natura 2000-gebieden zoals Hollands Diep en Haringvliet. Deze gebieden maken tevens deel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN).

2.3 Huidige situatie

In het plangebied bevindt zich op dit moment een windpark van vier windturbines. Deze zijn gesitueerd in een rij direct langs de dijk. Een brede sloot en de dijk langs het Krammer-Volkerak scheidt de windturbines van beschermd gebied (Natuurnetwerk Nederland en/of Natura 2000-gebied). Binnendijks op de dijk ligt vanaf de Schenkeldijk een weg die leidt naar de waterzuivering. Deze is alleen met toestemming met de auto bereikbaar, hoewel er wel gewandeld kan worden. Ten oosten van de waterzuivering is de dijk alleen te voet bereikbaar. Ter hoogte van het windpark zijn de buitendijkse oevers voorzien van stenen blokken. Het Krammer-Volkerak is een van de meest drukbevaren oppervlaktewateren van Europa met vrachtvaart van en naar Antwerpen, Rotterdam, Moerdijk en *vice versa*.

2.4 Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen gepland in het plangebied die drastische ecologische veranderingen teweeg brengen. Diverse broedvogelsoorten zijn opportunistisch in hun broedplaatskeuze binnen de Delta (zoals zwartkopmeeuw, sterns, kluut en plevieren). Omdat voor deze soorten een regiodoelstelling voor de gehele Delta is geformuleerd, leidt dit niet tot een andere beoordeling.

3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid

3.1 Natura 2000-gebieden

Gebiedsbescherming is in de Wnb beschreven in ‘Hoofdstuk 2. Natura 2000-gebieden’. Voor een samenvatting van dit hoofdstuk uit de Wnb wordt verwezen naar bijlage 1 (Wettelijk kader).

Het plangebied grenst aan Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak. Als de bouw of het gebruik van het windpark negatieve effecten heeft op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHDs) van Krammer-Volkerak, is een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn.

In voorliggend rapport zijn de resultaten van een oriëntatiefase van de habitattoets beschreven, dat wil zeggen een verkennend onderzoek naar de effecten op het behalen van de IHDs van Natura 2000-gebieden. De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significant negatieve effecten op het behalen van de IHDs van beschermde natuurgebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten?

Meer in detail geeft deze rapportage antwoord op de volgende vragen:

- Welke beschermde natuurgebieden liggen binnen de invloedssfeer van het windpark? Wat zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het plangebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het plangebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op beschermde natuurgebieden heeft de bouw en het gebruik van het geplande windpark?
- Wat zijn de effecten van het windpark als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen die voor gebied Krammer-Volkerak (zullen) gelden. Deze zijn ontleend aan het ontwerp-aanwijzingsbesluit van 30 juni 2017.

3.2 Soortenbescherming

De bescherming van soorten is in de Wnb beschreven in ‘Hoofdstuk 3. soorten’. Voor een samenvatting van dit hoofdstuk uit de Wnb wordt verwezen naar bijlage 1 (Wettelijk kader).

Bij de realisatie van Windpark Karolinapolder moet rekening worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing moet worden verkregen.

De effecten van de bouw en het gebruik van het windpark op beschermde soorten planten en dieren zijn in beeld gebracht en getoetst aan de verbodsbepalingen uit de Wnb. Daarbij is ingegaan op de volgende vragen:

- Welke beschermde soorten planten en dieren komen mogelijk of zeker voor in de invloedssfeer van het windpark?
- Welke effecten op beschermde soorten heeft de realisatie van het windpark?
- Kunnen deze effecten een wezenlijke negatieve invloed op de betrokken soorten hebben?
- Welke verbodsbepalingen worden overtreden en is hiervoor een ontheffing nodig?
- Is er mogelijk sprake van een effect op de Staat van Instandhouding (SvI) van de betrokken soorten?
- Welke maatregelen voor mitigatie en compensatie van schade aan beschermde soorten zijn noodzakelijk?

De Wet natuurbescherming onderscheidt bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

- *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn* (Wnb § 3.1),
- *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn* (Wnb § 3.2) en
- *Beschermingsregime andere soorten* (Wnb § 3.3).

Met het in werking treden van de Wet natuurbescherming (d.d. 1 januari 2017) is het beschermingsregime voor een aantal soorten veranderd dan wel vervallen. Ook zijn een aantal soorten beschermd die dat voorheen niet waren. Voor soorten vallend onder ‘*Beschermingsregime andere soorten*’ kan de provincie een vrijstelling verlenen voor handelingen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden (Wnb Art. 3.10 lid 2a).

3.3 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. In het Natuurnetwerk Nederland liggen:

- Bestaande natuurgebieden, waaronder de 20 nationale parken;
- Gebieden waar nieuwe natuur wordt aangelegd;

- Landbouwgebieden, beheerd volgens agrarisch natuurbeheer;
- Ruim 6 miljoen hectare grote wateren: meren, rivieren, de kustzone van de Noordzee en de Waddenzee.[2]
- Alle Natura 2000-gebieden.

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het Natuurnetwerk Nederland, ecologische verbindingszones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het Natuurnetwerk Nederland, 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. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemen worden gecompenseerd. Dit beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) Dit beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in de Verordening Ruimte van de provincie Noord-Brabant (2014, geconsolideerde versie 01-01-2018).

Voor de provincie Noord-Brabant geldt voor externe werking in relatie tot het NNN dat negatieve effecten waar mogelijk worden beperkt en de overblijvende, negatieve effecten worden gecompenseerd (Verordening Ruimte 2014, geconsolideerde versie 01-01-2018).

Voor Windpark Karolinapolder is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:
- Welke windturbines zijn in of nabij het Natuurnetwerk Nederland gepland?
- Wat zijn de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN ter plaatse?
- Is er sprake van een significante aantasting van die wezenlijke kenmerken en waarden (waar nodig rekening houdend met externe werking)?
- Wat zijn de mogelijkheden om een eventuele aantasting te beperken?
- Is er een noodzaak voor de compensatie van een eventuele aantasting van het Natuurnetwerk Nederland?

3.4 Provinciaal natuurbeleid

In Noord-Brabant zijn door de provincie naast het NNN geen specifieke gebieden aangewezen, waarvoor een collectieve vorm van natuurbeheer geldt (akker-, weidevogelbeheer, ganzenopvanggebied). Dit betekent dat voor Windpark

[2] https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk-nederland; geraadpleegd d.d. januari 2017.

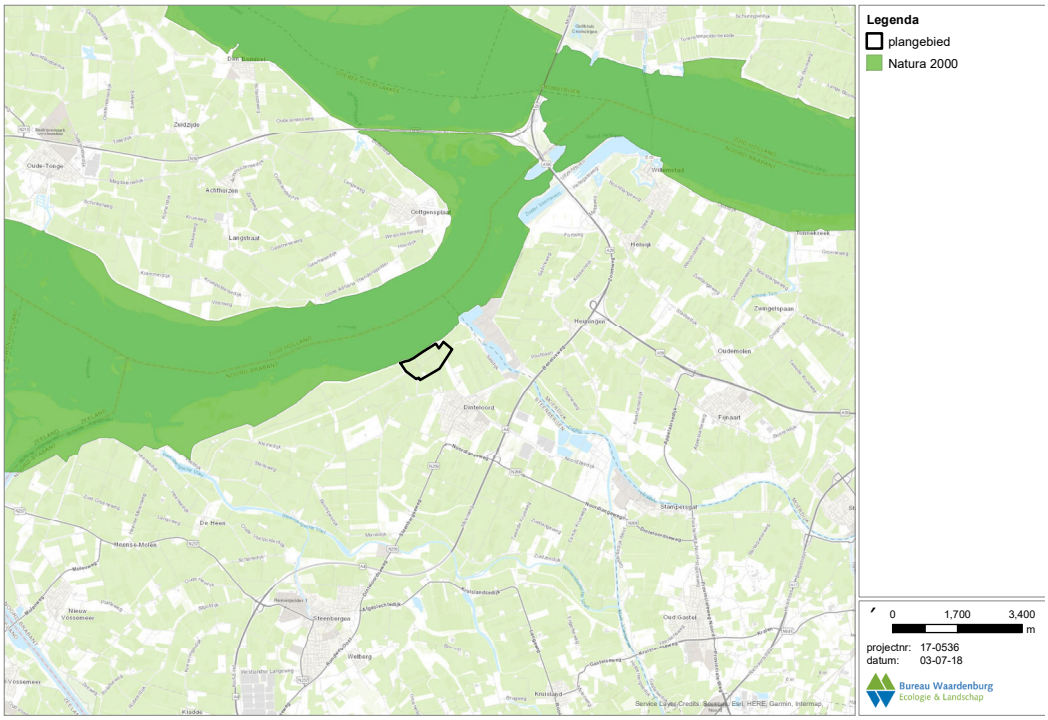
Karolinapolder overig provinciaal beleid als niet relevant wordt beschouwd bij het bepalen en beoordelen van effecten. Overig provinciaal natuurbeleid wordt derhalve niet behandeld in onderhavige rapportage.

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

Het plangebied van Windpark Karolinapolder ligt niet in een Natura 2000-gebied, maar grenst wel aan het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak. Relevante verderaf gelegen Natura 2000-gebieden zijn Hollands Diep en Haringvliet, beide op ruim 2 km afstand gelegen. In §4.2 wordt nader ingegaan op de vraag welke instandhoudingsdoelstellingen van deze drie Natura 2000-gebieden relevant zijn. In §4.3 wordt een overzicht gegeven van de toetsen doelen vanwege het NNN.

4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving

Figuur 4.1 geeft een overzicht van de ligging van het plangebied ten opzichte van de relevante Natura 2000-gebieden.



Figuur 4.1 Ligging plangebied ten opzichte van relevante Natura 2000-gebieden. Het plangebied grenst aan het Krammer-Volkerak. Verder weg liggen de Natura 2000-gebieden Haringvliet (ten noordwesten van het Hellegatsplein) en Hollands Diep (ten oosten van het Hellegatsplein tussen Noord-Brabant en Zuid-Holland).

4.1.1 Krammer-Volkerak

Het Volkerakmeer in zijn huidige vorm is een "afgesloten zeearm" waarin nog veel van de kenmerken van het voormalige intergetijdegebied "Krammer-Volkerak" bewaard zijn gebleven (diepe centrale geul met steile taluds en aansluitende ondiepten met

minder steil talud en drooggevallen platen). Het Volkerak (circa 6000 ha) vormt nu één waterlichaam met de Eendracht en het Zoommeer (circa 2000 ha). Binnen een paar maanden werd het water zoet en het peil werd gefixeerd op 0 cm NAP. Daardoor viel circa 1775 ha van het voormalige intergetijdegebied permanent droog. Oeverafslag als gevolg van het gefixeerde peil werd gestopt door de aanleg van vooroevers, en in de periode 1989-99 werd een veertigtal eilandjes aangelegd, met een totale oppervlakte van circa 80 ha. Het Volkerak ontvangt niet langer substantiële hoeveelheden water uit het Hollands Diep, wel uit de Brabantse rivieren (Mark en Dintel). De successie van de vegetatie is nog volop gaande en door de traagheid van de ontzilting van de bodem, in een aantal deelgebieden is de rol van zilte pionier-soorten op de platen nog steeds groot. De ontwikkelingen van de broedvogels en de trekvogels als ganzen zijn in hoge mate een afspiegeling van de vegetatiesuccessie, met een tijdelijke opkomst van pioniers als kale grondbroeders (plevieren, sterns) en gras- en zaadeters. Een aantal soorten ganzen (kolgans, grauwe gans) en weidevogels heeft een meer permanente plek gekregen. De ontwikkelingen in het water zijn sterk gestuurd door hoge en toenemende nutriëntgehalten (met bijbehorende vissen). In de huidige situatie is bij de niet-broedvogels de betekenis op landelijke schaal het grootst bij de brilduiker (12 % landelijk gemiddelde), vervolgens bij fuut, kuifeend en kluut (4-5 %). Daarnaast is het een zeer belangrijk broedgebied voor broedvogels van schaars begroeide zandplaten (bontbekplevier, strandplevier) en schaars begroeide oevers met aangrenzend ondiep water (kluut). Deze habitats zijn tevens van belang voor meeuwen en sterns (zwartkopmeeuw, kleine mantelmeeuw, visdief, dwergstern).

4.1.2 Hollands Diep

Het Hollands Diep is een voormalig estuarium dat deel uitmaakt van de delta van Rijn en Maas, die respectievelijk via de Boven-Merwede en de Amer hun water afvoeren naar het Hollands Diep. Het laatste traject naar de zee wordt gevormd door het Haringvliet, dat in november 1970 zijn open verbinding met de zee verloor door sluiting van de Haringvlietdam. Het peil op het Hollands Diep wordt beïnvloed door de Haringvlietsluizen en de bovenstroomse stuwen. Na afsluiting van het Haringvliet is het Hollands Diep snel zoet geworden. Midden in het Hollands Diep ligt een baggerspeciedepot met bosschages (Sasseplaat). Het gedeelte van het gebied dat onder de Habitatrichtlijn is aangewezen, betreft een aantal platen en gorzen op de noordoever van het Hollands Diep. De Esscheplaat, Zeehondenplaat en Sasseplaat bestaan voor het grootste deel uit getijdengrienden en vloedbossen (doorgeschoten grienden), die in het verleden onder invloed stonden van het getij. De Oosterse slobbengorzen zijn voormalige slikken en platen, riet- en grasgorzen en grienden. De Hoogezandsche Gorzen zijn buitendijkse grasgorzen.

4.1.3 Haringvliet

Het Haringvliet is een afgesloten zeearm die via een open verbinding met het Hollands Diep deel uitmaakt van de delta van Rijn en Maas. Na de voltooiing van de Haringvlietsluizen in 1970 viel het getij in het voormalige brakke getijdengebied

grotendeels weg. Het water werd zoet tot aan de sluizen en het getij werd beperkt. Het Haringvliet vormt nu een groot zoetwaterbekken, dat alleen via Spui, Oude Maas en Nieuwe Waterweg nog in verbinding staat met de Noordzee. Het peil wordt beïnvloed door de Haringvlietsluizen en de bovenstroomse stuwen. Aan de oevers van Voorne-Putten, de Hoeksche Waard en Goeree-Overflakkee bestaat het landschap uit grasgorzen, riet- en biezenvelden, begroeide en onbegroeide zand- en slikplaten grenzend aan het open water. Een aantal voormalige platen is door vooroeververdediging en aanvulling met grond uitgegroeid tot uitgestrekte gebieden (Ventjagersplaten en Slijkplaat). In het Haringvliet ligt het eiland Tiengemeten. Een deel van de rietlanden en zilte gorzen is door begrazing omgevormd in grasland van brakke bodem (zilverschoonverbond), terwijl onbegraasde delen zich ontwikkeld hebben tot riet, brakke ruigte en struweel.

4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden

Effecten van een windpark kunnen intern gericht en extern gericht zijn. Interne effecten vinden plaats binnen het plangebied. Omdat Windpark Karolinapolder niet is gelegen binnen Natura 2000-gebied zijn interne effecten, zoals oppervlakteverlies, uitgesloten. Toetsing van de effecten vindt daarom uitsluitend plaats in het kader van de externe werking van de bescherming volgens de Wnb.

Bij externe effecten moet worden gedacht aan enerzijds effecten vanwege stikstofdepositie op habitattypen en leefgebieden van plant en dier en anderzijds aan effecten van verstoring van dieren door bijvoorbeeld geluid, licht, trillingen en de fysieke aanwezigheid en sterfte vanwege aanvaringen.

In deze paragraaf wordt voor de soorten waarvoor de drie betrokken Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, beschreven of er (mogelijk) sprake is van een relatie met het plangebied. Wanneer dat het geval is wordt dat voor de desbetreffende soorten in hoofdstukken 6, 7 en/of 8 in meer detail beschreven. Voor de habitattypen waarvoor de drie Natura 2000-gebieden zijn aangewezen is beschreven of deze (mogelijk) binnen de invloedssfeer van het windpark liggen. Wanneer geen sprake is van een relatie met het plangebied, of de habitattypen buiten de invloedssfeer van het windpark liggen, zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windpark Karolinapolder op voorhand uitgesloten, en worden de desbetreffende habitattypen in dit rapport verder niet meer in detail behandeld. Zie ook tabel 4.1.

4.2.1 Habitattypen

De sloop en aanleg van Windpark Karolinapolder zal gepaard gaan met de inzet van materieel dat overwegend op dieselmotoren draait. Hierbij komt NO_x vrij dat vervolgens neerslaat als NO_2. Deze additionele depositie kan een extern effect hebben op natuurwaarden in Natura 2000-gebieden: zowel op beschermde habitat-typen als op leefgebieden van Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten. Berekeningen met

Aerius Calculator, de rekentool die in de PAS (Programma Aanpak Stikstof) verplicht gebruikt dient te worden, wijzen uit dat de sloop van de huidige turbines en de bouw van vier turbines niet leiden tot effecten op beschermde habitattypen of leefgebieden in voornoemde Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak, Haringvliet en Hollands Diep (bijlage 6). Effecten van stikstofdepositie als gevolg van het voornemen worden daarmee uitgesloten voor beide alternatieven (tabel 4.1).

4.2.2 Soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

Alle voornoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn. Het Krammer-Volkerak is aangewezen voor kleine modderkruiper en noordse woelmuis, het Haringvliet is aangewezen voor zeeprik, rivierprik, elft, fint, zalm, bittervoorn, rivierdonderpad en noordse woelmuis en het Hollands Diep voor zeeprik, rivierprik, elft, fint, zalm, bittervoorn, grote modderkruiper, kleine modderkruiper, bever en noordse woelmuis (tabel 4.1).

Van deze soorten komt de noordse woelmuis ook buiten de beschermde gebieden voor. Uitwisseling tussen populaties in het Krammer-Volkerak en de binnendijkse omgeving van het plangebied is niet waarschijnlijk omdat zowel binnendijks in het plangebied en buitendijks in aangrenzende delen van het Krammer-Volkerak geen geschikt leefgebied voor de soort aanwezig is. Eventuele effecten vallen dan bovendien onder de soortenbescherming binnen de Wnb (hoofdstuk 11). Effecten op populaties in de betrokken Natura 2000-gebieden zijn op voorhand met zekerheid uitgesloten (tabel 4.1).

De andere voornoemde soorten zijn gebonden aan genoemde Natura 2000-gebieden en komen niet buiten deze gebieden. Voor deze soorten is met zekerheid geen sprake van verstoring (inclusief sterfte) of verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in genoemde Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark (tabel 4.1).

4.2.3 Broedvogels

Alle voornoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor een aantal broedvogelsoorten (tabel 4.1).

Natura 2000-gebied **Krammer-Volkerak** is aangewezen voor acht broedvogelsoorten: lepelaar, bruine kiekendief, kluut, bontbekplevier, strandplevier, zwartkopmeeuw, visdief en dwergstern.

Het plangebied wordt niet of nauwelijks gebruikt door koloniebroedende soorten als visdief en dwergstern uit het Krammer-Volkerak. Net als de daar broedende steltlopers (kluut, bontbekplevier en strandplevier) zijn deze soorten tijdens de broedtijd sterk gebonden aan het Krammer-Volkerak. Effecten van het windpark zijn uitgesloten omdat de dagelijkse vliegbewegingen deze soorten niet binnen het bereik van het windpark brengen: binnen het plangebied en aangrenzende delen van het Krammer-

Volkerak is er geen foerageer- of broedbiotoop aanwezig voor deze soorten (tabel 4.1).

Bruine kiekendieven die in de ruigtes van het Krammer-Volkerak broeden, doen dit op minimaal enkele kilometers afstand van het plangebied en foerageren daar vooral in de randzone van het Krammer-Volkerak en in het aangrenzende landbouwgebied en komen dus niet in het plangebied. Effecten op de IHDs van deze soort zijn uitgesloten (tabel 4.1).

Broedende zwartkopmeeuwen foerageren o.a. op landbouwgronden in de directe nabijheid van het windpark. Vogels van nabijgelegen kolonies vliegen met regelmaat door en in het plangebied (zie hoofdstuk 6). Ook de lepelaar heeft een grote actieradius en kan het plangebied bezoeken of passeren tijdens dagelijkse foerageervluchten vanuit de kolonies in het Krammer-Volkerak. Effecten op deze soorten worden daarom nader onderzocht in hoofdstuk 9 (tabel 4.1).

Natura 2000-gebied **Haringvliet** is aangewezen voor tien broedvogelsoorten: bruine kiekendief, kluut, bontbekplevier, strandplevier, zwartkopmeeuw, grote stern, visdief, dwergstern, blauwborst en rietzanger. Genoemde steltloper- en zangvogelsoorten zijn tijdens de broedtijd sterk gebonden aan het Haringvliet en maken geen gebruik van gebieden daarbuiten. De leefgebieden van deze soorten in het Haringvliet liggen te ver weg van het plangebied (tenminste 2 km) om een verstorend effect te ondervinden. Dit geldt ook voor de bruine kiekendief in het Haringvliet. Een aantal kolonievogelsoorten uit het Haringvliet (grote stern, visdief en dwergstern) foerageert voornamelijk binnen het Haringvliet of in de Voordelta, maar niet of nauwelijks in de omgeving van het plangebied (Smits *et al*. 2016). Alleen de zwartkopmeeuw bereikt vanuit de kolonies in het Haringvliet mogelijk het plangebied. Omdat de instandhoudingsdoelstelling voor deze soort een regiodoelstelling betreft, waaronder zowel het Haringvliet als het Krammer-Volkerak valt, worden in hoofdstuk 11 eventuele effecten toegeschreven aan de regiodoelstelling (tabel 4.1).

Natura 2000-gebied **Hollands Diep** is aangewezen voor lepelaar en kluut. De kluut is tijdens de broedtijd sterk gebonden aan het Hollands Diep en maakt geen gebruik van gebieden daarbuiten. De leefgebieden van deze soort in het Hollands Diep liggen te ver weg van het plangebied (tenminste 2 km) om een verstorend effect te ondervinden. Lepelaar heeft wel een grote actieradius en kan het plangebied bezoeken of passeren tijdens dagelijkse foerageervluchten vanuit de kolonies in het Hollands Diep. Effecten op deze soort worden nader onderzocht in hoofdstuk 9 (tabel 4.1).

(Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Karolinapolder op de broedpopulaties van soorten in de Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak, Haringvliet en Hollands Diep zijn voor de meeste soorten op voorhand uitgesloten. Mogelijke effecten op lepelaar (Krammer-Volkerak en Hollands Diep) en zwartkopmeeuw (regiodoelstelling inclusief Krammer-Volkerak en Haringvliet) vragen nadere overweging (zie ook § 4.3).

4.2.4 Niet-broedvogels

Alle voornoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten (tabel 4.1).

Natura 2000-gebied **Krammer-Volkerak** is aangewezen voor 25 niet-broedvogel-soorten (tabel 4.1): fuut, kuifduiker, aalscholver, lepelaar, kleine zwaan, grauwe gans, brandgans, rotgans, bergeend, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, slobeend, tafeleend, kuifeend, brilduiker, middelste zaagbek, visarend, slechtvalk, meerkoet, kluut, bontbekplevier, grutto en tureluur.

Het plangebied wordt buiten de broedtijd niet of hooguit incidenteel gebruikt door lepelaar, visarend, slechtvalk en steltlopers uit het Krammer-Volkerak. Deze soorten zijn buiten het broedseizoen en/of winterhalfjaar sterk aan het Krammer-Volkerak en de daarbinnen gelegen eilanden en buitendijkse slikken gebonden. Deze gebieden liggen geheel buiten de invloedssfeer van het windpark. De slechtvalk komt in het winterhalfjaar weliswaar wijd verspreid voor in de omgeving van het plangebied, maar dit zijn geen vogels die zijn toe te rekenen aan de omliggende Natura 2000-gebieden. (Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Karolinapolder op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten (tabel 4.1).

De in tabel 4.1 genoemde fuutachtigen, aalscholver, eenden- en zaagbeksoorten en meerkoet rusten of foerageren overdag of ’s nachts mogelijk wel op/nabij de dijk of op het water van het Krammer-Volkerak nabij het plangebied en ondervinden dan mogelijk verstoringseffecten van de windturbines.

De soorten kleine zwaan, grauwe gans, brandgans, rotgans en smient passeren bovendien (mogelijk) het plangebied en/of foerageren in het plangebied (zie hoofdstuk 6). In voorliggende natuurtoets wordt daarom wel nader onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke effecten van Windpark Karolinapolder op het behalen van instandhoudings-doelstellingen van voornoemde niet-broedvogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak is aangewezen (zie tabel 4.1).

Natura 2000-gebied **Haringvliet** is aangewezen voor 26 niet-broedvogelsoorten (tabel 4.1): fuut, aalscholver, kleine zilverreiger, lepelaar, kleine zwaan, kolgans, dwerggans, grauwe gans, brandgans, bergeend, smient, krakeend, wintertaling, wilde eend, pijlstaart, slobeend, kuifeend, toppereend, visarend, slechtvalk, meerkoet, kluut, goudplevier, kievit, grutto en wulp.

Van deze soorten foerageren alleen de kleine zwaan, ganzen, smient en wilde eend regelmatig in de landbouwgebieden in de Westhoek. Gezien de afstand van minimaal 2 km (maar veelal meer) tussen het plangebied en de oevers van het Haringvliet is het niet uitgesloten dat deze vogels ook in het plangebied foerageren. In voorliggende natuurtoets wordt daarom wel nader onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke effecten

van Windpark Karolinapolder op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van deze niet-broedvogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Haringvliet is aangewezen (zie tabel 4.1).

De overige niet-broedvogels waarvoor het Haringvliet is aangewezen maken geen of hooguit incidenteel gebruik van het plangebied. (Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Karolinapolder op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze niet-broedvogelsoorten zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten (tabel 4.1).

Natura 2000-gebied **Hollands Diep** is aangewezen voor 8 niet-broedvogelsoorten (tabel 4.1): lepelaar, kolgans, grauwe gans, brandgans, smient, krakeend, wilde eend en kuifeend.

Van deze soorten foerageren alleen de ganzen, smient en wilde eend mogelijk in de landbouwgebieden in de Westhoek. Gezien de afstand van minimaal 2 km (maar veelal meer) tussen het plangebied en de oevers van het Hollands Diep is het niet uitgesloten dat deze vogels ook in het plangebied foerageren. In voorliggende natuurtoets wordt daarom wel nader onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke effecten van Windpark Karolinapolder op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van deze niet-broedvogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Hollands Diep is aangewezen (zie tabel 4.1).

De overige niet-broedvogels waarvoor het Hollands Diep is aangewezen maken geen of hooguit incidenteel gebruik van het plangebied. (Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Karolinapolder op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze niet-broedvogelsoorten zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten (tabel 4.1).

4.2.5 Synthese afbakening van relevante IHDs

In voorgaande paragrafen is beschreven welke soorten met instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak, Haringvliet en Hollands Diep mogelijk een verstorend effect (inclusief sterfte) ondervinden van Windpark Karolinapolder. In tabel 4.1 is een volledig overzicht opgenomen van de IHDs van voornoemde Natura 2000-gebieden en is weergegeven voor welke soorten de effecten in deze natuurtoets nader bepaald en beoordeeld worden (oranje gearceerd in tabel 4.1). Voor de overige soorten en alle beschermde habitattypen (groen gearceerd in tabel 4.1) is in voorgaande paragrafen beargumenteerd waarom effecten (verstoring of verslechtering) van Windpark Karolinapolder op voorhand met zekerheid uitgesloten kunnen worden. Deze soorten en habitattypen zullen in de verdere effectbepaling en -beoordeling dan ook buiten beschouwing worden gelaten.

Tabel 4.1 Afpeltabel met de eventuele relatie tussen plangebied en de habitattypen en soorten, waarvoor Natura 2000-gebieden nabij het plangebied zijn aangewezen. Bij een eventuele relatie worden in deze natuurtoets de effecten van Windpark Karolinapolder op deze habitattypen en soorten nader onderzocht en beoordeeld.

Instandhoudingsdoelstelling		**Haringvliet (>4 km)**	**Krammer-Volkerak (>50 m)**	**Hollands Diep (> 3 km)**
Habitattypen				
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H2160	Duindoornstruwelen	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H2170	Kruipwilgstruwelen	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H3270	Slikkige rivieroevers	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
H91E0A	Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
Habitatsoorten				
H1095	Zeeprik	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1099	Rivierprik	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1102	Elft	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1103	Fint	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1106	Zalm	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1134	Bittervoorn	nvt	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1145	Grote modderkruiper	nvt	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1149	Kleine modderkruiper	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1163	Rivierdonderpad	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	nvt
H1337	Bever	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied
H1340	Noordse woelmuis	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied
Broedvogels				
A034	Lepelaar	nvt	Mogelijk, effect onderzoeken	Mogelijk, effect onderzoeken
A081	Bruine Kiekendief	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A132	Kluut	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied
A137	Bontbekplevier	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A138	Strandplevier	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A176	Zwartkopmeeuw	Mogelijk, effect onderzoeken	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A191	Grote stern	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	nvt
A193	Visdief	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A195	Dwergstern	Nee, (ruim) buiten plangebied	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A272	Blauwborst	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	nvt
A295	Rietzanger	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt	nvt
Niet-broedvogels				
A005	Fuut	Nee, (ruim) buiten plangebied	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A007	Kuifduiker	nvt	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A017	Aalscholver	Nee, ecologie (foerageergebied)	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A026	Kleine Zilverreiger	Nee, ecologie (foerageergebied)	nvt	nvt
A034	Lepelaar	Nee, ecologie (foerageergebied)	Nee, ecologie (foerageergebied)	Nee, (ruim) buiten plangebied
A037	Kleine Zwaan	Mogelijk, effect onderzoeken	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A041	Kolgans	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt	Mogelijk, effect onderzoeken
A042	Dwerggans	Nee, niet waargenomen	nvt	nvt
A043	Grauwe Gans	Mogelijk, effect onderzoeken	Mogelijk, effect onderzoeken	Mogelijk, effect onderzoeken
A045	Brandgans	Mogelijk, effect onderzoeken	Mogelijk, effect onderzoeken	Mogelijk, effect onderzoeken
A046	Rotgans	nvt	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A048	Bergeend	Nee, ecologie (foerageergebied)	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A050	Smient	Mogelijk, effect onderzoeken	Mogelijk, effect onderzoeken	Mogelijk, effect onderzoeken
A051	Krakeend	Nee, ecologie (foerageergebied)	Mogelijk, effect onderzoeken	Nee, (ruim) buiten plangebied
A052	Wintertaling	Nee, ecologie (foerageergebied)	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A053	Wilde eend	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt	Mogelijk, effect onderzoeken
A054	Pijlstaart	Nee, ecologie (foerageergebied)	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A056	Slobeend	Nee, ecologie (foerageergebied)	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A059	Tafeleend	nvt	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A061	Kuifeend	Nee, ecologie (foerageergebied)	Mogelijk, effect onderzoeken	Nee, (ruim) buiten plangebied
A062	Toppereend	Nee, ecologie (foerageergebied)	nvt	nvt
A067	Brilduiker	nvt	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A069	Middelste Zaagbek	nvt	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A094	Visarend	Nee, ecologie (foerageergebied)	Nee, ecologie (foerageergebied)	nvt
A103	Slechtvalk	Nee, ecologie (foerageergebied)	Nee, ecologie (foerageergebied)	nvt
A125	Meerkoet	Nee, (ruim) buiten plangebied	Mogelijk, effect onderzoeken	nvt
A132	Kluut	Nee, ecologie (foerageergebied)	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A137	Bontbekplevier	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A140	Goudplevier	Nee, ecologie (foerageergebied)	nvt	nvt
A142	Kievit	Nee, ecologie (foerageergebied)	nvt	nvt
A156	Grutto	Nee, ecologie (foerageergebied)	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt
A160	Wulp	Nee, ecologie (foerageergebied)	nvt	nvt
A162	Tureluur	nvt	Nee, (ruim) buiten plangebied	nvt

4.3 Natuurnetwerk Nederland

Tot het Natuurnetwerk Nederland (NNN) behoort een binnendijks deel dat op dit moment loopt tot de mastvoeten van de huidige windturbines (figuur 4.2). Het betreft beheertype N12.01 (bloemdijk). Het plangebied voor de huidige ontwikkeling bevat geen delen van het NNN, dus de mastvoeten staan niet in het NNN (https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan): zij zijn ervan gescheiden door een brede sloot. Het open water van het Krammer-Volkerak grenzend aan het plangebied behoort wel tot het NNN: dit kent het beheertype N04.04 (afgesloten zeearm).

De biotische kwaliteit van beheertypen wordt uitgedrukt in het voorkomen van kwalificerende flora- en faunasoort(groep)en. Voor beheertype 4.04 kwalificeren de volgende soort(groep)en:

Soortgroep	**Soorten**
Planten - zoet	brede waterpest, doorgroeid fonteinkruid, fijne waterranonkel, glanzig fonteinkruid, groot nimfkruid, kransvederkruid, langstengelig fonteinkruid, plat fonteinkruid, puntig fonteinkruid, stomp fonteinkruid, stijve waterranonkel, zittende zannichellia
Planten - zout	blaasjeswier, darmwier (Chaetomorpha), Dictyotadichomata (bruinwier), gesteelde zannichellia, groot zeegras, iers mos, japans bessenwier, snavelruppia, spiraalruppia, vingerwier, zeesla
Vissen - zoet	alver, baars, bittervoorn, blankvoorn, brasem, driedoornige stekelbaars, grote modderkruiper, karper, kleine modderkruiper, kolblei, kroeskarper, kwabaal, meerval, paling, pos, rivierdonderpad, riviergrondel, ruisvoorn, snoek, snoekbaars, tiendoornige stekelbaars, vetje, winde, zeelt
Vissen - zout	glasgrondel, griet, grote zeenaald, haring, harnasman, houting, kabeljauw, kleine zeenaald, koornaarvis, paling, puitaal, rivierprik, rode poon, schar, schol, snotolf, spiering, sprot, steenbolk, steur, tarbot, tong, vijfdradige meun, wijting, zalm, zandspiering, zeebaars, diklipharder, zeedonderpad, zeeforel, zeeprik, zwarte grondel
Vogels - zoet	aalscholver, dwergmeeuw, kuifduiker, nonnetje, topper, Dodaars-groep (101), Slobeend-groep (102), Kuifeend-groep (103), Roerdomp-groep (201), Porseleinhoen-groep (203)
Vogels – zout	dodaars, geoorde fuut, kuifduiker, middelste zaagbek, Dodaars-groep (101), Slobeend-groep (102), Kuifeend-groep (103), Roerdomp-groep (201), Rietzanger-groep (202), Porseleinhoen-groep (203), Blauwborst-groep (204)

Effectbepaling en –beoordeling op beheertype N04.04 vindt alleen plaats op vogels omdat het voornemen buiten het NNN plaatsvindt zodat geen habitatverlies optreedt. Bovendien zorgt de ligging van de dijk tussen windturbines en beheertype hier voor extra waarborg. In paragraaf 5.6 worden effecten op voornoemde vogels behorende bij dit beheertype nader bepaald.



Figuur 4.2 Ligging plangebied ten opzichte van relevante NNN-gebieden.

Voor beheertype 12.01 kwalificeren de volgende soort(groep)en:

Soortgroep	**Soorten**
Planten	aardaker, aarddistel, akkerdoornzaad, beemdkroon, beemdooievaarsbek, bevertjes, bitter barbarakruid, blauw walstro, bochtige klaver, brede ereprijs s.s., cipreswolfsmelk, dichte bermzegge, duifkruid, echte kruisdistel, geelhartje, gele morgenster, gestreepte klaver, glad parelzaad, graslathyrus, grote bevernel, grote centaurie, grote leeuwenklauw, grote pimpernel, harige ratelaar, karwijvarkenskervel, kattendoorn, klavervreter, kleinbloemige salie, kleine ratelaar, kluwenklokje, knopig doornzaad, knikkende distel, knolsteenbreek, liggende ereprijs, moeslook, oosterse morgenster, overblijvende hardbloem, paarse morgenster, rapunzelklokje, rivierduinzegge, rode bremraap, ruige anjer, ruige weegbree, spits havikskruid, tengere distel, tripmadam, veldsalie, vijfdelig kaasjeskruid, vroege zegge, weideklokje, wilde averuit, wilde marjolein, wollige distel, ijzerhard, zacht vetkruid, zandwolfsmelk, zeegroene zegge
Dagvlinders	argusvlinder, bruin blauwtje, bruine vuurvlinder, bruin zandoogje, geelsprietdikkopje, groot dikkopje, hooibeestje, koninginnenpage, zwartsprietdikkopje

In paragraaf 5.6 worden effecten op voornoemde soorten behorende bij dit beheertype nader bepaald.

5 Materiaal en methoden

5.1 Nationale databank flora en fauna (NDFF)

Ten behoeve van de soortbescherming is data van de NDFF voor alle beschermde en Rode Lijst-soorten gebruikt voor de periode 2007-2017 (opgehaald op 15 november 2017). De detailgegevens uit de NDFF zijn met toestemming van BIJ12 in dit rapport opgenomen. Het gebruik ervan voor andere toepassingen dan deze studie is niet toegestaan.

5.2 Bronmateriaal vogels

Om een beeld te krijgen van de vliegbewegingen door het plangebied is specifiek veldwerk uitgevoerd in zowel de broedperiode als daarbuiten. Vermelde weers-omstandigheden gelden voor Wilhelminadorp dat van de nabijgelegen weerstations de meest volledige data verzamelde in 2018. Voor 2017 werd gebruik gemaakt van data van Gilze-Rijen omdat data voor Wilhelminadorp ontbrak.

5.2.1 Veldwerk winterseizoen

Op drie datums in januari-februari 2018 zijn met behulp van radar vliegbewegingen van vogels in de avond in beeld gebracht (tabel 5.1).

Tijdens ieder radaronderzoek zijn met een vogelradar de vliegbewegingen van watervogels in kaart gebracht. Gedurende drie avonden zijn waarnemingen verricht aan de slaaptrek van met name ganzen en eenden door het plangebied. De waarnemingen vonden deels in het donker plaats: zij begonnen ’s avonds ruim voor zonsondergang en duurden tot circa een uur na zonsondergang (tabel 5.1).

Tabel 5.1 Weersomstandigheden (weerstation Wilhelminadorp) en overige bijzonderheden tijdens drie radaronderzoeken bij Windpark Karolinapolder in januari-februari 2018.

Teldatum	Starttijd	Eindtijd	Temperatuur (gemiddeld - °C)	Windkracht (Bft)	Neerslag (mm)
10 jan 2018	16:16	18:16	7	3	3
30 jan 2018	17:03	19:32	5	2	0
22 feb 2018	17:18	19:43	1	4	0

De radar is telkens zo opgesteld dat een belangrijk deel van het plangebied goed kon worden overzien en de slaaptrek van of naar de belangrijkste bekende slaapplaatsen in de omgeving kon worden gevolgd. De vliegbewegingen die zichtbaar waren op het radarscherm zijn als pijl ingetekend op een topografische kaart en de informatie op een formulier ingevuld met betrekking tot tijd en, per pijl en indien bekend, soort(groep), aantal vogels en vlieghoogte. Op de radar waren groepen vogels in het algemeen goed te volgen en konden ook individuele watervogels gevolgd worden. Aan de hand van karakteristieken van vliegsporen (koersvastheid, in combinatie met

snelheid en echogrootte) is het goed mogelijk om voor een groot deel van de echo's ook in het donker de soortgroep te bepalen. Deze waarnemingen zijn zo mogelijk visueel of auditief geverifieerd door de waarnemer bij de radar en/of door een tweede waarnemer die gelijktijdig elders in het plangebied en/of bij slaapplaatsen de vliegbewegingen van vogels waarnam en vastlegde. Beide waarnemers stonden per telefoon met elkaar in contact. Data zijn uitgewerkt in dichtheden vliegende ganzen, eenden en meeuwen door en in de omgeving van het plangebied.

5.2.2 Veldwerk broedseizoen

Op een viertal datums in mei-juni 2018 zijn de bewegingen van broedvogels door het windpark in beeld gebracht. Het park is hierbij 2 keer in de ochtend, 1 keer in de middag en 1 keer in de avond bezocht (tabel 5.2). Specifiek ging het hierbij om bewegingen van de Natura 2000-broedvogelsoorten lepelaar en zwartkopmeeuw, hoewel ook waarnemingen van andere soorten zijn verzameld. Hierbij zijn gegevens genoteerd over soort, aantal en vliegrichting, en is ook de hoogte van de vlieg-beweging exact ingemeten met behulp van een *Laser Range Finder*.

Tabel 5.2 Weersomstandigheden (weerstation Wilhelminadorp) en overige bijzonderheden van vier tellingen van vliegbewegingen van koloniebroedvogels door het plangebied van Windpark Karolinapolder in mei-juni 2018.

Teldatum	Starttijd	Eindtijd	Temperatuur (gemiddeld - °C)	Windkracht (Bft)	Neerslag (mm)
17 mei 2018	05:45	08:45	11	4	0
30 mei 2018	19:10	22:10	19	2	0
20 juni 2018	05:20	08:20	19	3	0
27 juni 2018	11:15	14:15	18	3	0

5.3 Bronmateriaal vleermuizen

Door de geluiden die vleermuizen maken op te nemen kunnen verschillen in de activiteit binnen een plangebied in beeld worden gebracht. Het aantal opnames vormt hierbij een maat voor de vastgestelde activiteit.

Veldonderzoek naar de betekenis van het plangebied voor vleermuizen is uitgevoerd door met een batlogger een vaste route in het binnendijkse onderzoeksgebied in de zomer (kraamtijd) en nazomer (paartijd en doortrek) te onderzoeken. De gelopen route is circa 4,4 kilometer en is tijdens vier bezoeken met een batlogger op lage snelheid afgelegd (tabel 5.3; figuur 5.1). Per datum varieerde de route enigszins. De verschillende habitats in het zoekgebied zijn als volgt opgenomen in het transect:

- dijk binnendijks in open landschap 1,2 km
- dijk buitendijks langs haven 0,6 km
- dijk langs het Krammer-Volkerak 1,4 km
- open agrarisch landschap 1,2 km

Tabel 5.3 Weersomstandigheden (weerstation Gilze-Rijen) tijdens het onderzoek aan vleermuizen langs het vaste transect door het plangebied.

Teldatum	Starttijd	Eindtijd	Temperatuur (gemiddeld - °C)	Windsnelheid (Bft)	Neerslag (mm)
25 aug 2017	21:22	22:52	18	2	0
20 sep 2017	20:27	22:22	13	2	0
28 sep 2017	19:44	21:34	16	2	4
4 juli 2018	22:25	00:24	19	3	0

Een batlogger neemt automatisch vleermuisgeluiden op en legt daarbij de locatie vast. Het aantal opnames per km per uur is gebruikt als maat voor de activiteit van vleermuizen. De opnames zijn geanalyseerd met het programma batscope.



Figuur 5.1 Route (transect) voor registratie van vleermuisactiviteit met een batlogger.

5.4 Effectbepaling en –beoordeling vogels

Effecten op andere natuurwaarden van Natura 2000-gebieden dan vogels zijn in hoofdstuk 4 uitgesloten. De bespreking van de toegepaste methoden om effecten te bepalen beperkt zich hier tot de bepaling van effecten op vogels.

De bouw en het gebruik van Windpark Karolinapolder kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het plangebied verblijven (zie bijlage 3 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels). Daarmee kan het windpark ook effect hebben op vogels die een deel van

hun tijd in Natura 2000-gebieden doorbrengen. In de effectbepaling voor de gebruiksfase in hoofdstuk 9, zijn de volgende zaken opgenomen:

- De aantallen aanvaringsslachtoffers (§9.2);
- De verstorende effecten van windturbines op lokaal rustende en foeragerende vogels (§9.3);
- De mogelijke barrièrewerking van de opstelling voor passerende lokale vogels (§9.4).

De aantallen slachtoffers en de mate van verstoring en barrièrewerking zijn zo veel mogelijk (en voor zover relevant) per soort en per alternatief gekwantificeerd.

Het effect van de *obstakelverlichting* op de windturbines op vogels is in deze studie niet nader beschouwd. Lensink & van der Valk (2013) toonden middels literatuur-onderzoek al aan dat luchtvaartverlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels.

Worst case scenario berekeningen

Bij de beoordeling is er, behalve bij berekeningen van effecten van verstoring, niet gesaldeerd hetgeen wil zeggen dat de effecten zijn bepaald voor alleen de toekomstige situatie, zonder rekening te houden met de effecten die al optreden in de huidige situatie. Deze berekeningswijze zorgt ervoor dat een *worst case* situatie wordt doorgerekend.

Er geldt daarnaast dat de berekeningen in dit rapport, bijvoorbeeld van het potentieel aantal aanvaringsslachtoffers, gedeeltelijk zijn gebaseerd op aannames omdat voor veel soorten gedetailleerde en locatiespecifieke informatie over bijvoorbeeld het aantal vliegbewegingen en vlieggedrag van betrokken soorten niet in voldoende detail voorhanden was. Deze aannames zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid ook het *worst case scenario* is getoetst. Bij de berekeningen wordt beschreven welke aannames zijn gedaan en op welke manier met *worst case scenario's* rekening is gehouden.

5.4.1 Aanvaringsslachtoffers

Voor de bepaling van het aantal aanvaringsslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland, België, Duitsland en andere (West-)Europese landen (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Everaert 2008, Schaut *et al.* 2008, Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, Langgemach & Dürr 2017). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoekefficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het plangebied (zie hoofdstuk 6), is op basis van deskundigenoordeel het toekomstige aantal slachtoffers in Windpark Karolinapolder bepaald.

Voor sommige soort(groep)en is uit onderzoek in bestaande windparken een aanvaringskans beschikbaar. Voor deze soorten kan het aantal aanvaringsslachtoffers berekend worden met behulp van het Flux-Collision Model. De aanvaringskansen (kans dat een langs vliegende vogel botst met een windturbine) zijn gebaseerd op studies in o.a. de Wieringermeer, de Sabinapolder en in België (o.a. Everaert 2008; Fijn *et al.* 2012, data uit Verbeek *et al.* 2012). De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de windturbineomvang (ashoogte, rotordiameter), windturbineconfiguratie, locatie (landschapstype), vogelaanbod (flux) en betrokken soorten. Deze factoren zijn geformaliseerd in een berekeningswijze die soort(groep)specifiek is en waarvoor kennis over het vogelaanbod (flux) noodzakelijk is (Flux-Collision Model; zie bijlage 5 voor details). De uitkomst van de berekeningen wordt bepaald door de combinatie van de dimensies van het windpark en de eigenschappen en het gedrag van de desbetreffende vogelsoort. Voor Windpark Karolinapolder zijn zulke slachtoffer-berekeningen uitgevoerd voor zwartkopmeeuw, kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, zilvermeeuw en grauwe gans.

Voor overige soorten is tijdens het veldonderzoek in Windpark Karolinapolder vastgesteld dat het aantal vliegbewegingen door het plangebied verwaarloosbaar klein is (zie hoofdstuk 6).

De berekeningen zijn deels gebaseerd op aannames omdat op sommige punten gedetailleerde en locatiespecifieke informatie van betrokken soorten niet voorhanden is. Deze aannames zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case scenario* is getoetst. Dit geldt voor het aantal vogels dat bij het windpark rondvliegt, uitwijkt voor het windpark, en de berekende 1%-mortaliteitsnorm (zie ook hieronder bij flux, uitwijking en 1%-mortaliteitsnorm).

Aanvaringskans
Ganzen worden zelden als aanvaringsslachtoffer gevonden vanwege hun kleine aanvaringskans (Hötker *et al.* 2006, Fijn *et al.* 2007, Fijn *et al.* 2012, Verbeek *et al.* 2012). Fijn *et al.* (2007) vonden bij twee windparken in de Wieringermeer geen aanvaringsslachtoffers onder kleine zwanen en toendrarietganzen, ondanks de dagelijkse aanwezigheid van vele honderden, respectievelijk enkele duizenden vogels nabij de windparken. Voor de ganzen is een aanvaringskans gehanteerd (tabel 5.4) die is vastgesteld in Windpark Wieringermeer (Fijn *et al*. 2012) respectievelijk Windpark Sabinapolder (Verbeek *et al.* 2012). Dat laatste windpark staat net als Windpark Karolinapolder nabij het Krammer-Volkerak en werd ook in de ochtend- en avondschemering gepasseerd door ganzen onderweg van en naar de slaapplaatsen op het open water.

Voor de zwartkopmeeuw is een gemiddelde aanvaringskans gehanteerd (tabel 5.4) vastgesteld in twee Nederlandse windparken op de Eerste Maasvlakte (Prinsen *et al*. 2013) en in Windpark Sabinapolder (Verbeek *et al*. 2012) en in twee windparken in België (Windpark Boudewijnkanaal en Windpark Kleine Pathoekseweg; Everaert

2008). Het in dit rapport gepresenteerde aantal aanvaringsslachtoffers betreft het gemiddelde van de vier uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit deze vier referentiewindparken. De afzonderlijke windparken tellen even zwaar mee in de berekening van het gemiddelde.

Voor de kleine mantelmeeuw zijn soortspecifieke aanvaringskansen beschikbaar uit Windpark Slufterdam en Windpark Distridam (Prinsen *et al.* 2013). Beide aanvaringskansen zijn gebruikt voor de berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers van de kleine mantelmeeuw in Windpark Karolinapolder. Naast deze twee soortspecifieke aanvaringskansen is ook gebruik gemaakt van de generieke aanvaringskans die in Windpark Sabinapolder voor meeuwen is bepaald (Verbeek *et al.* 2012). Het in dit rapport gepresenteerde aantal aanvaringsslachtoffers betreft het gemiddelde van de drie uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit deze drie referentiewindparken. De afzonderlijke windparken tellen even zwaar mee in de berekening van het gemiddelde.

Voor kokmeeuw zijn aanvaringskansen beschikbaar uit acht verschillende windparken. Voor Windpark Karolinapolder is het aantal slachtoffers met het Flux-Collision Model berekend met aanvaringskansen uit vier van deze windparken, namelijk Windpark Sabinapolder, Windpark Slufterdam, Windpark Boudewijnkanaal en Windpark Kleine Pathoekeweg (Everaert 2008, Verbeek *et al.* 2012, Prinsen *et al.* 2013). Het in dit rapport gepresenteerde aantal aanvaringsslachtoffers betreft het gemiddelde van de vier uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit deze vier referentiewindparken. De afzonderlijke windparken tellen even zwaar mee in de berekening van het gemiddelde.

Voor de zilvermeeuw zijn soortspecifieke aanvaringskansen beschikbaar uit Windpark Slufterdam en Windpark Distridam (Prinsen *et al.* 2013). De aanvaringskans uit Windpark Slufterdam is gebruikt voor de berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers van de zilvermeeuw in Windpark Karolinapolder. De aanvaringskans uit Windpark Distridam is buiten beschouwing gelaten, omdat de resultaten van berekeningen met deze aanvaringskans onrealistisch hoog zijn in vergelijking met resultaten van slachtofferonderzoeken in Nederland en de rest van (West-)Europa en ook niet in verhouding staan tot de flux door het geplande windpark. Mogelijk is de flux die in Windpark Distridam gedurende een steekproef van 12 uur is vastgesteld, en op basis waarvan de aanvaringskans is berekend, niet representatief voor de gemiddelde flux door dat windpark. Een andere mogelijkheid is dat er tijdens een dag met extreme weersomstandigheden (bijvoorbeeld dichte mist of harde storm) een uitzonderlijk groot aantal zilvermeeuwen slachtoffer is geworden in Windpark Distridam, wat door de relatief korte onderzoeksperiode een (te) grote invloed heeft op de berekende gemiddelde aanvaringskans. De precieze oorzaak is niet bekend.

Naast de soortspecifieke aanvaringskans uit Windpark Slufterdam is ook gebruik gemaakt van de generieke aanvaringskans die in Windpark Sabinapolder voor meeuwen is bepaald (Verbeek *et al.* 2012) en van de aanvaringskansen die in de

Belgische windparken Kleine Pathoekeweg en Boudewijnkanaal voor grote meeuwen zijn bepaald (Everaert 2008). Het in dit rapport gepresenteerde aantal aanvarings-slachtoffers betreft het gemiddelde van de vier uitkomsten berekend met de aanvaringskansen uit de vier geselecteerde referentiewindparken. De afzonderlijke windparken tellen even zwaar mee in de berekening van het gemiddelde.

Tabel 5.4 Aanvaringskansen, flux richting windpark (totaal aantal vliegbewegingen per zomerhalfjaar) en percentage macro-uitwijking (voor het gehele windpark) die voor de verschillende vogelsoorten in de slachtofferberekeningen zijn gehanteerd. 1 = Verbeek et al. (2012); 2 = Prinsen et al. (2013); 3 = Everaert (2008).

soort	aanvaringskans (%)	flux per seizoen (n vliegbewegingen)	macro-uitwijking (%)
zwartkopmeeuw	0,0055[1], 0,0021[2], 0,019[3]	2.898	0
kleine mantelmeeuw	0,0055[1], 0,0073[2], 0,0108[2]	10.488	0
kokmeeuw	0,0055[1], 0,0021[2], 0,019[3]	35.466	0
zilvermeeuw	0,0055[1], 0,0274[2], 0,089[3]	3.726	0
grauwe gans	0,0008[1]	65.520	85

Bepaling soortspecifieke flux

Voor de berekening van fluxen is uitgegaan van algemene gegevens over verspreiding en aantallen in (de omgeving van) het plangebied en specifieke gegevens over vlieggedrag verzameld tijdens veldonderzoek. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat exemplaren op één dag tweemaal het plangebied doorkruisen, namelijk tijdens hun dagelijkse pendelvlucht tussen slaapplaats en foerageergebied.

Voor niet-broedvogels (c.q. grauwe gans) is op basis van het radaronderzoek van januari-februari 2018 bepaald uit welke gebieden exemplaren mogelijk het windpark kruisen tijdens hun dagelijkse pendelvlucht tussen slaapplaats en foerageergebied. Dit bleek het oostelijke deel van het Krammer-Volkerak of verder oostelijk te zijn. De enige relevante slaapplaats in dit deel van het Natura 2000-gebied is de Hellegatsplaat. Hier slapen 5.400 exemplaren van de grauwe gans (www.sovon.nl). Op basis van Voslamber *et al.* (2004) kan worden vastgesteld dat grauwe ganzen in deze hoek van de Delta foerageren op Goeree-Overflakkee, de Hoekse Waard en de randen van Noord-Brabant, met de grootste aantallen in de eerste twee gebieden. Desalniettemin zijn voor de berekening de aantallen slapende ganzen gelijkelijk over de drie gebieden verdeeld. Omdat de lengte van Windpark Karolinapolder circa 10% betreft van de gehele relevante kustlengte van Noord-Brabant is aangenomen dat ook

10% van het Noord-Brabantse deel door Windpark Karolinapolder vliegt: dit betekent een dagelijkse flux van circa 180 vogels buiten de broedtijd.

Voor broedvogels (c.q. meeuwen) zijn de data van mei-juni zodanig bewerkt dat specifiek voor de ochtend-, overdag- (middag) en avonduren fluxen per uur van betreffende vogelsoorten zijn bepaald, resulterend in een dagelijkse flux (rekening houdend met de daglengte gedurende de periode). Voor de gehele soortspecifieke broedperiode zijn de dagelijkse fluxen gesommeerd en gebruikt als input voor het Flux-Collision Model (tabel 5.4).

Uitwijking
Voor ganzen is aangenomen dat 85% van de vogels uit zal wijken voor het windpark. Deze waarden komen overeen met uitwijkpercentages (80-98%) die zijn gemeten voor een divers aantal soorten, waaronder ganzen (o.a. Tulp *et al.* 1999, Poot *et al.* 2001, Fernley *et al.* 2006, Dirksen *et al.* 2007, Fijn *et al.* 2007, Plonczkier & Simms 2012).

Voor de meeuwensoorten (zwartkopmeeuw, kleine mantelmeeuw, kokmeeuw en zilvermeeuw) is gerekend met de in het veld vastgestelde fluxen door het bestaande windpark. In een dergelijke daadwerkelijk ter plaatse gemeten flux is uitwijken voor het windpark al verdisconteerd.

Aandeel vogels op rotorhoogte
Voor januari-februari (ganzen) kan dit aandeel niet uit de tellingen afgeleid worden omdat de gebruikte veldmethode daar niet in voorziet. Er is daarom voor ganzen vanuit gegaan dat alle exemplaren op rotorhoogte langs vlogen.

Voor mei-juni (zwartkopmeeuw, kleine mantelmeeuw, kokmeeuw en zilvermeeuw) is met behulp van de in het veld verzamelde data per soort (zie hoofdstuk 6) bepaald welk aandeel van de vliegbewegingen onder, ter hoogte van of boven de rotorhoogte was. Op basis hiervan is per soort bepaald wat het aandeel exemplaren is dat op rotorhoogte door het windpark vliegt. Omdat dit afhankelijk is van de windturbine-hoogte, verschilt dit aandeel per alternatief (tabel 5.5).

Tabel 5.5 Aandeel vliegbewegingen op rotorhoogte per alternatief in mei-juni 2018.

Soort	Alternatief A	Alternatief B	Huidig
zwartkopmeeuw	0,09	0,00	0,36
kleine mantelmeeuw	0,00	0,00	0,76
kokmeeuw	0,00	0,00	0,98
zilvermeeuw	0,00	0,00	0,13

Toelichting op het begrip significantie in relatie tot sterfte door aanvaringen
In het kader van de Wnb moet beoordeeld worden of het gebruik van het windpark op zichzelf of in samenhang met andere plannen en projecten in de omgeving, (significant) negatieve effecten kan hebben op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden (in het kader van Wnb gebiedenbescherming) en/of sprake kan zijn van een effect op

de gunstige staat van instandhouding (GSI) (in het kader van de Wnb soortenbescherming).

De basis hiervoor wordt gevormd door het 1%-criterium (verder 1%-mortaliteitsnorm) van het Ornis Comité. Volgens dit criterium kan iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd (zie kader hieronder). Wanneer de voorspelde sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden of de GSI van de betrokken populatie met zekerheid uitgesloten worden. Bij de beoordeling is tevens rekening gehouden met de huidige staat van instandhouding van deze populaties.

Kader 1. Berekening 1%-mortaliteitsnorm
De 1%-mortaliteitsnorm is het aantal vogels dat 1% van de jaarlijkse sterfte van de te toetsen populatie representeert. Deze norm is soortspecifiek aangezien de populatiegrootte en de mortaliteit (de twee variabelen die de 1%-mortaliteitsnorm bepalen) voor alle soorten anders is. De norm wordt als volgt berekend:

1%-mortaliteitsnorm (# vogels) = (jaarlijkse sterfte * grootte van de te toetsen populatie) * 0,01

Voor de gegevens over de jaarlijkse sterfte per soort is gebruik gemaakt van de website van de BTO (http://www.bto.org/about-birds/birdfacts). Voor de niet-broedvogelsoort grauwe gans betreft de natuurlijke overleving voor 0,83. De natuurlijke overleving bedraagt voor bijvoorbeeld de broedvogelsoort zwartkopmeeuw 0,84 (te Marvelde *et al*. 2009). In de berekeningen is de jaarlijkse sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm lager uit waardoor met zekerheid het worst case scenario getoetst is. Als populatiegrootte zijn recente telgegevens gebruikt, waarbij voor niet-broedvogels het aantal exemplaren wordt gebruikt en voor broedvogels het aantal paren maal twee. Relevante populaties worden in hoofdstuk 9 nader beschreven.

Notabene: deze 1%-mortaliteitsnorm wordt hier niet gebruikt om het begrip ‘significantie’ uit te leggen. Het wordt hier gebruikt om een ordegrootte van effecten aan te geven waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de jaarlijkse sterfte. Een veilige ‘eerste zeef’ dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze[3]. Een grotere sterfte dan 1% (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of de instandhoudings-doelstelling en/of de GSI voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken populatie met behulp van een populatiemodel,

[3] Zie o.a. uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2 en de uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1 en de uitspraak ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2.

zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken op kleine mantelmeeuwen (Lensink & van Horssen 2012).

5.4.2 Verstoring

Verstoring van vogels kan zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van Windpark Karolinapolder plaatsvinden. Door de bouw en de aanwezigheid van windturbines wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast. De mate van verstoring wordt daarom afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase getoetst. Wanneer in deze rapportage over verstoring in de gebruiksfase wordt gesproken, wordt de totale verstorende werking van de windturbines op vogels bedoeld die wordt veroorzaakt door de combinatie van geluid, beweging (ook door onderhoudsmedewerkers), slagschaduw en de fysieke aanwezigheid van een hoog opgaand element in een open landschap. In de gebruiksfase verschilt de verstoringsafstand (de afstand waarover windturbines effect hebben op de kwaliteit van het leefgebied) van windturbines voor foeragerende en/of rustende vogels tussen soortgroepen en varieert van honderd tot enkele honderden meters (zie bijlage 3). Ook voor broedende vogels verschilt de verstoringsafstand van windturbines in de gebruiksfase tussen soorten. Voor veel soorten bedraagt de verstoringsafstand voor broedende vogels (veel) minder dan 100 meter (in de gebruiksfase). Uit onderzoek blijkt dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner verstorend effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003). In de soortspecifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringsafstand. De verstoring in het gebied wat binnen de verstoringsafstand ligt is niet 100%.

Verstoring kan resulteren in een afname van het totale areaal aan potentieel beschikbaar leefgebied en daarmee de draagkracht van het gebied. Binnen de verstoringscontour worden overigens niet alle vogels verstoord, er is sprake van een gradiënt (Krijgsveld *et al.* 2008). Aangenomen is dat gemiddeld genomen 80% van de vogels binnen de contour verstoord wordt. Wanneer binnen het Natura 2000-gebied geschikt alternatief leefgebied beschikbaar is, kunnen de desbetreffende vogels uitwijken en is er geen sprake van maatgevende verstoring (de vogels verlaten immers het gebied niet).

Verstoring is alleen eventueel berekend voor soorten die meer dan incidenteel voorkomen in het plangebied en het aangrenzende water van het Krammer-Volkerak.

5.4.3 Barrièrewerking

Voor het inschatten van de mate waarin barrièrewerking een probleem voor vogels vormt is gebruik gemaakt van literatuur en eigen waarnemingen uit veldonderzoek (o.a. Beuker *et al.* 2009, Fijn *et al.* 2007, 2012). Op grond hiervan en informatie over de dimensies van de geplande windturbineopstellingen is ingeschat of vogels de windturbine opstellingen zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat per inrichtingsalternatief valt te verwachten.

5.5 Effectbepaling en –beoordeling overige soorten

5.5.1 Algemeen

De toetsing van de mogelijke effecten van Windpark Karolinapolder op beschermde soorten betreft een effectbepaling en -beoordeling op hoofdlijnen op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van:

- specifiek veldonderzoek naar het voorkomen van vleermuizen (zie paragraaf 5.3);
- overige ter beschikking staande kennis en informatie (bronnenonderzoek);
- inschattingen van deskundigen.

5.5.2 Vleermuizen

De bouw en het gebruik van Windpark Karolinapolder kan effect hebben op vleermuizen die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het studiegebied verblijven (zie bijlage 4 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vleermuizen). Het verwijderen van bomen of de sloop van gebouwen tijdens de bouwfase kan effect hebben op verblijfplaatsen van vleermuizen. Omdat voor de opschaling van Windpark Karolinapolder hier geen sprake van zal zijn, richt de effectbepaling zich vooral op de gebruiksfase. Tijdens de gebruiksfase kunnen vleermuizen slachtoffer worden als gevolg van een aanvaring met een draaiend rotorblad of barotrauma. In de effectbepaling staat het aantal verwachte aanvaringsslachtoffers centraal (hoofdstuk 10). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het aantal slachtoffers in de huidige situatie, de toekomstige situatie na opschaling en het verschil tussen beide.

In tegenstelling tot vogels treedt bij vleermuizen geen verstoring of barrièrewerking op tijdens de gebruiksfase. Vleermuizen worden juist aangetrokken door windturbines (Cryan *et al.* 2014).

Aanvaringsslachtoffers
Voor de berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers voor de toekomstige windturbines is gebruik gemaakt van de waarnemingen gedaan op grondniveau. Hierbij is voor iedere soort het aandeel van het totaal aantal registraties en als maat genomen voor het aanvaringsrisico. Dimensies (ashoogte, rotordiameter) van de toekomstige turbines zijn groter dan de huidige turbines maar er is geen reden om aan te nemen dat het aantal slachtoffers zal toe- of afnemen bij opschaling van windturbines (kader 2).

Kader 2. Masthoogte, rotor diameter en vleermuisslachtoffers

Het effect van het opschalen van windturbines op het aantal vleermuisslachtoffers is niet eenduidig. Gemeten op dezelfde locatie is de activiteit van vleermuizen op grondhoogte vele malen hoger dan op gondelhoogte (Brinkmann *et al.* 2011; Limpens *et al.* 2013). Ook wanneer uitsluitend de gegevens van activiteitsmetingen vanaf gondelhoogte gebruikt worden dan neemt de activiteit significant af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al*. 2011). De activiteit op gondelhoogte hangt samen met het aantal slachtoffers (Brinkmann *et al*. 2011). Wanneer de rotordiameter constant is, kan daarom aangenomen worden dat ook het aantal slachtoffers afneemt met toenemende ashoogte. De risicosoorten komen echter nog altijd (in geringe mate) voor op grotere hoogte (>100 m). Hier staat tegenover dat grotere turbines een groter oppervlak hebben dat door de rotorbladen wordt bestreken. Dit oppervlak neemt bij opschaling niet recht evenredig toe met de ashoogte maar zelfs tot de tweede macht. Met toenemende rotordiameter is dus een toename van het aantal slachtoffers te verwachten. In de regel neemt de rotor diameter altijd toe met toenemende ashoogte waardoor de twee parameters niet onafhankelijk van elkaar beoordeeld kunnen worden.

Deze twee genoemde effecten werken in tegengestelde richting waardoor het effect van opschaling niet eenduidig is. Precies om deze reden wordt een verband tussen vleermuis-slachtoffers aan de ene kant en rotordiameter, minimale tiphoogte en ashoogte aan de andere kant door sommigen onderzoekers wel en door andere onderzoekers niet gevonden (Barclay *et al.* 2007; Seiche *et al*. 2008; Rydell *et al.* 2010).

Toetsingskader

Het risico op aantallen slachtoffers in de gebruiksfase wordt getoetst aan de staat van instandhouding van de relevante vleermuissoorten.

De staat van instandhouding van een populatie wordt volgens de Habitatrichtlijn als gunstig beschouwd als:

- uit populatie dynamische gegevens blijkt dat de soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op langere termijn zal blijven, en
- het natuurlijk verspreidingsgebied van de soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd lijkt te zullen worden, en
- er een voldoende groot habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populatie van de soort op lange termijn in stand te houden.

Voor de landelijke staat van instandhouding is gebruik gemaakt van het rapport van het European Topic Centre on Biological Diversity (2018). Dit rapport geeft tevens de omvang van referentiepopulaties weer. Dit is te beschouwen als de minimale populatieomvang van een soort op basis van beschikbare gegevens en deskundigen oordeel. De lokale instandhouding is in de voorliggende rapportage gebaseerd op de landelijke referentiepopulatie (bijlage 4).

Om een eerste indicatie te krijgen voor de effecten van sterfte op populaties wordt vaak het 1%-criterium gebruikt (zie paragraaf 5.4). In de voorliggende rapportage zijn de berekende/geschatte risico's gerelateerd aan de 'lokale populatie' en vergeleken met de 1%-mortaliteitsnorm bij de lokale populatie.

5.6 Effectbepaling NNN

Omdat er voldoende ruimte zit tussen de dijk en de laagste hoogte van de tip van de windturbines zijn er geen effecten op de biotische waarden van beheertype N12.01 (planten en vlinders).

Er resteert een beoordeling van beheertype N04.04. Voor dit beheertype geldt dat wezenlijke verstoring van vogels niet aan de orde is:

- de in paragraaf 4.3 genoemde niet-broedvogelsoorten geoorde fuut, kuifduiker, topper, nonnetje, middelste zaagbek en dwergmeeuw zijn gebonden aan open water en dus niet de oeverzone en ondervinden derhalve weinig of geen verstoringseffecten van de nieuw geplande windturbines. Bovendien geldt dat er binnen het Krammer-Volkerak voldoende uitwijkmogelijkheden zijn, zodat geen sprake is van wezenlijke verstoring door bijvoorbeeld geluid;
- de in paragraaf 4.3 genoemde broedvogelsoorten kennen geen geschikt broedhabitat nabij het plangebied (zie hieronder);
- de huidige vier windturbines worden nabij de dijk vervangen door twee moderne turbines (en twee verder landinwaarts); per saldo is derhalve geen sprake van een toename van een eventueel verstoringseffect.

Vanwege de plaatsing van de windturbines buiten het NNN kunnen eventuele effecten daarom alleen plaatsvinden via externe effecten als gevolg van aanvarings-slachtoffers. Deze zijn bepaald voor die soorten die regelmatig de windturbines kruisen tussen het NNN (Krammer-Volkerak) en het achterland ervan. Van deze soorten zijn tijdens de tellingen waarnemingen vastgelegd.

Het betreft dan vogelsoorten die buitendijks broeden en dagelijks meerdere malen het plangebied doorkruisen. Van de benoemde biotische waarden in paragraaf 4.3 hebben de diverse groepen betrekking op broedvogels met vergelijkbare biotoopeisen. Buitendijks ter hoogte van het windpark is er voor geen van deze groepen geschikt biotoop omdat de overgang van dijk naar open water direct is zonder vegetatie. Het dichtstbijzijnde buitendijkse gebied betreft de Dintelse Gorzen op een afstand van tenminste 1 km ten westen van de planlocatie. Geen van de soorten die deze afstand tijdens regelmatige voedselvluchten kunnen overbruggen (namelijk kokmeeuw, visdief, grote zilverreiger, purperreiger, lepelaar en bruine kiekendief), wordt echter gedurende de afgelopen vijf jaar broedend van de Dintelse Gorzen gemeld in de NDFF. De overige soorten zijn honkvast aan hun territorium en zullen geen regelmatige vluchten tussen broedgebied en plangebied vertonen. Effecten op deze biotische waarden van het NNN worden daarom niet nader behandeld.

Voor de soorten buiten de diverse groepen vallen (tabel in paragraaf 4.3), namelijk aalscholver, dwergmeeuw, kuifduiker, nonnetje, topper als zoetwatersoorten en dodaars, geoorde fuut, kuifduiker, middelste zaagbek als zoutwatersoorten, kunnen alleen vliegbewegingen van aalscholver door het plangebied worden verwacht. De overige soorten zijn gebiedsgebonden en zullen de Krammer-Volkerak niet verlaten om het binnenland in te vliegen.

Samenvattend zullen effecten vanwege het NNN alleen worden bepaald voor de aalscholver, voor zover het de broedperiode betreft. In eerste instantie is bepaald of de aalscholver ook daadwerkelijk door het plangebied vliegt. Zo ja, dan zijn de aantallen bepaald. Bij substantiële aantallen worden effecten bepaald en beoordeeld.

6 Vogels in en nabij het plangebied

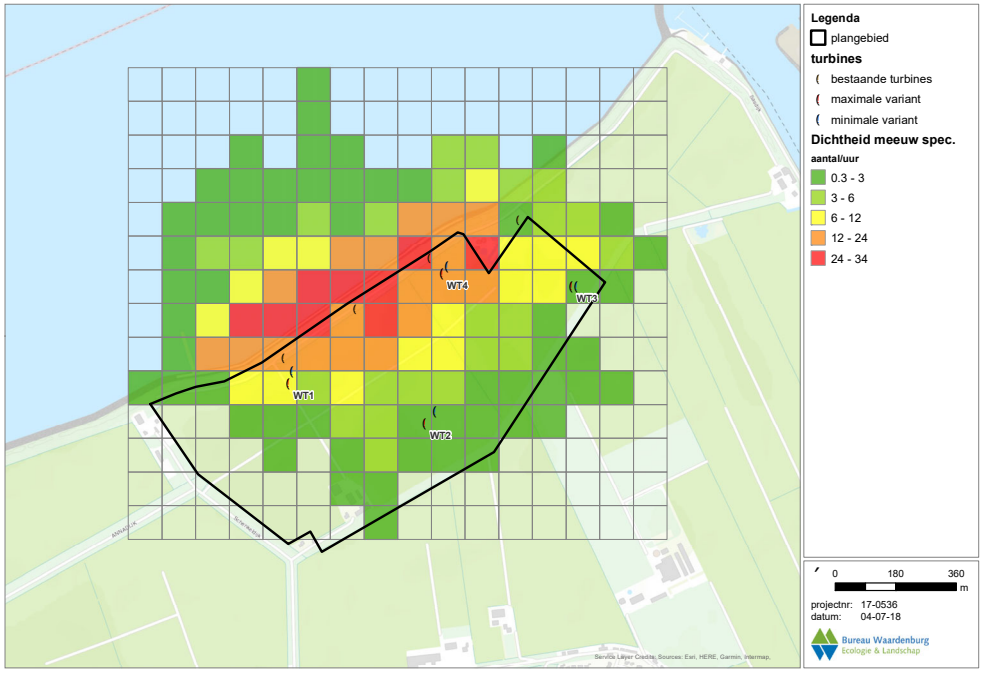
6.1 Broedvogels

6.1.1 Broedvogels in en over het plangebied

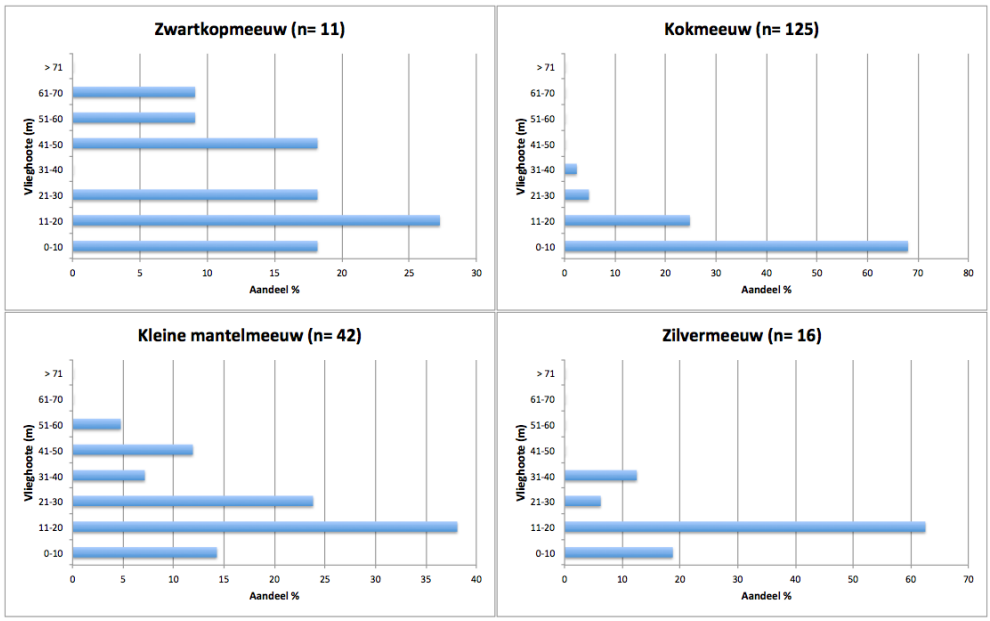
In een boerderij langs de Schenkeldijk broedt vermoedelijk een paar kerkuilen (veldwerk Bureau Waardenburg). Ook kunnen binnen of nabij het plangebied Rode Lijstsoorten broeden, zoals veldleeuwerik, gele kwikstaart, boerenzwaluw en huiszwaluw.

Vliegbewegingen van broedvogels over en door het plangebied betreffen vooral meeuwen (o.a. kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, zilvermeeuw en zwartkopmeeuw). Andere soorten broedvogels (o.a. aalscholver, wilde eend, wulp en visdief) zijn tijdens het veldwerk in mei-juni dermate sporadisch waargenomen, dat het plangebied en het achterliggende agrarische gebied geen betekenis hebben voor deze soorten.

Meeuwen die het plangebied doorkruisen (kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, zilvermeeuw en zwartkopmeeuw) worden parallel langs de dijk waargenomen (figuur 6.1). Hierbij zijn het vooral de kokmeeuwen die van en naar de waterzuivering vliegen. De kleine mantelmeeuwen vlogen naar het achterland. In figuur 6.2 zijn de vlieghoogten van de vier meeuwensoorten tijdens het veldwerk weergegeven. Uit deze figuur volgt dat alleen een kleine fractie (9%) van de zwartkopmeeuwen op rotorhoogte vlogen (in het geval van alternatief A met een tiplaagte van 64 m, zie hoofdstuk 2).



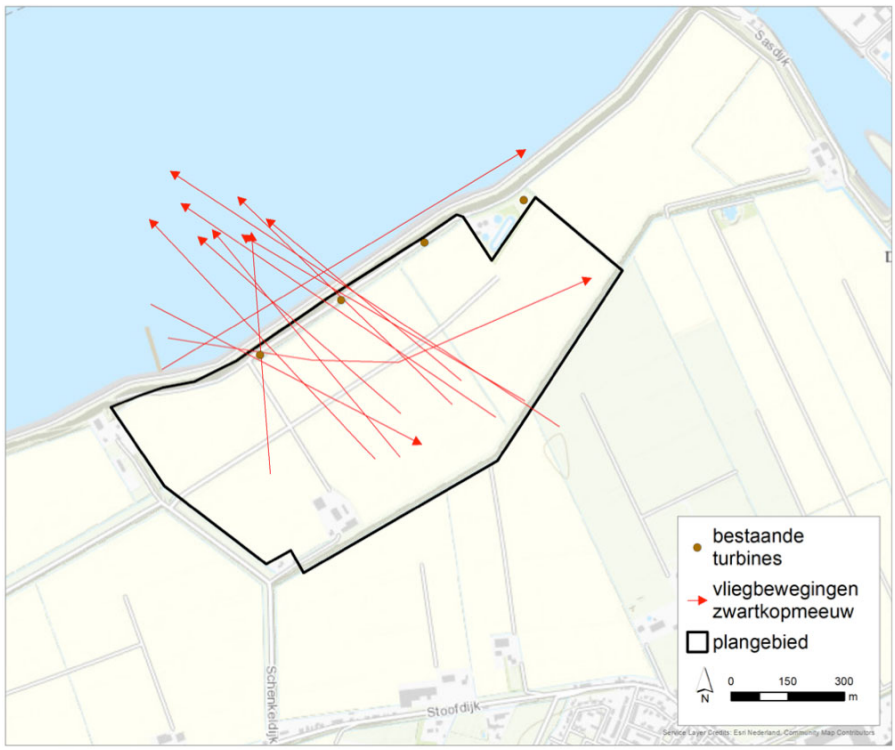
Figuur 6.1 Berekende vliegintensiteit (exemplaren per uur) van meeuwen in en nabij het plangebied tijdens veldwerk in mei-juni 2018.



Figuur 6.2 Procentuele verdeling van vlieghoogte (m boven maaiveld) door het plangebied van vier soorten meeuwen, vastgesteld tijdens veldwerk in zomer 2018.

6.1.2 Broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het plangebied

De zwartkopmeeuw is tijdens het veldwerk elf keer waargenomen, op twee van de vier waarneemdagen. Hierbij vloog het gros van de zwartkopmeeuwen van zuidoost naar noordwest door het plangebied tussen de huidige windturbines door (figuur 6.3).



Figuur 6.3 Vliegbewegingen van 11 zwartkopmeeuwen door het plangebied in zomer 2018.

Andere soorten met een instandhoudingsdoelstelling voor Natura 2000-gebieden zijn niet (zoals lepelaar) of slechts incidenteel (zoals visdief) waargenomen in en over het plangebied (eigen waarnemingen, data NDFF) en hebben derhalve geen binding met het plangebied.

6.2 Niet-broedvogels

6.2.1 Niet-broedvogels in het plangebied

Het plangebied is buiten het broedseizoen in gebruik als foerageergebied door ganzen, eenden, meeuwen en steltlopers zoals kievit en goudplevier (eigen waarnemingen, gegevens NDFF).

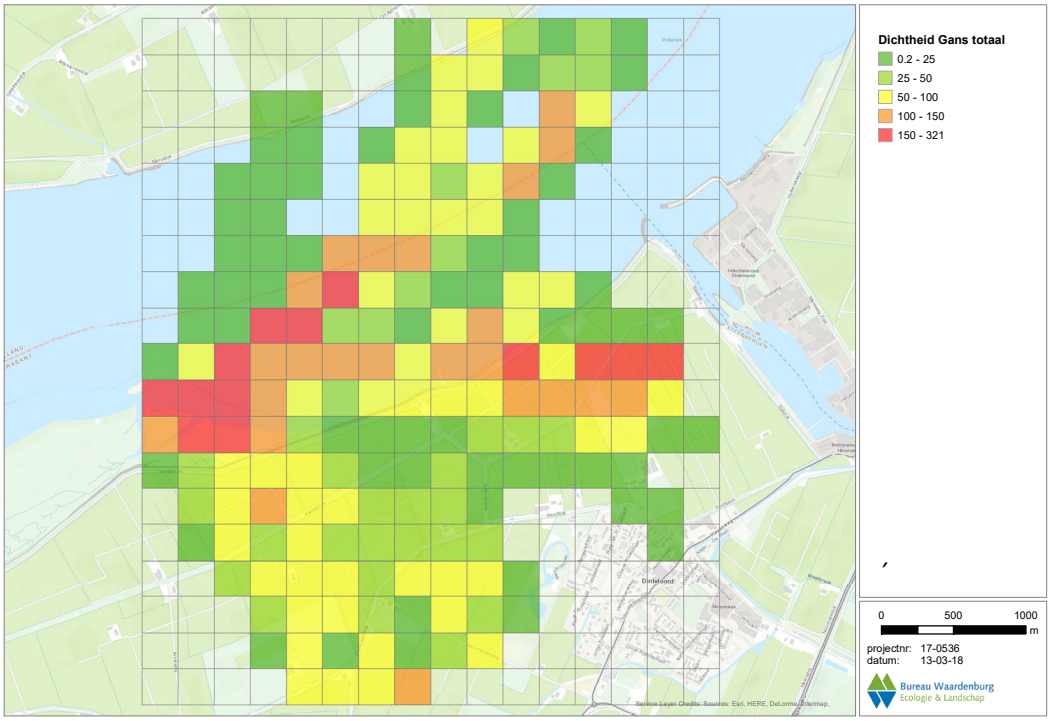
6.2.2 Niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het plangebied

Vanuit het **Krammer-Volkerak** kunnen vooral zwanen, ganzen, eenden en meeuwen verschijnen in en over het plangebied. Daarnaast is er een klein aantal vogelsoorten dat vanuit andere Natura 2000-gebieden dan het Krammer-Volkerak (bijvoorbeeld Haringvliet en Hollands Diep) het plangebied kan passeren tijdens voedselvluchten.

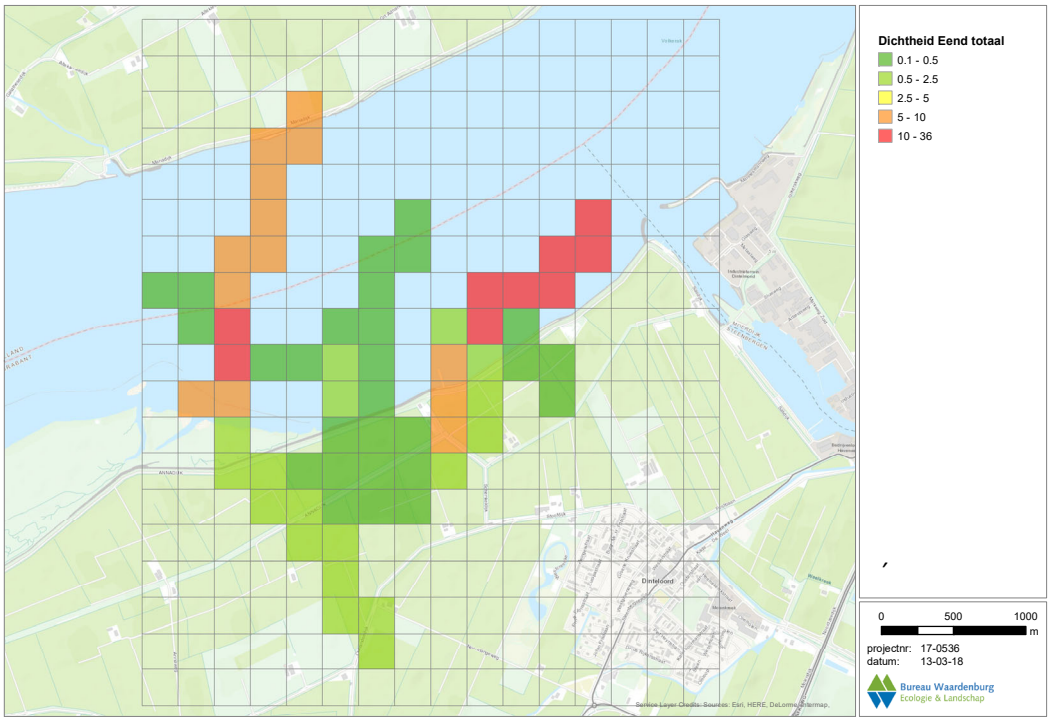
De instandhoudingsdoelstelling voor bijvoorbeeld kleine zwaan kent voor Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak een laag doelaantal, en het achterland van het plangebied is weinig geschikt voor deze soort. Ook voor andere soorten met een instandhoudingsdoelstelling, zoals smient, is het achterland weinig geschikt, er bevinden zich hier weinig graslanden en meer aantrekkelijke foerageergebieden liggen op kortere afstand van veelgebruikte dagrustplaatsen. Het aantal passerende en foeragerende ganzen, eenden en meeuwen door het windpark is daarom laag ten opzichte van instandhoudingsdoelstelling voor deze soorten (figuren 6.4 t/m 6.6).

Voor zowel wilde eend als brandgans geldt dat de vogels van **Haringvliet** en **Hollands Diep** niet doorvliegen tot ter hoogte van Windpark Karolinapolder (Engels 2016). Deze vogels vliegen richting Goeree-Overflakkee (Engels 2016). Voor beide soorten geldt bovendien dat de vogels die slapen en rusten op de Hellegatsplaten, de belangrijkste locatie in het oostelijke Krammer-Volkerak, voornamelijk foerageren ten oosten en westen van de slaapplaats, zodat slechts een verwaarloosbaar deel richting plangebied vliegt (Voslamber *et al.* 2004). Voor wilde eend geldt bovendien geen instandhoudingsdoelstelling voor het Krammer-Volkerak zodat eventuele vogels over het windpark niet kunnen worden toegewezen aan dit Natura 2000-gebied.

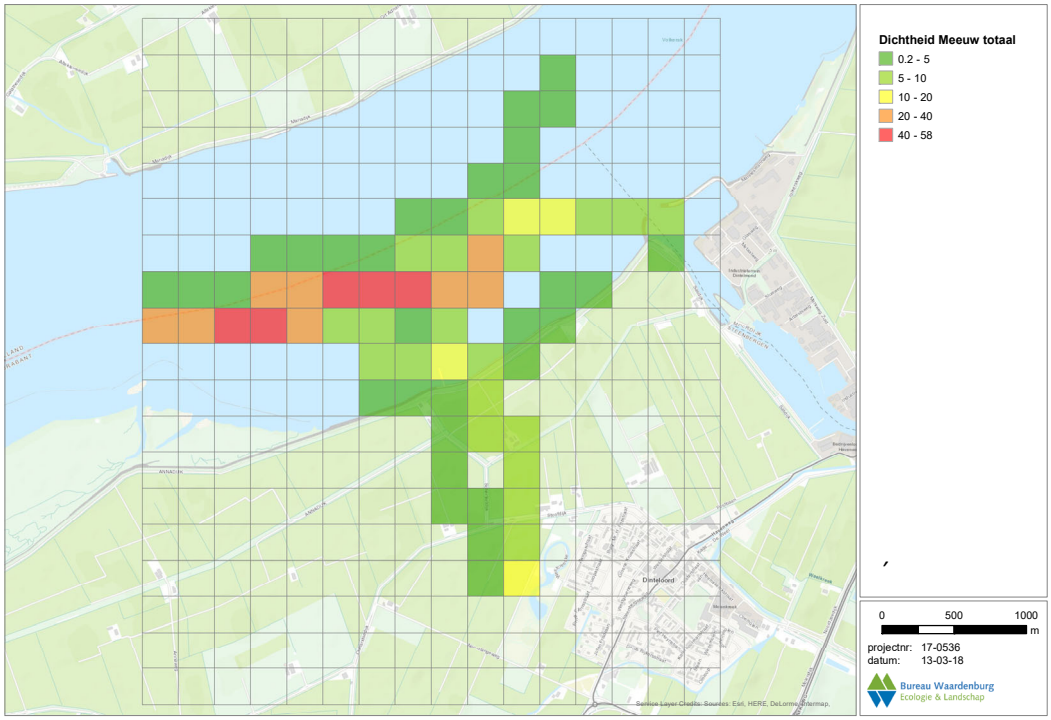
In hoofdstuk 9 worden daarom effecten alleen bepaald voor de Natura 2000-vogelsoorten grauwe gans en zwartkopmeeuw.



Figuur 6.4 Berekende vliegintensiteit (exemplaren per uur) van ganzen in en nabij het plangebied tijdens radarveldwerk in januari-februari 2018.



Figuur 6.5 Berekende vliegintensiteit (exemplaren per uur) van eenden in en nabij het plangebied tijdens radarveldwerk in januari-februari 2018.



Figuur 6.6 Berekende vliegintensiteit (exemplaren per uur) van meeuwen in en nabij het plangebied tijdens radarveldwerk in januari-februari 2018.

6.3 Seizoenstrek

Veel vogels maken jaarlijkse vliegbewegingen tussen broedgebieden in het noorden en de overwinteringsgebieden in het zuiden tijdens de jaarlijkse seizoenstrek (LWVT/Sovon 2002). In het algemeen vindt seizoenstrek plaats op hoogten boven de 150 meter, maar bij tegenwind kan de vlieghoogte van vogels op trek afnemen tot beneden de 100 meter (Buurma *et al*. 1986). Over het plangebied gaat deze vogeltrek over een breed front. Wel kan vanwege de ligging aan de waterpartij Krammer-Volkerak enige lokale stuwing optreden. Deze stuwing kan tot hogere dichtheden en aantallen vogels leiden dan op een gemiddelde locatie. Soortgroepen die dit betreft zijn in dit deel van Nederland vooral zangvogels.

7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

7.1 Soorten in het plangebied

Tijdens de vier bezoeken in 2017-2018 zijn met de batlogger in totaal 619 opnames van vleermuizen gemaakt in het studiegebied: 56 in het voorjaar en gezamenlijk 563 op de drie datums in het najaar. Regelmatig zijn meerdere soorten tegelijkertijd opgenomen, hierdoor zijn alle soorten bij elkaar in totaal 878 keer vastgesteld (tabel 7.1). De gewone en ruige dwergvleermuis zijn de meest frequent waargenomen soorten. Samen vormen ze bijna 90% van alle waarnemingen. Laatvlieger en rosse vleermuis zijn ook in redelijke aantallen vastgesteld, en tweekleurige vleermuis en watervleermuis slechts een enkele keer.

Tabel 7.1 Aantal met de batlogger geregistreerde vleermuizen langs het transect gedurende vier bezoeken in 2017-2018 en procentuele verdeling (afgerond en derhalve niet sommerend tot 100%).

Soort	aantal opnames in 2017-2018	%
gewone dwergvleermuis	388	44
ruige dwergvleermuis	392	45
laatvlieger	33	4
rosse vleermuis	42	5
tweekleurige vleermuis	5	0,5
watervleermuis	18	2

Alle waarnemingen zijn per datum en per soort(groep) weergegeven in de figuren 7.1 t/m 7.12. De meeste activiteit is vastgesteld langs de dijk van het Krammer-Volkerak. Gemiddeld zijn gedurende de vier rondes 6,9 vleermuizen / km / uur vastgesteld, maar langs de dijk van het Krammer-Volkerak zijn 22,6 vleermuizen / km / vastgesteld. Ondanks het ontbreken van hogere begroeiing is de vleermuisactiviteit langs de dijk van het Krammer-Volkerak dus relatief hoog. Het open, intensief gebruikte agrarisch gebied laat een lagere vleermuisactiviteit zien, net als in andere open gebieden in Nederland.

7.2 Betekenis plangebied voor vleermuizen

Binnen of nabij het plangebied vormen boerderijen en andere bebouwing en eventueel bomen mogelijk geschikte verblijfplaatsen. Er zijn echter geen verblijfplaatsen van vleermuizen in het plangebied bekend (data NDFF). Kap van bomen of sloop van gebouwen is niet aan de orde voor het opschalen van het windpark, zodat directe effecten op verblijfplaatsen op voorhand zijn uit te sluiten. Verblijfplaatsen worden daarom verder niet meer behandeld.

Het landschap kent nauwelijks opgaande landschapselementen als laanbeplanting of behuizing. De aanwezige landschapselementen, zoals een woonhuis of de

waterzuivering, liggen geïsoleerd van elkaar. Alleen de dijk langs het Krammer-Volkerak kan als vliegroute dienen maar zonder opgaande landschapselementen dient deze vooral als foerageergebied. Om deze reden worden vaste vliegroutes niet verder meer behandeld.

Gezien het ontbreken van zowel verblijfplaatsen als vliegroutes benutten vleermuizen het plangebied vooral als foerageergebied. Vanwege de ligging aan open water kan de dijk als een eindpunt van vliegbewegingen worden beschouwd.

Van de vleermuissoorten waarvan lange afstandsmigratie bekend is, zijn de ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis veel in het studiegebied waargenomen. Van rosse vleermuizen komen (voor zover bekend) geen verblijfplaatsen in de directe omgeving voor. De dichtstbijzijnde verblijfplaatsen liggen ten zuiden van de snelweg A58. Een aanzienlijk deel van de waarnemingen van deze soort zal daarom betrekking hebben op migrerende dieren.



Figuur 7.1 Waarnemingen van gewone dwergvleermuis in en om het plangebied op 3 juli 2018.



Figuur 7.2 Waarnemingen van ruige dwergvleermuis in en om het plangebied op 3 juli 2018.



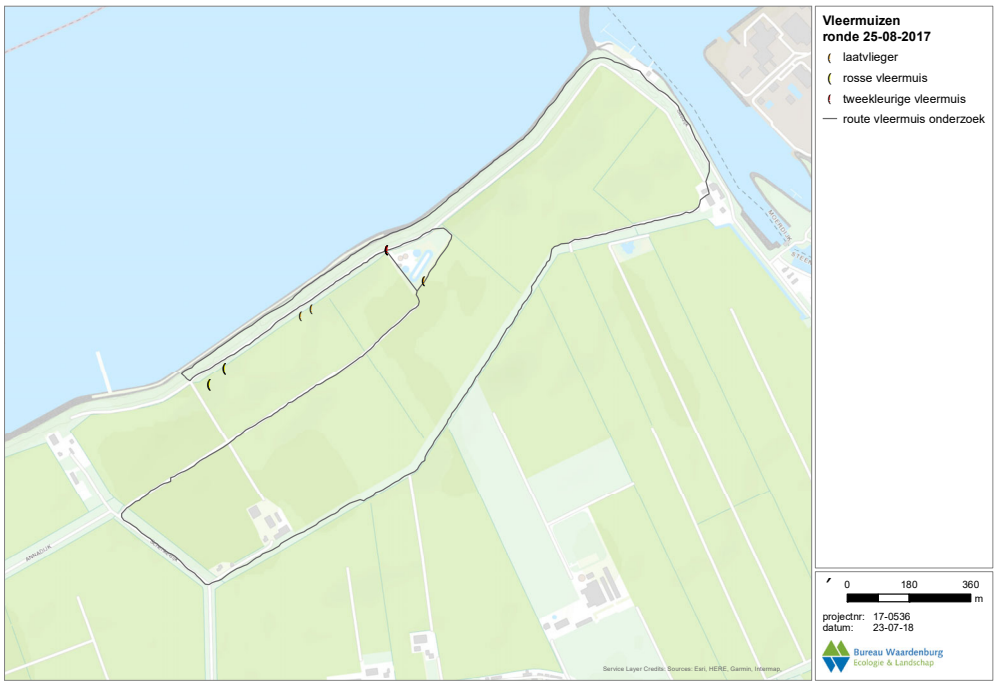
Figuur 7.3 Waarnemingen van laatvlieger en watervleermuis in en om het plangebied op 3 juli 2018.



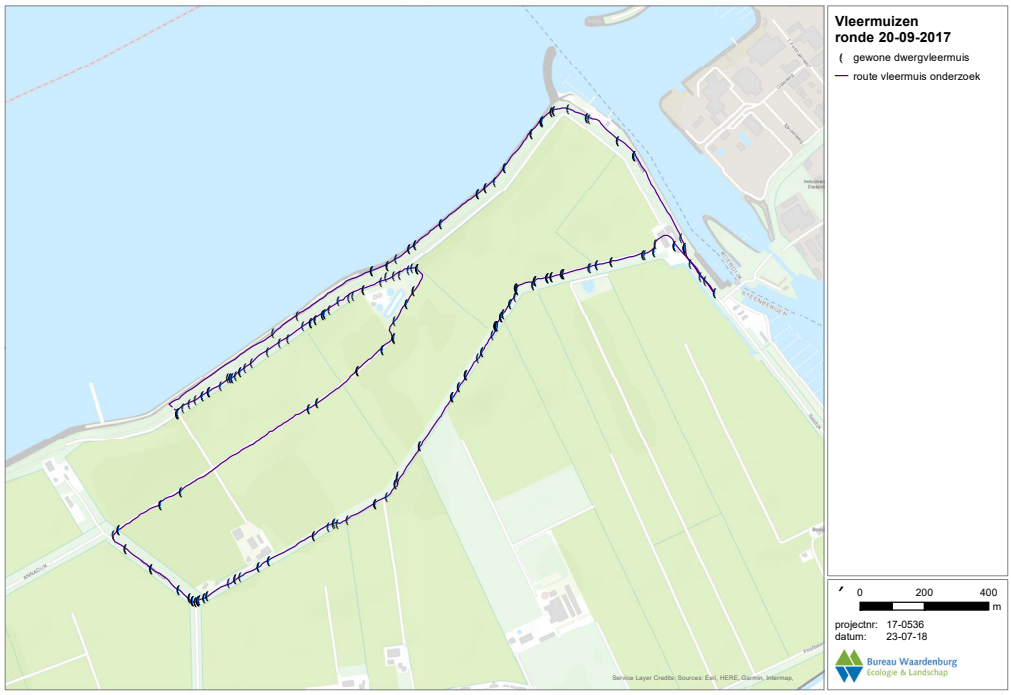
Figuur 7.4 Waarnemingen van gewone dwergvleermuis in en om het plangebied op 25 augustus 2017.



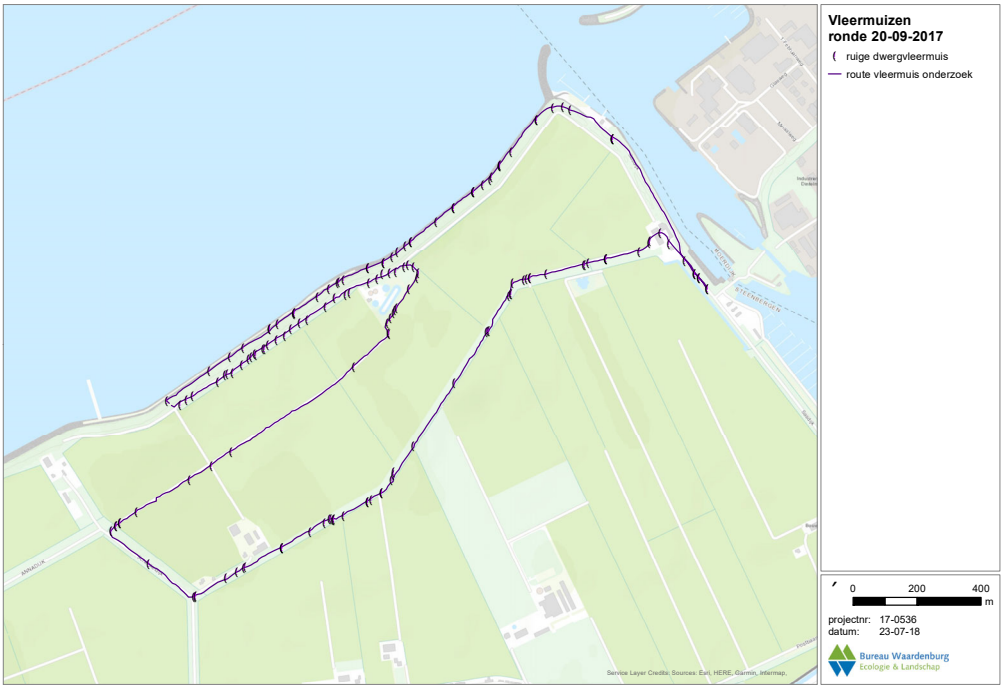
Figuur 7.5 Waarnemingen van ruige dwergvleermuis in en om het plangebied op 25 augustus 2017.



Figuur 7.6 Waarnemingen van laatvlieger, rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis in en om het plangebied op 25 augustus 2017.



Figuur 7.7 Waarnemingen van gewone dwergvleermuis in en om het plangebied op 20 september 2017.



Figuur 7.8 Waarnemingen van ruige dwergvleermuis in en om het plangebied op 20 september 2017.



Figuur 7.9 Waarnemingen van laatvlieger, rosse vleermuis, watervleermuis en tweekleurige vleermuis in en om het plangebied op 20 september 2017.



Figuur 7.10 Waarnemingen van gewone dwergvleermuis in en om het plangebied op 28 september 2017.



Figuur 7.11 Waarnemingen van ruige dwergvleermuis in en om het plangebied op 28 september 2017.



Figuur 7.12 Waarnemingen van laatvlieger, rosse vleermuis, watervleermuis en tweekleurige vleermuis in en om het plangebied op 28 september 2017.

8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied

Het plangebied bestaat vooral uit akkers en dijken (zowel langs het Krammer-Volkerak als ook binnendijks). Daarnaast ligt er een waterzuivering langs de dijk waar omheen begroeiing van struikgewas en dunne jonge bomen staan. In de database van de NDFF worden voor het plangebied geen beschermde soorten vermeld (anders dan vogels).

Wel zijn er hazen vastgesteld en komen er vermoedelijk diverse beschermde soorten (spits-)muizen voor. Deze soorten vallen echter onder de vrijstellingsregeling van de provincie, behalve noordse woelmuis, waterspitsmuis en veldspitsmuis. Het voorkomen van de laatste drie soorten kan echter worden uitgesloten vanwege het ontbreken van geschikt habitat. Daarnaast is veldspitsmuis in Nederland alleen in Zeeuws-Vlaanderen en Oost-Overijssel vastgesteld. Overtreding van verbods-bepalingen in het kader van de Wnb is voor beschermde soorten daarom niet naar de orde, met uitzondering van vogels en vleermuizen.

9 Effecten op vogels

In dit hoofdstuk wordt op basis van beschikbare kennis over voorkomen en gedrag een overzicht gegeven van de effecten op vogels als gevolg van de bouw en het gebruik van Windpark Karolinapolder. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage 3):

- Aantasting van nesten in de aanlegfase;
- Verstoring in de aanlegfase;
- Verstoring in de gebruiksfase;
- Sterfte in de gebruiksfase;
- Barrièrewerking in de gebruiksfase.

De effecten zijn zoveel mogelijk gekwantificeerd. Bij deze kwantificering moet echter in acht worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat ruime marges realistisch zijn rondom de gepresenteerde aantallen. Dat betekent dat de aantallen in absolute zin niet 100% nauwkeurig zijn, maar wel zeer goed bruikbaar om een ordegrootte van effecten te geven. De aannames in de berekeningen zijn op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case scenario* is getoetst (zie hoofdstuk 5).

9.1 Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanlegfase is er een minimale verstorend effect op verblijvende vogelsoorten. Het plangebied is van geen betekenis voor foeragerende wintervogels of voor broedvogels. Bij de plannen gaan geen vaste verblijfplaatsen van vogels verloren.

Bij werkzaamheden in het broedseizoen, dat van circa half maart tot in augustus kan duren, is het wel raadzaam om op broedende vogels te letten. Broedende vogels mogen niet worden verstoord en hun nesten niet aangetast. Voorafgaand aan de werkzaamheden is het raadzaam om een broedvogelcheck te laten uitvoeren.

9.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken is voor Windpark Karolinapolder een inschatting te maken van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines. Gemiddeld vallen in Nederland en België in een windpark ongeveer 20 vogelslachtoffers per turbine per jaar (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Everaert 2008, Schaut *et al.* 2008, Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al.* 2012). Afhankelijk van onder andere het aanbod aan vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark

en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

Rekening houdend met voornoemde factoren bedraagt het totale aantal slachtoffers voor Windpark Karolinapolder naar schatting rond de 60 slachtoffers per jaar (circa 15 slachtoffers per turbine per jaar, deskundigenoordeel). Dit is inclusief seizoenstrekkers en lokaal talrijke soorten, zoals meeuwen.

Bovenstaande schatting van ordegrootte aantal aanvaringsslachtoffers (enkele tientallen exemplaren) voorziet niet in een verdeling van het aantal slachtoffers over verschillende soortgroepen. Wel kan op basis van het voorkomen van soorten in het plangebied, het gebiedsgebruik door deze soorten en beschikbare kennis over aanvaringskansen van verschillende soortgroepen, een inschatting gemaakt worden van de soorten die naar verwachting relatief vaak of juist minder vaak slachtoffer zullen worden van een windpark in het plangebied.

Tijdens eerder slachtofferonderzoek in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral eenden, meeuwen en zangvogels als aanvaringsslachtoffer gevonden (Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al*. 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al*. 2012). Op basis van deze onderzoeken en de kennis over de vogelsoorten in en nabij het plangebied (zie hoofdstuk 6), is het te verwachten dat ook bij de geplande windturbines in het plangebied deze soortgroepen slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de geplande windturbine. Ganzen vooral in het winterhalfjaar, meeuwen vooral in het broedseizoen en zangvogels tijdens seizoenstrek in voor- en najaar. Hieronder worden per soortgroep de risico's beschreven.

9.2.1 Aanvaringsslachtoffers onder broedvogels

Het plangebied wordt niet gebruikt door broedvogelsoorten van nabijgelegen Natura 2000-gebieden, met uitzondering van zwartkopmeeuw (zie hoofdstuk 4 en 6). Berekeningen met het Flux-Collision Model (bijlage 5) laten zien dat bij de zwartkopmeeuw met zekerheid geen sprake is van meer dan incidentele sterfte (< 1 exemplaar per soort per jaar) in het gehele windpark (tabel 9.1). Dit is het resultaat van de lage flux van deze broedvogelsoort door het windpark, de zeer geringe aanvaringskans per individuele vogel (zie hoofdstuk 5 en bijlage 3), de lage vlieghoogte (beneden rotorhoogte) en de vliegbewegingen die merendeels bij daglicht plaatsvinden wanneer de windturbines goed zichtbaar zijn (zie hoofdstuk 6).

Overige broedvogels
Voor de overige drie meeuwensoorten, die geen instandhoudingsdoelstellingen kennen voor de omringende Natura 2000-gebieden, leidt berekening van het aantal slachtoffers met het Flux-Collision Model (bijlage 5) voor alle alternatieven ook tot minder dan één slachtoffer op jaarbasis in het gehele windpark (tabel 9.1).

Tabel 9.1 Het jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers van broedvogels in de gebruiksfase van Windpark Karolinapolder.

Soort	Alternatief A	Alternatief B	Huidig
zwartkopmeeuw	<1	0	<1
kleine mantelmeeuw	0	0	<1
kokmeeuw	0	0	5-6
zilvermeeuw	0	0	<1

9.2.2 Aanvaringsslachtoffers onder niet-broedvogels

Van het totale aantal aanvaringslachtoffers die voor het windpark op jaarbasis wordt geschat, zal een beperkt aandeel lokaal verblijvende niet-broedvogels betreffen. De bulk van de slachtoffers betreft vogels op seizoenstrek die geen binding met het plangebied hebben (zie paragraaf 9.2.3). Voor het merendeel van de niet-broedvogelsoorten in en nabij het plangebied gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers. Voor de grauwe gans, waarvan bekend is dat ze het plangebied tijdens dagelijkse slaaptrekvluchten passeren en een binding hebben met nabijgelegen Natura 2000-gebieden, geeft tabel 9.2 de uitkomst van de berekening van het jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers met het Flux-Collision Model. Ook voor deze soort gaat het om incidentele sterfte.

Tabel 9.2 Het jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers van grauwe gans in de gebruiksfase van Windpark Karolinapolder.

Soort	Alternatief A	Alternatief B	Huidig
grauwe gans	<1	<1	<1

9.2.3 Aanvaringsslachtoffers onder seizoenstrekkers

Seizoenstrek vindt over het algemeen op grote hoogte plaats waardoor het aanvaringsrisico voor vogels op seizoenstrek met de windturbine dan relatief laag is. Bepaalde weersomstandigheden, zoals sterke tegenwind of mist, kunnen er wel voor zorgen dat de vlieghoogte van deze vogels afneemt, waardoor het risico op een aanvaring toeneemt. Vanwege het aantal vogels dat tijdens seizoenstrek het plangebied passeert, zullen tijdens dergelijke risicovolle omstandigheden meerdere vogels met de windturbine kunnen botsen, vooral in het donker wanneer de windturbine minder goed zichtbaar is.

Op jaarbasis vallen naar schatting 60 aanvaringsslachtoffers onder vogels. Het overgrote deel van deze slachtoffers zal vallen onder vogels tijdens hun seizoenstrek. Het gaat hierbij om tientallen soorten, op basis van deskundigenoordeel (zie bijvoorbeeld ook trektelpost Slikken van de Heen op trektellen.nl) trekken jaarlijks minimaal vele tientallen soorten over het plangebied. Voor algemene soorten, die in zeer grote aantallen het plangebied passeren, zoals lijsters, roodborst en spreeuw, kunnen op jaarbasis per soort enkele individuen slachtoffer worden van een aanvaring met de geplande windturbine. Voor schaarse soorten, die in zeer lage aantallen het plangebied passeren, zal jaarlijks <1 individu slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbine.

9.3 Verstoring in de gebruiksfase

Ten gevolge van het geluid, de beweging en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels verstoord worden. Door de verstorende werking is het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verlaten. De verstoringsafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie bijlage 3).

Het plangebied zelf is van geen betekenis voor foeragerende wintervogels of voor broedvogels. Bij de plannen gaan geen vaste verblijfplaatsen van vogels verloren. Bovendien is er nu al een verstorend effect van de huidige windturbines.

Verstoring van het open water van het Krammer-Volkerak en de daarop aanwezige vogels verandert niet in maatgevende wijze. Weliswaar zijn de nieuwe windturbines hoger dan de huidige, maar ze staan ook circa 50 meter verder landinwaarts. Gezamenlijk levert dat geen extra maatgevende verstoring op ten opzichte van de huidige situatie. Bovendien komt er voor de huidige meest oostelijke windturbine in de waterzuivering geen nieuwe in de plaats zodat aan deze kant in het plangebied verstoring over een dijklengte van 200 meter geheel verdwijnt. Een effect van verstoring op watervogels is uitgesloten.

9.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. Bij een windturbinepark met afstanden tussen turbines van 200 m of meer is hiervan geen sprake zodat effecten van barrièrewerking worden uitgesloten.

10 Effecten op vleermuizen

De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden (bijlage 4):

- Aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen of bomen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes en vernietiging essentieel foerageergebied)
- Verstoring van verblijfplaatsen in de aanlegfase
- Verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase
- Sterfte in de gebruiksfase

Vanwege de afwezigheid van effecten op verblijfplaatsen en vliegroutes worden in dit hoofdstuk alleen besproken in hoeverre effecten op foerageergebieden en migratieroutes in Windpark Karolinapolder aan de orde zijn.

10.1 Effecten in de aanlegfase

Gezien het ontbreken van zowel verblijfplaatsen als vliegroutes benutten vleermuizen het plangebied vooral als foerageergebied. Vanwege de ligging aan open water kan de dijk als een eindpunt worden beschouwd. De aanleg van windturbines vormt hiervoor geen belemmering omdat de aanleg een flink aantal meter van de dijkvoet plaatsvindt. Omdat werkzaamheden overdag uitgevoerd worden is verstoring door bijvoorbeeld verlichting eveneens uit te sluiten.

10.2 Effecten in de gebruiksfase

10.2.1 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase

Niet alle vleermuissoorten lopen hierbij evenveel risico op aanvaringen met rotorbladen. Van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis en in mindere mate de laatvlieger is het voorkomen van aanvaringsslachtoffers in windparken bekend (Dürr 2011, Limpens *et al*. 2013). Vanwege zijn foerageergedrag laag over het water vliegend is watervleermuis nooit als aanvaringsslachtoffer gevonden. Voor watervleermuis worden eventuele effecten op aanvaringen dus verder niet behandeld.

Omdat gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis meer dan incidenteel in het plangebied voorkomen, is bij deze soorten het optreden van aanvaringsslachtoffers voor de vier nieuwe turbines niet op voorhand uit te sluiten. Tweekleurige vleermuis komt slechts incidenteel en in zeer lage aantallen voor.

Op vergelijkbare locaties van windturbines langs de deltawateren wordt het aantal aanvaringsslachtoffers per windturbine geschat op 7 dieren (zie o.a. van der Vliet &

Boonman 2017). Dit aantal bestaat hier uit een optelsom van een laag aantal slachtoffers in het intensief gebruikte agrarisch gebied en een hoger aantal langs de dijk langs het Krammer-Volkerak. Voor het gehele geplande windpark betreft dit dus maximaal 28 slachtoffers onder vleermuizen per jaar.

Gebruik makend van de verhouding tussen het aantal verrichte waarnemingen per soort (§ 7.2) in het totaal aantal waarnemingen zal het aantal vleermuisslachtoffers voor *circa* 45% uit gewone en voor *circa* 45% uit ruige dwergvleermuis bestaan en de rest uit laatvlieger, rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis. Door het beperkte voorkomen van tweekleurige vleermuis wordt ingeschat dat het aantal slachtoffers onder deze soort als niet voorzienbare incidenten (< 1 slachtoffer per jaar) kan worden beschouwd.

10.2.2 Verstoring foerageergebied

Langs de dijk van het Krammer-Volkerak vinden veel vliegbewegingen van vleermuizen plaats. Veel vleermuizen foerageren hier. De aanwezigheid van windturbines vormt hiervoor geen belemmering omdat in de huidige situatie al sprake is van vier windturbines die tegen de dijk aan staan en deze geen effecten hebben. Effecten op de functionaliteit van de dijk als foerageergebied zijn daarom niet aan de orde.

Voor verstoring door eventuele luchtvaartverlichting op windturbines worden geen effecten verwacht. Luchtvaartverlichting heeft geen gevolgen voor vleermuizen (Lensink & van der Valk 2013).

10.2.3 Migratieroutes

Langs de dijk van het Krammer-Volkerak vinden veel vliegbewegingen van vleermuizen plaats. Afgezien van het feit dat veel vleermuizen hier foerageren hier, gebruiken vleermuizen de dijk mogelijk ook als migratieroute. De aanwezigheid van windturbines vormt hiervoor geen belemmering omdat in de huidige situatie al sprake is van vier windturbines die tegen de dijk aan staan en deze geen effecten hebben op routes. Effecten op de functionaliteit van de dijk als migratieroute zijn daarom niet aan de orde.

11 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

In dit hoofdstuk wordt besproken of, in het kader van de Wnb (onderdeel gebiedenbescherming), door Windpark Karolinapolder significant negatieve effecten kunnen optreden op Natura 2000-gebieden. In §5.3 is het begrip significantie al nader toegelicht.

In hoofdstuk 4 is beargumenteerd welke broed- en niet-broedvogelsoorten uit de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak, Hollands Diep en Haringvliet, een binding hebben met het plangebied of het plangebied regelmatig passeren. De effecten (verstoring en/of verslechtering) op deze vogelsoorten zijn beschreven in hoofdstuk 9 en worden hieronder in het kader van de Wnb beoordeeld. De overige soorten of habitattypen waarvoor instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied zijn opgesteld hebben geen relatie met het plangebied en ondervinden in geen geval effecten (verstoring en/of verslechtering) van de aanleg en het gebruik van Windpark Karolinapolder (zie hoofdstuk 4).

In §11.1 t/m §11.5 worden de effecten van Windpark Karolinapolder in eerste instantie op zichzelf beoordeeld en vervolgens ook in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten beoordeeld.

11.1 Beoordeling van effecten op habitattypen en Habitatrichtlijn-soorten

Er vinden geen werkzaamheden plaats binnen de grenzen van een Natura 2000-gebied en er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van verandering in grond- en oppervlaktewateren. Verslechtering van de kwaliteit van natuurlijke habitats in nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark Karolinapolder is met zekerheid uitgesloten.

De nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn. Geen van deze soorten heeft binding met het plangebied (zie hoofdstuk 4). Er bestaat voor deze soorten geen relatie met het plangebied en verslechtering van de kwaliteit van het natuurlijke habitat van deze soorten in deze Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van Windpark Karolinapolder zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

11.2 Beoordeling van effecten op broedvogels

Aanlegfase

In de aanlegfase is maatgevende verstoring (effect op draagkracht van het gebied) uitgesloten. In de aanlegfase zullen de verstorende effecten voor de betrokken broedvogelsoorten slechts tijdelijk van aard en beperkt van omvang zijn. Verstoringseffecten zijn voor geen van voornoemde broedvogelsoorten aan de orde vanwege de grote afstand tussen broedkolonies of broedgebieden en het windpark. Significant verstorende effecten van de aanleg van Windpark Karolinapolder op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van genoemde soorten in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uit te sluiten.

Gebruiksfase

Van de broedvogelsoorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, heeft alleen de zwartkopmeeuw (mogelijk) binding met het plangebied (hoofdstuk 6). Een relatief kleine fractie van de populaties van deze soorten in Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Haringvliet foerageert in het plangebied en omgeving of passeert dit tijdens dagelijkse foerageervluchten vanuit de kolonies. Dit gebeurt grotendeels op lage hoogte beneden de tiplaagte van de toekomstige windturbines (hoofdstuk 6). In hoofdstuk 9 is onderbouwd dat additionele sterfte onder voornoemde soort incidenten betreft. Significante effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor broedvogelsoorten in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn daarom met zekerheid uit te sluiten.

Verstoringseffecten zijn voor geen van voornoemde broedvogelsoorten aan de orde vanwege de grote afstand tussen broedkolonies of broedgebieden en het windpark. Er is geen sprake van maatgevende verstoring: vogels zullen (de directe omgeving van) het plangebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Karolinapolder op de broedpopulaties van aanwijssoorten in nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uit te sluiten.

11.3 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels

Aanlegfase

In de aanlegfase is maatgevende verstoring (effect op draagkracht van het gebied) uitgesloten. In de aanlegfase zullen de verstorende effecten voor de betrokken niet-broedvogelsoorten slechts tijdelijk van aard en beperkt van omvang zijn en is er in de (ruime) omgeving van plangebied voldoende alternatief foerageergebied beschikbaar waar de tijdelijk verstoorde vogels gebruik van kunnen maken. Significant verstorende effecten van de aanleg van Windpark Karolinapolder op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van genoemde soorten in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uit te sluiten.

Gebruiksfase
In §9.2.2 is voor de gebruiksfase een overzicht gepresenteerd van de berekende aantallen **aanvaringsslachtoffers** van de Natura 2000-soorten die een binding hebben met het plangebied van Windpark Karolinapolder of het plangebied regelmatig passeren.

Voor grauwe gans geldt dat het berekende aantal aanvaringsslachtoffers met zekerheid minder dan één slachtoffer per jaar in het gehele windpark betreft. Dit is te beschouwen als incidentele sterfte.

Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van het gebruik van Windpark Karolinapolder op de populaties niet-broedvogels waarvoor doelen zijn opgesteld voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn met zekerheid uit te sluiten.

Door **verstoring** in de gebruiksfase van het windpark kan een afname plaatsvinden van de foerageermogelijkheden voor ganzen (zie hoofdstuk 9). Windturbines kunnen tot op ruim 400 m afstand een verstorende werking hebben op niet-broedvogels. In theorie betekent dit dat delen van in potentie geschikt foerageergebied nabij de windturbines door vogels minder worden gebruikt of deels zal worden gemeden. In de praktijk zal een deel van het plangebied minder worden gebruikt. Daarnaast zijn in de ruime omgeving alternatieve binnendijkse foerageergebieden op grote schaal voorhanden. De maatgevende verstoring is nul. Significant verstorende effecten van het gebruik van Windpark Karolinapolder op de populaties ganzen en andere niet-broedvogels waarvoor doelen zijn opgesteld voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn ten aanzien van de foerageerfunctie en binnendijkse rustgebieden met zekerheid uit te sluiten.

In het geplande windpark bestaan voldoende mogelijkheden voor vogels om uit te wijken (bijvoorbeeld grote ruimte tussen de windturbines of vanwege de relatief korte lijnopstelling ook makkelijk omvliegen) zonder dat dit tot grote energetische verliezen leidt (hoofdstuk 9). Negatieve effecten op het behalen van instandhoudings-doelstellingen als gevolg van **barrièrewerking** zijn daarom uitgesloten, foerageer- of rustgebieden blijven goed bereikbaar.

11.4 Cumulatieve effecten

Uit voorgaande blijkt dat als gevolg van het geplande Windpark Karolinapolder hooguit verwaarloosbare effecten (in de vorm van additionele sterfte; wezenlijke verstoring is niet aan de orde) zullen optreden op enkele vogelsoorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

Het is op voorhand niet uitgesloten dat de hiervoor genoemde hooguit geringe effecten van Windpark Karolinapolder in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving alsnog kunnen leiden tot het optreden van significant verstorende effecten.

In een cumulatiestudie hoeft alleen rekening te worden gehouden met projecten waarvoor een vergunning in het kader van de Wnb is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd[4]. Daarnaast hoeft ook alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren, op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen waar het te toetsen project ook een effect op heeft (Heijligers 2014).

In de omgeving van het Windpark Karolinapolder zijn enkele andere recente projecten in uitvoering die vergunning is verleend in het kader van de Wnb (gebieden-bescherming) of toenmalige Natuurbeschermingswet 1998, maar nog niet tot uitvoering zijn gebracht en die tot dezelfde effecten (vogelsterfte) kunnen leiden als Windpark Karolinapolder. Dit betreft het nabijgelegen Windpark Oostflakkee, Windpark Blaakweg, Windpark Krammer en Windpark Suyderlandt. Hieronder wordt onderzocht of het effect van Windpark Karolinapolder in cumulatie met de effecten van voornoemde windparken tot significant verstorende effecten (inclusief sterfte) kan leiden op de populaties van de broedvogelsoort zwartkopmeeuw en de niet-broedvogelsoort grauwe gans.

In Baptist (2014), Prinsen & Smits (2017a,b) en Prinsen *et al.* (2018) is beargumenteerd dat voor de soorten die relevant zijn voor voorliggende cumulatiestudie (grauwe gans en zwartkopmeeuw) bij Windpark Krammer, Oostflakkee, Blaakweg en Suyderlandt sprake is van hooguit incidentele sterfte (< 1 exemplaar op jaarbasis in het gehele windpark) (tabel 11.1).

De *gecumuleerde* sterfte in de vijf windparken bedraagt voor **zwartkopmeeuw** hooguit incidentele sterfte en voor **grauwe gans** hooguit 1 exemplaar op jaarbasis. Voor deze soorten wordt ook in cumulatie een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling (de regiodoelstelling van de Delta respectievelijk de instandhoudingsdoelstelling van het Krammer-Volkerak) met zekerheid uitgesloten.

Tabel 11.1 Berekend aantal aanvaringsslachtoffers voor twee vogelsoorten in Windpark Karolinapolder en vier andere windparken in oprichting/planning en 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populaties in de Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Haringvliet. Afkortingen windparken: Suy = Suyderlandt; Bla = Blaakweg; Kra = Krammer; OFl = Oostflakkee; Kar: Karolinapolder. inc: incidenteel.

Soort	**Aanvaringsslachtoffers**							
	Suy	**Bla**	**Kra**	**OFl**	**Kar**	**cumulatief**	**1%-norm**	**cumulatief effect?**
Broedvogelsoort met regiodoelstelling (inclusief Haringvliet en Krammer-Volkerak)								
zwartkopmeeuw	0	0	0	inc	inc	inc	<1	nee
Niet-broedvogelsoort Krammer-Volkerak								
grauwe gans	inc	inc	inc	inc	inc	max 1	7	nee

[4] Zie uitspraak van ABRS van 16 april 2014 in zaaknr. 201304768/1/R2

12 Effectbeoordeling beschermde soorten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de beoordeling van de effecten van de alternatieven op soorten die beschermd zijn in het kader van de Wnb. Het voorkomen van beschermde soorten is beschreven in hoofdstuk 8. De effecten op vogels en vleermuizen zijn eerder al beschreven in hoofdstuk 9 en 10.

De werkzaamheden kunnen omschreven worden als een ingreep in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Er bestaat geen door de goedgekeurde gedragscode voor deze werkzaamheden. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden geldt voor het overtreden van verbodsbepalingen in het kader van de Wnb een vrijstelling van zogenoemde overige soorten (zie bijlage 1).

Het is uitgesloten dat (al dan niet) beschermde soorten planten, ongewervelden, vissen, reptielen en amfibieën en grondgebonden zoogdieren gedood worden als gevolg van het gebruik van de geplande windturbines. Wezenlijke verstoring van leefgebied speelt potentieel alleen bij grondgebonden zoogdieren en kan voor andere soortgroepen worden uitgesloten. Dit geldt overigens ook voor de Rode Lijstsoorten binnen deze soortgroepen.

12.1 Vogels

Aanlegfase

In het plangebied van Windpark Karolinapolder broeden verschillende soorten vogels (zie hoofdstuk 6). Bouwwerkzaamheden in het kader van de aanleg van het windpark kunnen leiden tot verstoring van in gebruik zijnde nesten van vogels en de vernietiging van hun jongen en/of eieren. Hiermee kunnen verbodsbepalingen van art. 3.1 lid 2 Wnb overtreden worden. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient verstoring van nesten die in gebruik zijn door vogels voorkomen te worden. Dit kan bijvoorbeeld preventief door bomen en struiken buiten het broedseizoen te verwijderen en/of ruigten voortijdig te maaien, al werkt deze maatregel niet voor kale grondbroeders als kievit en scholekster. Het rooien van beplanting, maaien van ruigte of uitvoeren van bouwwerkzaamheden binnen het broedseizoen is mogelijk indien is vastgesteld dat met deze werkzaamheden geen nesten van vogels worden verstoord. Bij aanwezigheid van nesten dient te worden bepaald of de werkzaamheden van dien aard zijn dat ze tijdelijk moeten worden uitgesteld. Voor het broedseizoen kan geen standaardperiode worden aangegeven. Het broedseizoen verschilt namelijk per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode half maart tot half augustus.

In het plangebied komen in de omgeving van de planlocaties van de windturbines geen vogelsoorten tot broeden waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn.

Gebruiksfase
Het gebruik van Windpark Karolinapolder kan leiden tot een totaal aantal aanvarings-slachtoffers van naar schatting maximaal ca. 60 vogels (alle soorten tezamen). Nogmaals wordt hier benadrukt dat dit een overschatting van het werkelijk aantal slachtoffers betreft (zie § 9.2.1). De alternatieven zijn hierin nauwelijks onderscheidend.

Voor lokaal zeer talrijke soorten, worden jaarlijks maximaal enkele aanvarings-slachtoffers per soort verwacht (deskundigenoordeel op basis van bevindingen in bestaande windparken in Nederland en België, zie hoofdstuk 9). Dit betreft soorten die in grote aantallen in het plangebied aanwezig zijn (o.a. overwinterende meeuwen) of die in zeer grote aantallen passeren tijdens de seizoenstrek (o.a. lijsters) en die een hoge aanvaringskans hebben. De landelijke populaties van deze soorten bestaan uit vele tienduizenden tot honderdduizenden individuen, waardoor de gunstige staat van instandhouding niet snel in het geding zal zijn. Voor alle betrokken soorten gaat het om minder dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de relevante populatie. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

De aantallen aanvaringsslachtoffers onder lokaal, regionaal of landelijk schaarse of zeldzame vogelsoorten (inclusief Rode Lijstsoorten) zijn verwaarloosbaar klein. Voor dergelijke soorten is sprake van hooguit incidentele sterfte. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft voor het Windpark Noordoostpolder geoordeeld dat de verwachte sterfte onder vogels en vleermuizen als gevolg van dat windpark niet als incidenteel gezien mocht worden (8 februari 2012; zaaknummer 201100875/1/R2). Het ligt in de lijn der verwachting dat Windpark Karolinapolder op eenzelfde manier beoordeeld zal worden. Wanneer dat het geval is moet voor de voorzienbare sterfte onder vogels een ontheffing van artikel 3.1 lid 1 van de Wnb worden aangevraagd. Om deze te verkrijgen dient o.a. te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten niet in het geding komt. Aangezien er geen grote aantallen slachtoffers van schaarse soorten voorzien worden, zal de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten niet in het geding komen.

12.2 Vleermuizen

Door exploitatie van de geplande (toekomstige) windturbines in Windpark Karolinapolder zal sterfte van de volgende vleermuissoorten optreden: gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en in beperkte mate tweekleurige vleermuis en laatvlieger. Zoals eerder vermeld, bedraagt de totale jaarlijkse sterfte onder vleermuizen in het gehele windpark maximaal 28 slachtoffers.

Het opzettelijk doden van vleermuizen betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 lid 1 van de Wnb en daarom is ontheffing nodig. Ter onderbou-

wing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden, waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien. Hierbij kan rekening gehouden worden met saldering van de aanvaringsslachtoffers van het bestaande (te verwijderen) windpark. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrootte van de sterfte per soort. Om de ontheffing te kunnen verkrijgen dient daarnaast te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding (op basis van de geschatte populatie in het studiegebied van Windpark Karolinapolder) van de betrokken vleermuissoorten niet in het geding komt.

Voor alle vleermuissoorten die in het plangebied voorkomen, wordt (rekening houdend met saldering van het aantal slachtoffers) geen additionele sterfte verwacht. Effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn daarom niet aan de orde.

Hieronder wordt het effect van het aantal aanvaringsslachtoffers op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten beschreven wanneer geen rekening wordt gehouden met saldering. In bijlage 4 worden de populatiegroottes en eigenschappen voor de vier meest algemene Nederlandse soorten gegeven. Voor de vijfde aangetroffen soort, tweekleurige vleermuis, geldt voor Nederland een schatting van 100-250 dieren (European Topic Centre on Biological Diversity, 2018).

Tabel 12.1 geeft het aantal slachtoffers voor de vijf betreffende vleermuissoorten voor een *catchment area* met een straal van 30 km (bijlage 4): dit is een *worst case* benadering. Vanwege de aanwezigheid van de Deltawateren (waar vleermuizen niet of slechts beperkt voorkomen) is het landoppervlak van de *catchment area* rondom Windpark Karolinapolder bepaald op 2.117 km^2. Via gebruikmaking van soort-specifieke gemiddelde dichtheden voor geheel Nederland (bijlage 4) is voor Windpark Karolinapolder het aanbod dieren per soort uitgerekend (tabel 12.1). Voor tweekleurige vleermuis betreft de dichtheid van de Nederlandse populatie een getal ver beneden 1 hetgeen betekent dat een jaarlijkse sterfte van 1 dier al een overschrijding van de 1% mortaliteitsnorm op landelijke schaal betekent.

Tabel 12.1 Bijdrage van extra sterfte van Windpark Karolinapolder aan de totale sterfte van vijf vleermuissoorten voor een catchment area met straal van 30 km.

	Populatie omvang	**1%-mortaliteitsnorm**	**aantal slachtoffers**	
			zonder stilstandvz	**met stilstandvz**
gewone dwergvleermuis	19.053	38	12	2
ruige dwergvleermuis	6.351	21	13	3
rosse vleermuis	423	2	1	<1
laatvlieger	1.482	2	1	<1
tweekleurige vleermuis	onbekend	onbekend	inc	inc

Voor de lokale populaties van alle soorten geldt dat de additionele sterfte door de windturbines lager is dan de 1%-mortaliteitsnorm. Een effect van het windpark zelf op de SvI van de lokale populatie van deze soorten is daarmee op voorhand uit te sluiten, evenals effecten op regionale en landelijke populatie. Omdat voor rosse vleermuis en laatvlieger geldt dat het aantal slachtoffers bij Windpark Karolinapolder dicht bij de 1%-mortaliteitsnorm ligt en deze grens in cumulatie met andere windparken waarschijnlijk overschreden zal worden, wordt aanbevolen om het aantal slachtoffers in Windpark Karolinapolder voor beide soorten te reduceren tot incidenten door middel van een stilstandvoorziening (zie §14.3.3).

Samenvatting effect op SvI vleermuizen

Voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger is de additionele sterfte lager dan de 1%-mortaliteitsnorm. Effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn bij deze soorten uit te sluiten. Voor tweekleurige vleermuis is incidentele sterfte te verwachten. Om cumulatieve effecten te voorkomen wordt aanbevolen een stilstandvoorziening op de turbines aan te brengen waarmee het windpark niet wezenlijk bijdraagt aan cumulatie van sterfte als gevolg van aanvaringsslachtoffers.

13 Effectbepaling en –beoordeling NNN

Omdat er voldoende ruimte zit tussen de dijk en de laagste hoogte van de tip van de windturbine zijn er geen effecten op de biotische waarden van beheertype N12.01 (bloemdijken).

Het enige mogelijke effect op de biotische waarden van het NNN betreft het externe effect van aanvaringsslachtoffers op de aalscholver (als broedvogel) voor beheertype N04.04 (afgesloten zeearm). De aalscholver is echter in het broedseizoen incidenteel waargenomen in en over het plangebied en kent hiermee dus geen binding. Een negatief effect op deze biotische waarde is dus uitgesloten. Daarmee zijn negatieve effecten in ecologische zin op het NNN van Noord-Brabant uitgesloten.

14 Conclusies en aanbevelingen

14.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)

De realisatie van Windpark Karolinapolder heeft geen effecten op habitattypen of soorten van Bijlage II waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Voor veel soorten broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen, kan het optreden van effecten op voorhand worden uitgesloten omdat deze soorten niet in het plangebied voorkomen. Voor de resterende vogelsoorten uit het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak, Haringvliet en/of Hollands Diep is het totaaleffect van Windpark Karolinapolder verwaarloosbaar klein. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) kunnen, met inbegrip van cumulatieve effecten, met zekerheid worden uitgesloten.

14.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)

Binnen het plangebied komen met uitzondering van vogels en vleermuizen geen beschermde soorten voor die niet onder de vrijstellingsregeling vallen. Effecten op vogels en vleermuizen beperken zich tot eventuele aanvaringsslachtoffers.

Vogels

- In de *gebruiksfase* kan sterfte optreden van zowel vogels op seizoenstrek (met name lijsters en spreeuw, maar ook vele tientallen andere zeer algemene vogelsoorten op seizoenstrek) als ook enkele soorten lokale vogels (bijvoorbeeld kokmeeuw in de winter).
- Deze sterfte is voorzienbaar en derhalve wordt aanbevolen om voor deze soorten een ontheffing van artikel 3.1 lid 1 van de Wnb aan te vragen. In de onderbouwing bij de ontheffingsaanvraag dient nader gespecificeerd te worden voor welke soorten ontheffing wordt verlangd en de ordegrootte van het aantal aanvarings-slachtoffers per soort. Tevens dient te worden onderbouwd dat deze additionele sterfte de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties niet kan aantasten. Aangezien voor alle betrokken vogelsoorten geldt dat de additionele sterfte in Windpark Karolinapolder relatief ten opzichte van de landelijke populaties van deze soorten van (zeer) beperkte omvang is, komt de gunstige staat van instandhouding van betrokken populaties met zekerheid niet in het geding en kan ontheffing worden verleend.

Vleermuizen

- In de *aanlegfase* van het windpark worden ten aanzien van vleermuizen geen verbodsbepalingen overtreden.
- In de *gebruiksfase* van het windpark kan sterfte optreden van gewone dwerg-vleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis als gevolg van aanvaringen met de draaiende rotorbladen. Het aantal slachtoffers ligt (voor alle

soorten samen) zonder preventieve maatregelen, voor beide alternatieven in de ordegrootte van tientallen vleermuizen per jaar.

- Voor gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger is de additionele sterfte lager dan de 1%-mortaliteitsnorm. Effecten op de gunstige staat van instandhouding zijn bij deze soorten uit te sluiten. Dit geldt mogelijk niet voor cumulatieve effecten met sterfte in andere windparken in de omgeving. Wanneer de windturbines uitgerust worden met een stilstand-voorziening (zie hieronder) dan is voor alle soorten sprake van een geringe sterfte (gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis) of incidenten (laatvlieger, rosse vleermuis, tweekleurige vleermuis) die niet (wezenlijk) bijdraagt aan cumulatie.

14.3 Natuurnetwerk Nederland

Vanwege de ligging van het windpark buiten het NNN zijn alleen externe effecten beoordeeld. Het enige mogelijke effect op het NNN betrof het externe effect van aanvaringsslachtoffers op de biotische waarde aalscholver (broedvogel). Deze soort is in de broedtijd slechts incidenteel waargenomen in en over het plangebied en kent hiermee dus geen binding. Een negatief effect op deze biotische waarde is dus uitgesloten. Daarmee zijn negatieve effecten op het NNN van Noord-Brabant uitgesloten.

14.4 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen worden alleen voor vleermuizen behandeld, namelijk ter voorkoming van cumulatieve effecten op laatvlieger en rosse vleermuis. De belangrijkste maatregel ter voorkoming van slachtoffers betreft een stilstand-voorziening. Hiermee kunnen effecten worden voorkomen op de gunstige staat van instandhouding van alle vleermuissoorten die slachtoffer kunnen worden van Windpark Karolinapolder.

De meest effectieve methode om het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen te verlagen is door windturbine bij lage windsnelheden stil te zetten. Vleermuizen zijn op gondelhoogte immers in het algemeen vrijwel alleen aanwezig bij lage windsnelheden. Concreet houdt een stilstandvoorziening in dat de startwindsnelheid verhoogd wordt en dat voorkomen wordt dat de rotorbladen in vrijloop sneller draaien dan 1 rpm. In andere windparken in de directe omgeving van Windpark Karolinapolder, zoals Windpark Piet de Wit, bleek dat vleermuizen nauwelijks actief zijn op rotorhoogte tussen 1 oktober en 1 juli en bovendien dat de activiteit van vleermuizen significant hoger is in het eerste deel van de nacht bij wind uit zuidelijke richting (van der Vliet & Boonman 2018).

Een stilstandvoorziening kan bestaan uit een vaste grenswaarde zoals het stilzetten van een windturbine beneden een bepaalde windsnelheid (bijvoorbeeld 5 m/s). In

Canada en de V.S. heeft dit geresulteerd in een reductie van 44% tot 93% van het aantal slachtoffers met bijbehorend verlies aan energieopbrengst (op jaarbasis) van minder dan 1% (Bearwald *et al.* 2009; Arnett *et al.* 2011). Inmiddels bestaan echter meer geavanceerde methoden die gebruik maken van een variabele start-windsnelheid. Deze methoden hebben tot dusver altijd geresulteerd in een reductie van tenminste 80% met bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1%. De startwindsnelheid wordt berekend aan de hand van de tijd van het jaar, de tijd van de nacht en de temperatuur. Dit is niet hetzelfde voor alle locaties in de wereld en vereist daarom dat de activiteit van vleermuizen op gondelhoogte tenminste gedurende een geheel seizoen is gemeten. Die metingen worden vervolgens gebruikt om het algoritme te bepalen. Voorbeelden van zulke methoden zijn Chirotech van Biotope en ProBat (O. Behr universiteit Erlangen-Nürnberg). Chirotech rapporteert een reductie van 90% en 96% van het aantal slachtoffers en bijbehorend energieverlies van respectievelijk 0,27% en 0,6% (Lagrange *et al*. 2013). Het algoritme is niet openbaar. ProBat is daarentegen gratis te downloaden. Met ProBat is het aantal slachtoffers te reduceren tot een vooraf ingestelde waarde. Bij 16 windturbines in Duitsland is met die methode het aantal slachtoffers succesvol teruggebracht van gemiddeld 12 naar de vooraf gekozen waarde (in dat geval 2 slachtoffers). Meer informatie is te vinden via de website www.windbat.techfak.fau.de/tools/probat_en.shtml.

Als een stilstandvoorziening met vaste grenswaarde gebruikt zou worden dan kan worden aangesloten op generieke voorschriften voor stilstandvoorziening voor vleermuizen, die er als volgt uitzien:
- Beneden de 5 m/s (windsnelheid gemeten op gondelhoogte) dienen de rotorbladen van de windturbines niet sneller te draaien dan 1 rpm. Dit betekent een verhoging van de startwindsnelheid naar 5 m/s en het voorkomen dat de rotorbladen gedurende vrijloop sneller bewegen dan 1 rpm. Dit is alleen nodig in de periode dat vleermuizen voor kunnen komen in het windpark. Vleermuizen zijn alleen te verwachten gedurende de volgende omstandigheden of perioden:
- Tussen zonsondergang en zonsopkomst
- Tussen 1 juli en 1 oktober

Indien aan één of meerdere van bovenstaande voorwaarden niet wordt voldaan, dan kan de windturbine zonder beperkingen draaien.

Rekening houdend met een reductie van 80% in slachtoffers onder vleermuizen als gevolg van de stilstandvoorziening wordt voor laatvlieger en rosse vleermuis een aantal van <1 berekend, hetgeen als incidentele sterfte is te beschouwen (tabel 12.1). Het aantal berekende slachtoffers blijft voor alle betrokken soorten daarmee ruim onder het 1%-mortaliteitscriterium (tabel 12.1) zodat een bijdrage aan cumulatieve effecten ook uitgesloten is.

15 Literatuur

Baptist, H., 2014. Windpark Krammer, flora- en faunawet. Rapport 2013/14. Ecologisch adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.

Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.

Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedsel-beschikbaarheid. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-142, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.

Engels, B.W.R., 2016. Gebiedsgebruik en vliegbewegingen van watervogels nabij Hellegatsplein. Veldonderzoek in winter 2015/2016. Bureau Waardenburg Rapport 16-058. Bureau Waardenburg, Culemborg.

European Topic Centre on Biological Diversity, 2018. Report on Article 17 of the Habitats Directive. http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/. Online geraadpleegd in mei 2018.

Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Insituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 07-094, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijsen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. Wildfowl 62: 97-116.

Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. Toets (01), pp: 6-10.

Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

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

Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg Rapportnr. 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. Ardea 97: 357-366.

Langgemach, T. & T. Dürr, 2017. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 5. April 2017, Aktualisierungen auβer Fundzahlen hervorgehoben. Landesambt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.

Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. Bird Study 43: 124-126.

Prinsen, H.A.M., R. Lensink & K.D. van Straalen, 2018. Passende beoordeling Windpark Osstflakkee, gemeente Goeree-Overflakkee. Toetsing in het kader van de Wet Natuurbescherming. Rapportnr. 17-112. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Prinsen, H.A.M. & R.R. Smits, 2017a. Passende Beoordeling Windpark Suyderlandt, gemeente Goeree-Overflakkee. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming. Rapportnr. 17-111. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Prinsen, H.A.M. & R.R. Smits, 2017b. Passende Beoordeling Windpark Blaakweg, gemeente Goeree-Overflakkee. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming. Rapportnr. 17-113. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.

Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdijk. Alterra, Wageningen.

Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip ‘significante gevolgen’ uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.

Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Voslamber, B., E. van Winden & K. Koffijberg, 2004. Atlas van ganzen, zwanen en smienten in Nederland. SOVON-onderzoeksrapport 2004/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Bijlage 1 Wettelijk kader

1.1 Inleiding

Vanaf 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) in werking. Deze wet vervangt de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet. Met de inwerkingtreding van de Wnb zijn de provincies het bevoegde gezag voor de ontheffing- en vergunningverlening voor plannen en projecten en voor het vaststellen van vrijstellingsregelingen. Bij provincie overschrijdende projecten is dit de minister van EZ.

Deze bijlage vat het wettelijk kader samen voor toetsing van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen. In paragraaf 1.2 komen algemene bepalingen van de wet aan de orde. Gebiedsbescherming is in de wet beschreven in ‘Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden’ en is hier samengevat in paragraaf 1.3. De bescherming van soorten is in de wet beschreven in ‘Hoofdstuk 3 Soorten’ en hier samengevat in paragraaf 1.4. De bescherming van bomen en bos is in de wet beschreven in ‘Hoofdstuk 4 Houtopstanden, hout en houtproducten’ en samengevat in paragraaf 1.5. Andere onderdelen van de Wnb zoals jacht, schadebestrijding, overlastbestrijding, faunabeheer en omgang met exoten maken geen deel uit van deze bijlage.

1.2 Algemene bepalingen

Art 1.10 De Wet natuurbescherming is gericht op:

- het beschermen en ontwikkelen van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit;
- het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de natuur ter vervulling van maatschappelijke functies, en
- het verzekeren van een samenhangend beleid gericht op het behoud en beheer van waardevolle landschappen, vanwege hun bijdrage aan de biologische diversiteit en hun cultuurhistorische betekenis, mede ter vervulling van maatschappelijke functies.

Art 1.11 Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Deze zorgplicht houdt in elk geval in dat handelingen waarvan redelijkerwijs verwacht mag worden dat ze nadelige gevolgen kunnen hebben voor een Natura 2000-gebied, een bijzonder nationaal natuurgebied of voor in het wild levende dieren en planten achterwege blijven, dan wel dat noodzakelijke maatregelen worden getroffen om negatieve gevolgen te voorkomen, of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen ze beperkt of ongedaan worden gemaakt.

Art 1.12 Gedeputeerde staten van de provincies dragen zorg voor:

- het nemen van de nodige maatregelen voor de bescherming, de instandhouding of het herstel van biotopen en leefgebieden in voldoende gevarieerdheid voor alle

van nature in het wild levende vogelsoorten en planten en dieren en hun habitats van bijlagen II, IV en V bij de Habitatrichtlijn en habitattypen van bijlage I van de Habitatrichtlijn;
- het behoud of het herstel van een gunstige staat van instandhouding van de met uitroeiing bedreigde of speciaal gevaar lopende van nature in het wild voorkomende dier- en plantensoorten;
- de totstandkoming en instandhouding van een samenhangend landelijk ecologisch netwerk, genaamd Natuurnetwerk Nederland.

Gedeputeerde staten kunnen gebieden buiten het Natuurnetwerk Nederland aanwijzen die van provinciaal belang zijn vanwege hun natuurwaarden of landschappelijke waarden, met inachtneming van hun cultuurhistorische kenmerken. Deze gebieden worden aangeduid als ‘bijzondere provinciale natuurgebieden’ en ‘bijzondere provinciale landschappen’.

1.3 Natura 2000-gebieden

De Wnb heeft tot doel het beschermen en in stand houden van Natura 2000-gebieden.

Relevante wettelijke bepalingen
De beoordeling van projecten en andere handelingen wordt geregeld in artikel 2.7 tot en met artikel 2.9. Aanwijzingsbesluiten geven de instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden voor vogels van de Vogelrichtlijn, de natuurlijke habitats en de habitats van soorten van de Habitatrichtlijn. De instandhoudingsmaatregelen zijn voor elk gebied beschreven in het beheerplan. Tevens beschrijft het beheerplan welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar brengen. Voor het uitvoeren van plannen of projecten kan GS de verplichting opleggen tot preventieve of herstelmaatregelen. Dit is niet van toepassing indien voor het plan of project een (omgevings)vergunning is verleend.

Beoordeling van plannen en projecten
Art. 2.7 Voor een plan dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, en dat afzonderlijk of in combinatie (in cumulatie) met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, is een **passende beoordeling** noodzakelijk.
Er is een **vergunning** nodig van GS voor projecten of andere handelingen die de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen. De bevoegdheid ten aanzien van de vergunningverlening ligt bij GS van de provincie waarin het project wordt uitgevoerd.
Er geldt een **uitzondering op de vergunningprocedure** op grond van de Wet natuurbescherming: als via een andere wettelijke bepaling een passende beoordeling

verplicht is (bijvoorbeeld op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding) voor de besluitvorming.

Art. 2.9 Géén vergunning is nodig:

- Als het project of de handeling is opgenomen in een Natura 2000-beheerplan of in een vastgesteld programma voor Natura 2000-gebieden (zoals de PAS). Voorwaarde is dat 1) ten aanzien van het plan of het programma een passende beoordeling van projecten is uitgevoerd waaruit de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten, en 2) dat het bestuursorgaan dat het plan of programma heeft vastgesteld, tevens bevoegd gezag is voor vergunningverlening of dat dit bestuursorgaan heeft ingestemd heeft met het plan of programma.
- Als het project of de handeling al bestond of bekend was op de referentiedatum 31 maart 2010 of later als het gebied later is aangewezen (ook wel bekend als bestaand gebruik).
- Als het project of de handeling behoort tot door PS bij verordening aangewezen categorieën van gevallen.

Toelichting op begrippen

Habitattoets

De habitattoets is de verzamelnaam van toetsingen van effecten van plannen en projecten op de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. In beginsel worden de effecten van plannen en projecten op Natura 2000-gebieden ‘passend beoordeeld’. Als er kans is op significant negatieve effecten en mitigerende maatregelen bij de beoordeling zijn betrokken wordt gesproken over een ‘**passende beoordeling’**. Om procedurele redenen kan er voor worden gekozen om een **oriëntatiefase** – soms ook wel ‘**voortoets’** genoemd – te doorlopen. De inhoudelijke studie is in de oriëntatiefase in grote lijnen identiek aan een passende beoordeling, maar mitigerende maatregelen worden bij de oriëntatiefase niet bij de beoordeling betrokken. Als de conclusie is dat significante negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten en maatregelen nodig zijn om significant negatieve effecten met zekerheid te voorkomen, is alsnog een passende beoordeling nodig.

Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen ter voorkoming of beperking van het (mogelijke) effect van het project of andere handeling en deze maatregelen zijn onlosmakelijk verbonden zijn met een project / andere handelingen

Cumulatieve effecten

Voor de habitattoets geldt uitdrukkelijk dat voor elke activiteit onderzocht moet worden of er mogelijke significante effecten zijn als gevolg van de activiteit afzonderlijk *en* in combinatie met andere plannen en projecten. In het laatste geval moeten de gezamenlijke ofwel cumulatieve effecten beoordeeld worden in het licht van de

instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om alle plannen en projecten die op bestuurlijk niveau zijn goedgekeurd en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd.

Significantie
Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van het plan of project realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. In de Leidraad bepaling Significantie (Steunpunt Natura 2000, 2010) is het begrip ‘significante gevolgen’ toegelicht.

Externe werking
Ook activiteiten buiten het Natura 2000-gebied kunnen vergunningplichtig zijn als die activiteiten negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied (kunnen) veroorzaken. Dit wordt de ‘externe werking’ van de bescherming genoemd.

Programma Aanpak Stikstof
Op 1 juli 2015 is de Programma Aanpak Stikstof (PAS) in werking getreden. Dit programma geeft met een gericht pakket van herstelmaatregelen enerzijds waarborgen voor behoud en herstel van stikstofgevoelige habitats en leefgebieden van soorten en biedt anderzijds ruimte voor nieuwe economische activiteiten. Voor projecten die vermeld zijn op een lijst met prioritaire projecten is op voorhand ruimte gereserveerd. Voor nieuwe projecten (niet-prioritair) geldt bij een toename van stikstofdepositie op een stikstof gevoelig habitat met thans al een overschrijding het volgende:

- Activiteiten met een stikstofdepositie vanaf 1 mol/ha/jaar zijn vergunningplichtig.
- Activiteiten met een stikstofdepositie onder 0,05 mol/ha/jaar zijn niet vergunningplichtig.
- Voor activiteiten met een stikstofdepositie tussen 0,05 mol/ha/jaar – 1 mol/ha/jaar moet voor het Natura 2000-gebied worden nagegaan wat de actuele geldende grenswaarde is. Bij 95% uitgegeven depositieruimte wordt de grenswaarde verlaagd naar 0,05 mol/ha/jaar; dan is dus een vergunning nodig bij een stikstofdepositie hoger dan 0,05 mol/ha/jaar (anders bij 1 mol/ha/jaar)

De omvang van de stikstofdepositie als gevolg van een project moet worden vastgesteld aan de hand van het rekenmodel AERIUS Calculator.

1.4 Soorten

Verbodsbepalingen
De Wnb onderscheid bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

Art. 3.1 *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn*

1. Het is verboden opzettelijk in het wild levende vogels (VR artikel 1) te doden of te vangen.

2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld onder 1 te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld onder 1 te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld onder 1 opzettelijk te storen.
5. Het verbod, opzettelijk storen, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten vogels die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd[5]. Voor andere soorten geldt dat de nesten alleen beschermd zijn wanneer zij (in het broedseizoen) in gebruik zijn.

Art. 3.5 *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn*

1. Het is verboden in het wild levende **dieren** (HR bijlage IV, VvBern Bijlage II, VvBonn Bijlage I) opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld onder 1 in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden **planten** (HR bijlage IV, VvBern Bijlage I) in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Art. 3.10 *Beschermingsregime andere soorten*

1. Het is verboden in het wild levende **zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers** van de soorten, genoemd in de bijlage bij de Wet, onderdeel A, natuurbescherming opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
3. Het is verboden **vaatplanten** genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij de Wet natuurbescherming, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Ontheffingen en vrijstellingen

Gedeputeerde staten kunnen een ontheffing verlenen van verboden die gelden voor Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Art 3.3), Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Art 3.8) en Beschermingsregime andere soorten (Art 3.10 lid 2). Provinciale staten en de Minister kunnen bij verordening vrijstelling verlenen van deze verboden (Art 3.3, Art 3.8)

Een ontheffing of een vrijstelling wordt uitsluitend verleend als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

[5] Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

- er bestaat geen andere bevredigende oplossing,
- er is voldaan aan een in Art 3.3 dan wel Art 3.8 genoemd belang,
- er is geen sprake van een verslechtering van de (gunstige) staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

Aan een ontheffing kunnen voorwaarden worden gesteld om schade te beperken of te compenseren zodat er geen afbreuk wordt gedaan aan de SvI.

Art 3.3, Art 3.8 De verboden voor zijn niet van toepassing op handelingen ten behoeve van instandhoudingsmaatregelen en handelingen in het kader van een Natura 2000-beheerplan of een vastgesteld programma (zoals bijvoorbeeld de PAS).

Art. 3.10 Voor soorten vallend onder '*Beschermingsregime andere soorten*' kan de provincie een vrijstelling verlenen voor handelingen in het kader van de **ruimtelijke inrichting of ontwikkeling** van gebieden en **bestendig beheer of onderhoud**.

Art. 3.31 De hierboven genoemde verboden onder de drie beschermingsregimes zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde **gedragscode** en die plaatsvinden in het kader van bestendig beheer of onderhoud en ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

1.5 Houtopstanden

Hoofdstuk 4, paragraaf 4.1 van de Wnb regelt de verbodsbepalingen ten aanzien van houtopstanden.

Art. 4.1 De bepalingen in § 4.1 hebben o.a. geen betrekking op houtopstanden binnen de bebouwde kom, op erven of in tuinen, wegbeplantingen, beplanting langs rijkswegen, boomsingels en in het geval van het dunnen van een houtopstand.

Art. 4.2 Het is verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, met uitzondering van het periodiek vellen van griend- of hakhout, zonder voorafgaande melding daarvan bij gedeputeerde staten.

Art. 4.3 Als een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld, met uitzondering van het periodiek vellen van griend- of hakhout, geldt een plicht tot herbeplanten van dezelfde grond binnen drie jaar na het vellen.

Art. 4.4 De bepalingen in § 4.1 zijn eveneens niet van toepassing als het vellen van houtopstanden en herbeplanten wordt gerealiseerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde gedragscode.

In de artikelen van § 4.1 zijn meer uitzonderingen aangegeven.

Bijlage 2 Instandhoudingsdoelstellingen Krammer-Volkerak

Instandhoudingsdoelstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht	Draagkracht
Habitattypen							
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	=	=			
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-	=	=			
H2160	Duindoornstruwelen	+	=	=			
H2170	Kruipwilgstruwelen	+	=	=			
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	=			
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	=	=			
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	-	=	=			
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	-	=	=			
Habitatsoorten							
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=		
H1340	*Noordse woelmuis	--	=	=	=		
Broedvogels							
A034	Lepelaar	+	=	=			30
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=			13
A132	Kluut	-	=	=			2000*
A137	Bontbekplevier	--	=	=			105*
A138	Strandplevier	--	=	=			220*
A176	Zwartkopmeeuw	+	=	=			400*
A193	Visdief	-	=	=			6500*
A195	Dwergstern	--	=	=			300*
Niet-broedvogels							
A005	Fuut	-	=	=		725	
A007	Kuifduiker	+	=	=		2	
A017	Aalscholver	+	= (<)	=		490	
A034	Lepelaar	+	=	=		40	
A037	Kleine Zwaan	-	=	=		5	
A043	Grauwe Gans	+	=	=		2100 foer	
A045	Brandgans	+	=	=		1100	
A046	Rotgans	+	=	=		90	
A048	Bergeend	+	=	=		690	
A050	Smient	+	=	=		2500	
A051	Krakeend	+	=	=		480	
A052	Wintertaling	-	=	=		310	
A054	Pijlstaart	-	=	=		130	
A056	Slobeend	+	=	=		310	
A059	Tafeleend	--	=	=		130	
A061	Kuifeend	-	=	=		4000	
A067	Brilduiker	+	=	=		640	
A069	Middelste Zaagbek	+	=	=		20	
A094	Visarend	+	=	=		2	
A103	Slechtvalk	+	=	=		5	
A125	Meerkoet	+	=	=		1300	
A132	Kluut	-	=	=		125	
A137	Bontbekplevier	+	=	=		40	
A156	Grutto	--	=	=		20	
A162	Tureluur	-	=	=		20	

Legenda

SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Bijlage 3 Windturbines en vogels

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie verschillende typen effecten laten zien, namelijk aanvaringen van vliegende vogels, habitatverlies of verstoring van broedende, foeragerende of rustende vogels en barrièrewerking voor vliegende vogels.

Aanvaringen

Vogels kunnen door aanvaringen met de rotorbladen en mast of door lucht-wervelingen in het zog achter de windturbine gewond raken of sterven. Het aantal aanvaringen is afhankelijk van de intensiteit van vliegbewegingen en het aanvaringsrisico.

Vliegintensiteit

Het aantal slachtoffers wordt in belangrijke mate bepaald door de vliegintensiteit van vogels op rotorhoogte (Desholm *et al.* 2006). Variatie in deze vliegintensiteit wordt veroorzaakt door het aantal vogels dat in het gebied voorkomt of doorkruist, de soortensamenstelling van deze vogels, hun vlieggedrag en vlieghoogte en mate van uitwijking (Hötker *et al.* 2006; Gove *et al.* 2013; Grünkorn *et al.* 2016). Het aantal slachtoffers varieert daarmee sterk per locatie. Zo vallen in en nabij vogelrijke gebieden, zoals wetlands en nabij broedkolonies, significant meer slachtoffers dan in en nabij minder vogelrijke gebieden (Hötker *et al.* 2006; Everaert 2014; Grünkorn *et al.* 2016).

Een deel van het aantal aanvaringsslachtoffers wordt gevormd door vogels op de jaarlijkse seizoenstrek in voorjaar en najaar, doordat dan sprake is van de verplaatsing van tientallen miljoenen individuen en dus een hoge vliegintensiteit (Erickson *et al.* 2014). Afhankelijk van de weersomstandigheden, zullen de meeste vogels op seizoenstrek een windpark op grote hoogte passeren, maar tijdens tegenwind vliegt een deel hiervan ook op rotorhoogte. Hierdoor kan het percentage ‘s nachts trekkende zangvogels onder aanvaringsslachtoffers variëren van nihil (Grünkorn *et al.* 2016), tot 9% op een Duits eiland in de Oostzee (Welcker *et al.* 2016), 13% in de Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014) en 29% in de Wieringermeer (Krijgsveld *et al.* 2009). Deze onderzoeken suggereren dat ’s nachts langstrekkende vogelsoorten niet per sé een groter aanvaringsrisico hebben dan overdag actieve vogelsoorten. Een groot deel van de lokale vogels vliegt laag, vaak zelfs onder rotorhoogte, maar bepaalde soortgroepen, zoals roofvogels, meeuwen, duiven en zwaluwen vliegen regelmatig op rotorhoogte en worden ook vaker slachtoffer (Grünkorn *et al.* 2016). Kiekendieven vormen een uitzondering onder de roofvogels omdat ze maar een beperkt deel van de tijd op rotorhoogte vliegen en daarom van alle soorten roofvogels het minst vaak aanvaringsslachtoffer van windturbines worden (Whitfield & Madders 2006; Hötker *et al.* 2013; Oliver 2013).

Het verschil in het aantal aanvaringsslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windturbines. Ganzen en

kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro-uitwijking) als individuele turbines (micro-uitwijking: Fijn *et al.* 2012; Grünkorn *et al.* 2016). Ook steltlopers, waaronder de soorten kievit en wulp, worden relatief weinig als aanvarings-slachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Hötker *et al.* 2006; Winkelman *et al.* 2008). Daarentegen houden bijvoorbeeld roofvogels en meeuwen, en soorten zoals wilde eend, houtduif, veldleeuwerik en spreeuw, zich meer op in en nabij windparken dan andere soorten en worden daardoor ook vaker slachtoffer van een aanvaring met een windturbine (Everaert 2014; Morinha *et al.* 2014; Grünkorn *et al.* 2016).

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992) berekende een gemiddeld aanvaringsrisico van 0,02% voor alle vogels (niet soortspecifiek) die overdag en ‘s nachts het windpark passeerden. Voor de soorten die alleen ’s nachts passeerden bedroeg dit gemiddeld 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvarings-risico voor nachtactieve soorten van 0,14% (niet soort-specifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico’s vastgesteld (Everaert *et al.* 2002; Krijgsveld *et al.* 2009; Langgemach & Dürr 2015). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

Aantal aanvaringen

Het aantal aanvaringsslachtoffers per turbine per jaar vertoont veel variatie, zowel binnen een windpark als tussen windparken onderling. In België varieerde het aantal -slachtoffers in acht windparken bijvoorbeeld tussen 0 en de 45 vogelslachtoffers per turbine per jaar, met een maximum van 125 en een *overall* gemiddelde van 21 slachtoffers per turbine per jaar (Everaert 2014). De grote variatie in het aantal slachtoffers per turbine wordt ook geïllustreerd door een recent onderzoek in de Eemshaven, een ‘hot spot’ voor vogels op seizoenstrek en lokale vogels die dagelijks heen en weer vliegen van en naar de Waddenzee. Op deze locatie met 66 onderzochte windturbines varieerden de aantallen slachtoffers per windturbine tussen de 1 en 213 vogels per jaar (Klop & Brenninkmeijer 2014). Voornoemde voorbeelden betroffen windparken in veelal vogelrijke gebieden in de kuststreek met veel vliegbewegingen van watervogels, koloniebroedende vogelsoorten en/of vogelsoorten op seizoenstrek. In windparken met lagere aantallen vliegbewegingen van vogels, zoals in het binnenland, liggen de gemiddelde aantallen slachtoffers beduidend lager, beneden de 10 vogelslachtoffers per turbine per jaar (Zimmerling *et al.* 2013; De Lucas & Perrow 2017).

Onderzoek bij windparken met windturbines van ≥1,5 MW heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen per windturbine vergelijkbaar of kleiner zijn met de aantallen bij

kleinere windturbines (Krijgsveld *et al.* 2009; Smallwood & Karas 2009). Het aantal aanvaringen per windturbine neemt dus niet lineair met het rotoroppervlak toe. Dit impliceert een vermindering van het aantal aanvaringsslachtoffers met een toename van de omvang van windturbines (Smallwood 2013; Everaert 2014). Daarnaast is er geen lineair verband tussen turbinehoogte en het aantal aanvaringen (Barclay *et al.* 2007; Erickson *et al.* 2014). Grotere windturbines staan verder uit elkaar en de rotoren draaien op grotere hoogte boven de grond en vaak ook langzamer, waardoor vogels er makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

Effecten op populatieniveau

Effecten op populatieniveau zijn voor de meeste soorten niet aan de orde (Zimmerling *et al.* 2013; Erickson *et al.* 2014; Grünkorn *et al.* 2016). Aanwijzingen voor populatie-effecten zijn tot nu toe vooral gevonden voor langzaam reproducerende soorten, wanneer die in relatief hoge aantallen aanvaringsslachtoffer worden. Voorbeelden hiervan zijn sommige zeevogelsoorten (Stienen *et al.* 2007) en roofvogelsoorten (Bellebaum *et al.* 2013; Dahl *et al.* 2013; Grünkorn *et al.* 2016). In het algemeen geldt dat effecten op populatieniveau verwacht kunnen worden wanneer een windpark gesitueerd is op een locatie met veel vliegbewegingen van soorten die een hoog aanvaringsrisico kennen, zoals in bovengenoemde studies het geval was. Een passende locatiekeuze, zowel van het windpark als van de individuele windturbines daarbinnen, is daarmee een belangrijke factor om negatieve effecten op vogelpopulaties te verkleinen (Balotari-Chiebao *et al.* 2016; Grünkorn *et al.* 2016).

Verstoring

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verandering in locatiekeuze, fysiologie en gedrag. Door de aanwezigheid van de windturbine en/of het geluid en de beweging van de draaiende rotorbladen, of door de verhoogde menselijke aanwezigheid (doorgaans voor onderhoud), kan een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark in lagere dichtheden worden benut, of als habitat in zijn geheel verloren gaan. Een dergelijke verstoring kan effect hebben op de reproductie en de overleving van individuen, met als gevolg veranderingen in populatieomvang (Whalen 2015; Zwart *et al.* 2015; Hötker 2017).

Factoren die een rol spelen bij verstoringseffecten

De verstoringsafstand en de mate waarin vogels verstoord worden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is ook afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven verstoringsafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstoringsbron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötker 2017). Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Madsen & Boertmann 2008; Fijn *et al.* 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd

is geconstateerd (Hötker 2017). Daarnaast is voor verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, aangetoond dat ze niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (Hötker *et al.* 2013; Stevens *et al.* 2013; Hale *et al.* 2014; Hernández-Pliego *et al.* 2015). Grotere, langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een minder verstorend effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW turbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleinere turbines (Schekkerman *et al.* 2003). Ook in een omvangrijke meerjarige studie in Schotland (met 18 windparken en 12 referentie gebieden) kon geen verband worden gevonden tussen de omvang van de windturbines op de mate van verstoring (Pearce-Higgins *et al.* 2012). Volgens laatstgenoemde auteurs kan tijdens de bouwfase van een windpark meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase.

Broedvogels

In de gebruiksfase hebben windturbines in het algemeen een beperkte verstorende invloed op broedvogels (Pearce-Higgins *et al.* 2009; Hötker 2017). Bij veel soorten zijn in het geheel geen verstorende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is, zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels in het broedseizoen doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner dan buiten het broedseizoen.

De meeste soorten roofvogels vertonen geen vermijding van windparken. In verschillende studies konden geen statistisch aantoonbare effecten worden gevonden van windturbines op het aantal nesten, nestplaatskeuze en/of foerageer-en -areaal in het broedseizoen (Bellebaum *et al.* 2013; Hötker *et al.* 2013; Hernández-Pliego *et al.* 2015; Balotari-Chiebao *et al.* 2016; Grünkorn *et al.* 2016).

Steltlopers die in de open agrarische gebieden van NW-Europa broeden (o.a. kievit, wulp en scholekster), mijden windparken veelal tot maximaal 100 m (Steinborn *et al.* 2011; Steinborn & Steinmann 2014). Voor broedende zangvogels in dezelfde gebieden (o.a. veldleeuwerik, gele kwikstaart, roodborsttapuit) zijn tot nu toe geen of slechts geringe (< 50 m) verstoringseffecten vastgesteld (cf. Pearce-Higgins *et al.* 2012). Alleen voor de graspieper laten verschillende onderzoeken uiteenlopende resultaten zien en kan op basis hiervan niet worden uitgesloten dat de soort tot circa 100 m verstoord wordt (Steinborn *et al.* 2011).

Voor broedvogels van bos en halfopen gebied zijn geen of in slechts beperkte mate effecten van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding vastgesteld (Garcia *et al.* 2015; Reichenbach *et al.* 2015). De dichtheid van vogels in de directe omgeving van windturbines in bossen verschilde niet van die in nabijgelegen ongestoorde referentiegebieden. Tijdens de aanleg vond wel een tijdelijke terugval in aantal territoria plaats, maar in de gebruiksfase namen alle soorten weer in aantal toe (Garcia *et al.* 2015). Daarnaast werd een (niet significant) verstoringseffect op vijf

soorten spechten (maar niet de algemene grote bonte specht) gevonden tot 250 m afstand (Reichenbach *et al.* 2015).

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen
Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante verstoringseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux *et al.* 2008; Steinborn *et al.* 2011). Echter, voor veel vogelsoorten zijn wel verstorende effecten van windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum verstoringsafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (Birdlife Europe 2011), maar dit is sterk soort-specifiek en bedraagt meestal kleinere afstanden. De gemiddelde verstoringsafstand voor zwanen, ganzen, en enkele steltlopersoorten, zoals wulp, kievit en goudplevier, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötker *et al.* 2006; Steinborn *et al.* 2011; Langgemach & Dürr 2015). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden, meeuwen, duiven, spreeuw), vormen verstoringsafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989; Hötker *et al.* 2006; Steinborn *et al.* 2011). Alle voornoemde soortgroepen vertonen soms gewenning voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichterbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertmann 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Percival 2005; Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeed ongeveer 75% van de kieviten een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef in een nieuw aangelegd natuurgebied enkele kilometers verderop (Beuker & Lensink 2010).

Barrièrewerking
Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan, ofwel door het gehele windpark, ofwel door individuele turbines te vermijden. Dit gedrag vermindert weliswaar de kans op een aanvaring, maar kan leiden tot een verhoogd energieverbruik. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbine en de omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het windpark in een groot cluster of in een lange lijn is opgesteld, kan het door de verhoogde vliegkosten voor vogels een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van foerageer- of rust-gebieden, hiervan zijn tot dusver in onderzoeken geen bewijzen gevonden (Hötker 2017). Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden. Het opschalen van windparken heeft een gunstig

effect, omdat bij een toename van de turbineomvang de tussenafstand tussen turbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009; Everaert 2014).

Literatuurlijst

Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki & T. Laaksonen, 2016. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. Animal Conservation 19(3): 265-272.

Barclay, R.M.R., E.F. Baerwald & J.C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie 85(3): 381-387.

Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. Journal for Nature Conservation 21(6): 394-400.

Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. The RSPB, Sandy, UK.

Dahl, E.L., R. May, P.L. Hoel, K. Bevanger, H.C. Pedersen, E. Røskaft & B.G. Stokke, 2013. White-tailed eagles (Haliaeetus albicilla) at the Smøla wind-power plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to wind turbines. Wildlife Society Bulletin 37(1): 66-74.

De Lucas, M. & M.R. Perrow, 2017. Birds: collision. in M.R. Perrow (Ed.). Wildlife and Wind Farms-Conflicts and Solutions, Volume 1: Onshore: Potential Effects. Blz. 57. Pelagic Publishing. Exeter, UK.

Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley & J. Kahlert, 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. Ibis 148: 76-89.

Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. Journal of Applied Ecology 45(6): 1689-1694.

Erickson, W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. PloS one 9(9): e107491.

Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. Bird Study 61(2): 220-230.

Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijsen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans Cygnus columbianus bewickii wintering near a wind farm in the Netherlands. Wildfowl 62: 91-116.

Garcia, A.D., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zambon, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. Renewable Energy 80: 190-196.

Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J.D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg.

Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack & O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif-)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS

Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. The Condor 116(3): 472-482.

Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.-R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (Circus pygargus) in southern Spain. Biological Conservation 191: 452-458.

Hötker, H., 2017. Birds: displacement. in M.R. Perrrow (Ed.). Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Volume 1 Onshore: Potential Effects. Pelagic Publishing. Exeter, UK.

Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvogel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt. Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtier- forschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.

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

Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. Ardea 97(3): 357-366.

Langgemach, T. & T. Dürr, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.

Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. Landscape ecology 23(9): 1007-1011.

Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. Ibis 153(2): 239-254.

Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. Bird Study 61(2): 255-259.

Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. British Birds 106: 405-408.

Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology 49(2): 386-394.

Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology.

Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? British Birds 98: 194-204.

Reichenbach, M., R. Brinkmann, A. Kohnen, J. Köppel, K. Menke, H. Ohlenburg, H. Reers, H. Steinborn & M. Warnke, 2015. Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K.L. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdijk. Alterra, Wageningen.

Smallwood, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects. Wildlife Society Bulletin 37(1): 19-33.

Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. Journal of Wildlife Management 73(7): 1062-1071.

Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später – wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? ARSU GmbH, Oldenburg.

Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmerman, 2011. Windkraft – Vögel – Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. ARSU Gmbh

Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. Biodiversity and Conservation 22(8): 1755-1767.

Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. in M. de Lucas,G.F.E. Janss &M. Ferrer (Ed.). Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation. Quercus. Madrid.

Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. Ibis 159(2): 366-373.

Whalen, C.E., 2015. Effects of Wind Turbine Noise on Male Greater Prairie-Chicken Vocalizations and Chorus. Dissertations & eses in Natural Resources. Paper 127.

Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Deriving collision avoidance rates for red kites Milvus milvus. Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

Zimmerling, J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont & C.M. Francis, 2013. Canadian Estimate of Bird Mortality Due to Collisions and Direct Habitat Loss Associated with Wind Turbine Developments. Avian Conservation and Ecology 8(2): 10.

Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2015. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. Behavioral Ecology. arv128.

Bijlage 4 Windturbines en vleermuizen

Algemeen

Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden (Dürr 2017). Vleermuissoorten die relatief vaak als slachtoffer worden aangetroffen zijn *aerial hawkers*. Het betreft met name soorten die in open omgeving op grotere hoogte jagen. In Nederland lopen vooral gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis risico. Een aantal van deze soorten (bosvleermuis, tweekleurige vleermuis) is echter zeldzaam en tot dusver nog niet/nauwelijks als slachtoffer in Nederlandse windparken aangetroffen. In Nederland zijn de grootste aantallen slachtoffers gemeld voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. In Duitsland daarentegen is de rosse vleermuis de meest frequent aangetroffen vleermuissoort in windparken, terwijl van de tientallen vleermuisslachtoffers in Nederland tot dusver slechts één rosse vleermuis was. De reden voor dit verschil is nog onduidelijk. De laatvlieger komt in hogere luchtlagen relatief weinig voor en wordt daarom ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken (Dürr 2017). In Nederland is de soort eveneens slechts eenmaal aangetroffen als slachtoffer in een windpark. Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte als onvolwassen dieren worden als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weisshahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al.* 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond.

Slachtoffers treden vooral op in de nazomer en herfst, ook bij niet-migrerende soorten (Arnett *et al.* 2007, Rydell *et al.* 2010a, Brinkmann *et al*. 2011). In deze periode trekken een groot aantal ruige dwergvleermuizen en in mindere mate ook rosse vleermuizen door ons land. Daarnaast komen waarschijnlijk insecten in die tijd van het jaar geregeld op grote hoogte voor en verzamelen zich dan rond objecten zoals windturbines (Rydell *et al*. 2010b). Dit verklaart tevens de aantrekkende werking die windturbines hebben op vleermuizen (Cryan *et al.* 2014).

Aanvaringsrisico

Vleermuizen komen om het leven door direct trauma als gevolg van een aanvaring met een draaiend rotorblad maar ook door de sterke onderdruk die zich achter een draaiend rotorblad bevindt (barotrauma; Baerwald *et al*. 2008, Grodsky *et al.* 2011). Sterfte komt vooral voor bij windsnelheden (op gondelhoogte) tussen de 3 en 5 m/s (Korner-Nievergelt *et al.* 2013). Bij hogere windsnelheden neemt de activiteit van vleermuizen sterk af. Ze zoeken dan luwe plekken op en vliegen niet meer op hoogte. Bij zeer lage windsnelheden draaien de rotorbladen te langzaam om slachtoffers te veroorzaken. Schattingen van het aantal slachtoffers kunnen oplopen tot enkele tientallen slachtoffers per windturbine per jaar.

De windparken met het grootste aantal slachtoffers staan op beboste heuvelruggen die evenwijdig aan de trekrichting lopen en in de kustzone (Rydell *et al.* 2010a). In Nederland zijn behalve de bossen en de kustzone ook de oevers van de grote meren

risicolocaties (Boonman *et al.* 2011) maar er is in Nederland nog weinig systematisch onderzoek naar de effecten van windturbines op vleermuizen gedaan (Limpens *et al.* 2013).

Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al*. 2010a). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt bos voor een verhoogde vlieghoogte (Bach & Bach 2009). Ook voor turbines die dichtbij bomen of hagen zijn geplaatst geldt een verhoogd risico op slachtoffers (Eurobats Advisory Committee 2005). Deze structuren in het landschap vormen vlieg- en foerageerroutes voor vleermuizen.

In open gebieden worden weinig of geen slachtoffers gevonden (Brinkmann & Schauer-Weisshahn 2004, Rydell *et al*. 2010a). In Nederland is in de intensief gebruikte agrarische gebieden gemiddeld genomen sprake van één slachtoffer per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). In de kustzone of de oevers van grote meren kunnen meer dan 10 slachtoffers per turbine per jaar optreden (Boonman *et al.* 2011). In windparken op zee zal het aantal slachtoffers lager liggen door het ontbreken van niet-migrerende soorten zoals de gewone dwergvleermuis maar ook hier is het optreden van slachtoffers niet uit te sluiten (Boonman *et al*. 2014).

Er is vermoedelijk geen duidelijk effect van opschaling in windturbinegrootte omdat twee effecten een rol spelen die in tegengestelde richting werken. De activiteit neemt af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011) maar tegelijkertijd neemt de bestreken oppervlakte door rotorbladen sterk toe omdat hogere turbines ook langere rotorbladen hebben. Moderne windturbines met een zeer grote ashoogte kunnen daarom ook slachtoffers veroorzaken (waarnemingen Bureau Waardenburg).

Veldonderzoek ter bepaling van de omvang van het risico

In bestaande windparken kan het aantal slachtoffers bepaald worden door het zoeken naar dode vleermuizen onder windturbines (Boonman *et al*. 2013). Daarnaast kan het aantal slachtoffers berekend worden door de geluiden die vleermuizen maken op te nemen vanuit de gondel van windturbines. Aan de hand van het aantal opnames en de windsnelheid kan het aantal slachtoffers berekend worden (Brinkmann *et al.* 2011, Korner-Nievergelt *et al.* 2013).

Voorafgaand aan de bouw van windparken is het veel moeilijker om het aantal slachtoffers te bepalen dat na realisatie zal gaan optreden. Er is namelijk geen (statistisch) significant verband tussen de activiteit van vleermuizen op grondhoogte gedurende de pre-constructie fase en het aantal slachtoffers tijdens de exploitatie (Hein *et al*. 2013, Heist 2014). Om die reden is het verstandiger om uit te gaan van literatuuropgaven van het aantal slachtoffers in vergelijkbare gebieden. Zulke opgaven variëren echter geregeld (bijvoorbeeld 0-3 slachtoffers / turbine).

Door metingen van de activiteit van vleermuizen kan bekeken worden of er risicosoorten in een gebied voorkomen en of sprake is van veel of weinig activiteit.

Onderzoek vanaf grondhoogte kan namelijk bruikbaar zijn om te bepalen welke literatuuropgaven het meest realistisch zijn voor een gepland windpark. Activiteit van vleermuizen is immers in alle gevallen hoger op grondhoogte dan op gondelhoogtewanneer bossen buiten beschouwing worden gelaten (Bach & Bach 2009, Brinkmann *et al*. 2011, Amorim *et al*. 2012, Limpens *et al*. 2013). Ook tijdens de migratie lijken ruige dwergvleermuizen een vlieghoogte te verkiezen waarop ze vanaf de grond goed waar te nemen zijn met een batdetector (Suba 2014). Door onderzoek vanaf de grond wordt de activiteit van vleermuizen dus niet stelselmatig onderschat.

Bepaling en beoordeling van effecten

Het effect van additionele sterfte
Het primaire effect van additionele sterfte (additioneel aan de 'natuurlijke sterfte') is een afname van het aantal exemplaren. Door de sterfte van het ene exemplaar zullen echter de overlevingskansen van de andere toenemen. In algemene zin kan gesteld worden dat er dus geen één op één relatie is tussen additionele sterfte en afname van de populatie. Alleen gedetailleerde modellen gebaseerd op langlopende populatiedynamische detailstudies kunnen dergelijke effecten op populatieniveau nauwkeurig voorspellen.

Effecten op gunstige staat van instandhouding
Bepaling en beoordeling van effecten van sterfte op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van strikt beschermde habitatrichtlijnsoorten vindt idealiter plaats op het niveau van de lokale populatie. In navolging van het EU Gidsdocument over de toepassing van de Habitatrichtlijn (Europese Commissie 2007) wordt een populatie hier beschouwd als een groep van ruimtelijk gescheiden populaties van dezelfde soort in hetzelfde gebied in dezelfde tijdsperiode die (mogelijk) onderling contact hebben (metapopulaties).

Bij vleermuizen is het bepalen van de lokale populatiegrootte om diverse redenen zeer moeilijk. Bij migrerende soorten varieert het aantal dieren dat zich in een gebied bevindt sterk door het jaar heen. Daarnaast leven de meeste vleermuissoorten in netwerkpopulaties zonder duidelijke ruimtelijke begrenzingen. Ook bij soorten die niet migreren, verplaatsen dieren zich regelmatig tussen verblijfplaatsen. Hierdoor is de lokale populatie zeer moeilijk te begrenzen en is de grootte daarmee moeilijk te bepalen. Het meest effectief lijkt het om uit te gaan van een minimaal aantal dieren waaruit de lokale populatie kan bestaan en vervolgens te redeneren wat het effect is op de lokale populatie. Omdat vrijwel alle Nederlandse vleermuissoorten in een netwerkpopulatie leven, is de grootte van deze netwerkpopulatie (c.q. metapopulatie) bepalend voor de grootte van de lokale populatie. De afstanden die door vleermuizen regelmatig overbrugd worden (bijvoorbeeld in de nazomer wanneer veel soorten paarplaatsen opzoeken) zijn bruikbaar voor het afbakenen van het gebied dat nog tot de lokale populatie gerekend kan worden. Dieren die dezelfde paargebieden delen hebben namelijk een gemeenschappelijke genenpool. Het gebied van een netwerkpopulatie is de kleinste geografische eenheid waarop een populatie zinvol

gedefinieerd kan worden. Het kan aanzienlijk groter zijn dan dat van een lokale kraamgroep. De vrouwtjes van een kraamgroep hebben in de kraamtijd namelijk een beperkte *home range* omdat ze regelmatig terug moeten keren naar hun verblijfplaats om de jongen te zogen.

Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur) is niet met zekerheid bekend. Bij de gewone dwergvleermuis is bekend dat afstanden van 50 km regelmatig overbrugd worden (zie tekstkader). Afhankelijk van bijvoorbeeld de 'connectiviteit' van landschapselementen, waarlangs vleermuizen zich verplaatsen, zal dit in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner kunnen zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. In open landschappen in Nederland, waar de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan de in het tekstkader genoemde studies uit Duitsland, kan het totale gebied kleiner zijn. *Worst case* wordt daarom als ondergrens een cirkelvormig gebied met een straal van 30 km gehanteerd.

Kader

Zoals ook bij andere Europese vleermuizen het geval is, krijgen gewone dwergvleermuizen hun jongen in kraamgroepen van 50 tot meer dan 100 (soms zelfs oplopend tot 250) vrouwtjes (Dietz *et al.* 2011). Simon *et al*. (2004) vonden gemiddeld 88 vrouwtjes per kraamgroep. Genetisch gezien zijn kraamgroepen lokaal met elkaar verbonden in een netwerkstructuur via uitwisseling van vrouwtjes (Simon *et al*. 2004), dispersie van jonge dieren en uitwisseling in de overwinterings- / paarverblijven. Volgens ringonderzoek zijn de populaties in Midden-Europa gestructureerd rond grote overwinteringsverblijven. Afhankelijk van bijvoorbeeld de connectiviteit van landschapselementen waarlangs de vleermuizen zich verplaatsen, zijn deze dieren afkomstig uit een gebied (de *catchment area*) tot ca. 50 kilometer van deze verblijven (Simon *et al*. 2004, Dietz *et al*. 2011). Deze afstand kan dus in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. Simon *et al*. (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van ca. 40 kilometer (maar grotere afstanden werden niet onderzocht). Dat wijst er op dat tenminste op deze schaal er regelmatige genetische uitwisseling plaatsvindt, en dat deze vleermuizen dus tot één lokale deelpopulatie moeten worden gerekend. Aangenomen wordt dat deze populatiestructuur ook in Nederland bestaat, ook al omdat vanwege de openheid van het Nederlandse landschap de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan de Duitse voorbeelden van Simon *et al*. (2004) en Dietz *et al*. (2011). Ook in Nederland zijn grote (massa-)overwinteringsverblijven bekend, zoals in Utrecht, Fort Honswijk en Tilburg. Deze liggen hemelsbreed ca. 13 km en ca. 44 km uiteen. Om deze reden wordt de lokale populatie tot op het niveau van massa-overwinteringsverblijven annex zwerm- en voortplantingsplaatsen beschouwd.

Op basis van de gerapporteerde Nederlandse populatiegrootte en het oppervlak van Nederland (minus de grote wateren / zee) kan de populatiedichtheid worden bepaald

(tabel). De lokale populatiegrootte wordt bij gewone dwergvleermuis bepaald door een *catchment area* te hanteren met een straal van 30 km.

Tabel: schattingen en soorteigenschappen van vier vleermuissoorten in Nederland. Populatiegrootte op basis van European Topic Centre on Biological Diversity (2018). Gemiddelde dichtheid in Nederland op basis van een gemiddelde verspreiding over een landoppervlak van 33.893 km^2.

Soort	***Populatiegrootte***	***Dichtheid***	***Jaarlijkse sterfte***
Gewone dwergvleermuis	300.000	9	20% (Sendor & Simon 2003)
Ruige dwergvleermuis	100.000	3	33% (Schmidt 1994)
Laatvlieger	25.000	0,7	16% (Chauvenet *et al.* 2014)
Rosse vleermuis	6.000	0,2	44% (Heise & Blohm 2003)

Effectbeoordeling voor populaties

Er is nog weinig bekend over effecten van aantallen aanvaringsslachtoffers op populatieniveau. Bij enkele slachtoffers per turbine per jaar kan het totaal aantal (geschatte) slachtoffers bij grote windparken aanzienlijk oplopen. Bij effectbeoordelingen is bij zowel vogels als vleermuizen het gebruik van het 1% mortaliteitscriterium gangbaar[6]. Hierbij wordt uitgegaan van een drempelwaarde van 1% van de natuurlijke sterfte. Indien het aantal slachtoffers onder deze waarde blijft zijn effecten op populatieniveau op voorhand uit te sluiten. Vleermuissoorten die vaak als slachtoffer worden aangetroffen in windparken zijn soorten met een relatief hoge natuurlijke sterfte. De migrerende soorten ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis hebben in vergelijking met andere vleermuissoorten een korte levensduur maar brengen gemiddeld genomen meer jongen per jaar groot. Dit is een logische strategie voor deze soorten die tijdens hun lange afstandsmigratie een grotere sterftekans hebben. Ruige dwergvleermuizen en een flink deel van de rosse vleermuizen die slachtoffer worden in windparken komen uit het noordoosten van Europa (Voigt *et al*. 2012, Lehnert *et al.* 2014). Populatie-effecten zijn met name bij ruige dwergvleermuis waarschijnlijk niet direct waarneembaar in Nederland.

Maatregelen

Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al*. 2013). De algoritmen maken gebruik van het gegeven dat vleermuizen vrijwel alleen bij lage windsnelheid (op gondelhoogte) in windparken voorkomen. Gedurende de omstandigheden waarin de kans op slachtoffers het hoogst is (hoge temperatuur, zomer, nacht) wordt de startwindsnelheid verhoogd en ervoor gezorgd dat de rotorbladen langzaam draaien (< 1 rpm) of stilstaan. Voor de startwindsnelheid van een windturbine kan een vaste waarde worden ingesteld (vaak 5 m/s). In Canada en de V.S. heeft dit geleid tot een reductie

[6] Uitspraak Europese Hof m.b.t. criterium ORNIS-comité HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje; uitspraak van de ABRS in zaak 201107460/1/R1 m.b.t. vleermuizen.

van 60-80 % van het aantal slachtoffers met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van 2% (Arnett *et al.* 2009, Baerwald *et al*. 2009). Andere methodes die gebruik maken van een variabele startwindsnelheid aangestuurd door de tijd van de nacht en temperatuur zijn effectiever (Lagrange *et al*. 2013). In Duitsland is een algoritme ontwikkeld waarmee het aantal slachtoffers gereduceerd kan worden tot een vooraf gekozen waarde (bijvoorbeeld 1 slachtoffer/turbine/jaar; Brinkmann *et al.* 2011). De beste resultaten worden bereikt wanneer het algoritme gebaseerd is op de gemeten activiteit van vleermuizen in het windpark zelf.

Er zijn diverse andere methodes uitgetest om het aantal slachtoffers te verlagen (acoustic deterrent, radar, de kleur en textuur van een windturbine veranderen; Horn *et al.* 2008, Nicholls & Racey 2009, Long *et al*. 2010). De meeste van deze methodes zijn niet effectief gebleken om het aantal slachtoffers te verlagen. Het verjagen van vleermuizen door middel van geluid (acoustic deterrent) is bij veel soorten effectief (tot 50% reductie) maar kan andere soorten (Eastern red bat) juist aantrekken en heeft daarbij juist een verhoging van het aantal slachtoffers veroorzaakt (Hein 2018).

Literatuur

Amorim, F., H. Rebelo & L. Rodrigues, 2012. Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. Acta Chiropterologica 14: 439-457.

Arnett, E.B., W.K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley Jr., 2007. Patterns of bat fatalities at wind farms in North America. J. Wildl. Manage. 72: 61-78.

Arnett, E.B., M. Shirmacher, M. Huso & J.P. Hayes, 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Annual report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International Austin, TX, USA.

Bach, L. & P. Bach, 2009. Fledermausaktivtät in und uber einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.

Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay, 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Curr. Biol. 18: 695-696.

Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay, 2009. A large scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. J. Wildl. Manage. 73: 1077-1081.

Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk & R.G. Verbeek, 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. Rapport 10-247. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Boonman, M., H.J.G.A. Limpens, M.J.J. La Haye, M. van der Valk & J.C. Hartman, 2013. Protocollen vleermuisonderzoek bij windturbines. Rapport 2013.28. Zoogdiervereniging / Bureau Waardenburg, Nijmegen / Culemborg.

Boonman, M., M.P. Collier & M.J.M. Poot, 2014. Cumulative effects of offshore wind farms in the Southern North Sea on bats. Notitie 14-408/14.07021/MarPo Bureau Waardenburg, Culemborg.

Brinkmann, R. & H. Schauer-Weisshahn 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen/Freiburg, Germany.

Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4. Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.

Chauvenet, A.L.M., A.M. Hutson, G.C. Smith & J.N. Aegerter, 2014. Demographic variation in the U.K. Serotine bat: filling gaps in knowledge for management. Ecol. Evol. 4: 3820-3829.

Cryan, P.M., P.M. Gorresen, C.D. Hein, M.R. Schirmacher, R.H. Diehl, M.M. Huso, D.T.S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso, D.H. Johnson, K. Heist & D.C. Dalton, 2014. Behavior of bats at wind turbines. Proc. Natl. Acad. Sci.: 111: 15126-15131.

Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill 2011. Handbuch der Fledermause Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturfuhrer, Stuttgart.

Dürr, T., 2017. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand 5 Dezember 2017. www.lugv.brandenburg.de/media_fast/4055/wka_fmaus_de.xls.

Eurobats Advisory Committee, 2005. 10th Meeting of the Advisory Committee. Report of the intersessional working group on wind turbines and bat populations. Eurobats Secretariat, Bonn, Deutschland.

European Topic Centre on Biological Diversity, 2018. Report on Article 17 of the Habitats Directive. http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/. Online geraadpleegd in mei 2018.

Europese Commissie, 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC.

Grodsky, S.M., M.J. Behr, A. Gendler, D. Brake, B.D. Dieterle, R.J. Rudd & N.L. Walrath, 2011. Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. J. Mammal. 92: 917-925.

Hein, C.D. 2018. Evaluating the effectiveness of an ultrasonic acoustic deterrent in reducing bat fatalities at wind energy facilities. Research on bat detection and deterrence technologies. NWCC Webinar 14 March 2018.

Hein, C.D., J. Gruver & E.B. Arnett, 2013. Relating pre-construction bat activity and post-construction bat fatality to predict risk at wind energy facilities: a synthesis. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International, Austin, TX, USA.

Heise, G. & T. Blohm, 2003. Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Uckermark. Nyctalus (N.F.) 9: 3-13.

Heist, K., 2014. Assessing bat and bird fatality risk at wind farm sites using acoustic detectors. Dissertation. University of Minnesota, Saint Paul, MN, USA.

Horn, J.W., E.B. Arnett, M. Jensen & T.H. Kunz, 2008. Testing the effectiveness of an experimental acoustic bat deterrent at the Maple Ridge wind farm. Report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International Austin, TX. http://www.batsandwind.org/wp-content/uploads/2007ThermalImagingFinalReport-1.pdf

Korner-Nievergelt, F., R. Brinkmann, I. Niermann & O. Behr, 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. PLoS One 8(7): e67997.

Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH©. Book of abstracts CWE, Stockholm.

Lehnert, L.S., S. Kramer-Schadt, S. Schönborn, O. Lindecke, I. Niermann & C.C. Voigt, 2014. Wind farm facilities in Germany kill Noctule Bats from near and far. PLoS One 9(8): e103106.

Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - measuring and predicting. Rapport 2013.12, Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg.

Long, C.V., J.A. Flint & P.A. Lepper, 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? Eur. J. Wildl. Res. 57: 323-331.

Nicholls, B. & P.A. Racey, 2009. The averse effect of electromagnetic radiation on foraging bats – a possible means of discouraging bats from approaching wind turbines. PLoS One 4(7): e6246.

Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010a. Bat mortality at wind turbines in Northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12: 261-274.

Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? Eur. J. Wildl. Res. 56: 823-827.

Schmidt, A., 1994. Phanologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* in Ostbrandenburg. Nyctalus (N.F.) 5: 77-100.

Sendor T. & M. Simon, 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. J. Anim. Ecol. 72: 308-320.

Simon, M., S. Huttenbugel & J. Smit-Viergutz, 2004. Ecology and conservation of bats in villages and towns. Schriftenreihe fur Landschaftspflege und Naturschutz Heft 77.

Suba, J., 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. Environ. Exp. Biol. 12: 7-14.

Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann & S. Kramer-Schadt, 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. Biol. Conserv. 153: 80-86.

Bijlage 5 Flux-collision Model

Met behulp van het zogenaamde Flux-Collision Model kan voor een bepaalde soort(groep) voorspeld worden hoeveel aanvaringsslachtoffers er ongeveer in een (gepland) windpark zullen vallen. Om deze berekening uit te kunnen voeren zijn gegevens nodig van de vogelflux door het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines. Daarnaast is voor de betreffende soort(groep) een aanvaringskans nodig die vastgesteld is door veldonderzoek naar flux en aanvaringsslachtoffers in een ander al bestaand zogenaamd 'referentiewindpark'. Om de berekening volledig uit te kunnen voeren zijn ook van dit referentiewindpark gegevens nodig van de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines.

Voor de berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers via het Flux-Collision Model wordt onderstaande formule gebruikt die eerder door Troost (2008) is beschreven en die op enkele punten door Bureau Waardenburg is aangepast:

c = b * h * (1-a_macro) * h_cor * (r/r_ref) * (e/e_ref) * p_cor * p

Waarin:

c	=	aantal slachtoffers in het windpark
b	=	vogelflux
h	=	fractie vogels die op turbinehoogte vliegt (tussen grond en tiphoogte)
a_macro	=	fractie vogels die om of over het windpark heen vliegt
h_cor	=	correctie voor het verschil in het aandeel vogels op rotorhoogte tussen het te beoordelen windpark en het referentiewindpark
r door	=	fractie van het vlak waarin de rotoren draaien, dat bedekt wordt de rotor (berekend voor 1 turbine)
r_ref door	=	fractie van het vlak waarin de rotoren draaien, dat bedekt wordt de rotor in het referentiewindpark (berekend voor 1 turbine)
e	=	gemiddeld aantal turbines dat per passage van het windpark gepasseerd wordt
e_ref	=	gemiddeld aantal turbines dat per passage van het referentiewindpark gepasseerd wordt
p_cor	=	correctie van de aanvaringskans voor het verschil in het formaat van de rotor (en daaraan gerelateerde rotorsnelheid en breedte van de rotorbladen) tussen het referentiewindpark en het te beoordelen windpark
p	=	aanvaringskans

b, h en a_macro

De factoren b, h en a_macro bepalen samen de vogelflux door het windpark. De vogelflux (b) betreft het totaal aantal vogels dat in een bepaalde tijdsperiode (jaar, maand, dag) over de locatie van het (geplande) windpark vliegt. Afhankelijk van de manier waarop de flux (b) is gemeten of ingeschat (zowel in het plangebied als in het referentiewindpark), wordt gebruik gemaakt van de factoren h en a_macro om de

totale flux op een bepaalde locatie naar beneden bij te stellen tot de flux die daadwerkelijk door het windpark vliegt. Als de flux van vogels (b) tot op grote hoogte boven het windpark bekend is (bijvoorbeeld inclusief seizoenstrek), kan met de factor h aangegeven worden welke fractie van deze flux (ongeveer) op turbinehoogte passeert. Vaak is de vogelflux bepaald in een (nul)situatie zonder windturbines. In een situatie met windturbines zal over het algemeen een deel van de flux uitwijken voor de turbines door om het windpark heen te vliegen. De fractie van de flux die op deze manier uitwijkt voor het windpark wordt aangegeven met de factor a_macro. De factoren h en a_macro betreffen dus altijd getallen tussen 0 en 1. In sommige gevallen heeft de flux (b) al specifiek betrekking op het windpark en is in dit getal ook al rekening gehouden met uitwijking. In dat geval kan voor h 1 en voor a_macro 0 ingevuld worden.

h_cor

De factor a_macro omvat geen uitwijking onder de rotoren door, want deze uitwijking is al verwerkt in de aanvaringskans omdat deze (over het algemeen) berekend is op basis van de vogelflux door het totale referentiewindpark. Wanneer echter het aandeel vogels op rotorhoogte in het te beoordelen windpark sterk afwijkt van het aandeel vogels op rotorhoogte in het referentiewindpark is het wenselijk om hiervoor te corrigeren.

Voorbeeld: In windparken met kleine turbines (waaronder sommige referentiewindparken) is de flux over het algemeen evenredig over het verticale vlak van het windpark verdeeld. In windparken met grotere turbines (waar bijvoorbeeld veel vliegbewegingen van lokale vogels plaatsvinden) kan het echter zo zijn dat relatief meer vogels onder de rotoren door vliegen dan door het vlak waar de rotoren in draaien. Wanneer er in het te beoordelen windpark relatief gezien weinig vogels door de rotoren vliegen, zal de aanvaringskans die in het referentiewindpark is vastgesteld (waar een groter aandeel van de vogels op rotorhoogte vloog) te hoog zijn en dus omlaag gecorrigeerd moeten worden.

h_cor wordt berekend volgens de volgende formule:

h_cor = fractie van de flux op rotorhoogte / fractie van de flux op rotorhoogte in referentiewindpark

De fractie van de flux op rotorhoogte in het te beoordelen windpark betreft het aandeel van de flux die volgt uit de berekening (b * h * (1-a_macro)). Er hoeft hier dus niet nogmaals gecorrigeerd te worden voor vogels die (hoog) over het windpark heen vliegen.

r en r_ref

Deze twee factoren worden op dezelfde manier berekend op basis van de configuratie en afmetingen van het te beoordelen windpark (r) en het referentiewindpark (r_ref). De formule is voor beide factoren als volgt:

r(_ref) = rotoroppervlak / (rotordiameter * gemiddelde afstand tussen turbines)

e en e_ref

Het aantal turbines dat een vogel tijdens een passage van het windpark gemiddeld passeert is afhankelijk van de configuratie van het windpark en de hoofdvliegrichting van de vogels door het windpark. De aanname voor e(_ref) is gekoppeld aan de manier waarop de flux (b) is bepaald. Bij het bepalen van deze flux is namelijk al nagedacht over de manier waarop vogels door het windpark vliegen. Voor een lijnopstelling wordt er vaak van uitgegaan dat de flux dwars door het windpark gaat (hoofdvliegrichting haaks op de lijnopstelling). In het geval van een lijnopstelling wordt dan ook over het algemeen aangenomen dat vogels één windturbine passeren, tenzij er duidelijke aanwijzingen zijn dat dit niet het geval is.

Wanneer de configuratie van het windpark min of meer vierkant is (en vogels over het algemeen vanuit alle richtingen door het windpark vliegen) wordt e(_ref) vaak berekend als de wortel van het totaal aantal turbines.

p_cor

Met deze factor wordt gecorrigeerd voor het verschil in rotoroppervlak (en de daaraan gerelateerde rotorsnelheid en breedte van de rotorbladen) tussen de turbines van het te beoordelen windpark en de turbines van het referentiewindpark. Bij een grotere rotor (die relatief langzamer draait en bredere rotorbladen heeft) is de aanvaringskans per vierkante meter rotoroppervlak kleiner dan bij een kleinere rotor. De formule voor p_cor is gebaseerd op de theoretische relatie tussen aanvaringskans en rotoroppervlak, afgeleid van het Band Model (Band *et al.* 2007). p_cor wordt berekend op basis van de volgende formule:

$p_cor = 0{,}9785 * (O / Oref)^{-0{,}26}$

Waarin:

O	=	rotoroppervlak van de windturbines van het te beoordelen windpark (m^2)
Oref	=	rotoroppervlak van de windturbines van het referentiewindpark (m^2)

p

Deze factor betreft de aanvaringskans die voor de betreffende soort(groep) is vastgesteld in een referentiewindpark. Indien voor een soort(groep) meerdere aanvaringskansen beschikbaar zijn wordt met al deze aanvaringskansen het aantal aanvaringsslachtoffers berekend en wordt in de rapportage de gemiddelde uitkomst gepresenteerd. Sommige in de literatuur beschikbare aanvaringskansen zijn gebaseerd op een te beperkt onderzoek m.b.t. flux of aantallen slachtoffers, waardoor de onzekerheidsmarge te groot wordt. Deze aanvaringskansen worden door Bureau Waardenburg daarom niet gebruikt in het Flux-Collision Model. De gebruikte aanvaringskans(en) worden in de rapportage gepresenteerd.

Literatuur

Band, W., M. Madders & D.P. Whitfield, 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: De Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (eds.), Birds and Wind Power. Lynx Edicions, Barcelona., Spain.

Troost, T., 2008. Estimating the frequency of bird collisions with wind turbines at sea. Guidelines for using the spreadsheet ‘Bird collisions Deltares v1-0.xls’. Appendix to report Z4513. Deltares, Delft.

Bijlage 6 Aerius berekening

Zie PDF Bijlage

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NOx), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.



Berekening Sloop en bouw

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
LBP|SIGHT BV	Schenkeldijk ong., 4671RB Dinteloord

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Windpark Karolinapolder	RqyGhSixFwmz

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
23 juli 2018, 11:00	2020	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2020	1

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	1.697,41 kg/j
NH3	1,29 kg/j

Resultaten

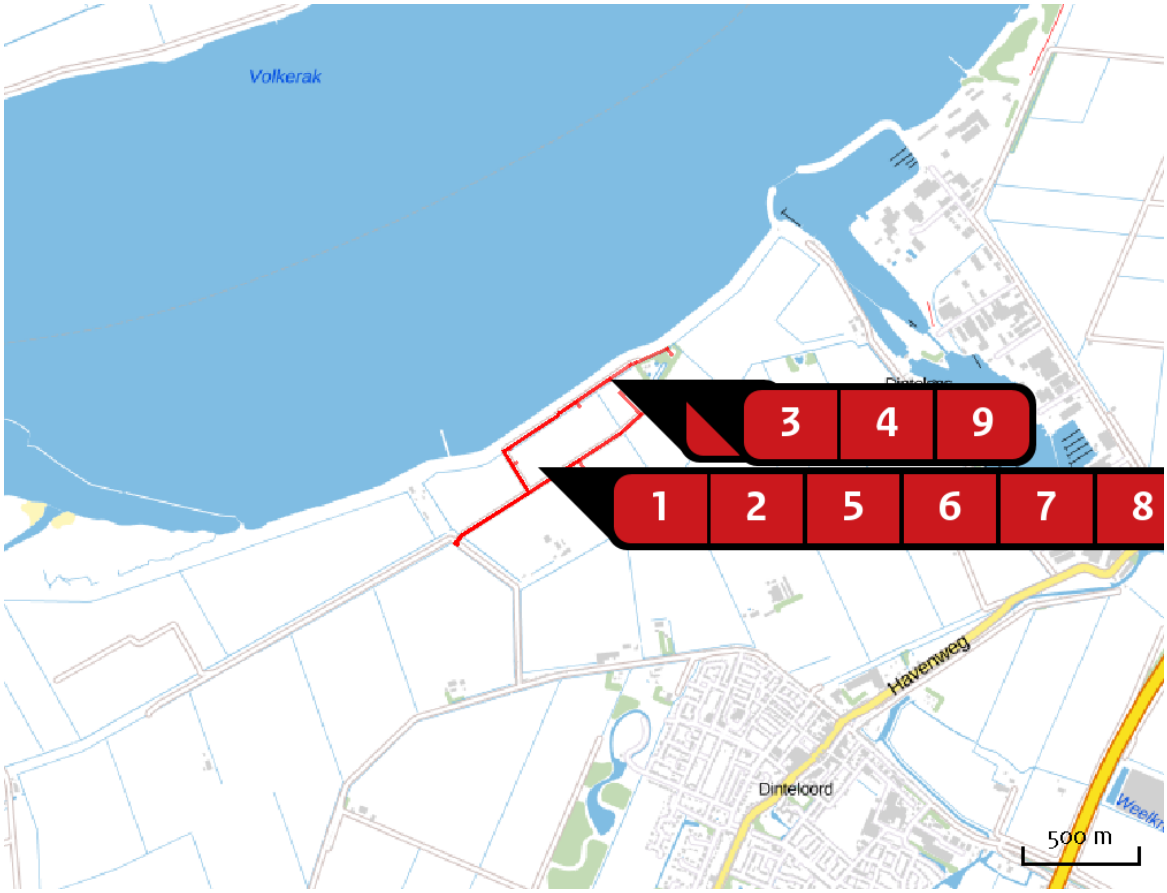
Hectare met hoogste bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
-	-

Toelichting

Sloop oude turbines en bouw nieuwe turbines Karolinapolder.
De locatie is gesitueerd in de polder langs de dijk.

Locatie
Sloop en bouw

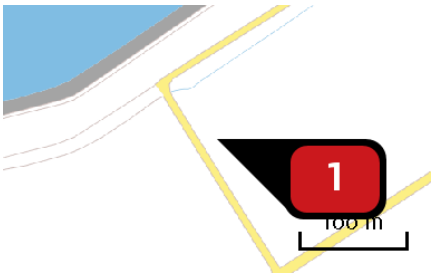


Emissie
Sloop en bouw

	Bron Sector	Emissie NH3	Emissie NOx
1	Turbine 1 bouw Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	172,90 kg/j
2	Turbine 2 bouw Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	172,90 kg/j
3	Turbine 3 bouw Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	172,90 kg/j
4	Turbine 4 bouw Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	172,90 kg/j
5	Turbine 1 aanvoer Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	24,23 kg/j
6	Turbine 2 aanvoer Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	36,80 kg/j

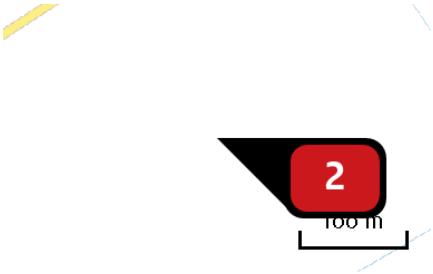
Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
7	Turbine 3 aanvoer Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	57,70 kg/j
8	Turbine 4 aanvoer Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	48,50 kg/j
9	Sloop turbine 1 oud Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	172,90 kg/j
10	Sloop turbine 2 oud Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	172,90 kg/j
11	Sloop turbine 3 oud Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	172,90 kg/j
12	Sloop turbine 4 oud Mobiele werktuigen | Bouw en Industrie	-	172,90 kg/j
13	Afvoer sloop 1 turbine Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	50,52 kg/j
14	Afvoer 2 sloop turbine Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	39,95 kg/j
15	Afvoer 3 sloop turbine Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	34,58 kg/j
16	Afvoer 4 sloop turbine Wegverkeer | Buitenwegen	< 1 kg/j	21,93 kg/j

Emissie (per bron)
Sloop en bouw



Naam: Turbine 1 bouw
Locatie (X,Y): 83373, 407044
NOx: 172,90 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Turbine 1 bouw		4,0	4,0	0,0	NOx	172,90 kg/j



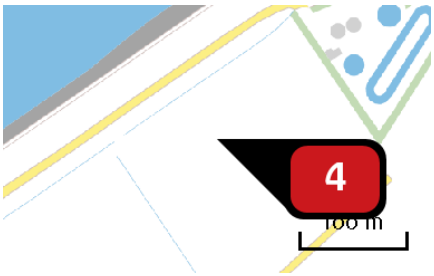
Naam: Turbine 2 bouw
Locatie (X,Y): 83753, 406899
NOx: 172,90 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Turbine 2 bouw		4,0	4,0	0,0	NOx	172,90 kg/j



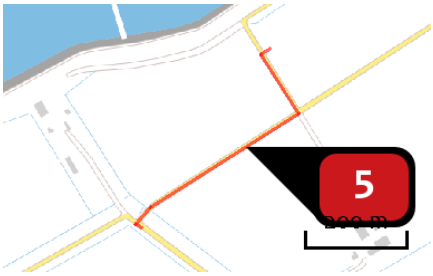
Naam: Turbine 3 bouw
Locatie (X,Y): 84223, 407294
NOx: 172,90 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Turbine 3 bouw		4,0	4,0	0,0	NOx	172,90 kg/j



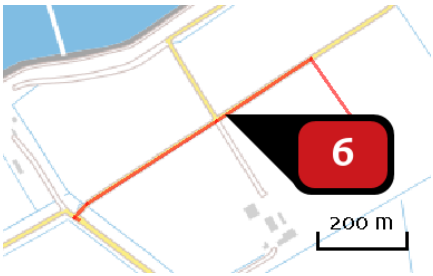
Naam	Turbine 4 bouw
Locatie (X,Y)	83820, 407350
NOx	172,90 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Turbine 4 bouw		4,0	4,0	0,0	NOx	172,90 kg/j



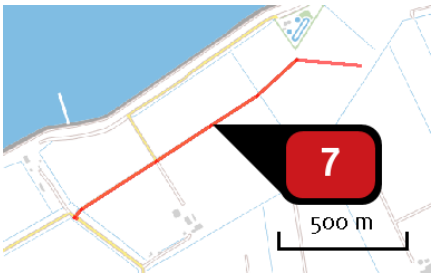
Naam	Turbine 1 aanvoer
Locatie (X,Y)	83328, 406851
NOx	24,23 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	66,0	NOx NH3	23,71 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	10,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam	Turbine 2 aanvoer
Locatie (X,Y)	83451, 406931
NOx	36,80 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	66,0	NOx	36,01 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	10,0	NOx	< 1 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



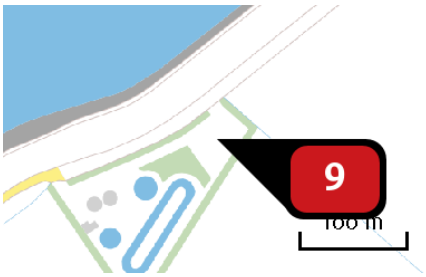
Naam	Turbine 3 aanvoer
Locatie (X,Y)	83652, 407061
NOx	57,70 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	66,0	NOx	56,46 kg/j
			NH3	< 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	10,0	NOx	1,24 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



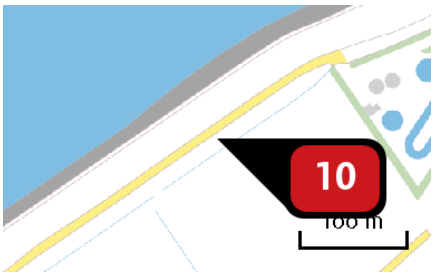
Naam	Turbine 4 aanvoer
Locatie (X,Y)	83563, 407004
NOx	48,50 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	66,0	NOx NH3	47,46 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	10,0	NOx NH3	1,04 kg/j < 1 kg/j



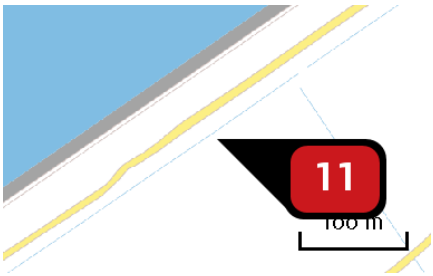
Naam	Sloop turbine 1 oud
Locatie (X,Y)	84047, 407511
NOx	172,90 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Sloop oude turbine 1		4,0	4,0	0,0	NOx	172,90 kg/j



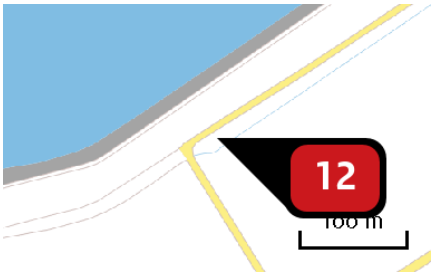
Naam	Sloop turbine 2 oud
Locatie (X,Y)	83784, 407402
NOx	172,90 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Sloop oude turbine 2		4,0	4,0	0,0	NOx	172,90 kg/j



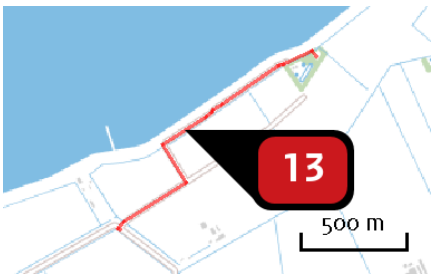
Naam	Sloop turbine 3 oud
Locatie (X,Y)	83649, 407287
NOx	172,90 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Sloop turbine 3 oud		4,0	4,0	0,0	NOx	172,90 kg/j



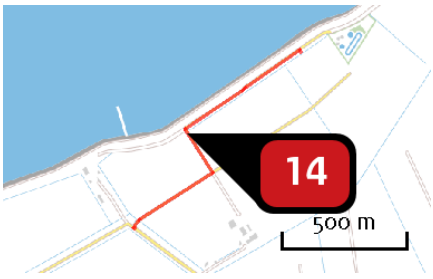
Naam	Sloop turbine 4 oud
Locatie (X,Y)	83351, 407105
NOx	172,90 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Sloop oude turbine 4		4,0	4,0	0,0	NOx	172,90 kg/j



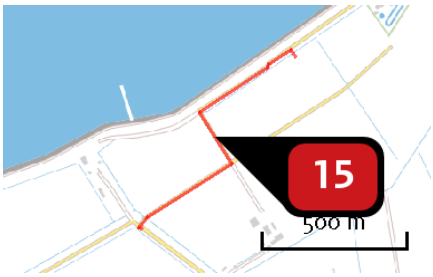
Naam	Afvoer sloop 1 turbine
Locatie (X,Y)	83430, 407163
NOx	50,52 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	53,0	NOx NH3	50,52 kg/j < 1 kg/j



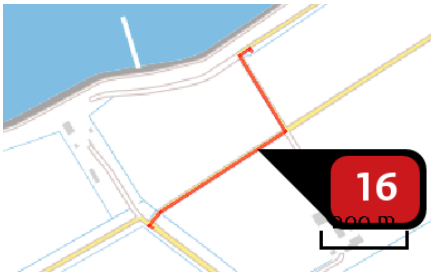
Naam	Afvoer 2 sloop turbine
Locatie (X,Y)	83332, 407076
NOx	39,95 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	53,0	NOx	39,95 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Afvoer 3 sloop turbine
Locatie (X,Y)	83374, 407009
NOx	34,58 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	53,0	NOx	34,58 kg/j
			NH3	< 1 kg/j



Naam	Afvoer 4 sloop turbine
Locatie (X,Y)	83364, 406876
NOx	21,93 kg/j
NH3	< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	53,0	NOx	21,93 kg/j
			NH3	< 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS	versie 2016L_20171215_64190d2d2b
Database	versie 2016L_20170828_c3f058f00f

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg

Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap
Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

NOTITIE

LBP Sight
Tav P.D. Thoenes
Postbus 1475
3430 BL Nieuwegein

DATUM:	18 januari 2019
ONS KENMERK:	17-0536/19.00562/RolVV
AUTEURS:	dr. R.E. van der Vliet, drs. H.A.M. Prinsen
PROJECTLEIDER:	dr. R.E. van der Vliet
STATUS:	versie 2.0
CONTROLE:	drs. H.A.M. Prinsen

Reactie Bureau Waardenburg op aanvullende vragen van ODBN en OMWB

Op 30 oktober 2018 heeft LBP Sight op grond van de Wet natuurbescherming een ontheffing aangevraagd voor de bouw van vier windturbines, te weten Windpark Karolinapolder. Over de hieraan te grond liggende natuurtoets zijn door bevoegd gezag, respectievelijk Omgevingsdienst Brabant Noord (hierna ODBN) en Omgevingsdienst Midden- en West-Brabant (hierna OMWB) aanvullende vragen gesteld (bij Bureau Waardenburg ontvangen op respectievelijk 26 november 2018 en 8 januari 2019). Deze vragen worden hieronder beantwoord; hierbij wordt eerst de vraag van bevoegd gezag herhaald waarna achter **Reactie BuWa** ons antwoord volgt. Omdat de vragen van ODBN eerder binnenkwamen worden deze als eerste behandeld. Als de vraag door beide is gesteld wordt deze alleen onder ODBN vermeld en beantwoord.

Vragen van ODBN

Algemeen:

- Als motivatie voor het niet voorkomen van beschermde soorten wordt verwezen naar de NDFF (Natuurtoets, H8). Alleen de NDFF is onvoldoende om soorten uit te sluiten. Er zal op zijn minst op basis van het aanwezige habitat en de reikwijdte van mogelijke effecten (aantasting, verstoring) gemotiveerd moeten worden in hoeverre beschermde soorten (in de omgeving) aanwezig zijn en nadelige effecten kunnen ondervinden;

Reactie BuWa: Bij het beoordelen van effecten op beschermde soorten (anders dan vogels en vleermuizen waarvoor veldonderzoek heeft plaatsgevonden, zie hoofdstuk 5 in de natuurtoets) is naast de NDFF gebruik gemaakt van verschillende bestaande bronnen (verspreidingsatlassen, ecologische atlassen, recente waarnemingen op waarneming.nl) en deskundigenoordeel over de geschiktheid van het aanwezige habitat voor deze soorten (zie paragraaf 5.3.3). Op basis van biotoop en landschap en locatie van het windpark ten opzichte van verspreidingsgebied van beschermde soorten in West-Brabant, kan de aanwezigheid van de meeste beschermde soorten op voorhand worden uitgesloten (zoals ree en vos). Het is overigens uitgesloten dat (al dan niet) beschermde soorten planten, ongewervelden, vissen, amfibieën, reptielen en grondgebonden zoogdieren *gedood* worden als gevolg van het gebruik van de geplande windturbines. Wezenlijke *verstoring* van leefgebied speelt hier potentieel alleen bij grondgebonden zoogdieren (er worden geen wateren gedempt) en kan voor andere soortgroepen worden uitgesloten. Dit geldt dus ook voor de Rode Lijstsoorten binnen deze soortgroepen. In zoverre beschermde soorten wel aanwezig kunnen zijn (op basis van NDFF of andere verspreidingsgegevens in combinatie met aanwezig biotoop), zoals verschillende beschermde muizensoorten, is bepaald dat geen van deze beschermde soorten, behalve dus vogels en vleermuizen, een effect op de gunstige staat van instandhouding kunnen ondervinden van het windpark. Voor vogels en vleermuizen is dat vervolgens nader toegelicht in de resterende hoofdstukken.

- Vallen onder genoemde aanvaringsslachtoffers zowel de vogels/vleermuizen die direct worden geraakt door de rotors, als slachtoffers als gevolg van barotrauma? Zo ja, dan dusdanig omschrijven. Zo nee, dan totale aantal slachtofferaantallen nader uitsplitsen en onderbouwen.

Reactie BuWa: De sterfte genoemd in de natuurtoets en onderbouwing ontheffingsaanvraag maakt geen onderscheid tussen aanvaringen met rotor/mast en barotrauma omdat hierover geen (vogels) of weinig (vleermuizen) informatie beschikbaar is. Gezien de waargenomen verwondingen wordt voor vogels aangenomen dat het een directe botsing betreft met de rotors. Voor vleermuizen is het minder duidelijk maar recente gepubliceerde onderzoeken laten zien dat barotrauma waarschijnlijk zelden een rol speelt (AWWI 2018[1]).

Vogels:

- Nadere motivatie over de aan- of afwezigheid en het aanvaringsrisico in relatie tot Zeearend. Bekend is dat deze soort foerageert en rust in en rond Krammer-Volkerak en op één van de eilanden in 2016 een nest heeft gebouwd;

Reactie BuWa: Het plangebied is akkerland dat relatief weinig in trek is voor watervogels, zoals meerkoet, eenden en ganzen, die het belangrijkste voedsel van de zeearend vormen. Ook het achterland van het plangebied voor Windpark Karolinapolder (zoals Dinteloord en omringende industrie en agrarische percelen) zijn niet dermate in trek bij genoemde watervogels dat een regelmatige oversteek van de zeearend over het plangebied mag worden verwacht. Er bestaan uit de afgelopen vijf jaar slechts een paar waarnemingen van zeearend (een opvallende verschijning waarvan vrijwel alle waarnemingen op internet belanden) in het binnendijkse gebied in en 'achter' het plangebied (zie waarneming.nl) wat de geringe betekenis van het gebied voor deze soort onderschrijft. Derhalve is er geen reden om sterfte onder de zeearend in Windpark Karolinapolder te voorzien. Risicovolle vliegbewegingen van zeearenden (in relatie tot windturbines) betreffen vooral baltsvluchten en territoriumconflicten nabij het nest (Hötker *et al.* 2013, Langgemach & Dürr 2017), hiervan is in dit geval geen sprake. Het broedgeval vond namelijk plaats in het meest westelijke deel van het Krammer-Volkerak, op de Slikken van de Heen, op meer dan 10 km van het geplande windpark. In dat deel van het Krammer-Volkerak, alsmede op de andere buitendijkse delen (Dintelse Gorzen en Krammerse Slikken) bevinden zich veel watervogelconcentraties en dus voor zeearend meer interessante voedselgebieden dan de vogelarme binnendijkse akkergebieden in het plangebied.

- Verklaring van verschillen tussen berekende aanvaringsslachtoffers (Natuurtoets tabel 9.1 of 9.2 versus Notitie vogelslachtoffers tabel 1 of 2) voor:
    - kleine mantelmeeuw (0 of 1-2 slachtoffers onder 'broed-vogels'),
    - kokmeeuw (0 of 1-2 slachtoffers onder 'broed-vogels'),
    - zilvermeeuw (0 of 1-2 slachtoffers onder 'broed-vogels')
    - grauwe gans (0 en 3-5 slachtoffers onder 'niet-broedvogels'),

  welk aantal moet om welke reden leidend zijn voor de ontheffingsaanvraag?;

Reactie BuWa: Het aantal in de Notitie is leidend voor de ontheffingsaanvraag, want de notitie vormt de onderbouwing voor die aanvraag en secundair de Natuurtoets. In de natuurtoets zijn voor een aantal soorten de aantallen slachtoffers berekend met het Flux-Collision Model. Voor meeuwen is deze berekening alleen gedaan voor de broedperiode, maar ook rondom en buiten het broedseizoen kunnen slachtoffers vallen, zodat in de Notitie iets grotere getallen zijn gehanteerd. Voor grauwe gans (tabel 9.2 in natuurtoets) gaat het in de natuurtoets alleen om niet-broedvogels die binding hebben met nabijgelegen Natura 2000-gebied en is het aantal vliegbewegingen in de berekening daarop gebaseerd. Voor de Notitie is aangenomen dat het aantal vliegbewegingen wat groter kan zijn en dus het aantal slachtoffers. Tenslotte merken wij op dat in de Notitie gebruik gemaakt wordt van klassen en dat een ontheffing niet kan worden verleend voor 0 slachtoffers. De klasse 1-2 is dan op z'n plaats voor die soorten waarvoor een enkel slachtoffer op jaarbasis niet kan worden uitgesloten.

[1] American Wind Wildlife Insitute (AWWI), 2018. Wind turbine interactions with wildlife and their habitats: a summary of research results and priority questions. Washinghton DC.

- Vliegrichting zwartkopmeeuw. In zijn algemeenheid wordt gesproken over vliegrichting van meeuwen parallel aan de dijk (Natuurtoets, par 6.1.1), echter voor de zwartkopmeeuw wordt vervolgens weergegeven dat vliegbewegingen vooral dwars op de dijk plaatsvinden (par 6.1.2). Wat is juist en werkt dit op de juiste manier door in de uitgevoerde berekeningen en effectbepaling?

Reactie BuWa: In figuur 6.1 is te zien dat het merendeel van de waargenomen meeuwen nabij de dijk vliegt en vooral parallel aan de dijk (bijvoorbeeld grote meeuwen, maar ook kokmeeuwen die op de waterzuivering foerageren en vervolgens langs de dijk, vooral over het water van het Krammer-Volkerak, naar andere gebieden vliegen). Voor een aantal soorten meeuwen zijn daarnaast vliegbewegingen naar binnendijkse gebieden vastgesteld, vooral bij zwartkopmeeuw gebeurde dit (figuur 6.3). Het betrof ten opzichte van alle meeuwenbewegingen overigens maar een kleine fractie. Van het kleine aandeel aan exemplaren van meeuwen dat wel de dijk overstak is in figuur 6.2 per soort het aandeel per vlieghoogte weergegeven. Van deze soorten kent alleen de zwartkopmeeuw een instandhoudingsdoelstelling voor Krammer-Volkerak. Voor de overige drie soorten (plus stormmeeuw) worden slachtoffers verwacht zoals weergeven in de Notitie. Omdat veruit de meeste exemplaren laag de dijk oversteken buiten bereik van de rotors is het aantal slachtoffers op 1-2 exemplaren per soort geschat (expert judgement).

- Eerst wordt aangegeven (natuurtoets, par 6.1.1) dat bepaalde RL-soorten zoals gele kwikstaart, boerenzwaluw en huiszwaluw te verwachten zijn. Ook broedt er langs de schenkeldijk vermoedelijk een paar kerkuilen. Toch wordt in de Natuurtoets (H9.1) zonder nadere onderbouwing gemotiveerd dat er geen betekenis is van het plangebied voor broedvogels. Ook dat er geen vaste verblijfplaatsen verloren gaan. Onduidelijk is waarop dit is gebaseerd en in hoeverre rekening is gehouden met verstoring. Daarbij wordt opgemerkt dat alleen gegevens van de NDFF ontoereikend zijn omdat geen gegevens ook kan betekenen dat er geen onderzoek is gedaan.

Reactie BuWa: Rode Lijsten fungeren als een signaal over de toestand van de natuur. De soorten die op de Rode Lijst zijn echter juridisch gezien niet anders beschermd als soorten die niet op de Rode Lijst staan. Zo zijn actieve nesten van vogelsoorten op de Rode Lijst en niet op de Rode Lijst even zwaar beschermd. Om een indicatie van de landschappelijke waarde van het plangebied te geven zijn de vastgestelde soorten die voorkomen op de Rode Lijst als voorbeelden gegeven. Zij zijn een indicatie van het landschap aldaar, in dit geval een open agrarisch landschap. Omdat de vogelbevolking in een klein plangebied als voor Windpark Karolinapolder van jaar tot jaar verschilt, moet voor aanvang van de aanlegwerkzaamheden, zodien die in het broedseizoen plaatsvinden, bepaald worden waar eventueel nesten zitten en hoe daar mee moet worden omgegaan. Om effecten op actieve nesten van alle soorten te voorkomen wordt in het algemeen gewerkt volgens gedragscodes of werkprotocollen.

De kerkuil is een soort waarvoor de nestplaats jaarrond beschermd is: deze is te vinden in de boerderij die niet zal worden gesloopt. De afstand van de werkzaamheden tot de boerderij is relatief groot zodat verstoring is uitgesloten. De nestplaats zal dus niet worden vernietigd, ook zijn de effecten op het functionele leefgebied vanwege een zeer beperkt ruimtebeslag en verstoring verwaarloosbaar klein (en overigens gelijk aan de huidige situatie) zodat er geen effecten zijn. Dat geldt trouwens ook voor andere soorten die broeden op, aan of in gebouwen zoals boerenzwaluw en huiszwaluw.

- In de notitie Vogelsterfte wordt de staat van instandhouding van soorten waarvoor slachtoffers zijn bepaald, nader onderbouwd (H3). Er wordt gesteld dat voor soorten met een negatieve trend in de landelijke populatie-ontwikkeling, deze niet wordt veroorzaakt door windmolens. Echter er is geen inzicht in cumulatieve effecten. Met enkele slachtoffers per jaar voor dit park en de vele duizenden windmolens op land en in zee in Nederland is deze conclusie niet zonder meer te trekken.
    - Bijvoorbeeld voor de Tureluur is de trend negatief[2], worden 1-2 slachtoffers voor deze 4 windmolens verwacht en betreft de 1%-mortaliteitsnorm 650 vogels.

[2] Website Sovon in relatie tot trend tureluur: http://s1.sovon.nl/soorten.asp?euring=5460

- Motiveer in relatie tot soorten met een negatieve trend nader, rekening houdend met cumulatie, of er effect kan zijn op de staat van instandhouding.

Reactie BuWa: Waar in de notitie wordt gesteld dat windparken niet de reden zijn voor een landelijke negatieve trend van een soort, moet dit in cumulatie worden gezien: het betreft uiteraard niet alleen de vier windturbines in Karolinapolder maar alle windparken in Nederland oftewel in breder perspectief. Voor geen enkele soort in de notitie Vogelsterfte bestaan aanwijzingen dat windturbines een belangrijke bijdrage leveren aan het achteruitgaan van die soort. De 1-2 slachtoffers per jaar vallen immers in het niet bij de vele honderden of duizenden exemplaren van een soort (als we hier kortheidshalve de aantallen van de 1%-mortaliteitsnorm als eerste zeef nemen) die om andere redenen komen te overlijden. Het omkeren van een negatieve trend bij dieren moet dus worden gezocht in maatregelen die ingrijpen op de vijf belangrijkste factoren die hieronder nader worden benoemd. In de genoemde notitie gaat het overigens in het overgrote deel om soorten die tijdens de seizoenstrek vallen. Dergelijke exemplaren zijn moeilijk aan een bepaalde populatie toe te kennen zodat specifiek voor deze exemplaren niet een lijst van cumulerende drukfactoren kan worden samengesteld. Wel wordt dat gedaan voor de soorten van Natura 2000-gebieden met een instandhoudingsdoelstelling zoals is gebeurd in hoofdstuk 11 van de Natuurtoets.

Bij een sterfte onder de 1%-mortaliteitsnorm is in principe de huidige staat van instand- houding niet meer relevant, omdat algemeen aangenomen wordt dat de sterfte dan zo gering is, dat ieder relevant effect op de staat van instandhouding ontbreekt. Ten overvloede wordt hieronder beknopt ingegaan op de mogelijke relatie tussen aanvaringsslachtoffers in windparken en de (mogelijke) oorzaken voor de ongunstige staat van instandhouding en/of de afname van de populatieomvang van enkele betrokken soorten.

Voor de meeste soorten is de huidige staat van instandhouding van de populatie als gunstig beoordeeld (Natura 2000-profielen, Sovon.nl) en/of is de populatie stabiel of groeiende. De sterfte bij bestaande windparken, hoogspanningslijnen of andere bouwwerken / activiteiten die sterfte veroorzaken, heeft niet geleid tot een afname van de Nederlandse populatie van deze soorten. In Windpark Karolinapolder en andere recent vergunde of recent gerealiseerde projecten is de sterfte zeer beperkt ten opzichte van deze al bestaande sterfte. Een effect van Windpark Karolinapolder op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de betrokken populaties is ook in een breder perspectief gezien met zekerheid uit te sluiten.

Voor een aantal van de soorten uit tabel 1 en 2 uit de Notitie is de huidige staat van instandhouding als (matig/zeer) ongunstig beoordeeld (Natura 2000-profielen, Sovon.nl) of is duidelijk dat de Nederlandse populatie (sterk) afneemt. Er zijn diverse redenen waarom de GSI ongunstig is en/of de populatie afneemt. Deze hangen bijvoorbeeld samen met de voedselbeschikbaarheid, jachtdruk of factoren buiten Nederland. In de laatste State of the World's Birds (BirdLife International 2018) wordt een samenvattend overzicht gegeven van de redenen waarom vogelpopulaties achteruit gaan. Deze gaan achteruit omdat de sterfte hoger is dan de aanwas, met name als gevolg van vijf belangrijke factoren: landbouw, ontbossing, exoten, (illegaal) jagen en klimaatverandering. Het zijn alle grootschalige processen die voor een dalende trend zorgen. Behoudens enkele uitzonderingen, waarbij de populatie al heel erg klein is, zijn kleinschalige ontwikkelingen zoals Windpark Karolinapolder, niet de oorzaak van achteruitgang.

Er zijn dus geen aanwijzingen dat de sterfte bij bestaande windparken, hoogspanningslijnen en andere bouwwerken / activiteiten voor deze soorten invloed heeft op de huidige staat van instandhouding. De additionele sterfte in Windpark Karolinapolder en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande ('natuurlijke') sterfte. Een effect van Windpark Karolinapolder op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten. Hieronder volgt voor de lokale soorten uit tabel 2, waarvan de GSI ongunstig is en/of de populatie afneemt en waarvoor op jaarbasis één of meer slachtoffers zijn voorspeld, een soortspecifieke bespreking van de (mogelijke) oorzaken voor de ongunstige staat van instandhouding en/of de afname van de populatieomvang. Een dergelijke onderbouwing geldt ook voor de in tabel 1

genoemde soorten met een ongunstige GSI en/of afname van de populatieomvang (zie sovon.nl voor de staat van instandhouding per soort).

Wilde eend – De landelijke staat van instandhouding van de populatie wilde eenden is als zeer ongunstig beoordeeld. De landelijke afname is na de eeuwwisseling ingezet. Uit studies naar de oorzaak van de autonome neergaande trend (zogenoemde ANT-studies) in aantallen watervogels in het IJsselmeer is gebleken dat met name door afname van nutriënten de kwaliteit van algen als voedsel en als basis van de rest van het voedselweb is afgenomen (Noordhuis *et al.* 2014). De neergaande trend van een aantal watervogels in het IJsselmeer (inclusief de wilde eend) hangt samen met deze veranderde (verslechterde) voedselsituatie en wordt niet veroorzaak door de bouw en exploitatie van windparken in (de omgeving van) het IJsselmeer. Buiten het IJsselmeer staat de populatie onder druk als gevolg van veranderingen in landgebruik, noordwaartse verschuiving van het winterareaal en het is waarschijnlijk dat ook jacht een rol speelt (Hornman *et al.* 2015). De wilde eend is een zeer algemene vogelsoort in Nederland en mag in de periode tussen 15 augustus en 31 januari 'vrij' bejaagd worden buiten de Natura 2000-gebieden (dus ook in West-Brabant). Jaarlijks worden meer dan 175.000 wilde eenden geschoten (Hornman *et al.* 2015) en enkele tienduizenden in eendenkooien gevangen voor consumptie. De cumulatieve sterfte van de wilde eend bij windturbines in en rond het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak valt in het niet bij dergelijke aantallen wilde eenden die (o.a. in diezelfde gebieden) bejaagd worden. De additionele sterfte in Windpark Karolinapolder en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windpark Karolinapolder op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Scholekster – De Nederlandse populatie van de scholekster laat sinds het begin van de jaren tachtig een matige afname zien (Hornman *et al.* 2015; Natura 2000-profiel). De landelijke staat van instandhouding van de populatie scholeksters is als zeer ongunstig beoordeeld, in verband met de afnemende populatie en de afnemende kwaliteit van het leefgebied door verslechtering van het voedselaanbod (droogvallende mosselbanken en kokkelbanken) (Natura 2000-profiel, Sovon.nl). Er zijn geen aanwijzingen dat sterfte in bestaande windparken of bij bestaande hoogspanningslijnen invloed heeft op de huidige staat van instandhouding. De additionele sterfte in Windpark Karolinapolder en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windpark Karolinapolder op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Kievit – De landelijke staat van instandhouding van de populatie kieviten is als matig ongunstig beoordeeld (Sovon.nl), in verband met de toenemende intensivering van de landbouw. Het is de vraag in hoeverre de kievit dit volhoudt zonder een achteruitgang in aantallen te vertonen (Natura 2000-profiel). De sterfte bij bestaande hoogspanningslijnen of windparken heeft niet geleid tot een afname van de Nederlandse populatie en heeft dus geen invloed op de huidige staat van instandhouding. De additionele sterfte in Windpark Karolinapolder en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windpark Karolinapolder op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Goudplevier – In de gebieden waar watervogeltellingen worden uitgevoerd is de goudplevier toegenomen. In het binnenland, op graslanden, neemt de populatie daarentegen af (Hornman *et al.* 2015; Natura 2000-profiel). De landelijke staat van instandhouding van de populatie goudplevieren is als zeer ongunstig beoordeeld (Sovon.nl), in verband met de afnemende kwaliteit van het leefgebied door de omzetting van ouderwets grasland naar monotone grasmatten. Het is niet te verwachten dat intergetijdengebieden op termijn de goudplevier voldoende uitwijkmogelijkheden zullen bieden (Natura 2000-profiel). Hornman *et al.* (2015) stellen overigens dat ook sprake is van een herverdeling van pleisterplaatsen binnen Noordwest-Europa, aanvankelijk door de afschaffing van de jacht op goudplevieren in Denemarken en inmiddels ook door de mildere weersomstandigheden in Scandinavië in de herfst. Sterfte in bestaande windparken en bij bestaande hoogspanningslijnen is beperkt. Er zijn geen aanwijzingen dat deze

sterfte invloed heeft op de huidige staat van instandhouding. De additionele sterfte in Windpark Karolinapolder en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windpark Karolinapolder op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Vleermuizen

- Natuurtoets (par 7.2) geeft aan dat aanwezige woningen en bomen in het plangebied mogelijk verblijfplaatsen bieden aan vleermuizen. Directe effecten door kap/sloop zijn uit te sluiten. Er ontbreekt een motivatie in hoeverre indirecte effecten als verstoring (heien tijdens aanleg, of geluid tijdens gebruiksfase) van dieren/verblijven of aantrekkende werking van de windmolens op insecten en daarmee op vleermuissoorten (met als gevolg extra slachoffers) aan de orde kan zijn;

Reactie BuWa: Vleermuizen zijn niet gevoelig voor geluid, zeker niet als de bron op afstand van een verblijfplaats is (zoals in dit geval). Er is ons geen onderzoek bekend naar effecten van trilling op vleermuizen. Ter illustratie kan gelden dat sommige tunnels onder snelwegen dienen als verblijfplaats. De trillingen (en geluid) van het voorbijrijdende verkeer hebben dus geen invloed op deze dieren. Daarnaast is het aannemelijk dat de trillingen worden geabsorbeerd door de verblijfplaats. De invloed van aantrekking van insekten is meegenomen in de schattingen van het aantal slachtoffers per windturbine omdat in de opgaves in de literatuur uiteraard geen onderscheid kan worden gemaakt naar de reden waarom vleermuizen richting windturbine zijn gevlogen.

- Effecten van verstoring voor verlichting zijn uit te sluiten door werkzaamheden overdag (natuurtoets, Par 10.1), dat betekent dat er in de aanlegfase alleen gedurende de lichtperiode en zonder verlichting wordt gewerkt? Dan wordt dit zo als voorschrift opgenomen;

Reactie BuWa: Wij verzoeken dit af te stemmen met initiatiefnemer. Het is uiteraard ook mogelijk om vleermuisvriendelijke verlichting of aangepaste armaturen (naar beneden schijnen en niet in richting van vleermuisaantrekkelijk habitat) voor te schrijven indien werkzaamheden wel in de schemering plaats moeten vinden.

- Het geschatte aantal vleermuisslachtoffers (natuurtoets, par 10.2.1) blijkt, in vergelijking met andere bronnen, bijzonder laag. Is dit nader te motiveren dan een verwijzing naar gehanteerde niet in de literatuurlijst genoemde bron?
    - Immers het gebied zelf lijkt misschien minder geschikt, maar het is niet uitgesloten dat de locatie zich bevindt in een belangrijkte migratiezone[3] Daarbij wordt aangegeven (Natuurtoets, par 10.2.2 en 10.2.3) dat langs de dijk veel vliegbewegingen, foeragerend/ migrerend, plaatsvinden. Dit lijkt tegenstrijdig met de verwachting van lage aantalen slachtoffers. Dit lijkt ook niet in lijn met het gegeven dat ruige dwergvleermuizen op grote hoogte trekken, en met name risico lopen door ‘hoge’ windturbines (ashoogte >60 m). Ook de bewering dat er in de huidige situatie geen effect is, is niet nader onderbouwd (ook in huidige situatie zullen slachoffers vallen).

Reactie BuWa: de windturbines staan in open agrarisch gebied en op enige afstand van de dijk zodat er relatief weinig slachtoffers vallen: normaal gesproken 0-3 slachtoffers per windturbine per jaar (Limpens *et al.* 2013[4]). Langs de dijk zijn echter veel vliegbewegingen van soorten vastgesteld. Om deze reden is voor de windturbines van Windpark Karolinapolder niet het aantal van 0-3 slachtoffers per turbine maar van 7 slachtoffers per turbine aangehouden, dus meer dan het dubbele van wat normaal gesproken in open agrarisch landschap zou worden aangehouden. Hierbij is rekening gehouden met een aantrekkende werking van de turbines in open polder nabij

[3] Pg 30 rapport, Rosse vleermuis tijdens trek tot 100 meter en hoger. Tweekleurige vleermuis met onbekende vlieghoogte tijdens trek maar naar verwachting verwachting tot 100 meter (of hoger): https://milieufederatie.nl/friksbeheer/wp-content/uploads/2018/04/Windturbines_en_natuur_def.pdf

[4] Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - measuring and predicting. Rapport 2013.12, Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg.

een dijk met verhoogde vleermuisactiviteit. In het getal van 7 slachtoffers per windturbine per jaar is dus ook seizoenstrek verdisconteerd. Dat is dus ook gebeurd bij de berekeningen van het aantal slachtoffers per soort. Per abuis is inderdaad de referentie van der Vliet & Boonman (2017) niet opgenomen in de literatuurlijst. Deze is hier alsnog opgenomen[5].

- In H14 worden diverse opties (vaste grenswaarden danwel variabele windsnelheid) gegeven voor een standstillvoorziening voor vleermuizen. Onduidelijk is welke voorziening wordt voorgesteld.

Reactie BuWa: er wordt aangesloten bij een stilstandvoorziening met generieke voorschriften:
- Beneden de 5 m/s (windsnelheid gemeten op gondelhoogte) dienen de rotorbladen van de windturbines niet sneller te draaien dan 1 rpm. Dit betekent een verhoging van de startwindsnelheid naar 5 m/s en het voorkomen dat de rotorbladen gedurende vrijloop sneller bewegen dan 1 rpm. Dit is alleen nodig in de periode dat vleermuizen voor kunnen komen in het windpark. Vleermuizen zijn alleen te verwachten gedurende de volgende omstandigheden of perioden:
• Tussen zonsondergang en zonsopkomst
• Tussen 1 juli en 1 oktober

Indien aan één of meerdere van bovenstaande voorwaarden *niet* wordt voldaan, dan kan de windturbine zonder beperkingen draaien.

- Tabel 4.1 van de Natuurtoets geeft een overzicht van mogelijke effecten in relatie tot de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Haringvliet, Krammer-Volkerak en Hollands Diep die nader onderzocht worden. Een 'mogelijk effect' betekent dat effecten op voorhand niet zijn uit te sluiten en een vergunning ex. artikel 2.7 Wnb nodig zal zijn.

Reactie BuWa: dat geldt uiteraard als ze niet nader zouden zijn onderzocht. 'Mogelijk' betekent hier echter dat op basis van onderbouwing in hoofdstuk 4 een eerste selectie heeft plaatsgevonden waarbij de genoemde instandhoudingsdoelstellingen met 'mogelijk' effect nader worden onderzocht in de vervolg hoofdtekst. De effecten die vervolgens worden beschreven en beoordeeld zijn leidend voor de vraag of een vergunning nodig is, niet de selectiestap in hoofdstuk 4. Effecten op de overige instandhoudingsdoelstellingen zijn op basis van de gegeven argumentatie in tabel 4.1 op voorhand uitgesloten en niet nader in de natuurtoets onderzocht.

Aanvullende vragen van OMWB

Vogels

- Rotgans wordt in paragraaf 4.2.4 genoemd als niet-broedvogel van het Krammer-Volkerak, maar wordt later niet meer toegelicht. In paragraaf 4.2.4 wordt zelfs gezegd dat deze soort mogelijk het plangebied passeert/hier foerageert. In paragraaf 6.2.2 wordt wel gesproken over kleine zwaan, smient, wild eend en brandgans, maar echter niet over de rotgans. Waarom is hier niks over gezegd. Dit graag toelichten voor de rotgans?

Reactie BuWa: de rotgans is een kustsoort van zoute wateren die alleen aan de uiterste westkant van het zoete Krammer-Volkerak wordt waargenomen (www.vogelatlas.nl). Deze nieuw gepubliceerde data leiden ertoe dat het voorkomen van de soort in het plangebied inmiddels kan worden uitgesloten.

Vleermuizen

- In hoofdstuk 5 worden materiaal en methode beschreven. Wat opvalt is dat bij vogels gekeken is naar vlieghoogten en bij vleermuizen niet.
    - Het is niet goed in te schatten wat dit betekent voor de hardheid van de conclusies over aanvaringsrisico's. De beoordeling van het aantal aanvaarslachtoffers is gebaseerd op expert judgement en gerelateerd aan beschikbare info bij andere windmolenparken. Het is echter vreemd waarom

[5] van der Vliet, R.E. & M. Boonman, 2017. Natuurtoets Windpark Piet de Wit. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming en Natuurnetwerk Nederland. Rapportnr. 17-105, Bureau Waardenburg, Culemborg.

helemaal niks word gezegd over vlieghoogtes van vleermuizen. Er is bijvoorbeeld in het studie ‘Guidelines for consideration of bats in wind farm project’ uitgevoerd door L. Rodriguez et al. in 2008 hier wel expliciet naar gekeken voor circa 8 vleermuissoorten, waarvan 6 soorten in het plangebied voorkomen. En zeker aangezien de rosse vleermuis (vlieghoogte 25-100 m) en tweekleurige vleermuis (50-100 m) is het plangebied voorkomen is dit relevant. Zeker als gelet wordt op de afmetingen van de turbines. Graag uitgebreider toelichten waarom vlieghoogtes voor vleermuizen niet zijn bepaald in het onderzoek.

Reactie BuWa: bij onze slachtofferschattingen van vleermuizen is al rekening gehouden met vlieghoogtes: soorten op rotorhoogte zijn immers al als risicosoort benoemd met hogere kans op slachtoffers. Er is vanwege de reeds standaard opgenomen stilstandvoorziening afgezien van meer gedetailleerde berekeningen hiervoor.

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met de heer R.E. van der Vliet.

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg

drs. H.A.M. Prinsen

Paraaf:



Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de brancheverenigingen Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Bureau Waardenburg
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Windpark Karolinapolder
Nabij Dinteloord in Steenbergen
Geluid en slagschaduw

Opdrachtgever
innogy windpower Netherlands BV
Contactpersoon
mevrouw A. Struijs
Kenmerk
R068475aa.17HF1XP.dv
Versie
03_001
Datum
30 januari 2019
Auteur
ing. D. (David) Vrolijk

Kelvinbaan 40, 3439 MT Nieuwegein | Postbus 1475, 3430 BL Nieuwegein | T (030) 231 13 77 | F (030) 234 17 54
E info@lbpsight.nl | www.lbpsight.nl | IBAN: NL62 RABO 036 42 36 558 | KvK 30073990 | BTW NL007093159B01

LBP|SIGHT

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3

2 Samenvatting 4

3 Uitgangspunten 5

3.1 Situatie 5
3.2 Turbines 6
3.3 Wettelijk kader 7

4 Geluid windturbines 8

4.1 Modellering omgeving en geluidoverdracht 8
4.2 Resultaten windturbinegeluid 9

5 Cumulatie geluid 11

5.1 Cumulatie windturbinegeluid 11
5.2 Cumulatie andere geluidbronnen 12
5.3 Kwalificatie gecumuleerde geluidbelasting 13
5.4 Resultaten cumulatie geluid 14

6 Slagschaduw 15

6.1 Rekenmethode 15
6.2 Slagschaduwcontouren 15
6.3 Toetsing aan de slagschaduwnorm 16

7 Conclusie 17

Bijlagen

Bijlage I Figuren
Bijlage II Berekening jaargemiddelde bronsterkte
Bijlage III Invoer rekenmodel geluid
Bijlage IV Rekenresultaten windpark Karolinapolder
Bijlage V Resultaten en invoer slagschaduw

1 Inleiding

In opdracht van innogy Windpower Netherlands, contactpersoon mevrouw A. Struijs, is een onderzoek uitgevoerd naar geluid en slagschaduw vanwege het nieuw te bouwen windpark Karolinapolder in Steenbergen. Dit windpark vervangt het bestaande windpark aldaar. Het onderzoek is verricht in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan en bouwen. Doel van het onderzoek is het effect op de fysieke leefomgeving te onderzoeken en te beoordelen en te toetsen aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit.

Het windpark is voorzien als cluster van vier turbines. In dit onderzoek zijn twee clustervarianten beschouwd:

A. Turbineopstelling cluster 120 (maximale rotordiameter van 120 meter).
B. Turbineopstelling cluster 140 (maximale rotordiameter van 140 meter).

Voor zowel het aspect geluid als slagschaduw is voor beide opstellingsvarianten een worst-case turbine beschouwd, geselecteerd uit negen verschillende turbinetypes in de range van een rotordiameter van circa 120 tot 140 meter. Het onderzoek richt zich op de volgende vier onderdelen:

- De jaargemiddelde geluidbelasting vanwege windpark Karolinapolder ter plaatse van de omliggende woningen en toetsing aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit.
- De cumulatieve geluidbelasting met andere, bestaande windparken in de omgeving.
- De cumulatieve geluidbelasting vanwege het windpark, het gezoneerde industrieterrein IT Dintelmond-Cebeco, de bestaande windparken en wegverkeer.
- Slagschaduw vanwege het windpark op de omliggende woningen en toetsing aan de slagschaduwnorm uit het Activiteitenbesluit.

2 Samenvatting

Voor windpark Karolinapolder in Steenbergen is een geluid- en slagschaduwonderzoek uitgevoerd in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan en bouwen.

Uit het onderzoek blijkt het volgende:

- Het windpark voldoet in beide opstellingsvarianten met de worst-case turbine aan de grenswaarden voor geluid van L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB. Hiervoor zijn voor beide opstellingsvarianten mitigerende maatregelen noodzakelijk, in het geval van de beschouwde worst-case turbine Lagerwey L136.
- De gecumuleerde geluidbelasting met bestaande windparken ter plaatse van de beschouwde woningen bedraagt maximaal 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night};
- De gecumuleerde geluidbelasting met bestaande andere geluidbronnen heeft als gevolg dat ter plaatse van 11 van de 25 beschouwde woningen de classificatie van de akoestische kwaliteit wijzigt. Woningen die gelegen zijn binnen de directe invloed van wegverkeer en het industrieterrein hebben al een hogere gecumuleerde geluidbelasting. Hier is het effect van het nieuwe windpark minimaal (bijvoorbeeld de woningen aan de Sasdijk). De grootste wijziging vindt plaats bij woningen die gelegen zijn buiten de invloedssfeer van andere geluidbronnen zoals wegverkeer en industrie (woningen Schenkeldijk). Ter plaatse van deze woningen is de nieuw berekende gecumuleerde geluidbelasting echter vergelijkbaar met de gecumuleerde geluidbelasting van de woningen die al in de buurt van bestaande geluidbronnen liggen. Een toename van de cumulatieve geluidbelasting is inherent aan het realiseren van een windpark in een relatief stille agrarische omgeving.
- De slagschaduwnorm van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw wordt bij meerdere woningen overschreden door de worst-case turbine. In het geval van de worst-case Lagerwey L136 turbines moeten deze daarom voorzien worden van een stilstandvoorziening, waarmee voldaan wordt aan de slagschaduwnorm.

Uit het onderzoek wordt geconcludeerd dat de impact van geluid en slagschaduw vanwege het beoogde windpark een goede ruimtelijke ordening niet in de weg staan.

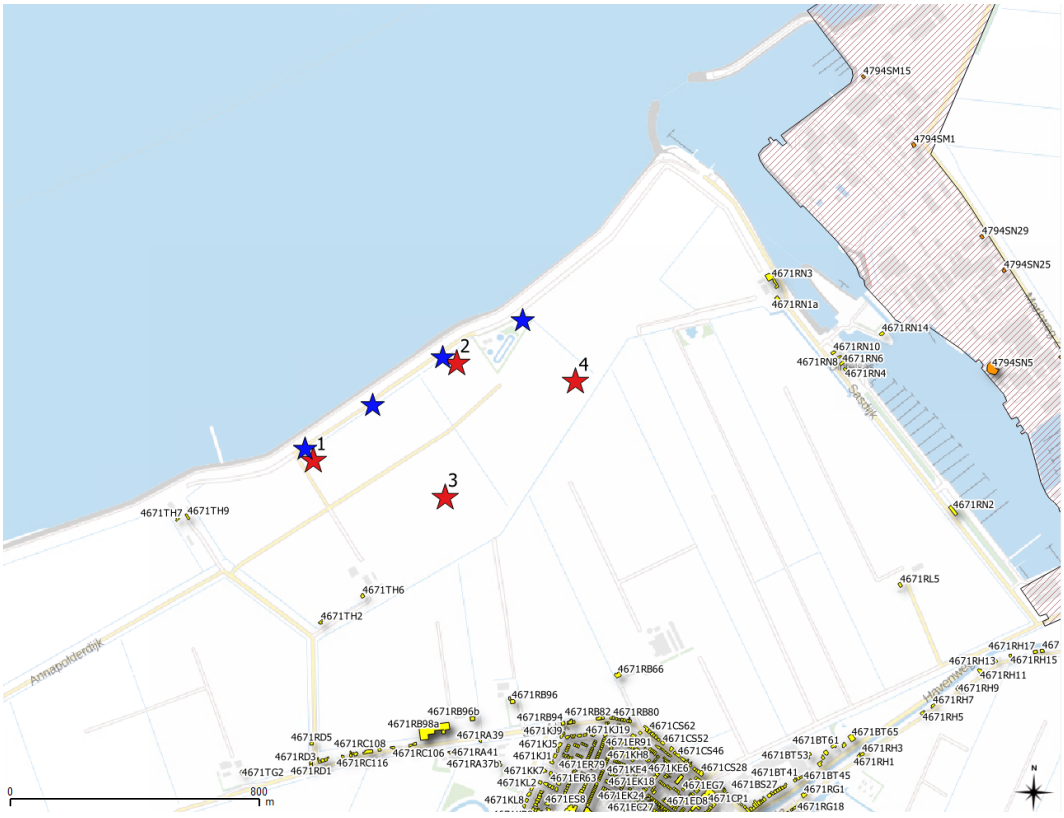
3 Uitgangspunten

3.1 Situatie

Het park is geprojecteerd aan de Karolinadijk, ten noorden van Dinteloord in de gemeente Steenbergen. In de directe omgeving van het windpark zijn woningen en andere geluidgevoelige objecten[1] gelegen (verder woningen). Ten zuiden van het park ligt één bedrijfswoning, behorende bij het windpark. Dit betreft de woning Schenkeldijk 6 (ID: 4671TH6) en heeft een directe relatie tot het windpark. Het windpark is direct ten zuiden van het bestaande windpark geprojecteerd. Dit bestaande park verdwijnt als het nieuwe windpark gerealiseerd is.

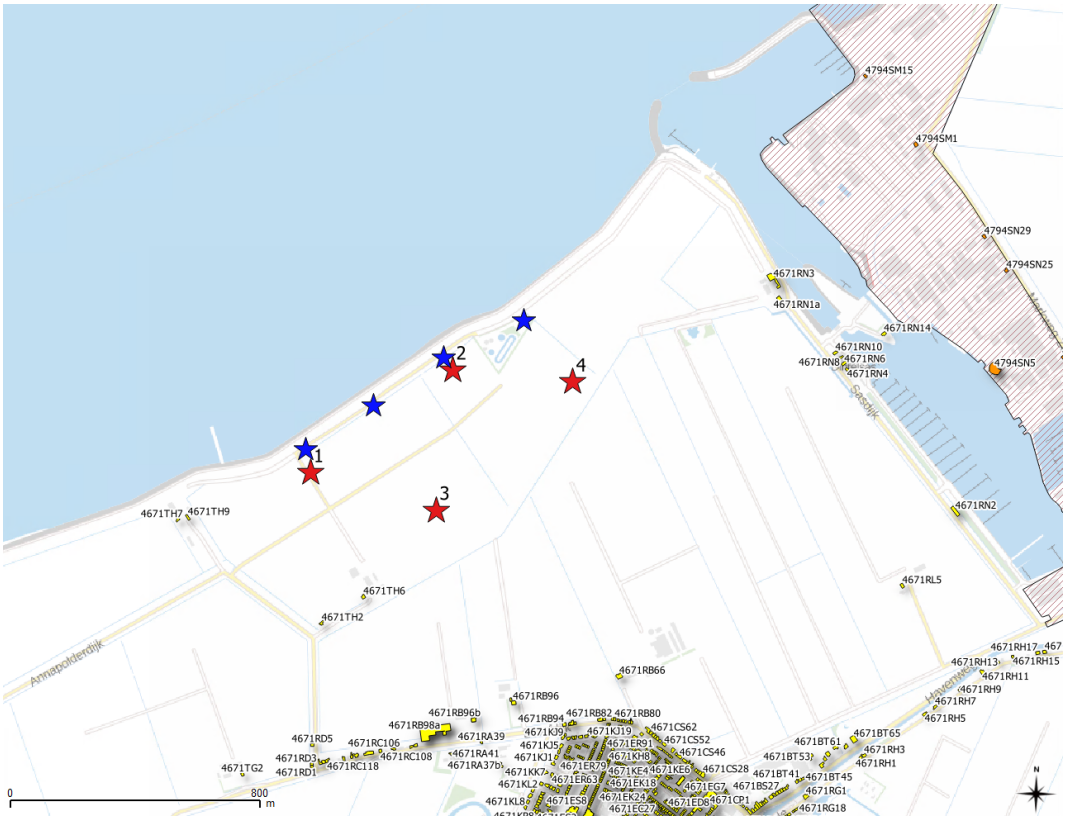
In dit onderzoek zijn twee clustervarianten beschouwd:
A. Turbineopstelling cluster 120 (maximale rotordiameter van 120 meter).
B. Turbineopstelling cluster 140 (maximale rotordiameter van 140 meter).

De situatie is weergegeven in figuur 2.1 (variant A 120) en figuur 2.2 (variant B 140). In de figuren is het bestaande windpark ook weergegeven om de nieuwe locaties ten opzichte van het bestaande park weer te geven. De woningen zijn gelabeld met postcode en huisnummer.



Figuur 3.1
Situatie Variant A 120. Rode ster = nieuwe windturbine. Blauwe ster = bestaande windturbine. Geel = Woningen of ander gevoelige objecten (bron achtergrond: BRT achtergrondkaart PDOK)

1 BAG woonfunctie, onderwijsfunctie, zorgfunctie



Figuur 3.2
Situatie Variant B 140. Rode ster = nieuwe windturbine. Blauwe ster = bestaande windturbine. Geel = Woningen of ander gevoelige objecten (bron achtergrond: BRT achtergrondkaart PDOK)

3.2 Turbines

Het turbinetype staat nog niet vast. Tabel 3.1 geeft een selectie van turbines in de range van een rotordiameter van circa 120 tot 140 meter die mogelijkerwijs op deze locatie gerealiseerd kunnen worden. De lijst is niet limitatief.

Tabel 3.1
Onderzochte turbinetypes in de range van circa 120 tot 140 meter

Leverancier	Type	Rotor	Hub height	Tip	MW
Lagerwey	L136	136	166	234	4.5
Gamesa	G132	132	134	200	3.465
Nordex	N117	117	141	199,5	3.6
Nordex	N131	131	134	199,5	3.9
Vestas	V136	136	132	200	3.45/3.6
Vestas	V136	136	162	230	3.45/3.6
Vestas	V117	117	121,5	180	3.6
Enercon	E115 E2	115	149	206,5	3.2
Siemens	DD130	130	115	180	4.2

Worst-case turbine
De Lagerwey turbine L136 turbine met een rotordiameter van 136 meter en een ashoogte van 166 meter heeft de hoogste berekende jaargemiddelde bronsterkte (zie paragraf 4.1) en heeft de grootste rotordiameter. Deze turbine is daarom voor beide onderzochte opstellingsvarianten geselecteerd als de worst-case turbine voor zowel het aspect geluid als slagschaduw.

3.3 Wettelijk kader

Geluid
Voor windturbines gelden de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit milieubeheer. Volgens dit besluit geldt voor geluid een jaargemiddelde norm van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} ter plaatse van woningen van derden en andere gevoelige objecten. Het bevoegd gezag kan bij maatwerkvoorschrift normen met een andere waarde toekennen om rekening te houden met cumulatie van geluid door andere windturbines die zijn gerealiseerd of vergund na 2011.

Toetsing aan de grenswaarden uit het activiteitenbesluit vindt plaats in hoofdstuk 4. Waar nodig is aangegeven met welke mitigerende maatregelen (noise-modes) voldaan wordt aan de jaargemiddelde grenswaarde.

Naast de toets aan de wettelijke grenswaarden is het gecumuleerde geluidniveau vanwege de windturbines, wegverkeerslawaai en het gezoneerde industrieterrein Dintelmond en Cebeco berekend. Het bevoegd gezag neemt de resultaten van de gecumuleerde geluidbelasting mee in de planologische procedure in het kader van een goede ruimtelijke ordening. In hoofdstuk 5 is verder ingegaan op de gecumuleerde geluidbelasting.

De woningen op het gezoneerde industrieterrein zijn niet geluidgevoelig. Daarom zijn deze woningen niet meegenomen in het geluidonderzoek.

Slagschaduw
Voor slagschaduw geldt volgens artikel 3.12 lid 1 van de Activiteitenregeling dat een stilstandvoorziening is voorgeschreven in het geval dat de grenswaarde wordt overschreden van maximaal zeventien dagen per jaar met niet meer dan 20 minuten per dag slagschaduw ter plaatse van woningen en andere gevoelige objecten. Deze norm is geldig voor zover de afstand tussen de windturbine en de woningen minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt.

Om te toetsen aan de norm is in dit onderzoek de verwachte 6 uur slagschaduwcontour (~17x20 minuten) bepaald. Ter plaatse van de woningen binnen of op deze contour kan mogelijk meer dan zeventien dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw optreden. Voor de worst-case en low-case turbine is onderzocht of ook daadwerkelijk sprake is van een overschrijding van de norm. Eventuele overschrijdingen zijn eenvoudig te mitigeren met een stilstandvoorziening op de turbines.

In hoofdstuk 6 is ingegaan op het aspect slagschaduw.

4 Geluid windturbines

De berekening van de jaargemiddelde geluidbelasting ter plaatse van de omliggende woningen is uitgevoerd volgens het reken- en meetvoorschrift windturbines, zoals opgenomen in de ministeriële regeling behorende bij het Activiteitenbesluit.

4.1 Modellering omgeving en geluidoverdracht

De geluidbelasting in de omgeving van het windpark is berekend door een rekenmodel op te stellen, waarbij de windturbine ingevoerd is als puntbron. Rekenpunten zijn gemodelleerd op een hoogte van 5 meter ter plaatse van de woningen. Gerekend is met een bijna zachte, absorberende bodem (standaard bodemfactor 0,8). Voor wegen en water is een harde bodem (factor 0) aangehouden[2]. Woonerven zijn ingevoerd als halfharde bodem (factor 0,5). In het rekenmodel zijn geen gebouwinvloeden meegenomen. In figuur I.1 in bijlage I is een verbeelding van het reken-model opgenomen. In bijlage III zijn de invoergegevens van de turbines en ontvangerspunten opgenomen. De bodemgebieden zijn niet afzonderlijk opgegeven vanwege de omvangrijke aantallen bodemgebieden in het rekenmodel. In figuur I.2 in bijlage I is een figuur gegeven, ingezoomd op het plangebied, waarin met kleuren is aangegeven welke factor bodemgebied gebruikt is (0,0 of 0,5).

Voor de bronsterktes bij de verschillende windsnelheden en het frequentiespectrum van de turbinetypes is uitgegaan van de fabrikantgegevens. Voor het windprofiel ter plaatse is gebruik gemaakt van de nieuwste dataset 2004-2013 van het KNMI[3]. Deze dataset is sinds november 2018 beschikbaar. Met deze dataset is het windprofiel op ashoogten tussen 10 en 260 meter bepaald.

De berekening van de gehanteerde jaargemiddelde bronsterkte is per turbinetype opgenomen in bijlage II. In tabel 4.1 zijn de bronsterktes samengevat.

Tabel 4.1

Samenvatting jaargemiddelde bronsterktes van de onderzochte turbinetypes [dB]

Leverancier	Type	Rotor	Hub height	Tip	MW	Max Lw	Lden	LE dag	LE avond	LE nacht
Lagerwey	L136	136	166	234	4.5	106,9	110,8	103,5	104,1	104,5
Gamesa	G132	132	134	200	3.465	106,1	110,5	103,4	103,8	104,2
Nordex	N117	117	141	199,5	3.6	103,5	107,7	100,5	101,0	101,4
Nordex	N131	131	134	199,5	3.9	106,2	109,9	102,7	103,2	103,6
Vestas	V136	136	132	200	3.45/3.6	105,5	109,5	102,4	102,8	103,3
Vestas	V136	136	162	230	3.45/3.6	105,5	109,8	102,6	103,1	103,6
Vestas	V117	117	121,5	180	3.6	107,0	110,2	103,1	103,5	104,0
Enercon	E115 E2	115	149	206,5	3.2	105,5	109,4	102,2	102,7	103,1
Siemens	DD130	130	115	180	4.2	107,0	110,8	103,7	104,1	104,6

2 Gedownload uit de BGT als waterdeel en wegdeel

3 In opdracht van RVO: https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/milieu-en-omgeving/geluid-en-windmolens/geluidsberekening

Selectie worst-case turbine
Voor geluid is in dit onderzoek voor beide opstellingsvarianten alleen de worst-case turbine beschouwd. Dit betreft de Lagerwey L136[4] turbine op 166 meter ashoogte. Voor alle overige turbinetypes in tabel 4.1 is de geluid- en slagschaduwimpact op de omgeving lager dan de geselecteerde worst-case turbine. De invoergegevens van het geluidmodel zijn opgenomen in bijlage III.

4.2 Resultaten windturbinegeluid

Uit de rekenresultaten met de worst-case turbine blijkt dat met beide opstellingsvarianten niet zonder meer voldaan wordt aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit. Mitigerende maatregelen zijn noodzakelijk. Deze maatregelen kunnen bestaan uit:
- selectie van een turbinetype met een lagere jaargemiddelde bronsterkte;
- noise-modes[5];
- stilstand gedurende bepalende etmaalperioden.

In dit onderzoek is bepaald met welke noise-modes de Lagerwey L136 turbine voldoet aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit. De benodigde noise-modes zijn opgenomen in onderstaande tabellen.

Tabel 4.2
Benodigde mitigerende maatregelen Variant A120 (noise-modes)

Turbinetype	Turbine	Dag (07:00 – 19:00 uur)	Avond (19:00 – 23:00 uur)	Nacht (23:00 – 07:00 uur)
Lagerwey L136	1	--	--	Mode 1
	2	--	--	--
	3	--	--	Mode 1
	4	--	--	--

Tabel 4.3
Benodigde mitigerende maatregelen Variant B 140 (noise-modes)

Turbinetype	Turbine	Dag (07:00 – 19:00 uur)	Avond (19:00 – 23:00 uur)	Nacht (23:00 – 07:00 uur)
Lagerwey L136	1	--	--	Mode 2
	2	--	--	--
	3	--	--	Mode 2
	4	--	--	--

In figuur I.3 en I.4 in bijlage I zijn de L_{den} 47 dB contouren gegeven voor beide opstellingsvarianten. De contouren zijn gegeven zonder en met noise-modes, zoals beschreven in bovenstaande tabellen. Bijlage IV geeft de rekenresultaten ter plaatse van de omliggende toetspunten. In tabel 4.3 zijn de rekenresultaten samengevat.

4 De jaargemiddelde bronsterkte van de Siemens DD130 is ongeveer gelijk aan de jaargemiddelde bronsterkte van de Lagerwey turbine. Echter heeft de DD130 turbine een gunstiger geluidspectrum en een lagere ashoogte, waardoor de Lagerwey L136 turbine een hogere jaargemiddelde geluidimmissie in de omgeving veroorzaakt. Daarom is de Lagerwey tubrine geselecteerd als worst-case turbine.
5 Noise-mode-instellingen zijn maatregelen aan rotatiesnelheid van de rotor van de turbine waarmee de geluidsemissie van de windturbine naar de omgeving wordt verminderd. Dit is van invloed op de vermogensopbrengst van de windturbine.

Tabel 4.4

Berekende jaargemiddelde geluidbelasting L_{den} en L_{night} ter plaatse van de omliggende woningen [dB] – worst-case turbine Lagerwey L136 op 166 meter ashoogte. In rood = overschrijding.

			Variant A 120		Variant A 120 Maatregelen		Variant B 140		Variant B 140 Maatregelen	
Naam	Omschrijving	Hoogte	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5	33	39	32	39	33	39	32	38
4671BT65_A	Havenweg 65	5	32	39	32	38	32	38	32	38
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5	36	42	35	42	36	42	35	41
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5	38	44	37	44	38	44	37	43
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5	37	43	37	43	37	44	36	43
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5	38	45	38	44	39	45	38	44
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5	38	44	38	44	39	45	37	44
4671RC100_	Stoofdijk 100	5	37	44	37	43	38	44	37	43
4671RC110_	Stoofdijk 110	5	37	43	36	43	37	44	36	43
4671RC122_	Stoofdijk 122	5	36	43	36	42	37	43	36	42
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5	37	43	36	43	37	44	36	43
4671RL5_A	Postbaan 5	5	33	39	33	39	33	39	32	39
4671RN1_A	Sasdijk 1	5	38	44	38	44	38	44	37	44
4671RN10_A	Sasdijk 10	5	36	43	36	42	36	42	36	42
4671RN14_A	Sasdijk 14	5	35	42	35	41	35	41	35	41
4671RN2_A	Sasdijk 2	5	33	39	32	39	32	39	32	38
4671RN3_A	Sasdijk 3	5	38	44	37	44	37	44	37	43
4671RN4_A	Sasdijk 4	5	36	42	36	42	36	42	35	42
4671RN6_A	Sasdijk 6	5	36	42	36	42	36	42	35	42
4671RN8_A	Sasdijk 8	5	36	42	36	42	36	42	36	42
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5	35	42	35	41	36	42	34	41
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5	**41**	**48**	41	47	**42**	**48**	41	47
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5	44	50	43	49	44	51	43	49
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5	41	47	40	46	41	47	40	46
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5	41	47	40	47	**42**	**48**	40	47

Uit de tabel 4.4 en figuren I.3 en I.4 in bijlage I blijkt dat voldaan wordt aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit. Dit is inclusief de mitigerende maatregelen zoals opgenomen in tabellen 4.2 en 4.3.

5 Cumulatie geluid

5.1 Cumulatie windturbinegeluid

In de omgeving van windpark Karolinapolder liggen enkele bestaande windparken. Tabel 5.1 geeft de omliggende windparken met de kortste afstand tot windpark Karolinapolder. In figuur I.5 in bijlage I zijn de windparken afgebeeld. Voor windpark Piet de Wit is de voorkeursalternatief uit de CombiMER voor de opschaling van dit windpark gehanteerd[6]. De berekening van de jaargemiddelde bronsterkte is opgenomen in bijlage II.

Tabel 5.1
Bestaande windparken omgeving WP Karolinapolder – inclusief berekende jaargemiddelde bronsterkte [dB]

Windpark	Type	Rotor [m]	Hub height [m]	Afstand [km]	Vergund	Lden	LE dag	LE avond	LE nacht
Dintel SurveyCom	Enercon E101 3MW	101	99	2.3	na 2011	108,9	102,2	102,2	102,6
Nieuw Prinsenland	Siemens SWT 3.2-108	108	90	3,5	na 2011	108,9	102,2	102,2	102,6
Oud Dintel	Siemens SWT 3.2-108	108	90	2,5	na 2011	108,9	102,2	102,2	102,6
Piet de Wit	VKA boven	120	92,5	2,8	na 2011	110,3	103,5	103,7	104,0
Sabina polder	Vestas V90	90	105	3,0	na 2011	109,8	103,0	103,2	103,5
Sabinapolder	Vestas V52	52	49	1,4	voor 2011	105,2	99,2	98,7	98,8
Bestaand	Vestas V44	44	55	n.v.t.	voor 2011	105,0	98,5	98,5	98,6

Voor windpark Dintel SurveyCom is voor dit onderzoek dezelfde turbine aangehouden als voor Nieuw Prinsenland en Oud Dintel. Dit is worst-case aangezien de geluidemissie van de Enercon E101 turbine lager is dan de geluidemissie van de Siemens SWT 3.2-108 turbine.

De jaargemiddelde geluidbelasting is berekend op dezelfde rekenpunten als beschouwd in paragraaf 4.2. In tabel 5.2 zijn de rekenresultaten opgenomen van de cumulatie met het bestaande windturbinegeluid, exclusief het bestaande windpark dat wordt vervangen. In figuren I.6 en I.7 in bijlage I zijn de L_{den} 47 dB contouren gegeven.

6 Windpark Piet de Wit - opschaling - Akoestisch onderzoek t.b.v. CombiMER d.d. 23 maart 2018

Tabel 5.2

Berekende jaargemiddelde geluidbelasting L_{den} en L_{night} ter plaatse van de omliggende woningen [dB] door de bestaande parken, inclusief opstellingsvariant A 120 en B140 (inclusief maatregelen paragraaf 4.2).

	Bestaande windparken met:		Variant A 120 incl mtrl		Variant B 140 incl mtrl	
Naam	Omschrijving	Hoogte	Lnight	Lden	Lnight	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5	35	41	35	41
4671BT65_A	Havenweg 65	5	35	42	35	41
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5	36	43	36	42
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5	38	44	37	44
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5	37	43	37	43
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5	38	45	38	44
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5	38	44	38	44
4671RC100_	Stoofdijk 100	5	37	44	37	43
4671RC110_	Stoofdijk 110	5	37	43	37	43
4671RC122_	Stoofdijk 122	5	36	43	36	43
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5	37	43	36	43
4671RL5_A	Postbaan 5	5	36	42	36	42
4671RN1_A	Sasdijk 1	5	39	45	39	45
4671RN10_A	Sasdijk 10	5	38	44	37	44
4671RN14_A	Sasdijk 14	5	37	43	37	43
4671RN2_A	Sasdijk 2	5	36	43	36	43
4671RN3_A	Sasdijk 3	5	39	45	39	45
4671RN4_A	Sasdijk 4	5	37	44	37	43
4671RN6_A	Sasdijk 6	5	37	44	37	43
4671RN8_A	Sasdijk 8	5	37	44	37	44
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5	35	41	35	41
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5	41	47	41	47
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5	43	49	43	50
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5	40	47	40	47
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5	41	47	40	47

Uit de rekenresultaten en geluidcontouren blijkt dat voor beide varianten met de worst-case turbine, inclusief de bijdrage van de omliggende bestaande parken, de hoogst berekende geluidbelasting 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} bedraagt ter plaatse van de omliggende woningen van derden.

5.2 Cumulatie andere geluidbronnen

In het kader van een goede ruimtelijke ordening is aanvullend op de cumulatie van het windturbinegeluid ook de geluidbelasting vanwege windturbinegeluid gecumuleerd met de geluidbronnen wegverkeer en het gezoneerde industrieterrein Dintelmond-Cebeco. Andere bepalende geluidbronnen zijn niet aanwezig of liggen te ver weg om van invloed te zijn op de gecumuleerde geluidbelasting. De cumulatieve geluidbelasting L_{cum} is bepaald conform de rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines, zoals opgenomen in bijlage IV bij de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer. Met deze methode is de gecumuleerde hinder-equivalente geluidbelasting berekend[7], waarbij rekening wordt gehouden met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen.

7 De geluidbelasting van de verschillende geluidbronnen wordt gelijkgesteld aan de geluidbelasting vanwege wegverkeersgeluid. Dit is terug te zien in de formule voor wegverkeer.

Daarbij is uitgegaan van specifieke formules, waarbij de berekende geluidwaarden (L_{den}-waarden, met uitzondering van industrielawaai) van de desbetreffende bronnen worden gebruikt om de hinder-equivalente geluidwaarden te berekenen. Vervolgens zijn deze hinder-equivalente geluidwaarden energetisch bij elkaar opgeteld.

De onderstaande wettelijke formules zijn gebruikt en corrigeren voor de ervaren hinder van de twee beschouwde geluidbronnen.
- Wegverkeer: L*vl = 1,0 Lvl + 0
- Windturbines: L^*_{wtb} = 1,65 L_{wtb} – 20,05.
- Industrie: L^*_{il} = 1,0 L_{il} + 1,0.

Zowel de bestaande situatie (bestaande windparken, wegverkeer en industrieterrein) als nieuwe situatie (worst-case nieuw windpark, bestaande windparken, wegverkeer en industrieterrein) zijn beschouwd. De berekende geluidbelasting vanwege het gezoneerde industrieterrein ter plaatse van de omliggende woningen is op 16 januari 2018 aangeleverd door de zonebeheerder. De wegverkeersgegevens van de omliggende wegen zijn op 25 januari 2018 aangeleverd door de gemeente Steenbergen (jaar 2020).

5.3 Kwalificatie gecumuleerde geluidbelasting

Met het berekende cumulatieve geluidniveau vóór en na realisatie van het windpark, kan het akoestisch effect van de windparken op de leefomgeving worden beoordeeld. Hiervoor zijn geen wettelijke normen gesteld. Met het gecumuleerde niveau kan wel het ‘akoestisch kwaliteit’ worden beoordeeld. Een veel gebruikte classificatie (conform methode Miedema) voor deze beoordeling is gegeven in tabel 5.3. Aan deze beoordeling is voor de leesbaarheid een kleurcode toegekend.

Tabel 5.3
Classificering van de kwaliteit van de akoestische omgeving, inclusief kleurcodering.

Lcum	Classificatie	Kleurcode
<50	goed	
50-55	redelijk	
55-60	matig	
60-65	tamelijk slecht	
65-70	slecht	
>70	zeer slecht	

Bovenstaande classificatie en kleurcodering is in dit onderzoek toegepast.

5.4 Resultaten cumulatie geluid

De berekende, gecumuleerde, geluidbelasting is gegeven in tabel 5.4. De classificering van de akoestische kwaliteit van de omgeving, met kleurcodes zoals opgenomen in tabel 5.3, is hierbij toegepast.

Tabel 5.4

De geluidbelasting[8] van de individuele geluidbronnen en de gecumuleerde geluidbelasting [dB en dB(A)]

Toetspunt	Industriegeluid Bestaand	Wegverkeer Bestaand	WP Bestaand Bestaand	Overige WP Bestaand	Variant A Nieuw	Variant B Nieuw	Lcum Bestaand	Lcum Variant A	Lcum Variant B
4671BT53_A - Havenweg 53	44	55	25	38	39	38	56	56	56
4671BT65_A - Havenweg 65	45	62	25	39	38	38	63	63	63
4671CS64_A - Stoofdijk 64	42	52	29	35	42	42	52	54	54
4671RB66_A - Stoofdijk 66	43	43	31	35	44	43	47	53	53
4671RB94_A - Stoofdijk 94	41	51	30	34	43	43	52	54	54
4671RB96_A - Stoofdijk 96	41	41	32	33	44	44	45	54	53
4671RB98_A - Stoofdijk 98	41	42	32	33	44	44	45	53	53
4671RC100_ - Stoofdijk 100	40	48	31	32	43	43	49	53	53
4671RC110_ - Stoofdijk 110	39	50	31	32	43	43	51	54	54
4671RC122_ - Stoofdijk 122	38	47	30	32	42	42	48	52	52
4671RD5_A - Schenkeldijk 5	38	50	31	32	43	43	50	53	53
4671RL5_A - Postbaan 5	50	48	27	40	39	39	54	54	54
4671RN1_A - Sasdijk 1	54	58	34	40	44	44	60	61	61
4671RN10_A - Sasdijk 10	53	60	31	38	42	42	61	62	62
4671RN14_A - Sasdijk 14	56	48	30	39	41	41	58	58	58
4671RN2_A - Sasdijk 2	56	65	26	41	39	38	65	65	65
4671RN3_A - Sasdijk 3	56	61	34	40	44	43	63	63	63
4671RN4_A - Sasdijk 4	53	60	31	38	42	42	61	61	61
4671RN6_A - Sasdijk 6	53	60	31	38	42	42	61	61	61
4671RN8_A - Sasdijk 8	53	60	31	38	42	42	61	61	61
4671TG2_A - Oudlandsedijk 2	37	40	29	31	41	41	43	49	49
4671TH2_A - Schenkeldijk 2	39	40	38	33	47	47	46	58	58
4671TH6_A - BW - Schenkeldijk 6	40	38	40	33	49	50	48	61	62
4671TH7_A - Schenkeldijk 7	37	35	40	34	46	46	47	57	56
4671TH9_A - Schenkeldijk 9	37	35	40	34	47	47	47	57	57

Uit tabel 5.4 blijkt het volgende:

- Er zijn 25 woningen beschouwd, waarvan:
    - 14 woningen binnen dezelfde classificatie als in de bestaande situatie blijven;
    - 6 woningen veranderen van de classificatie goed naar redelijk;
    - 1 woning verandert van classificatie matig naar tamelijk slecht;
    - 3 woningen veranderen van classificatie goed naar matig;
    - 1 woning verandert van classificatie goed naar tamelijk slecht, dit betreft een bedrijfswoning bij het windpark.
- Woningen die gelegen zijn binnen de directe invloed van wegverkeer en het industrieterrein hebben al een hogere gecumuleerde geluidbelasting. Hier is het effect van het nieuwe windpark minimaal (bijvoorbeeld de woningen aan de Sasdijk).
- Woningen die verderaf gelegen zijn van het industrieterrein en wegverkeer en die nabij het nieuwe windpark gelegen zijn, is het effect het grootst (woningen Schenkeldijk). Ter plaatse van deze woningen is de nieuw berekende gecumuleerde geluidbelasting vergelijkbaar met de gecumuleerde geluidbelasting van de woningen die al in de buurt van bestaande geluid-bronnen liggen.

8 Voor Stoofdijk 122 is de geluidbelasting vanwege industrie niet opgegeven door de zonebeheerder. Voor deze woning is dezelfde geluidbelasting voor industrie aangehouden als Schenkeldijk 5. Dit gezien de relatief gelijke ligging ten opzichte van de industrie bronnen.

6 Slagschaduw

De ronddraaiende wieken van een windturbine werpen schaduw op de omgeving. Dat wordt slagschaduw genoemd. Die schaduw reikt het verst als de zon laag staat (’s winters; ’s ochtends en ’s avonds). Als slagschaduw op het raam van bijvoorbeeld een woning valt kan de afwisseling van donker en licht als hinderlijk ervaren worden. De frequentie, de intensiteit en de duur van dergelijke slagschaduw bij een locatie bepalen de mate van hinder.

Een automatische stilstandvoorziening moet ervoor zorgen dat de slagschaduwduur binnen de wettelijke norm blijft. Deze schakelt de windturbine uit gedurende de tijd dat er meer slagschaduw optreedt dan volgens de wettelijk norm is toegestaan.

6.1 Rekenmethode

De slagschaduw is bepaald met behulp van de software Windpro, versie 3.1, waarbij de gemiddelde (of verwachte) duur is afgeleid van de maximale (of potentiële) duur door rekening te houden met de gemiddelde zonuren per dag voor het KNMI-meetstation in Wilhelminadorp en de gemiddelde windrichtingverdeling voor het KNMI-meetstation in Vlissingen[9].

Bij de slagschaduwberekening zijn geen afschermende objecten, zoals bomen of bebouwing, meegenomen.

Selectie worst-case turbine
De Lagerwey V136 turbine op een ashoogte van 166 meter, zoals opgenomen in tabel 3.1, is voor beide opstellingsvarianten geselecteerd als worst-case turbine in het slagschaduwonderzoek. Alle andere turbines hebben een kleinere rotordiameter en/of ashoogte, waardoor de impact op de omgeving kleiner is.

6.2 Slagschaduwcontouren

In figuur I.8 en I.9 in bijlage I is de verwachte 6 uur slagschaduwcontour gegeven van de twee opstellingsvarianten A 120 en B 140. Binnen deze contour zijn woningen gelegen. In de volgende paragraaf is ter plaatse van deze woningen getoetst aan de slagschaduwnorm, zoals opgenomen in het Activiteitenbesluit

9 KNMI station Wilhelminadorp heeft beperkte data beschikbaar, waardoor voor de gemiddelde windrichting een ander station is geselecteerd.

6.3 Toetsing aan de slagschaduwnorm

Binnen de 6 uur slagschaduwcontour van de worst-case turbines zijn woningen gelegen, waar mogelijk niet voldaan wordt aan de norm van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw. Ter plaatse van deze woningen is de verwachte slagschaduwduur per jaar in uren berekend. Vervolgens is berekend of daadwerkelijk sprake is van meer dan 17 dagen met meer dan 20 minuten verwachte slagschaduw. Hiertoe zijn slagschaduwreceptoren opgenomen met een raambreedte van 8 meter en een raamhoogte van 4 meter (startend 1 meter boven de grond). De resultaten zijn opgenomen in tabel 6.1 en tabel 6.2.

Tabel 6.1

Rekenresultaten verwachte slagschaduw ter plaatse van de omliggende woningen. Variant A 120

Beoordelingspunt	Verwachte uren per jaar [hh:mm]	Verwacht dagen per jaar >20 min slagschaduw
4671RN6: Sasdijk 6	10:28	15
4671RN2: Sasdijk 2	6:49	9
4671TH9: Schenkeldijk 9	23:12	**33**
4671RL5: Postbaan 5	9:53	**18**
4671RN14: Sasdijk 14	8:06	11
4671RN3: Sasdijk 3	16:55	**21**
4671RN4: Sasdijk 4	10:13	14
4671RN8: Sasdijk 8	10:47	14
4671RN1: Sasdijk 1	17:03	**20**
4671RN10: Sasdijk 10	11:07	15
4671TH7: Schenkeldijk 7	26:32	**35**
4794SM15: 1-Februariweg 15	6:34	11

Tabel 6.2

Rekenresultaten verwachte slagschaduw ter plaatse van de omliggende woningen*. Variant B 140*

Beoordelingspunt	Verwachte uren per jaar [hh:mm]	Verwacht dagen per jaar >20 min slagschaduw
4671RN6: Sasdijk 6	9:46	14
4671RN2: Sasdijk 2	6:51	9
4671TH9: Schenkeldijk 9	33:56	**42**
4671RL5: Postbaan 5	9:37	**18**
4671RN14: Sasdijk 14	7:32	10
4671RN3: Sasdijk 3	16:13	**18**
4671RN4: Sasdijk 4	9:31	14
4671RN8: Sasdijk 8	10:03	14
4671RN1: Sasdijk 1	16:21	**19**
4671RN10: Sasdijk 10	10:18	14
4671TH7: Schenkeldijk 7	36:06	**42**
4794SM15: 1-Februariweg 15	6:24	11

Uit tabellen blijkt dat de slagschaduwnorm van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw bij meerdere woningen wordt overschreden. In het geval van Lagerwey L136 turbines moeten deze daarom voorzien worden van een stilstandvoorziening, zodat voldaan wordt aan de slagschaduw-norm. De invloed van turbines met een kleinere rotordiameter en ashoogte is beperkter dan de beschouwde worst-case turbine.

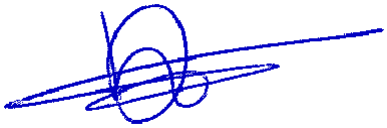
7 Conclusie

De impact van geluid en slagschaduw is bepaald voor windpark Karolinapolder. Uit het onderzoek blijkt het volgende:

- Het windpark voldoet in beide opstellingsvarianten met de worst-case turbine aan de grenswaarden voor geluid van L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB. Hiervoor zijn voor beide opstellingsvarianten mitigerende maatregelen noodzakelijk, in het geval van de beschouwde worst-case turbine Lagerwey L136.
- De gecumuleerde geluidbelasting met bestaande windparken ter plaatse van de beschouwde woningen bedraagt maximaal 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night}.
- De gecumuleerde geluidbelasting met bestaande andere geluidbronnen heeft als gevolg dat ter plaatse van 11 van de 25 beschouwde woningen de classificatie van de akoestische kwaliteit wijzigt. Woningen die gelegen zijn binnen de directe invloed van wegverkeer en het industrieterrein hebben al een hogere gecumuleerde geluidbelasting. Hier is het effect van het nieuwe windpark minimaal (bijvoorbeeld de woningen aan de Sasdijk). De grootste wijziging vindt plaats bij woningen die gelegen zijn buiten de invloedssfeer van andere geluidbronnen zoals wegverkeer en industrie (woningen Schenkeldijk). Ter plaatse van deze woningen is de nieuw berekende gecumuleerde geluidbelasting echter vergelijkbaar met de gecumuleerde geluidbelasting van de woningen die al in de buurt van bestaande geluidbronnen liggen. Een toename van de cumulatieve geluidbelasting is inherent aan het realiseren van een windpark in een relatief stille agrarische omgeving.
- De slagschaduwnorm van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw wordt bij meerdere woningen overschreden door de worst-case turbine. In het geval van de worst-case Lagerwey L136 turbines moeten deze daarom voorzien worden van een stilstandvoorziening, waarmee voldaan wordt aan de slagschaduwnorm.

Uit het onderzoek wordt geconcludeerd dat de impact van geluid en slagschaduw vanwege het beoogde windpark een goede ruimtelijke ordening niet in de weg staan.

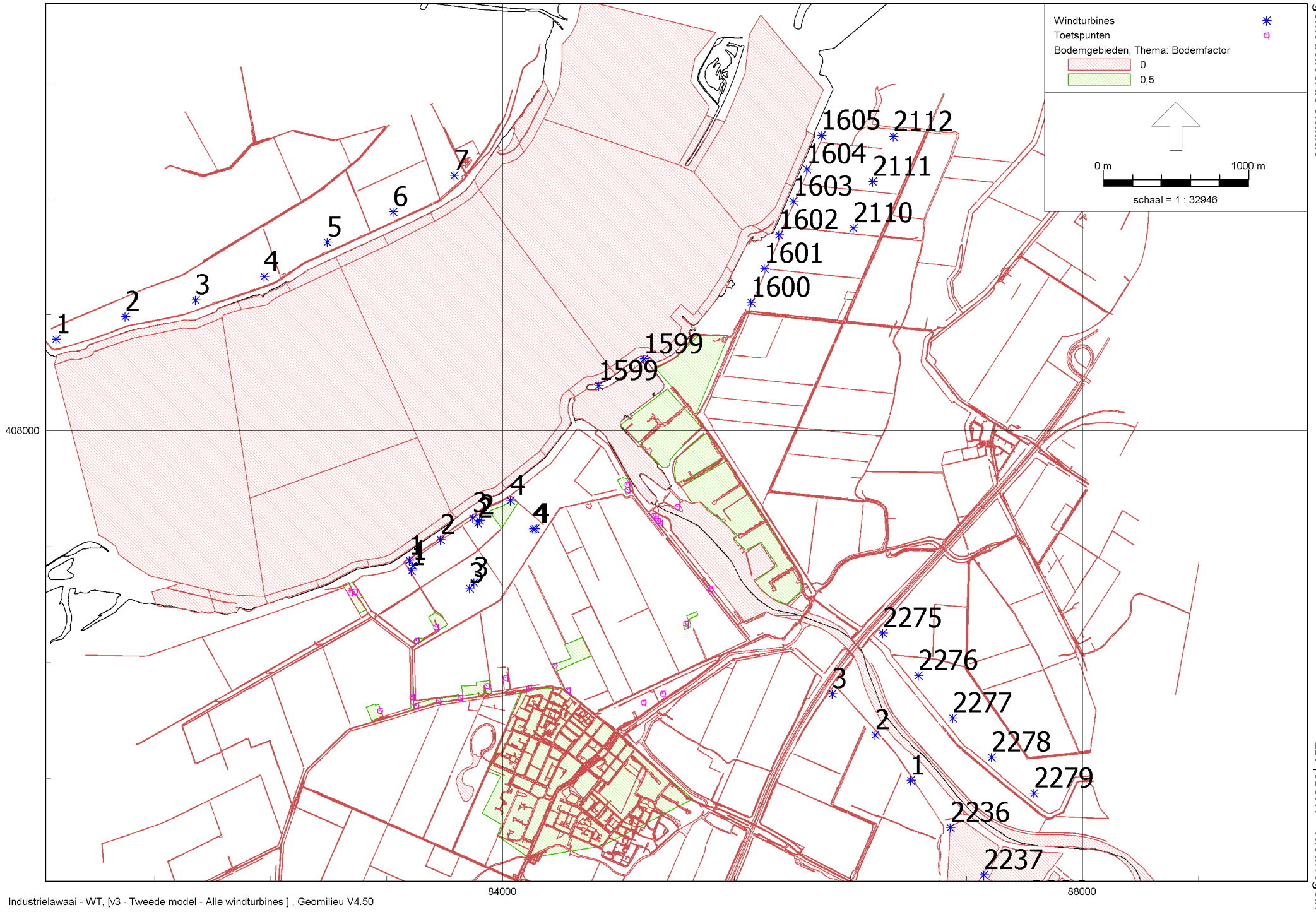
LBP|SIGHT BV

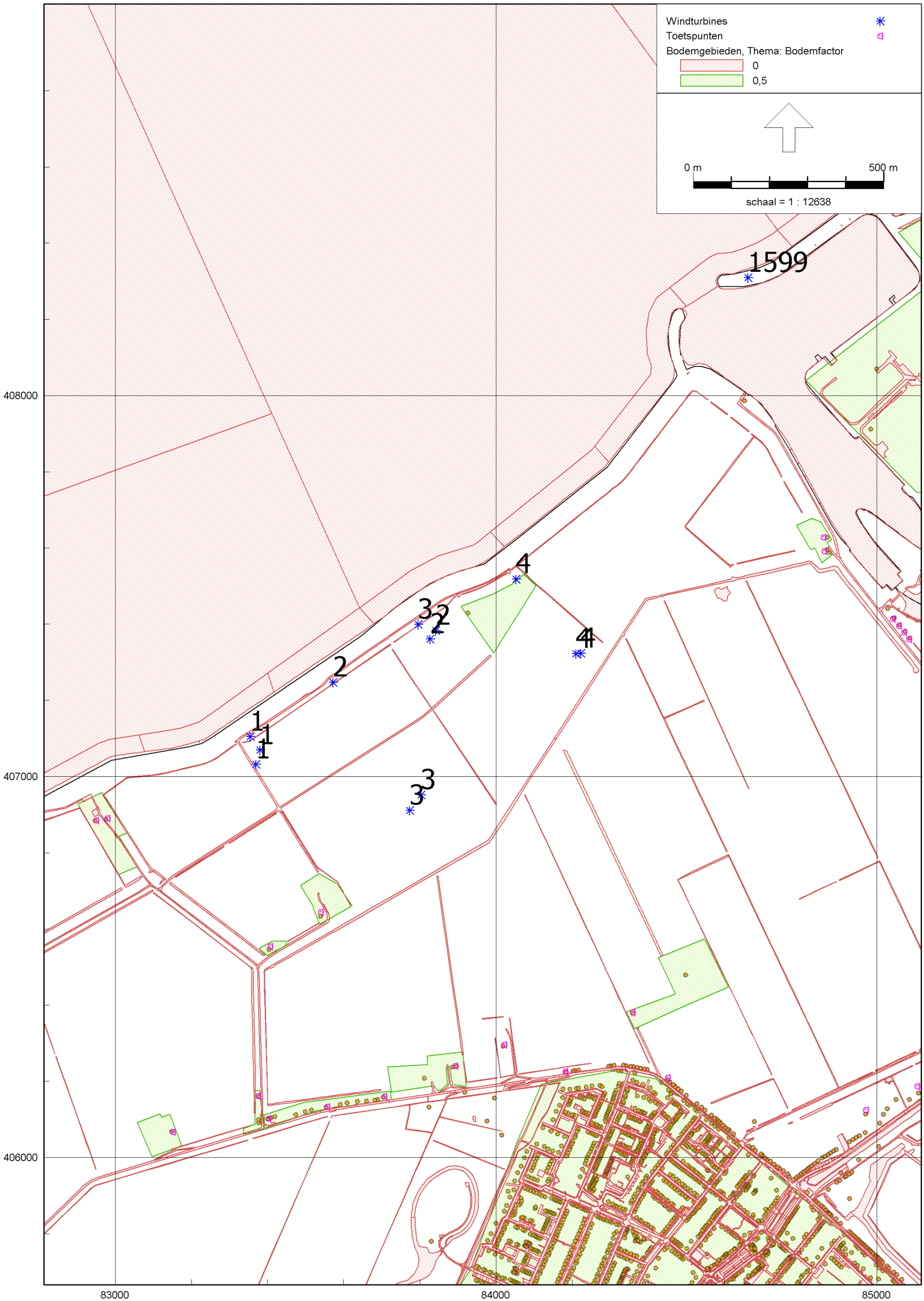


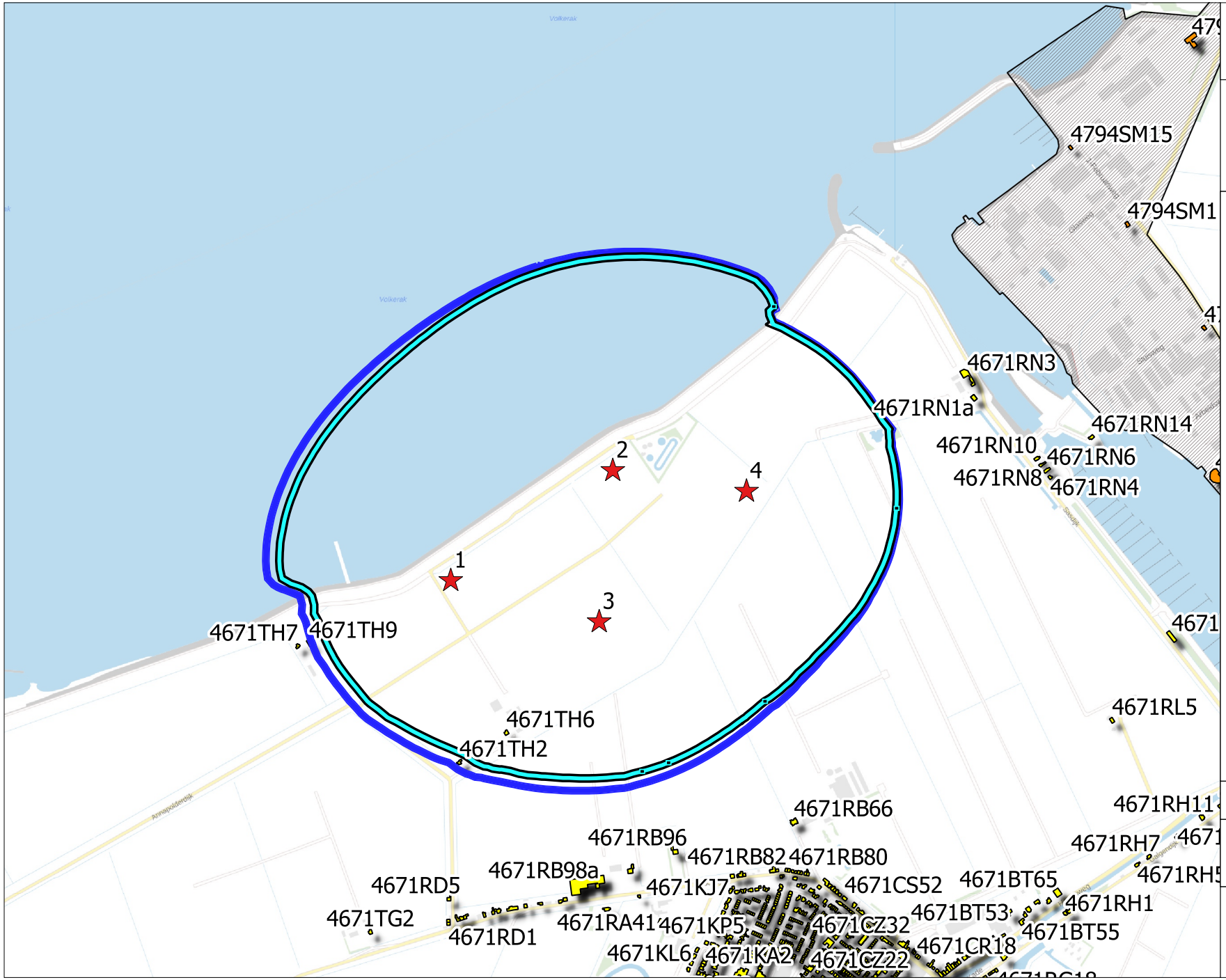
ing. D. (David) Vrolijk

Bijlage I

Figuren


Windturbines
Toetspunten
Bodemgebieden, Thema: Bodemfactor
0
0,5
0 m
1000 m
schaal = 1 : 32946
1605
2112
1604
2111
1603
1602
2110
1601
1600
1599
1599
7
6
5
4
3
2
1
4
3
2
1
4
3
2
1
2275
2276
2277
2278
2279
2236
2237
408000
84000
88000
gemodelleerde situatie
LBP|SIGHT - Nieuwegein
Industrielawaai - WT, [v3 - Tweede model - Alle windturbines] , Geomilieu V4.50


Windturbines
Toetspunten
Bodemgebieden, Thema: Bodemfactor
0
0,5
0 m
500 m
schaal = 1 : 12638
1599
1
2
3
4
408000
407000
406000
83000
84000
85000



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Opstellingsvariant A
Lden contouren

Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer

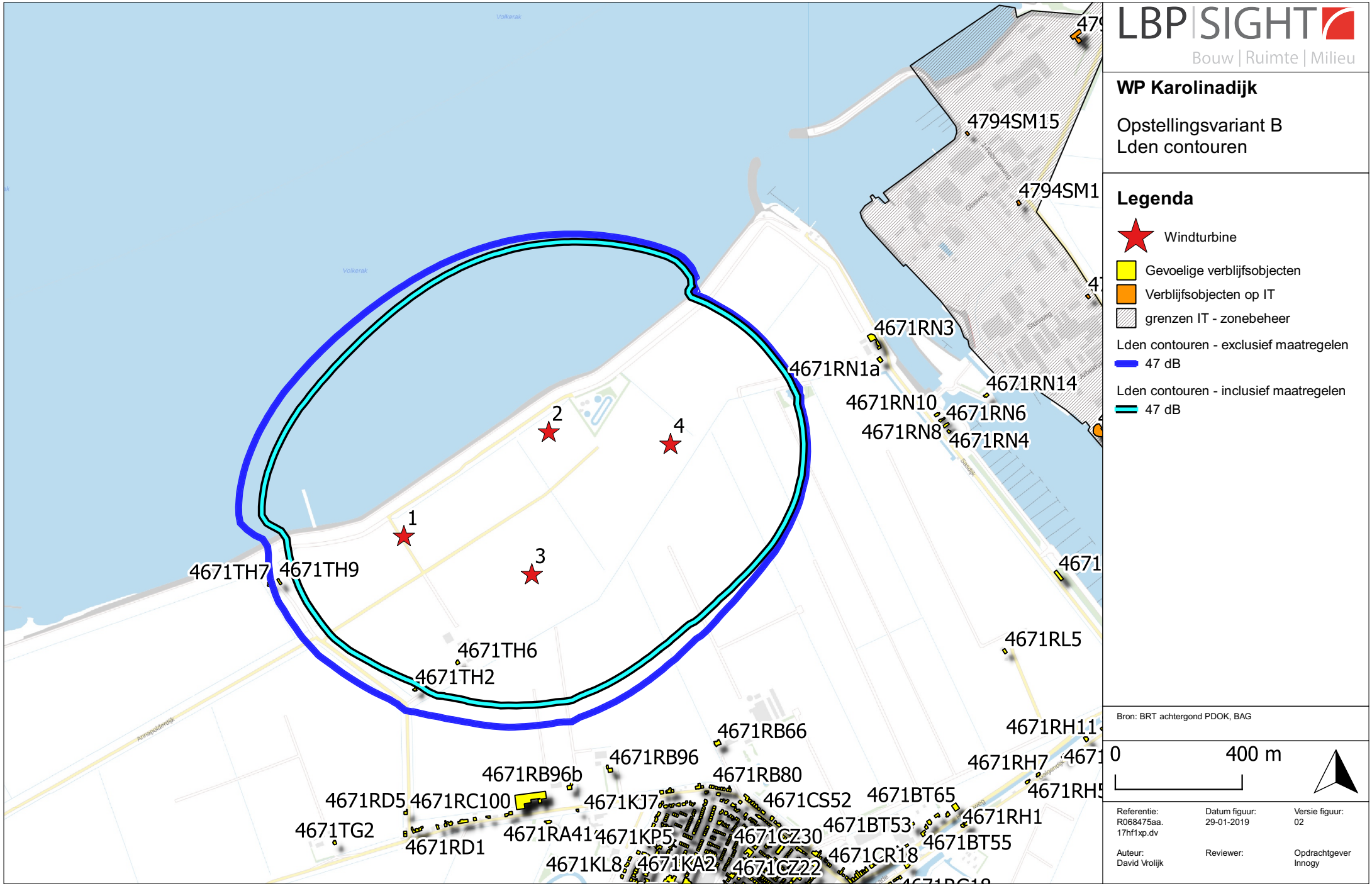
Lden contouren - exclusief maatregelen
47 dB

Lden contouren - inclusief maatregelen
47 dB

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 400 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
R068475aa.17hf1xp.dv	29-01-2019	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Opstellingsvariant B
Lden contouren

Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer

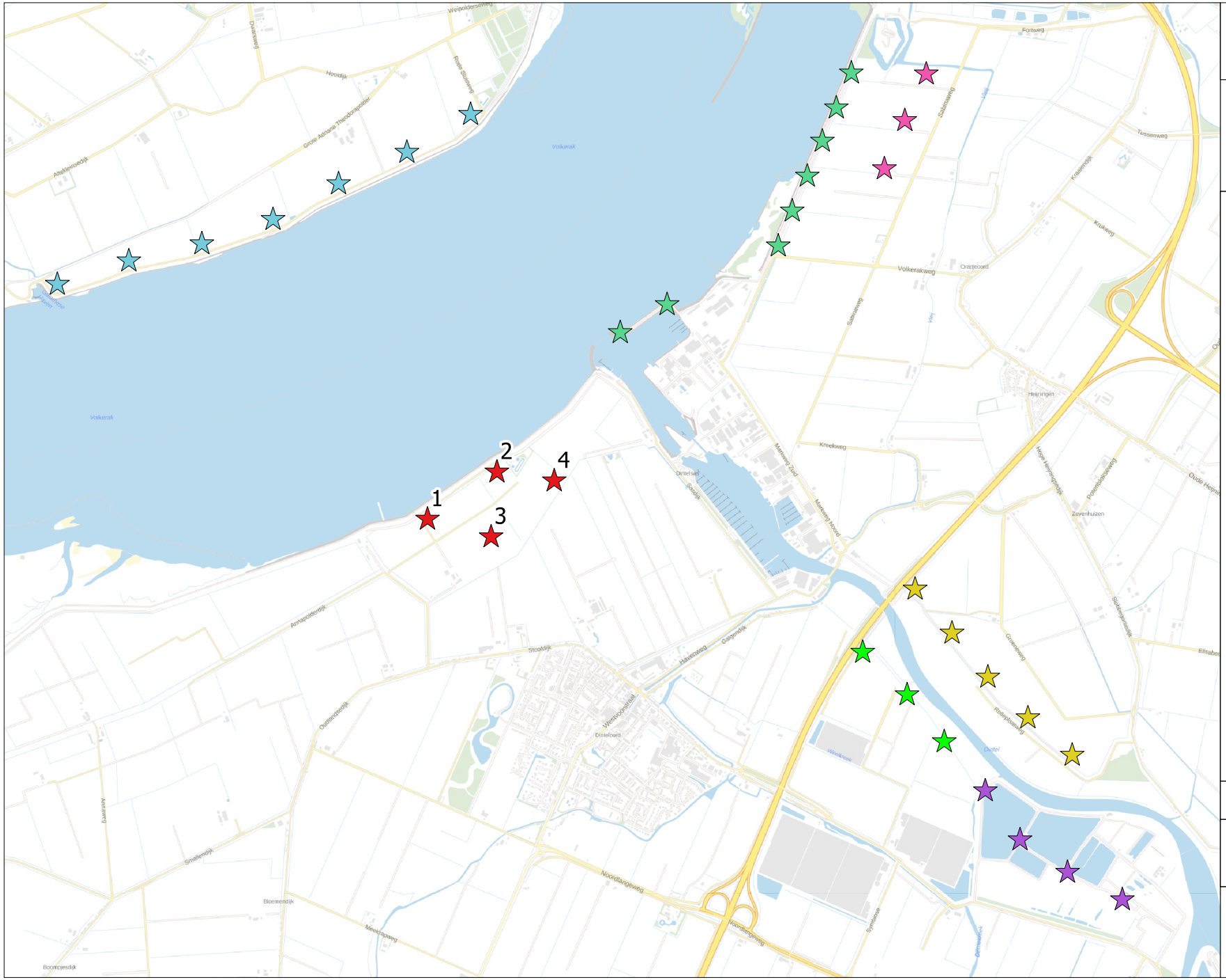
Lden contouren - exclusief maatregelen
47 dB

Lden contouren - inclusief maatregelen
47 dB

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 400 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
R068475aa.17hf1xp.dv	29-01-2019	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Bestaande parken ten opzichte van WP Karolinadijk

Legenda

- Nieuwe turbines (variant A)

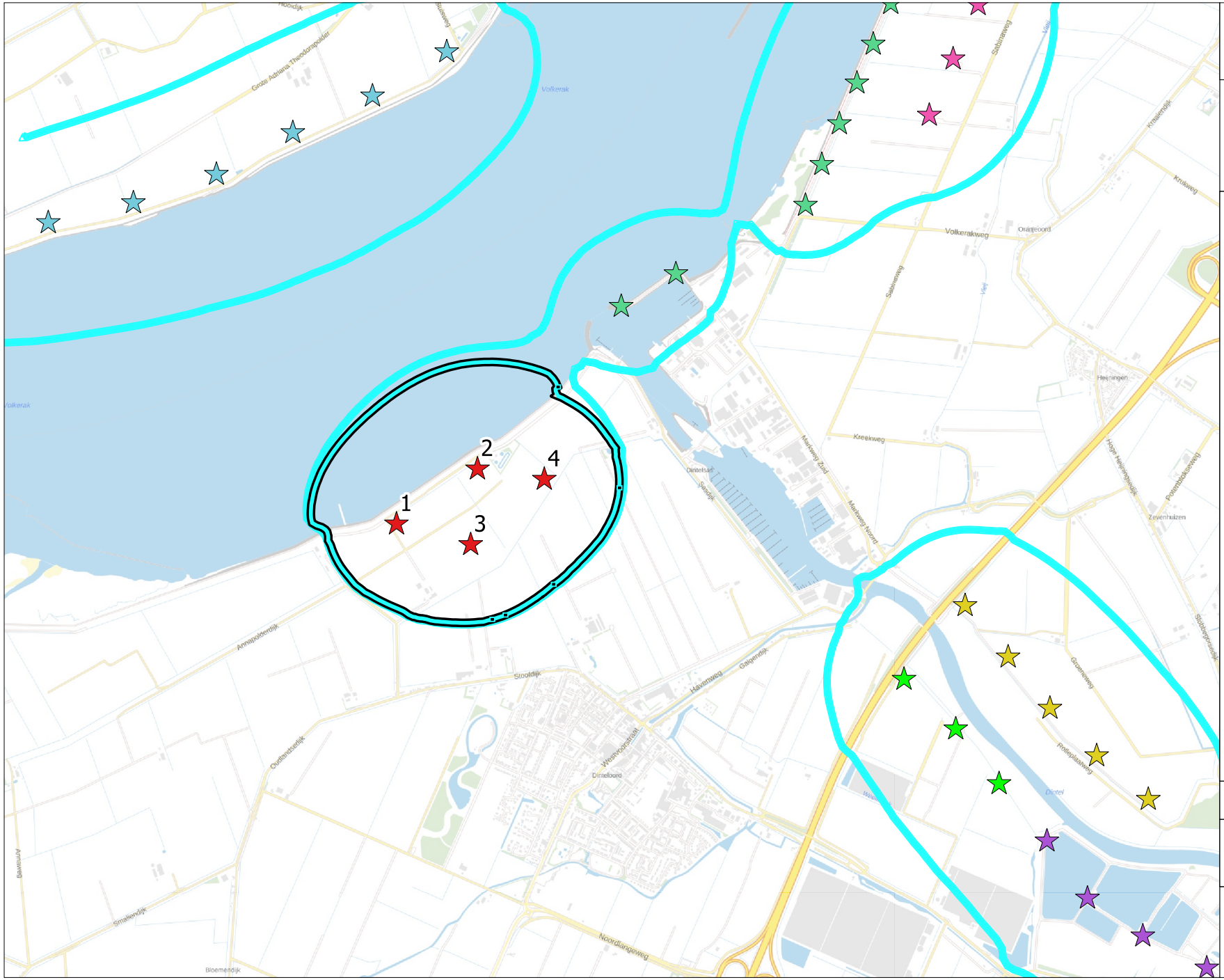
bestaande turbines windstats

- Dintel SurveyCom
- Nieuw-Prinsenland
- Oud Dintel
- Piet de Wit
- Sabina polder
- Sabinapolder

Bron: BRT achtergond PDOK

0 1000 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa.17hF1XP.dv	30-01-2019	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Cumulatie bestaande turbines
Opstellingsvariant A120 (+mtrl)

Legenda

- Nieuwe turbines
- Lden 47 dB - variant A120 - mtrl
- Lden 47 dB contour bestaand +A120

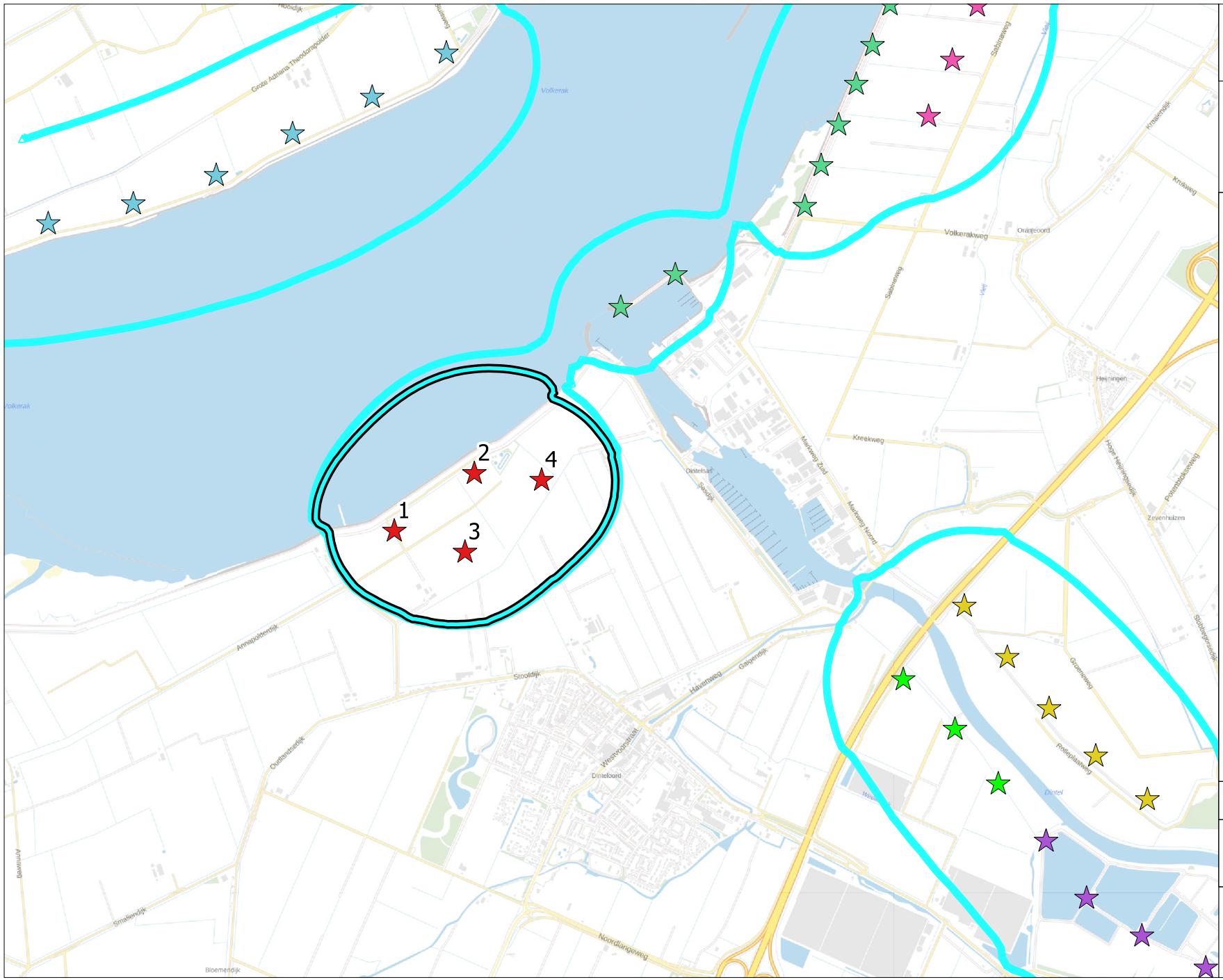
bestaande turbines

- Dintel SurveyCom
- Nieuw-Prinsenland
- Oud Dintel
- Piet de Wit
- Sabina polder
- Sabinapolder

Bron: BRT achtergond PDOK

0 900 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
R068475aa. 17hF1XP.dv	30-01-2019	03
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Cumulatie bestaande turbines
Opstellingsvariant B140 (+mtrl)

Legenda

- Nieuwe turbines
- Lden 47 dB - variant B140 - mtrl
- Lden 47 dB contour bestaand +B140

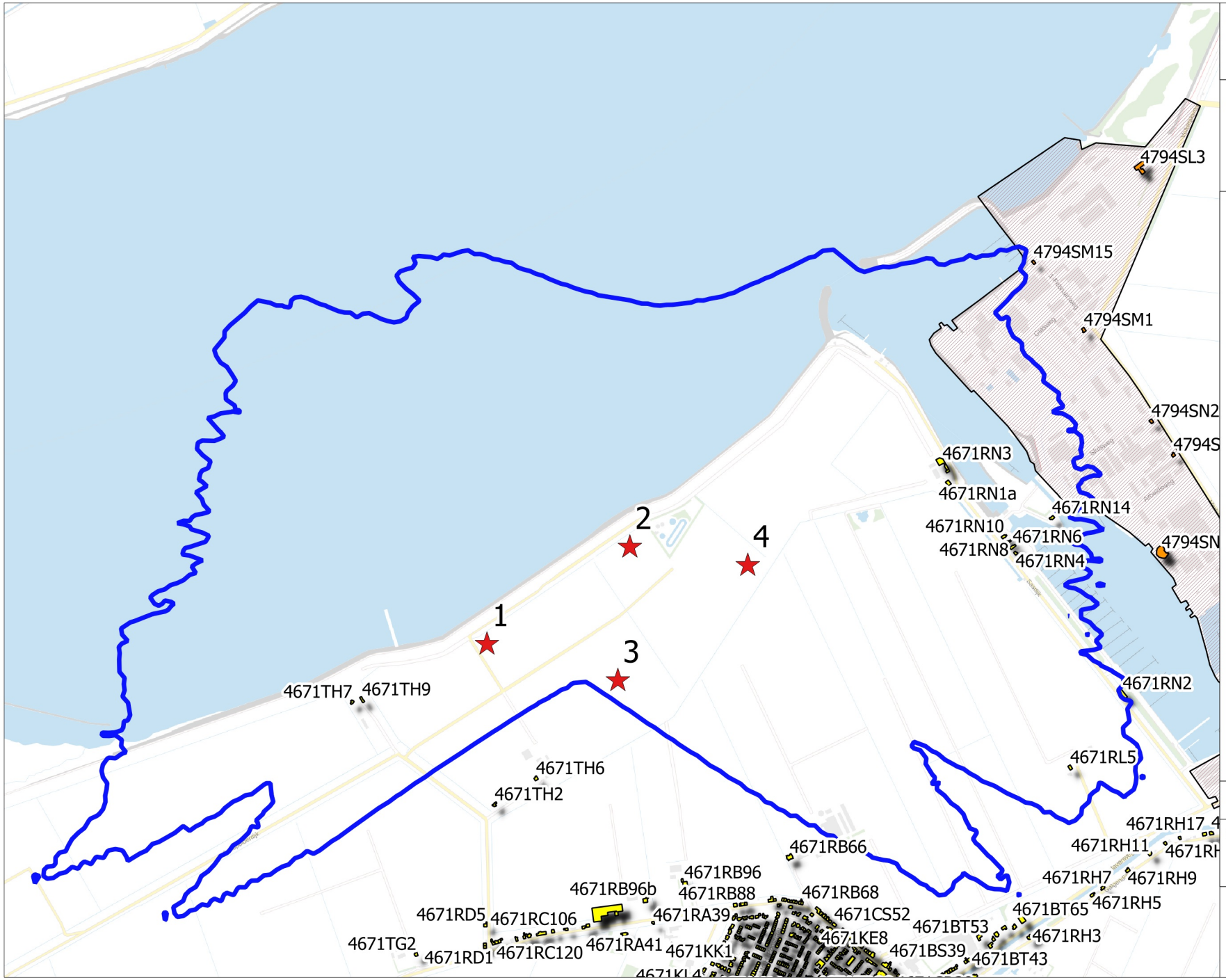
bestaande turbines

- Dintel SurveyCom
- Nieuw-Prinsenland
- Oud Dintel
- Piet de Wit
- Sabina polder
- Sabinapolder

Bron: BRT achtergond PDOK

0 900 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
R068475aa.17hF1XP.dv	30-01-2019	03
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinapolder

Opstellingsvariant A 120
6 uur slagschaduwcontour

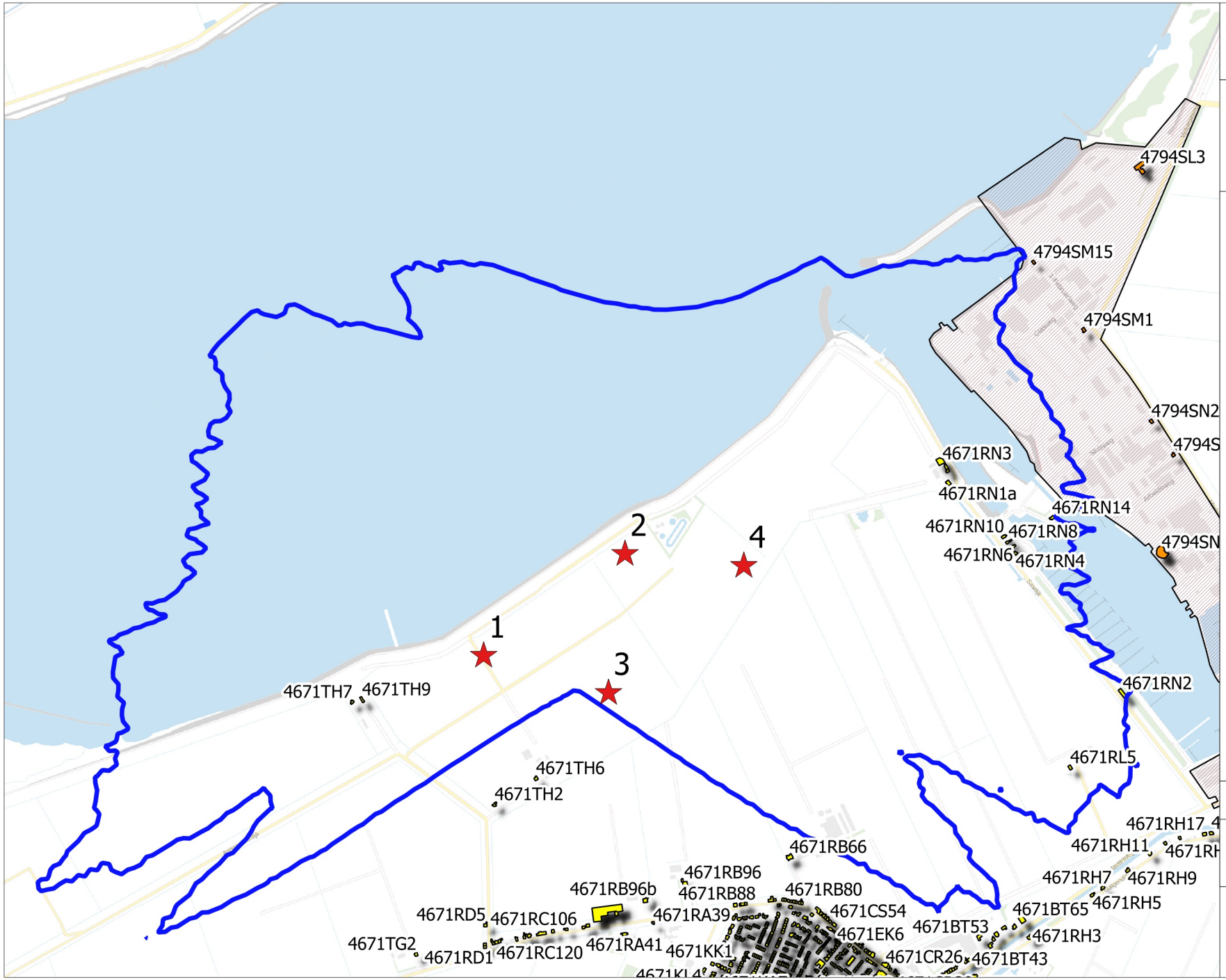
Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Gevoelige verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer
- 6 uur slagschaduwcontour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 500 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
R068475aa.17hf1xp.dv	30-01-2018	01
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinapolder

Opstellingsvariant B 140
6 uur slagschaduwcontour

Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Gevoelige verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer
- 6 uur slagschaduwcontour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 500 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
R068475aa.17hf1xp.dv	30-01-2018	01
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy

Bijlage II

Berekening jaargemiddelde bronsterkte

Berekening jaargemiddelde bronsterkte

Voor de berekening van de jaargemiddelde bronsterkte, zoals opgenomen in tabel 3.1, is de volgende informatie van de fabrikant gebruikt.

Lagerwey
SD202ENR2 Data Curves L136-4.5MW

Gamesa
gd287600 r1 mcg power curve and noise g132-3.465 mw

Nordex
K0818_078051_EN_3_CC01_EN_Nordex-N117_3600_STE_Modes_13x rev 2 van 18-5-2017
E0003400843_2_DD04_EN_N117-3600_STE_Octave_Modes
E0003941406_1_CC01_EN_Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves-Nordex-N131_3900-IEC-S-STE_13x

Vestas
0056-4781_V01 - Performance Specification V117-3.6MW
0056-6306_V02 - Performance Specification V136-3.60MW

Enercon
D0438738-1_#_en_#_Betriebsmodi_E-115_E2_3200_kW_mit_TES 12-04-2016

Siemens
D40_SWT-DD-130 R19 Standard Acoustic Emission IEC 61400-11 ed. 3.0 Rev. 0

Bestaand
Standard Acoustic Emission, SWT-3.0-108, Hub Height 89.5 m, Document ID: E W EN OEN DES TLS 7-10-0000-0841-00
V90: Document no.: 0024-7418 V04 Date: 2014-04-14
Piet de Wit: Windpark Piet de Wit - opschaling - Akoestisch onderzoek t.b.v. CombiMER van 23 maart 2018
V44, V52: Bedrijfsgegevens

De jaargemiddelde bronsterkte is berekend uit de bronsterktecurve van de turbine en het windprofiel ter plaatse. Voor het windprofiel is gebruikgemaakt van KNMI-data. Bij alle onderzochte turbines is, waar mogelijk, uitgegaan van “Serrated Trailing Edge” (STE).

Lagerwey L136

RD x:	84004							
RD y:	407224							
Windprofiel:	166	[m]						
Turbinetype:	Lagerwey L136 4,5 MW			Ashoogte	166	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,38	1,73	1,84					
2	4,18	2,87	2,58					
3	6,34	4,48	3,66		91,6	79,6	78,1	77,2
4	7,78	6,19	5,19		91,6	80,5	79,5	78,8
5	8,89	8,11	6,29		93,5	83,0	82,6	81,5
6	10,00	9,64	7,67		98,0	88,0	87,9	86,9
7	10,51	10,26	8,72		101,5	91,7	91,6	90,9
8	10,74	10,88	10,07		104,1	94,4	94,5	94,1
9	9,38	9,98	11,77		105,3	95,0	95,3	96,0
10	7,94	9,50	11,83		106,2	95,2	96,0	97,0
11	5,99	7,87	9,73		106,9	94,7	95,9	96,8
12	4,63	5,75	7,05		106,9	93,6	94,5	95,4
13	3,20	4,14	4,81		106,9	92,0	93,1	93,7
14	2,34	2,93	2,97		106,9	90,6	91,6	91,6
15	1,75	1,80	1,89		106,9	89,3	89,5	89,7
16	1,36	1,27	1,39		106,9	88,2	87,9	88,3
17	0,83	1,02	1,01		106,9	86,1	87,0	86,9
18	0,59	0,57	0,61		106,9	84,6	84,4	84,7
19	0,39	0,48	0,38		106,9	82,8	83,7	82,7
20	0,31	0,17	0,23		106,9	81,9	79,1	80,4
21	0,17	0,16	0,12		106,9	79,3	79,1	77,7
22	0,09	0,05	0,06		106,9	76,3	73,6	74,6
23	0,08	0,07	0,07		106,9	75,9	75,2	75,3
24	0,07	0,04	0,03		106,9	75,2	72,8	72,2
25	0,06	0,06	0,04		106,9	75,0	74,7	73,2
				Lden [dB]	**110,8**	**103,5**	**104,1**	**104,5**

Voor het spectrum is een gemiddelde gehanteerd van de opgegeven spectra bij de verschillende windsnelheden.

Gehanteerde data uit SD202ENR2 Data Curves L136-4.5MW

Standard Mode		Sound power levels for reduced noise modes [dB(A)]				
Wind speed at 10m height [m/s]	Mode 0 dB(A)	Mode 1 -1 dB(A)	Mode 2 -2 dB(A)	Mode 3 -3 dB(A)	Mode 4 -4 dB(A)	Mode 5 -5 dB(A)
3.0	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
4.0	98.6	98.6	98.6	98.6	98.1	97.0
5.0	103.7	103.1	102.0	100.8	99.7	98.4
6.0	105.5	104.6	103.6	102.4	101.2	99.8
7.0	106.9	105.8	104.7	103.6	102.5	101.0
8.0	106.9	105.8	105.0	103.9	102.8	101.8
9.0	106.9	105.8	105.0	103.9	102.8	101.8

L136-4.5MW, Sound Power Levels [dB(A)], Standard Mode

Frequency [Hz]	Standardized wind speed at 10m height					
	3.0m/s	4.0m/s	5.0m/s	6.0m/s	7.0m/s	8.0m/s
25	44.4	52.1	58.0	60.7	63.1	65.0
32	49.0	56.5	62.3	65.0	67.4	69.3
40	53.3	60.5	66.2	68.8	71.2	73.0
50	57.5	64.3	69.8	72.4	74.7	76.4
63	61.7	68.0	73.2	75.7	77.9	79.4
80	66.0	71.8	76.6	79.0	81.0	82.2
100	70.2	75.8	80.1	82.4	84.3	85.0
125	74.0	79.5	83.7	85.8	87.5	87.5
160	77.2	83.0	87.1	89.1	90.6	89.8
200	79.5	86.0	90.2	92.1	93.5	92.1
250	80.8	88.1	92.8	94.6	96.0	94.2
315	81.2	89.0	94.3	96.2	97.6	95.7
400	81.2	88.9	94.6	96.6	98.1	96.6
500	81.3	88.6	94.3	96.3	97.8	96.9
630	81.2	88.1	93.5	95.4	96.9	96.8
800	81.2	87.7	92.8	94.4	95.9	96.5
1000	80.8	87.3	92.2	93.7	95.1	96.2
1250	80.2	86.9	91.6	93.0	94.4	95.8
1600	79.0	85.9	90.8	92.2	93.6	94.8
2000	77.5	84.7	89.7	91.2	92.6	93.5
2500	75.9	83.1	88.3	89.9	91.3	91.9
3150	73.9	81.3	86.5	88.1	89.6	90.0
4000	71.7	79.2	84.5	86.1	87.6	87.9
5000	69.3	76.8	82.2	83.9	85.3	85.6
6300	66.5	74.2	79.7	81.4	82.9	83.0
8000	63.2	71.0	76.6	78.3	79.8	79.9
10000	59.4	67.4	73.1	74.9	76.4	76.4
12500	55.1	63.3	69.1	70.9	72.5	72.5
16000	49.9	58.3	64.2	66.1	67.7	67.6
20000	44.4	53.0	59.1	61.0	62.7	62.5
Total sound power level	**91.6**	**98.6**	**103.7**	**105.5**	**106.9**	**106.9**

Gamesa G132

RD x:	84004							
RD y:	407224							
Windprofiel:	134	[m]						
Turbinetype:	Gamesa G132 3,465MW			Ashoogte	134	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,42	1,67	1,72					
2	4,38	3,00	2,64					
3	6,65	4,65	3,87		98,2	86,4	84,9	84,1
4	8,24	6,83	5,48		98,2	87,4	86,5	85,6
5	9,61	8,95	6,93		98,2	88,0	87,7	86,6
6	10,79	11,12	9,02		98,2	88,5	88,7	87,8
7	11,43	11,76	10,76		101,7	92,3	92,4	92,0
8	11,21	11,96	12,65		105,0	95,5	95,8	96,0
9	9,29	10,72	13,35		106,1	95,8	96,4	97,4
10	7,28	8,89	10,89		106,3	94,9	95,8	96,7
11	5,42	6,52	7,73		106,1	93,4	94,2	95,0
12	3,93	4,25	5,10		106,1	92,0	92,4	93,2
13	2,69	3,23	3,33		106,1	90,4	91,2	91,3
14	2,07	2,12	2,07		106,1	89,3	89,4	89,3
15	1,50	1,34	1,49		106,1	87,9	87,4	87,8
16	1,08	1,12	1,17		106,1	86,4	86,6	86,8
17	0,69	0,71	0,70		106,1	84,5	84,6	84,6
18	0,44	0,52	0,48		106,1	82,5	83,2	82,9
19	0,34	0,24	0,26		106,1	81,4	79,9	80,3
20	0,23	0,17	0,14		106,1	79,6	78,5	77,6
21	0,10	0,06	0,07		106,1	76,1	73,7	74,6
22	0,08	0,07	0,07		106,1	75,3	74,7	74,3
23	0,07	0,04	0,04		106,1	74,6	72,4	72,4
24	0,03	0,03	0,03		106,1	71,5	70,2	70,9
25	0,04	0,04	0,01		106,1	72,3	71,7	67,7
				Lden [dB]	**110,5**	**103,4**	**103,8**	**104,2**

Gehanteerde data uit: gd287600 r1 mcg power curve and noise g132-3.465 mw

Ws,hub [m/s]	STD FULLPOWER Zhub = 84m, 97m, 114m, 134m	NL1 = 105dB(A) Zhub = 84m, 97m, 114m, 134m	NL2 = 104dB(A) Zhub = 84m, 97m, 114m, 134m
	LW [dB(A)]	LW [dB(A)]	LW [dB(A)]
6.0	98.2	98.2	98.2
6.5	100	100.0	100.0
7.0	101.7	101.7	101.7
7.5	103.4	103.4	103.4
8.0	105	105.0	104.0
8.5	105.7	105.0	104.0
9.0	106.1	105.0	104.0
9.5	106.2	105.0	104.0
10.0	106.3	105.0	104.0
10.5	106.2	105.0	104.0
11.0	106.1	105.0	104.0
11.5	106.1	105.0	104.0
12.0	106.1	105.0	104.0
12.5	106.1	105.0	104.0
13.0	106.1	105.0	104.0

Nordex N117 3.6 MW

RD x:	84004							
RD y:	407224							
Windprofiel:	141 [m]							
Turbinetype:	Nordex N117 3,6MW			Ashoogte	141	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte) m/s	dag %	avond %	nacht %		Lw as [dB(A)]	LE dag [db(A)]	LE avond [db(A)]	LE nacht [db(A)]
1	2,45	1,72	1,83					
2	4,36	3,04	2,68					
3	6,58	4,67	3,89		92,5	80,7	79,2	78,4
4	8,10	6,72	5,43		92,5	81,6	80,8	79,8
5	9,39	8,64	6,65		93,5	83,2	82,9	81,7
6	10,52	10,51	8,45		95,5	85,7	85,7	84,8
7	11,11	11,20	9,85		99,3	89,8	89,8	89,2
8	11,13	11,42	11,45		101,8	92,3	92,4	92,4
9	9,38	10,70	13,43		103,0	92,7	93,3	94,3
10	7,57	9,43	11,71		103,3	92,1	93,1	94,0
11	5,62	7,19	8,66		103,5	91,0	92,1	92,9
12	4,09	4,60	5,61		103,5	89,6	90,1	91,0
13	2,77	3,43	3,58		103,5	87,9	88,8	89,0
14	2,13	2,24	2,19		103,5	86,8	87,0	86,9
15	1,53	1,39	1,52		103,5	85,4	84,9	85,3
16	1,15	1,14	1,20		103,5	84,1	84,1	84,3
17	0,71	0,75	0,72		103,5	82,0	82,3	82,1
18	0,47	0,53	0,49		103,5	80,2	80,7	80,4
19	0,34	0,25	0,27		103,5	78,9	77,5	77,8
20	0,25	0,17	0,14		103,5	77,4	75,9	75,0
21	0,11	0,06	0,07		103,5	73,8	71,6	72,2
22	0,08	0,07	0,06		103,5	72,7	72,0	71,6
23	0,07	0,05	0,04		103,5	72,2	70,4	70,0
24	0,04	0,03	0,03		103,5	69,4	67,6	68,3
25	0,05	0,03	0,02		103,5	70,1	68,9	65,3
				Lden [dB]	**107,7**	**100,5**	**101,0**	**101,4**

Gehanteerde data uit: E0003400843_2_DD04_EN_N117-3600_STE_Octave_Modes.pdf

v_s - wind speed converted to reference conditions (hub height 10 m, roughness length 0.05 m) using a logarithmic profile

2.1.5 Hub Height 141 m

Fre-quency	Octave sound power levels at standardized wind speeds vs in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	71.5	74.1	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8
63 Hz	72.8	76.5	81.1	83.4	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2
125 Hz	80.1	83.8	88.1	89.6	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
250 Hz	86.4	86.9	91.5	93.3	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
500 Hz	86.6	87.1	91.6	93.9	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
1000 Hz	85.0	88.4	94.0	96.0	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
2000 Hz	84.3	90.4	95.7	97.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
4000 Hz	81.0	86.7	94.9	96.6	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9
8000 Hz	75.8	75.9	84.9	87.1	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7
Total	**92.5**	**95.5**	**101.2**	**103.0**	**103.5**	**103.5**	**103.5**	**103.5**	**103.5**	**103.5**

Nordex N131

RD x:	84004							
RD y:	407224							
Windprofiel:	134	[m]						
Turbinetype:	Nordex 131 3.9 MW			Ashoogte	134	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,42	1,67	1,72					
2	4,38	3,00	2,64					
3	6,65	4,65	3,87		95,5	83,7	82,2	81,4
4	8,24	6,83	5,48		95,5	84,7	83,8	82,9
5	9,61	8,95	6,93		95,7	85,5	85,2	84,1
6	10,79	11,12	9,02		96,2	86,5	86,6	85,7
7	11,43	11,76	10,76		99,9	90,5	90,6	90,2
8	11,21	11,96	12,65		103,0	93,5	93,8	94,1
9	9,29	10,72	13,35		105,5	95,2	95,8	96,8
10	7,28	8,89	10,89		106,0	94,6	95,5	96,4
11	5,42	6,52	7,73		106,2	93,5	94,3	95,1
12	3,93	4,25	5,10		106,2	92,1	92,5	93,3
13	2,69	3,23	3,33		106,2	90,5	91,3	91,4
14	2,07	2,12	2,07		106,2	89,4	89,5	89,4
15	1,50	1,34	1,49		106,2	88,0	87,5	87,9
16	1,08	1,12	1,17		106,2	86,5	86,7	86,9
17	0,69	0,71	0,70		106,2	84,6	84,7	84,7
18	0,44	0,52	0,48		106,2	82,6	83,3	83,0
19	0,34	0,24	0,26		106,2	81,5	80,0	80,4
20	0,23	0,17	0,14		106,2	79,7	78,6	77,7
21	0,10	0,06	0,07		106,2	76,2	73,8	74,7
22	0,08	0,07	0,07		106,2	75,4	74,8	74,4
23	0,07	0,04	0,04		106,2	74,7	72,5	72,5
24	0,03	0,03	0,03		106,2	71,6	70,3	71,0
25	0,04	0,04	0,01		106,2	72,4	71,8	67,8
				Lden [dB]	**109,9**	**102,7**	**103,2**	**103,6**

Gehanteerde data uit: E0003941406_1_CC01_EN_Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves-Nordex-N131_3900-IEC-S-STE_13x

Noise level - Nordex N131/3900 IEC S Serrated Trailing Edge

Standard mode

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level			
	hub height 84 m		hub height 114 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	95.5	4.2	95.5	4.4
4.0	96.0	5.6	96.0	5.8
5.0	100.3	7.0	101.2	7.3
6.0	104.2	8.4	105.0	8.8
7.0	106.2	9.8	106.2	10.2
8.0	106.2	11.2	106.2	11.7
9.0	106.2	12.6	106.2	13.1
10.0	106.2	14.0	106.2	14.6
11.0	106.2	15.4	106.2	16.1
12.0	106.2	16.8	106.2	17.5

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level			
	hub height 120 m		hub height 134 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	95.5	4.4	95.5	4.5
4.0	96.0	5.9	96.0	6.0
5.0	101.3	7.3	101.6	7.4
6.0	105.2	8.8	105.5	8.9
7.0	106.2	10.3	106.2	10.4
8.0	106.2	11.8	106.2	11.9
9.0	106.2	13.2	106.2	13.4
10.0	106.2	14.7	106.2	14.9
11.0	106.2	16.2	106.2	16.4
12.0	106.2	17.6	106.2	17.9

Vestas V136

RD x:	84004							
RD y:	407224							
Windprofiel:	132	[m]						
Turbinetype:	Vestas V136 3.45/3.6 MW - 132			Ashoogte	132	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,41	1,65	1,68					
2	4,39	2,99	2,62					
3	6,66	4,64	3,86		92,2	80,4	78,9	78,1
4	8,28	6,86	5,49		92,5	81,7	80,9	79,9
5	9,67	9,05	7,02		94,5	84,4	84,1	83,0
6	10,87	11,31	9,21		97,4	87,8	87,9	87,0
7	11,53	11,93	11,06		100,5	91,1	91,3	90,9
8	11,23	12,13	13,05		103,4	93,9	94,2	94,6
9	9,26	10,72	13,30		105,4	95,1	95,7	96,6
10	7,18	8,70	10,62		105,5	94,1	94,9	95,8
11	5,36	6,30	7,43		105,5	92,8	93,5	94,2
12	3,88	4,14	4,94		105,5	91,4	91,7	92,4
13	2,66	3,17	3,25		105,5	89,8	90,5	90,6
14	2,05	2,09	2,04		105,5	88,6	88,7	88,6
15	1,49	1,33	1,49		105,5	87,2	86,8	87,2
16	1,06	1,12	1,17		105,5	85,8	86,0	86,2
17	0,68	0,70	0,70		105,5	83,8	84,0	83,9
18	0,43	0,51	0,48		105,5	81,8	82,6	82,3
19	0,33	0,24	0,26		105,5	80,7	79,4	79,6
20	0,22	0,17	0,14		105,5	78,9	77,9	77,0
21	0,10	0,06	0,07		105,5	75,4	73,0	74,0
22	0,08	0,07	0,07		105,5	74,7	74,1	73,8
23	0,07	0,04	0,04		105,5	73,9	71,7	71,7
24	0,03	0,03	0,03		105,5	70,8	69,7	70,3
25	0,04	0,04	0,01		105,5	71,6	71,2	67,2
				Lden [dB]	**109,5**	**102,4**	**102,8**	**103,3**

LBP|SIGHT

RD x:	84004							
RD y:	407224							
Windprofiel:	162	[m]						
Turbinetype:	Vestas V136 3.45/3.6 MW - 162			Ashoogte	162	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,41	1,72	1,84					
2	4,18	2,87	2,58					
3	6,35	4,44	3,61		92,2	80,2	78,7	77,8
4	7,81	6,21	5,12		92,5	81,4	80,4	79,6
5	8,95	8,17	6,31		94,5	84,0	83,6	82,5
6	10,08	9,79	7,78		97,4	87,4	87,3	86,3
7	10,64	10,48	8,96		100,5	90,8	90,7	90,0
8	10,89	11,02	10,38		103,4	93,8	93,8	93,6
9	9,38	10,22	12,19		105,4	95,1	95,5	96,3
10	7,94	9,69	12,08		105,5	94,5	95,4	96,3
11	5,91	7,74	9,62		105,5	93,2	94,4	95,3
12	4,53	5,51	6,65		105,5	92,1	92,9	93,7
13	3,07	3,87	4,46		105,5	90,4	91,4	92,0
14	2,28	2,76	2,73		105,5	89,1	89,9	89,9
15	1,71	1,71	1,79		105,5	87,8	87,8	88,0
16	1,34	1,24	1,36		105,5	86,8	86,4	86,8
17	0,80	1,00	1,00		105,5	84,5	85,5	85,5
18	0,57	0,55	0,60		105,5	83,1	82,9	83,3
19	0,38	0,48	0,38		105,5	81,3	82,3	81,3
20	0,31	0,16	0,22		105,5	80,4	77,6	79,0
21	0,17	0,17	0,12		105,5	77,7	77,7	76,4
22	0,08	0,05	0,06		105,5	74,8	72,0	73,3
23	0,08	0,07	0,07		105,5	74,5	74,0	73,9
24	0,07	0,04	0,03		105,5	73,7	71,4	70,8
25	0,06	0,06	0,04		105,5	73,3	73,3	71,9
				Lden [dB]	**109,8**	**102,6**	**103,1**	**103,6**

Gehanteerde data uit: 0056-6306_V02 - Performance Specification V136-3.60MW

6.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m^3**	
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode P01 (Blades with serrated trailing edge)**	**Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode P01-0S (Blades without serrated trailing edge)**
3	92.2	93.0
4	92.5	93.6
5	94.5	96.3
6	97.4	99.8
7	100.5	103.1
8	103.4	106.1
9	105.4	108.1
10	105.5	108.2
11	105.5	108.2
12	105.5	108.2
13	105.5	108.2
14	105.5	108.2
15	105.5	108.2
16	105.5	108.2
17	105.5	108.2
18	105.5	108.2
19	105.5	108.2
20	105.5	108.2

Table 6-3: Sound curves, Mode P01/P01-0S

Vestas V117

RD x:	84004							
RD y:	407224							
Windprofiel:	122	[m]						
Turbinetype:	Vestas V117 3,6 MW			Ashoogte	122	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,37	1,55	1,48					
2	4,40	2,90	2,51					
3	6,77	4,58	3,81		91,8	80,1	78,4	77,6
4	8,53	7,01	5,54		92,1	81,4	80,6	79,5
5	10,05	9,60	7,51		93,9	83,9	83,7	82,7
6	11,32	12,38	10,22		97,1	87,6	88,0	87,2
7	12,09	12,92	12,70		100,4	91,2	91,5	91,4
8	11,35	13,10	15,22		103,4	94,0	94,6	95,2
9	9,10	10,70	13,03		106,1	95,7	96,4	97,2
10	6,68	7,70	9,11		107,0	95,2	95,9	96,6
11	5,01	5,09	5,75		107,0	94,0	94,1	94,6
12	3,63	3,55	4,06		107,0	92,6	92,5	93,1
13	2,52	2,83	2,84		107,0	91,0	91,5	91,5
14	1,95	1,91	1,85		107,0	89,9	89,8	89,7
15	1,45	1,28	1,46		107,0	88,6	88,1	88,6
16	0,96	1,10	1,13		107,0	86,8	87,4	87,5
17	0,65	0,65	0,68		107,0	85,1	85,1	85,3
18	0,38	0,49	0,48		107,0	82,8	83,9	83,8
19	0,32	0,25	0,25		107,0	82,1	81,0	81,0
20	0,19	0,17	0,15		107,0	79,7	79,3	78,7
21	0,09	0,05	0,07		107,0	76,5	74,2	75,3
22	0,08	0,07	0,07		107,0	76,1	75,7	75,4
23	0,06	0,03	0,04		107,0	75,0	72,2	72,9
24	0,03	0,03	0,03		107,0	71,5	71,4	71,9
25	0,04	0,04	0,02		107,0	72,5	73,2	69,3
				Lden [dB]	**110,2**	**103,1**	**103,5**	**104,0**

Gehanteerde data uit: 0056-4781_V01 - Performance Specification V117-3.6MW

6.6 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (HWO)

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**	
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Power Optimized Mode PO1 (Blades with serrated trailing edge)**	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Power Optimized Mode PO1-0S (Blades without serrated trailing edge)**
3	91.8	93.3
4	92.1	93.7
5	93.9	96.0
6	97.1	99.6
7	100.4	103.1
8	103.4	106.1
9	106.1	108.6
10	107.0	109.6
11	107.0	109.6
12	107.0	109.6
13	107.0	109.6
14	107.0	109.6
15	107.0	109.6
16	107.0	109.6
17	107.0	109.6
18	107.0	109.6
19	107.0	109.6
20	107.0	109.6

Table 6-6: Sound curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (High Wind Operation)

Enercon E115

RD x:	84004							
RD y:	407224							
Windprofiel:	149	[m]						
Turbinetype:	Enercon E115 E2 3,2 MW			Ashoogte	149	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,44	1,72	1,84					
2	4,28	2,97	2,64					
3	6,48	4,56	3,76		93,4	81,5	80,0	79,1
4	7,98	6,50	5,28		93,4	82,4	81,5	80,6
5	9,21	8,44	6,51		93,4	83,0	82,7	81,5
6	10,35	10,23	8,19		98,0	88,1	88,1	87,1
7	10,94	10,93	9,52		101,1	91,5	91,5	90,9
8	11,06	11,28	11,06		102,9	93,3	93,4	93,3
9	9,38	10,55	12,99		104,1	93,8	94,3	95,2
10	7,73	9,59	11,93		104,8	93,7	94,6	95,6
11	5,73	7,40	9,06		105,5	93,1	94,2	95,1
12	4,26	4,94	5,98		105,5	91,8	92,4	93,3
13	2,87	3,56	3,89		105,5	90,1	91,0	91,4
14	2,18	2,43	2,37		105,5	88,9	89,4	89,2
15	1,60	1,51	1,61		105,5	87,5	87,3	87,6
16	1,23	1,18	1,26		105,5	86,4	86,2	86,5
17	0,74	0,86	0,84		105,5	84,2	84,8	84,7
18	0,51	0,53	0,54		105,5	82,6	82,8	82,8
19	0,36	0,35	0,32		105,5	81,0	81,0	80,5
20	0,27	0,17	0,18		105,5	79,9	77,8	78,0
21	0,13	0,11	0,10		105,5	76,7	75,9	75,3
22	0,08	0,06	0,06		105,5	74,7	73,2	73,5
23	0,08	0,06	0,06		105,5	74,3	73,2	73,0
24	0,05	0,03	0,03		105,5	72,5	70,5	70,5
25	0,05	0,05	0,03		105,5	72,6	72,1	69,9
				Lden [dB]	**109,4**	**102,2**	**102,7**	**103,1**

Gehanteerde data uit. D0438738-1_#_en_#_Betriebsmodi_E-115_E2_3200_kW_mit_TES

2.2 Calculated sound power levels – Operating mode 0 s

In mode 0 s the wind energy converter operates in a power-optimised mode to achieve optimum yield. The highest expected sound power level is 105.5 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Table 3: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	3200	kW
Nominal wind speed	13.0	m/s
Minimum operating speed	4.4	rpm
Speed setpoint	13.1	rpm

Table 4: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed V_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m	Hub height			
	92 m	122 m	135 m	149 m
3 m/s	91.0	91.6	91.9	92.2
4 m/s	96.7	97.6	97.9	98.1
5 m/s	101.3	101.8	102.0	102.2
6 m/s	103.5	104.0	104.2	104.2
7 m/s	104.7	105.3	105.5	105.5
8 m/s	105.5	105.5	105.5	105.5
9 m/s	105.5	105.5	105.5	105.5
10 m/s	105.5	105.5	105.5	105.5
11 m/s	105.5	105.5	105.5	105.5
12 m/s	105.5	105.5	105.5	105.5
95 % of P_n	105.5	105.5	105.5	105.5

Table 5: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
93.4	98.0	101.1	102.9	104.1	104.8	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5

Siemens DD130

RD x:	84004							
RD y:	407224							
Windprofiel:	115 [m]							
Turbinetype:	Siemens DD130 4,2 MW			Ashoogte	115	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte) m/s	dag %	avond %	nacht %		Lw as [dB(A)]	LE dag [db(A)]	LE avond [db(A)]	LE nacht [db(A)]
1	2,40	1,59	1,51					
2	4,48	2,96	2,56					
3	6,89	4,70	3,89		92,3	80,7	79,0	78,2
4	8,68	7,28	5,73		92,3	81,7	80,9	79,9
5	10,28	9,98	7,88		95,3	85,4	85,3	84,3
6	11,54	12,73	10,70		98,3	88,9	89,3	88,6
7	12,27	13,26	13,38		102,3	93,2	93,5	93,6
8	11,30	13,19	15,60		105,6	96,1	96,8	97,5
9	8,95	10,51	12,65		107,0	96,5	97,2	98,0
10	6,49	7,27	8,49		107,0	95,1	95,6	96,3
11	4,88	4,73	5,30		107,0	93,9	93,8	94,2
12	3,49	3,40	3,80		107,0	92,4	92,3	92,8
13	2,46	2,67	2,64		107,0	90,9	91,3	91,2
14	1,88	1,79	1,77		107,0	89,7	89,5	89,5
15	1,40	1,25	1,42		107,0	88,5	88,0	88,5
16	0,90	1,03	1,04		107,0	86,5	87,1	87,2
17	0,61	0,61	0,64		107,0	84,9	84,9	85,1
18	0,37	0,44	0,43		107,0	82,7	83,5	83,4
19	0,30	0,23	0,23		107,0	81,8	80,7	80,5
20	0,16	0,14	0,13		107,0	79,1	78,6	78,1
21	0,09	0,06	0,07		107,0	76,6	74,6	75,3
22	0,08	0,07	0,06		107,0	76,0	75,2	75,0
23	0,06	0,03	0,04		107,0	74,4	71,9	72,7
24	0,02	0,03	0,03		107,0	70,9	71,0	71,3
25	0,03	0,04	0,01		107,0	72,2	72,6	68,2
				Lden [dB]	**110,8**	**103,7**	**104,1**	**104,6**

Gehanteerde data uit: D40_SWT-DD-130 R19 Standard Acoustic Emission IEC 61400-11 ed. 3.0 Rev. 0

Standard Acoustic Emission
SWT-DD-130, Rev. 0

Typical Sound Power Levels

The sound power levels are presented with reference to the code IEC 61400-11 ed. 3.0 (2012-11) based on hub height. The sound power levels (L_{WA}) presented are valid for the corresponding wind speeds referenced to the hub height.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up to cut-out
Mode 1	92.3	92.3	95.3	98.3	102.3	105.6	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0
Mode 2	92.3	92.3	95.3	98.3	102.3	105.6	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
Mode 3	92.3	92.3	95.3	98.3	102.3	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
Mode 4	92.3	92.3	95.3	98.3	102.3	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
Mode 5	92.3	92.3	95.3	98.3	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0
Mode 6	92.3	92.3	95.3	98.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1: Acoustic emission, L_{WA} [dB(A) re 1 pW]

Bestaande turbines

Siemens SWT 3.2

RD x:	86830							
RD y:	405886							
Windprofiel:	90	[m]						
Turbinetype:	SWT3.2-108			Ashoogte	90	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,39	1,77	1,68					
2	4,81	3,27	2,81					
3	7,81	5,64	4,44		91,0	79,9	78,5	77,5
4	9,68	8,88	7,00		91,0	80,9	80,5	79,5
5	11,54	12,30	10,01		93,2	83,9	84,1	83,3
6	12,82	14,28	13,49		96,3	87,4	87,9	87,6
7	12,88	14,78	16,79		99,6	90,7	91,3	91,8
8	10,80	12,38	14,82		102,9	93,2	93,8	94,6
9	8,02	8,55	9,95		105,3	94,3	94,6	95,3
10	5,72	5,53	6,00		106,7	94,3	94,1	94,5
11	4,23	3,81	4,12		106,9	93,2	92,7	93,1
12	2,85	2,88	2,91		107,0	91,5	91,6	91,6
13	2,10	1,95	1,93		107,0	90,2	89,9	89,8
14	1,55	1,33	1,45		107,0	88,9	88,2	88,6
15	1,02	1,03	1,07		107,0	87,1	87,1	87,3
16	0,63	0,66	0,65		107,0	85,0	85,2	85,2
17	0,42	0,42	0,40		107,0	83,2	83,2	83,0
18	0,30	0,21	0,21		107,0	81,8	80,3	80,2
19	0,17	0,13	0,11		107,0	79,3	78,2	77,5
20	0,10	0,07	0,06		107,0	76,8	75,3	74,8
21	0,08	0,04	0,06		107,0	75,9	73,1	74,5
22	0,04	0,04	0,03		107,0	73,5	73,0	71,8
23	0,02	0,02	0,02		107,0	69,2	69,8	69,3
24	0,01	0,01	0,01		107,0	67,4	67,7	64,2
25	0,02	0,01	0,00		107,0	70,0	66,4	-99,0
				Lden [dB]	**108,9**	**102,2**	**102,2**	**102,6**

Gehanteerde data uit: Standard Acoustic Emission, SWT-3.0-108, Hub Height 89.5 m, Document ID: E W EN OEN DES TLS 7-10-0000-0841-00 (3.2 niet tot onze beschikking)

SIEMENS

Standard Acoustic Emission, SWT-3.0-108, Hub Height 89.5 m
Document ID: E W EN OEN DES TLS 7-10-0000-0841-00
Christiaan Torres Stoeckl / 2013.02.01
Conveyed confidentially as a trade secret

SWT-3.0-108, Hub Height 89.5 m
Standard Acoustic Emission

Typical Sound Power Levels
The sound power levels are presented with reference to the code IEC 61400-11 ed. 2.1 (2006-12) based on a hub height of 89.5 m and a roughness length of 0.05 m as described in the IEC code. The sound power levels (L_{WA}) presented are valid for the corresponding wind speeds referenced to a height of 10.0 m above ground level.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up to cut-out
L_{WA}, 63 Hz to 8 kHz	91.0	95.2	99.8	104.5	106.7	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0

Table 1: Acoustic emission, L_{WA} [dB(A) re 1 pW]

Typical Sound Power Frequency Distribution
Typical spectra for L_{WA} in dB(A) re 1 pW for the corresponding centre frequencies are tabulated below for 8 m/s referenced to a height of 10.0 m above ground level.

1/1 oct. band, center freq.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_{WA}, 8 m/s	85.5	93.0	100.4	103.7	100.4	92.5	81.6	78.3

Table 2: Typical 1/1 octave band spectrum for 63 Hz to 8 k Hz

Vesta V90

RD x:	86107							
RD y:	409552							
Windprofiel:	105	[m]						
Turbinetype:	V90			Ashoogte	105	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,60	1,77	1,66					
2	4,65	3,08	2,70					
3	6,98	4,93	4,06		98,2	86,6	85,1	84,3
4	8,87	7,81	6,14		98,2	87,7	87,1	86,1
5	10,65	10,92	8,55		98,2	88,5	88,6	87,5
6	11,98	13,18	11,40		98,7	89,5	89,9	89,3
7	12,49	13,69	14,53		101,1	92,0	92,4	92,7
8	11,16	13,00	15,78		103,4	93,9	94,6	95,4
9	8,67	10,09	11,79		105,3	94,7	95,4	96,0
10	6,26	6,64	7,58		106,3	94,3	94,5	95,1
11	4,69	4,26	4,88		106,8	93,5	93,1	93,7
12	3,24	3,20	3,45		107,0	92,1	92,0	92,4
13	2,37	2,37	2,30		107,0	90,7	90,8	90,6
14	1,75	1,61	1,65		107,0	89,4	89,1	89,2
15	1,28	1,18	1,30		107,0	88,1	87,7	88,1
16	0,80	0,87	0,87		107,0	86,0	86,4	86,4
17	0,55	0,55	0,56		107,0	84,4	84,4	84,5
18	0,36	0,35	0,33		107,0	82,5	82,5	82,2
19	0,26	0,19	0,18		107,0	81,2	79,9	79,5
20	0,13	0,08	0,09		107,0	78,2	76,2	76,6
21	0,09	0,07	0,07		107,0	76,7	75,3	75,3
22	0,08	0,05	0,05		107,0	75,8	74,0	73,9
23	0,03	0,03	0,03		107,0	72,3	71,9	72,2
24	0,02	0,02	0,02		107,0	69,7	70,0	70,2
25	0,03	0,03	0,01		107,0	71,5	71,0	65,9
				Lden [dB]	**109,8**	**103,0**	**103,2**	**103,5**

12.3 Performance Noise Levels

12.3.1 Noise Curve V90-3.0 MW, 50/60 Hz, Noise Mode 0

Sound Power Level at Hub Height: Noise Mode 0			
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement Standard IEC 61400-11 ed. 2 2002** **Wind Shear: 0.16** **Maximum Turbulence at 10 Metre Height: 16%** **Inflow Angle (Vertical): 0 ±2°** **Air Density: 1.225 kg/m^3**		
Hub Height	**65 m**	**80 m**	**105 m**
L_{wA} @ 4 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	97.7 5.4	97.9 5.6	98.2 5.7
L_{wA} @ 5 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	100.4 6.7	100.9 7.0	101.6 7.2
L_{wA} @ 6 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	103.6 8.1	104.2 8.4	105.0 8.6
L_{wA} @ 7 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	105.8 9.4	106.1 9.8	106.4 10.0
L_{wA} @ 8 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	106.7 10.8	107.0 11.1	107.0 11.5
L_{wA} @ 9 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	107.0 12.1	107.0 12.6	107.0 12.9
L_{wA} @ 10 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	107.0 13.5	107.0 13.9	107.0 14.3
L_{wA} @ 11 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	107.0 14.8	107.0 15.3	107.0 15.8
L_{wA} @ 12 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	107.0 16.2	107.0 16.7	107.0 17.2
L_{wA} @ 13 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	107.0 17.5	107.0 18.1	107.0 18.6

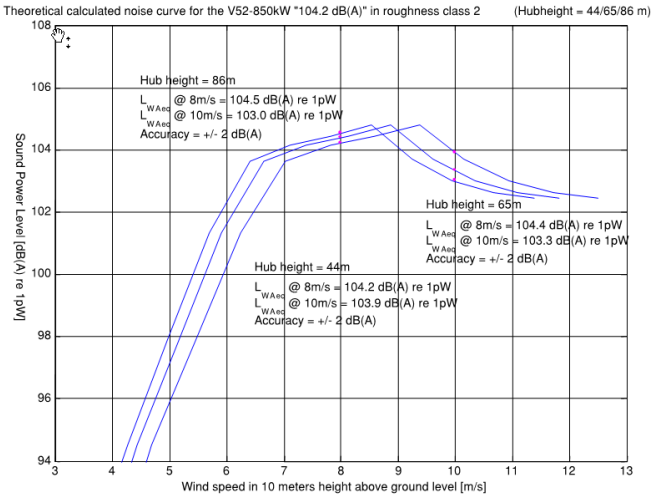
Table 12-15: Noise curve, noise mode 0

Vestas V52

RD x:	84972						
RD y:	408535						
Windprofiel:	49 [m]						
Turbinetype:	Bestaand V52			Ashoogte	49 [m]		
					Lw+Cb		
wind (ashoogte) m/s	dag %	avond %	nacht %		Lw as [dB(A)]	LE dag [db(A)]	LE avond [db(A)]	LE nacht [db(A)]
1	2,96	2,25	1,98					
2	6,12	4,60	4,16					
3	9,64	9,46	8,90		94,0	83,8	83,8	83,5
4	12,23	15,27	14,24		94,0	84,9	85,8	85,5
5	13,85	17,58	18,09		94,0	85,4	86,5	86,6
6	13,54	15,22	16,02		95,2	86,5	87,1	87,3
7	11,66	10,82	11,01		97,6	88,3	88,0	88,0
8	8,97	7,32	7,43		100,7	90,3	89,4	89,4
9	6,58	5,19	5,44		103,3	91,5	90,5	90,7
10	4,78	3,83	4,15		104,0	90,8	89,8	90,2
11	3,20	2,83	2,83		104,3	89,4	88,9	88,8
12	2,24	1,90	1,95		104,4	87,9	87,1	87,3
13	1,57	1,38	1,45		103,9	85,9	85,3	85,5
14	1,01	0,96	1,00		103,9	84,0	83,7	83,9
15	0,62	0,60	0,60		103,9	81,8	81,7	81,7
16	0,40	0,38	0,34		103,9	79,9	79,6	79,2
17	0,26	0,15	0,17		103,9	78,0	75,8	76,3
18	0,15	0,11	0,10		103,9	75,7	74,1	73,8
19	0,08	0,06	0,05		103,9	73,2	72,0	70,9
20	0,06	0,04	0,05		103,9	71,6	70,3	71,1
21	0,03	0,03	0,02		103,9	68,9	68,0	67,1
22	0,01	0,02	0,01		103,9	64,8	66,9	63,8
23	0,01	0,00	0,00		103,9	63,9	60,7	50,3
24	0,01	0,01	0,00		103,9	60,9	60,9	-99,0
25	0,01	0,00	0,00		103,9	60,9	-99,0	-99,0
				Lden [dB]	**105,2**	**99,2**	**98,7**	**98,8**

Gehanteerde gegevens

2.4.1 104.2 dB(A)



Vestas V44

RD x:	84004							
RD y:	407224							
Windprofiel:	55 [m]							
Turbinetype:	V44 bestaand			Ashoogte	55	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,78	2,05	1,87					
2	5,78	4,22	3,64					
3	9,30	8,43	7,39		98,6	88,3	87,9	87,3
4	11,72	13,55	12,29		98,6	89,3	89,9	89,5
5	13,53	17,09	16,94		98,6	89,9	90,9	90,9
6	13,75	16,41	18,14		98,7	90,1	90,9	91,3
7	11,89	11,76	12,51		98,9	89,6	89,6	89,8
8	9,08	7,84	7,89		99,0	88,6	88,0	88,0
9	6,83	5,41	5,70		99,2	87,6	86,6	86,8
10	4,97	4,02	4,27		99,3	86,3	85,3	85,6
11	3,38	3,08	3,14		99,3	84,6	84,2	84,3
12	2,36	2,05	2,03		99,3	83,0	82,4	82,4
13	1,68	1,43	1,55		99,3	81,5	80,9	81,2
14	1,13	1,10	1,12		99,3	79,8	79,7	79,8
15	0,67	0,62	0,66		99,3	77,6	77,2	77,5
16	0,42	0,45	0,41		99,3	75,5	75,9	75,4
17	0,30	0,19	0,20		99,3	74,1	72,0	72,4
18	0,17	0,12	0,11		99,3	71,6	70,0	69,6
19	0,09	0,07	0,06		99,3	68,6	67,7	66,8
20	0,07	0,05	0,06		99,3	68,0	66,4	66,9
21	0,04	0,03	0,03		99,3	65,6	64,0	63,8
22	0,02	0,02	0,01		99,3	61,3	63,2	60,6
23	0,01	0,01	0,00		99,3	59,2	56,8	-99,0
24	0,01	0,01	0,00		99,3	58,3	58,3	-99,0
25	0,01	0,00	0,00		99,3	58,8	-99,0	-99,0
				Lden [dB]	**105,0**	**98,5**	**98,5**	**98,6**

Gehanteerde gegevens:

Tabel 4.1

De bronsterktes van de Vestas V44-600 kW windturbines op het referentiepunt in dB(A) bij diverse windsnelheden.

Bronsterkte L_w in dB(A)		Middenfrequentie van de oktaafbanden [Hz]							
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Wind 4 m/s	(98.6)	73	83	83	87	92	93	92	90
Wind 5 m/s	98.8	72	83	82	88	93	93	92	90
Wind 6 m/s	99.0	73	82	84	90	93	93	92	90
wind 7 m/s	99.3	75	83	84	90	94	93	92	90
wind 8 m/s	(99.1)	72	78	85	91	94	92	91	90

Piet de Wit – VKA boven

RD x:	82577							
RD y:	409445							
Windprofiel:	93	[m]						
Turbinetype:	GE 2,75 - 120			Ashoogte	93	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,81	1,93	1,75					
2	4,75	3,18	2,84					
3	7,22	5,26	4,43		97,0	85,6	84,2	83,5
4	9,26	8,55	6,84		97,0	86,7	86,3	85,4
5	11,01	11,78	9,79		98,1	88,5	88,8	88,0
6	12,33	13,84	13,14		100,5	91,4	91,9	91,7
7	12,50	14,32	15,66		104,4	95,4	96,0	96,3
8	10,72	12,17	14,26		106,0	96,3	96,9	97,5
9	8,22	8,94	9,88		106,0	95,1	95,5	95,9
10	5,97	5,84	6,54		106,0	93,8	93,7	94,2
11	4,54	4,04	4,55		106,0	92,6	92,1	92,6
12	3,16	3,15	3,26		106,0	91,0	91,0	91,1
13	2,35	2,23	2,17		106,0	89,7	89,5	89,4
14	1,69	1,55	1,60		106,0	88,3	87,9	88,0
15	1,21	1,19	1,28		106,0	86,8	86,7	87,1
16	0,77	0,79	0,81		106,0	84,9	85,0	85,1
17	0,53	0,53	0,50		106,0	83,2	83,2	83,0
18	0,36	0,30	0,31		106,0	81,5	80,8	80,9
19	0,23	0,16	0,15		106,0	79,7	78,1	77,8
20	0,12	0,07	0,08		106,0	76,7	74,2	74,8
21	0,09	0,08	0,07		106,0	75,6	74,8	74,3
22	0,06	0,05	0,04		106,0	74,1	72,9	72,1
23	0,03	0,03	0,03		106,0	71,4	70,4	70,7
24	0,02	0,02	0,02		106,0	68,6	68,1	68,7
25	0,03	0,02	0,00		106,0	70,2	69,6	55,9
				Lden [dB]	**110,3**	**103,5**	**103,7**	**104,0**

Bijlage III

Invoer rekenmodel geluid

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
4671RN10	Sasdijk 10	85042,36	407414,65	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671TH9	Schenkeldijk 9	82979,48	406890,36	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671TH7	Schenkeldijk 7	82950,43	406885,25	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN1	Sasdijk 1	84861,76	407592,47	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN3	Sasdijk 3	84860,46	407628,71	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671TH6	BW - Schenkeldijk 6	83540,20	406644,07	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671TH2	Schenkeldijk 2	83407,02	406554,12	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RB66	Stoofdijk 66	84358,54	406381,15	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RC100	Stoofdijk 100	83706,60	406160,20	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RB96	Stoofdijk 96	84021,25	406296,45	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671TG2	Oudlandsedijk 2	83151,63	406067,71	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RB98	Stoofdijk 98	83892,88	406241,34	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RL5	Postbaan 5	85264,84	406670,76	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RC110	Stoofdijk 110	83556,70	406134,34	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671BT53	Havenweg 53	84970,93	406125,43	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671BT65	Havenweg 65	85105,82	406187,04	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN2	Sasdijk 2	85434,62	406908,10	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN4	Sasdijk 4	85085,20	407360,96	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671CS64	Stoofdijk 64	84450,50	406209,50	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN8	Sasdijk 8	85058,37	407396,19	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RD5	Schenkeldijk 5	83375,93	406162,16	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RB94	Stoofdijk 94	84182,74	406226,46	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN14	Sasdijk 14	85205,73	407476,99	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN6	Sasdijk 6	85071,66	407379,44	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RC122	Stoofdijk 122	83403,04	406102,79	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant A 120
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D) Totaal	LE (A) Totaal	LE (N) Totaal
1	Worst-case - L136	83380,50	407069,20	0,00	166,00	103,53	104,07	104,54
4	Worst-case - L136	84223,14	407323,76	0,00	166,00	103,53	104,07	104,54
3	Worst-case - L136	83803,45	406951,68	0,00	166,00	103,53	104,07	104,54
2	Worst-case - L136	83842,16	407382,79	0,00	166,00	103,53	104,07	104,54

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant A 120
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k
1	Worst-case - L136	80,21	89,53	97,05	98,78	97,05	94,47	89,44	81,94	80,75	90,07	97,59	99,32	97,58
4	Worst-case - L136	80,21	89,53	97,05	98,78	97,05	94,47	89,44	81,94	80,75	90,07	97,59	99,32	97,58
3	Worst-case - L136	80,21	89,53	97,05	98,78	97,05	94,47	89,44	81,94	80,75	90,07	97,59	99,32	97,58
2	Worst-case - L136	80,21	89,53	97,05	98,78	97,05	94,47	89,44	81,94	80,75	90,07	97,59	99,32	97,58

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant A 120
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
1	95,00	89,98	82,48	81,22	90,54	98,06	99,79	98,06	95,48	90,45	82,95
4	95,00	89,98	82,48	81,22	90,54	98,06	99,79	98,06	95,48	90,45	82,95
3	95,00	89,98	82,48	81,22	90,54	98,06	99,79	98,06	95,48	90,45	82,95
2	95,00	89,98	82,48	81,22	90,54	98,06	99,79	98,06	95,48	90,45	82,95

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant B 140
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D) Totaal	LE (A) Totaal	LE (N) Totaal
3	Worst-case - L136	83773,21	406911,65	0,00	166,00	103,53	104,07	104,54
4	Worst-case - L136	84210,43	407322,35	0,00	166,00	103,53	104,07	104,54
2	Worst-case - L136	83826,53	407360,73	0,00	166,00	103,53	104,07	104,54
1	Worst-case - L136	83369,81	407032,05	0,00	166,00	103,53	104,07	104,54

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant B 140
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k
3	Worst-case - L136	80,21	89,53	97,05	98,78	97,05	94,47	89,44	81,94	80,75	90,07	97,59	99,32	97,58
4	Worst-case - L136	80,21	89,53	97,05	98,78	97,05	94,47	89,44	81,94	80,75	90,07	97,59	99,32	97,58
2	Worst-case - L136	80,21	89,53	97,05	98,78	97,05	94,47	89,44	81,94	80,75	90,07	97,59	99,32	97,58
1	Worst-case - L136	80,21	89,53	97,05	98,78	97,05	94,47	89,44	81,94	80,75	90,07	97,59	99,32	97,58

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant B 140
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
3	95,00	89,98	82,48	81,22	90,54	98,06	99,79	98,06	95,48	90,45	82,95
4	95,00	89,98	82,48	81,22	90,54	98,06	99,79	98,06	95,48	90,45	82,95
2	95,00	89,98	82,48	81,22	90,54	98,06	99,79	98,06	95,48	90,45	82,95
1	95,00	89,98	82,48	81,22	90,54	98,06	99,79	98,06	95,48	90,45	82,95

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Dinteloord
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D) Totaal	LE (A) Totaal	LE (N) Totaal
1	Bestaand V44	83355,11	407105,36	0,00	55,00	98,48	98,56	98,60
4	Bestaand V44	84053,12	407518,30	0,00	55,00	98,48	98,56	98,60
2	Bestaand V44	83571,70	407246,93	0,00	55,00	98,48	98,56	98,60
3	Bestaand V44	83795,35	407399,54	0,00	55,00	98,48	98,56	98,60

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Dinteloord
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k
1	Bestaand V44	72,68	81,68	83,24	88,96	92,79	92,34	91,34	89,53	72,75	81,75	83,32	89,04	92,86	92,42
4	Bestaand V44	72,68	81,68	83,24	88,96	92,79	92,34	91,34	89,53	72,75	81,75	83,32	89,04	92,86	92,42
2	Bestaand V44	72,68	81,68	83,24	88,96	92,79	92,34	91,34	89,53	72,75	81,75	83,32	89,04	92,86	92,42
3	Bestaand V44	72,68	81,68	83,24	88,96	92,79	92,34	91,34	89,53	72,75	81,75	83,32	89,04	92,86	92,42

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Dinteloord
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
1	91,42	89,60	72,79	81,79	83,36	89,08	92,90	92,46	91,46	89,64
4	91,42	89,60	72,79	81,79	83,36	89,08	92,90	92,46	91,46	89,64
2	91,42	89,60	72,79	81,79	83,36	89,08	92,90	92,46	91,46	89,64
3	91,42	89,60	72,79	81,79	83,36	89,08	92,90	92,46	91,46	89,64

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Bestaand
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D) Totaal	LE (A) Totaal	LE (N) Totaal
1	Siemens SWT3.2-108	86816,00	405589,00	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
2	Siemens SWT3.2-108	86569,00	405901,00	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
3	Siemens SWT3.2-108	86274,00	406184,00	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
2239	Siemens SWT3.2-108	88000,16	404537,98	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
2238	Siemens SWT3.2-108	87635,56	404720,87	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
2237	Siemens SWT3.2-108	87319,90	404936,50	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
2236	Siemens SWT3.2-108	87088,85	405262,28	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
2275	Siemens SWT3.2-108	86622,35	406603,78	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
2277	Siemens SWT3.2-108	87105,96	406018,65	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
2276	Siemens SWT3.2-108	86867,60	406311,16	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
2279	Siemens SWT3.2-108	87666,73	405499,31	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
2278	Siemens SWT3.2-108	87372,34	405748,04	0,00	90,00	102,16	102,20	102,56
7	VKA boven Piet de Wit	83666,85	409760,72	0,00	92,50	103,49	103,68	104,00
6	VKA boven Piet de Wit	83243,63	409509,02	0,00	92,50	103,49	103,68	104,00
5	VKA boven Piet de Wit	82789,49	409299,88	0,00	92,50	103,49	103,68	104,00
4	VKA boven Piet de Wit	82353,71	409062,30	0,00	92,50	103,49	103,68	104,00
3	VKA boven Piet de Wit	81880,47	408900,29	0,00	92,50	103,49	103,68	104,00
1	VKA boven Piet de Wit	80919,53	408630,88	0,00	92,50	103,49	103,68	104,00
2	VKA boven Piet de Wit	81395,12	408786,77	0,00	92,50	103,49	103,68	104,00
2110	Vestas V90	86418,13	409399,34	0,00	105,00	103,03	103,18	103,52
2111	Vestas V90	86553,94	409720,16	0,00	105,00	103,03	103,18	103,52
2112	Vestas V90	86696,51	410029,78	0,00	105,00	103,03	103,18	103,52
1600	Vestas V52	85712,28	408886,05	0,00	49,00	99,16	98,67	98,77
1599	Vestas V52	84973,40	408495,70	0,00	49,00	99,16	98,67	98,77
1601	Vestas V52	85805,42	409118,43	0,00	49,00	99,16	98,67	98,77
1602	Vestas V52	85905,48	409350,71	0,00	49,00	99,16	98,67	98,77
1603	Vestas V52	86005,52	409583,00	0,00	49,00	99,16	98,67	98,77
1605	Vestas V52	86198,52	410036,56	0,00	49,00	99,16	98,67	98,77
1604	Vestas V52	86098,49	409804,26	0,00	49,00	99,16	98,67	98,77
1599	Vestas V52	84662,00	408309,00	0,00	49,00	99,16	98,67	98,77

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Bestaand
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k
1	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
2	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
3	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
2239	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
2238	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
2237	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
2236	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
2275	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
2277	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
2276	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
2279	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
2278	Siemens SWT3.2-108	80,69	88,19	95,59	98,89	95,59	87,69	76,79	73,49	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63
7	VKA boven Piet de Wit	82,40	91,60	96,00	98,00	98,20	95,20	86,70	69,60	82,59	91,79	96,19	98,19	98,39
6	VKA boven Piet de Wit	82,40	91,60	96,00	98,00	98,20	95,20	86,70	69,60	82,59	91,79	96,19	98,19	98,39
5	VKA boven Piet de Wit	82,40	91,60	96,00	98,00	98,20	95,20	86,70	69,60	82,59	91,79	96,19	98,19	98,39
4	VKA boven Piet de Wit	82,40	91,60	96,00	98,00	98,20	95,20	86,70	69,60	82,59	91,79	96,19	98,19	98,39
3	VKA boven Piet de Wit	82,40	91,60	96,00	98,00	98,20	95,20	86,70	69,60	82,59	91,79	96,19	98,19	98,39
1	VKA boven Piet de Wit	82,40	91,60	96,00	98,00	98,20	95,20	86,70	69,60	82,59	91,79	96,19	98,19	98,39
2	VKA boven Piet de Wit	82,40	91,60	96,00	98,00	98,20	95,20	86,70	69,60	82,59	91,79	96,19	98,19	98,39
2110	Vestas V90	87,15	90,12	92,76	95,15	97,81	97,05	93,16	82,64	87,30	90,27	92,91	95,30	97,96
2111	Vestas V90	87,15	90,12	92,76	95,15	97,81	97,05	93,16	82,64	87,30	90,27	92,91	95,30	97,96
2112	Vestas V90	87,15	90,12	92,76	95,15	97,81	97,05	93,16	82,64	87,30	90,27	92,91	95,30	97,96
1600	Vestas V52	77,91	84,91	91,91	94,91	92,91	89,91	83,91	74,91	77,42	84,42	91,42	94,42	92,42
1599	Vestas V52	77,91	84,91	91,91	94,91	92,91	89,91	83,91	74,91	77,42	84,42	91,42	94,42	92,42
1601	Vestas V52	77,91	84,91	91,91	94,91	92,91	89,91	83,91	74,91	77,42	84,42	91,42	94,42	92,42
1602	Vestas V52	77,91	84,91	91,91	94,91	92,91	89,91	83,91	74,91	77,42	84,42	91,42	94,42	92,42
1603	Vestas V52	77,91	84,91	91,91	94,91	92,91	89,91	83,91	74,91	77,42	84,42	91,42	94,42	92,42
1605	Vestas V52	77,91	84,91	91,91	94,91	92,91	89,91	83,91	74,91	77,42	84,42	91,42	94,42	92,42
1604	Vestas V52	77,91	84,91	91,91	94,91	92,91	89,91	83,91	74,91	77,42	84,42	91,42	94,42	92,42
1599	Vestas V52	77,91	84,91	91,91	94,91	92,91	89,91	83,91	74,91	77,42	84,42	91,42	94,42	92,42

Model: Tweede model - Alle windturbines
v3 - R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Bestaand
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
1	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
2	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
3	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
2239	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
2238	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
2237	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
2236	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
2275	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
2277	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
2276	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
2279	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
2278	87,73	76,83	73,53	81,09	88,59	95,99	99,29	95,99	88,09	77,19	73,89
7	95,39	86,89	69,79	82,91	92,11	96,51	98,51	98,71	95,71	87,21	70,11
6	95,39	86,89	69,79	82,91	92,11	96,51	98,51	98,71	95,71	87,21	70,11
5	95,39	86,89	69,79	82,91	92,11	96,51	98,51	98,71	95,71	87,21	70,11
4	95,39	86,89	69,79	82,91	92,11	96,51	98,51	98,71	95,71	87,21	70,11
3	95,39	86,89	69,79	82,91	92,11	96,51	98,51	98,71	95,71	87,21	70,11
1	95,39	86,89	69,79	82,91	92,11	96,51	98,51	98,71	95,71	87,21	70,11
2	95,39	86,89	69,79	82,91	92,11	96,51	98,51	98,71	95,71	87,21	70,11
2110	97,20	93,31	82,79	87,64	90,61	93,25	95,64	98,30	97,54	93,65	83,13
2111	97,20	93,31	82,79	87,64	90,61	93,25	95,64	98,30	97,54	93,65	83,13
2112	97,20	93,31	82,79	87,64	90,61	93,25	95,64	98,30	97,54	93,65	83,13
1600	89,42	83,42	74,42	77,52	84,52	91,52	94,52	92,52	89,52	83,52	74,52
1599	89,42	83,42	74,42	77,52	84,52	91,52	94,52	92,52	89,52	83,52	74,52
1601	89,42	83,42	74,42	77,52	84,52	91,52	94,52	92,52	89,52	83,52	74,52
1602	89,42	83,42	74,42	77,52	84,52	91,52	94,52	92,52	89,52	83,52	74,52
1603	89,42	83,42	74,42	77,52	84,52	91,52	94,52	92,52	89,52	83,52	74,52
1605	89,42	83,42	74,42	77,52	84,52	91,52	94,52	92,52	89,52	83,52	74,52
1604	89,42	83,42	74,42	77,52	84,52	91,52	94,52	92,52	89,52	83,52	74,52
1599	89,42	83,42	74,42	77,52	84,52	91,52	94,52	92,52	89,52	83,52	74,52

Bijlage IV

Rekenresultaten windpark Karolinapolder

Rapport: Resultatentabel
Model: Eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Variant A 120
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5,00	31,7	32,3	32,7	39,0
4671BT65_A	Havenweg 65	5,00	31,3	31,8	32,3	38,5
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5,00	34,9	35,4	35,9	42,1
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5,00	36,7	37,2	37,7	44,0
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5,00	36,1	36,7	37,1	43,4
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5,00	37,4	38,0	38,4	44,7
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5,00	37,2	37,8	38,2	44,5
4671RC100_	Stoofdijk 100	5,00	36,4	37,0	37,5	43,7
4671RC110_	Stoofdijk 110	5,00	36,1	36,6	37,1	43,3
4671RC122_	Stoofdijk 122	5,00	35,4	36,0	36,4	42,7
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5,00	35,9	36,5	37,0	43,2
4671RL5_A	Postbaan 5	5,00	32,1	32,7	33,1	39,4
4671RN1_A	Sasdijk 1	5,00	36,9	37,4	37,9	44,1
4671RN10_A	Sasdijk 10	5,00	35,3	35,8	36,3	42,5
4671RN14_A	Sasdijk 14	5,00	34,4	34,9	35,4	41,6
4671RN2_A	Sasdijk 2	5,00	31,6	32,1	32,6	38,8
4671RN3_A	Sasdijk 3	5,00	36,6	37,2	37,6	43,9
4671RN4_A	Sasdijk 4	5,00	34,9	35,5	35,9	42,2
4671RN6_A	Sasdijk 6	5,00	35,0	35,6	36,1	42,3
4671RN8_A	Sasdijk 8	5,00	35,2	35,7	36,2	42,4
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5,00	34,3	34,8	35,3	41,5
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5,00	40,4	41,0	41,4	47,7
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5,00	42,6	43,1	43,6	49,8
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5,00	39,7	40,3	40,7	47,0
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5,00	40,1	40,6	41,1	47,3

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Variant B 140
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5,00	31,7	32,3	32,7	39,0
4671BT65_A	Havenweg 65	5,00	31,3	31,8	32,3	38,5
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5,00	34,9	35,5	35,9	42,2
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5,00	36,8	37,3	37,8	44,0
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5,00	36,3	36,8	37,3	43,5
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5,00	37,7	38,2	38,7	44,9
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5,00	37,6	38,1	38,6	44,8
4671RC100_	Stoofdijk 100	5,00	36,8	37,3	37,8	44,0
4671RC110_	Stoofdijk 110	5,00	36,4	37,0	37,4	43,7
4671RC122_	Stoofdijk 122	5,00	35,9	36,4	36,9	43,1
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5,00	36,3	36,9	37,3	43,6
4671RL5_A	Postbaan 5	5,00	32,0	32,6	33,1	39,3
4671RN1_A	Sasdijk 1	5,00	36,7	37,2	37,7	43,9
4671RN10_A	Sasdijk 10	5,00	35,1	35,7	36,1	42,4
4671RN14_A	Sasdijk 14	5,00	34,2	34,7	35,2	41,5
4671RN2_A	Sasdijk 2	5,00	31,5	32,0	32,5	38,7
4671RN3_A	Sasdijk 3	5,00	36,4	37,0	37,4	43,7
4671RN4_A	Sasdijk 4	5,00	34,8	35,3	35,8	42,0
4671RN6_A	Sasdijk 6	5,00	34,9	35,4	35,9	42,1
4671RN8_A	Sasdijk 8	5,00	35,0	35,5	36,0	42,2
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5,00	34,6	35,2	35,7	41,9
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5,00	41,1	41,6	42,1	48,3
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5,00	43,4	43,9	44,4	50,6
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5,00	40,1	40,7	41,1	47,4
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5,00	40,5	41,0	41,5	47,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Variant A 120
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5,00	31,7	32,3	32,3	38,7
4671BT65_A	Havenweg 65	5,00	31,3	31,8	31,9	38,2
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5,00	34,9	35,4	35,4	41,8
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5,00	36,7	37,2	37,2	43,6
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5,00	36,1	36,7	36,6	43,0
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5,00	37,4	38,0	37,9	44,2
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5,00	37,2	37,8	37,7	44,0
4671RC100_	Stoofdijk 100	5,00	36,4	37,0	36,8	43,2
4671RC110_	Stoofdijk 110	5,00	36,1	36,6	36,4	42,8
4671RC122_	Stoofdijk 122	5,00	35,4	36,0	35,8	42,2
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5,00	35,9	36,5	36,3	42,7
4671RL5_A	Postbaan 5	5,00	32,1	32,7	32,8	39,1
4671RN1_A	Sasdijk 1	5,00	36,9	37,4	37,7	44,0
4671RN10_A	Sasdijk 10	5,00	35,3	35,8	36,1	42,4
4671RN14_A	Sasdijk 14	5,00	34,4	34,9	35,1	41,4
4671RN2_A	Sasdijk 2	5,00	31,6	32,1	32,3	38,6
4671RN3_A	Sasdijk 3	5,00	36,6	37,2	37,5	43,7
4671RN4_A	Sasdijk 4	5,00	34,9	35,5	35,7	42,0
4671RN6_A	Sasdijk 6	5,00	35,0	35,6	35,8	42,1
4671RN8_A	Sasdijk 8	5,00	35,2	35,7	35,9	42,2
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5,00	34,3	34,8	34,7	41,0
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5,00	40,4	41,0	40,7	47,1
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5,00	42,6	43,1	42,9	49,3
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5,00	39,7	40,3	40,0	46,4
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5,00	40,1	40,6	40,4	46,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Variant B 140
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5,00	31,7	32,3	32,0	38,4
4671BT65_A	Havenweg 65	5,00	31,3	31,8	31,5	37,9
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5,00	34,9	35,5	35,0	41,5
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5,00	36,8	37,3	36,9	43,3
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5,00	36,3	36,8	36,3	42,7
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5,00	37,7	38,2	37,6	44,1
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5,00	37,6	38,1	37,4	43,9
4671RC100_	Stoofdijk 100	5,00	36,8	37,3	36,6	43,1
4671RC110_	Stoofdijk 110	5,00	36,4	37,0	36,2	42,7
4671RC122_	Stoofdijk 122	5,00	35,9	36,4	35,6	42,2
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5,00	36,3	36,9	36,1	42,6
4671RL5_A	Postbaan 5	5,00	32,0	32,6	32,5	38,8
4671RN1_A	Sasdijk 1	5,00	36,7	37,2	37,4	43,7
4671RN10_A	Sasdijk 10	5,00	35,1	35,7	35,7	42,1
4671RN14_A	Sasdijk 14	5,00	34,2	34,7	34,8	41,1
4671RN2_A	Sasdijk 2	5,00	31,5	32,0	31,9	38,3
4671RN3_A	Sasdijk 3	5,00	36,4	37,0	37,1	43,4
4671RN4_A	Sasdijk 4	5,00	34,8	35,3	35,4	41,7
4671RN6_A	Sasdijk 6	5,00	34,9	35,4	35,5	41,8
4671RN8_A	Sasdijk 8	5,00	35,0	35,5	35,6	41,9
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5,00	34,6	35,2	34,4	40,9
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5,00	41,1	41,6	40,7	47,2
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5,00	43,4	43,9	42,9	49,5
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5,00	40,1	40,7	39,7	46,3
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5,00	40,5	41,0	40,1	46,6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage V

Resultaten en invoer slagschaduw

Licensed user:
LBP SIGHT
Kelvinbaan 40, PO box 1475
NL-3430BL Nieuwegein
+31 3023 11377
David Vrolijk / dv@lbpsight.nl
Calculated:
30-1-2018 13:02/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: Variant A 120

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence	3 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2,20	3,20	4,40	6,30	7,10	7,20	7,20	6,60	5,00	3,90	2,30	1,70

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
563	673	737	507	350	394	853	1.312	1.152	974	554	619	8.688

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: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



Scale 1:40.000

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]
1	83.380	407.069	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
2	83.842	407.383	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
3	83.803	406.952	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
4	84.223	407.324	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1

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]	[°]	[°]	
4671RL5	Postbaan 5	85.262	406.654	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN1	Sasdijk 1	84.868	407.588	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN10	Sasdijk 10	85.046	407.415	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN14	Sasdijk 14	85.201	407.476	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN2	Sasdijk 2	85.431	406.903	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN3	Sasdijk 3	84.864	407.624	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN4	Sasdijk 4	85.089	407.362	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN6	Sasdijk 6	85.076	407.379	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN8	Sasdijk 8	85.061	407.397	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671TH7	Schenkeldijk 7	82.948	406.883	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671TH9	Schenkeldijk 9	82.978	406.891	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4794SM15	1-Februariweg 15	85.139	408.288	0,0	8,0	4,0	1,0	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]
4671RL5	Postbaan 5	39:43	112	0:30	9:53
4671RN1	Sasdijk 1	71:37	106	1:13	17:03

To be continued on next page...

Licensed user:
LBP SIGHT
Kelvinbaan 40, PO box 1475
NL-3430BL Nieuwegein
+31 3023 11377
David Vrolijk / dv@lbpsight.nl
Calculated:
30-1-2018 13:02/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: Variant A 120

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
4671RN10	Sasdijk 10	45:31	84	0:57	11:07
4671RN14	Sasdijk 14	34:23	71	0:50	8:06
4671RN2	Sasdijk 2	27:46	87	0:27	6:49
4671RN3	Sasdijk 3	71:36	106	1:12	16:55
4671RN4	Sasdijk 4	40:59	81	0:51	10:13
4671RN6	Sasdijk 6	42:18	82	0:52	10:28
4671RN8	Sasdijk 8	43:50	83	0:55	10:47
4671TH7	Schenkeldijk 7	92:18	141	1:16	26:32
4671TH9	Schenkeldijk 9	81:01	138	1:06	23:12
4794SM15	1-Februariweg 15	36:55	106	0:27	6:34

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (18)	38:58	10:43
2	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (21)	98:19	24:27
3	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (20)	81:47	20:28
4	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (19)	161:05	38:28

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

Licensed user:
LBP SIGHT
Kelvinbaan 40, PO box 1475
NL-3430BL Nieuwegein
+31 3023 11377
David Vrolijk / dv@lbpsight.nl
Calculated:
30-1-2018 13:01/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: Variant B 140

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence	3 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2,20	3,20	4,40	6,30	7,10	7,20	7,20	6,60	5,00	3,90	2,30	1,70

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
563	673	737	507	350	394	853	1.312	1.152	974	554	619	8.688

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: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



Scale 1:40.000
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]
1	83.370	407.032	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
2	83.827	407.361	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
3	83.773	406.912	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
4	84.210	407.322	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1

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]	[°]	[°]	
4671RL5	Postbaan 5	85.262	406.654	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN1	Sasdijk 1	84.868	407.588	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN10	Sasdijk 10	85.046	407.415	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN14	Sasdijk 14	85.201	407.476	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN2	Sasdijk 2	85.431	406.903	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN3	Sasdijk 3	84.864	407.624	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN4	Sasdijk 4	85.089	407.362	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN6	Sasdijk 6	85.076	407.379	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN8	Sasdijk 8	85.061	407.397	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671TH7	Schenkeldijk 7	82.948	406.883	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671TH9	Schenkeldijk 9	82.978	406.891	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4794SM15	1-Februariweg 15	85.139	408.288	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

		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]
4671RL5	Postbaan 5	38:33	116	0:26	9:37
4671RN1	Sasdijk 1	69:00	106	1:14	16:21

To be continued on next page...

Licensed user:
LBP SIGHT
Kelvinbaan 40, PO box 1475
NL-3430BL Nieuwegein
+31 3023 11377
David Vrolijk / dv@lbpsight.nl
Calculated:
30-1-2018 13:01/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: Variant B 140

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
4671RN10	Sasdijk 10	42:23	81	0:53	10:18
4671RN14	Sasdijk 14	32:04	71	0:47	7:32
4671RN2	Sasdijk 2	27:57	88	0:27	6:51
4671RN3	Sasdijk 3	68:54	104	1:12	16:13
4671RN4	Sasdijk 4	38:21	79	0:48	9:31
4671RN6	Sasdijk 6	39:37	81	0:49	9:46
4671RN8	Sasdijk 8	41:02	82	0:51	10:03
4671TH7	Schenkeldijk 7	126:39	158	1:36	36:06
4671TH9	Schenkeldijk 9	119:19	158	1:32	33:56
4794SM15	1-Februariweg 15	36:02	104	0:30	6:24

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (25)	70:07	19:29
2	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (24)	96:58	24:15
3	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (22)	80:33	20:00
4	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (23)	159:29	38:07

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

BEM1802736

gemeente Steenbergen

Toelichting omgevingsvergunning Windpark Karolinapolder in Steenbergen

Onderdeel bouwen en Beperkte Milieutoets

Opdrachtgever
innogy windpower Netherlands BV
Contactpersoon
Mevrouw A. Struijs
Kenmerk
R068475aa.180FR30.mhr
Versie
03_001
Datum
10 april 2018
Auteur
M.I. (Meriël) Huizer MSc

Kelvinbaan 40, 3439 MT Nieuwegein | Postbus 1475, 3430 BL Nieuwegein | T (030) 231 13 77 | F (030) 234 17 54
E info@lbpsight.nl | www.lbpsight.nl | IBAN: NL62 RABO 036 42 36 558 | KvK 30073990 | BTW NL007093159B01

LBP|SIGHT

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

1.1 Aanleiding 4
1.2 De aanvraag 4
1.3 Algemene gegevens 5
1.4 Overige vergunningen 6
1.5 Het bestemmingsplan 6
1.6 Leeswijzer 6

2 Beschrijving van het project 7

2.1 Locatie 7
2.2 Kadastrale gegevens 7
2.3 Aanvraag met bandbreedte 7

3 Oprichting van een inrichting (Beperkte Milieutoets) 8

3.1 Inleiding 8
3.2 Omschrijving inrichting 8
3.2.1 Windturbine 8
3.2.2 Inrichtingsgrens 9
3.2.3 Opgesteld vermogen 10
3.2.4 Bedrijfstijden 10
3.3 Huidige situatie 10
3.4 Toekomstige situatie 10
3.5 Wijze van registratie milieubelasting 12
3.6 M.e.r.-beoordelingsplicht 12
3.7 Geluid 14
3.8 Slagschaduw 17
3.9 Veiligheid 18
3.9.1 Normen en certificering 18
3.9.2 Externe Veiligheid 19
3.10 Radar 26
3.11 Lichthinder 26
3.12 Mitigerende maatregelen 27

4 Bouwen 28

4.1 Type bouwwerk 28
4.2 Afmetingen 29
4.3 Fundering 31
4.4 Aanleg wegen, kraanopstelplaatsen, elektrische/data infrastructuur 32
4.5 Gebruik 34
4.6 Schakelstation 35
4.7 Bouwveiligheidsplan 35
4.8 Brandveiligheid 35
4.9 Bouwkosten 36

5 Bescheiden en gegevens 37

5.1 Later aan te leveren gegevens 37

Bijlagen

Bijlage I Bevestiging aanvraag Wet natuurbescherming
Bijlage II
Kadastrale berichten
Bijlage III Plangebied/ situatietekeningen
Bijlage IV Aanmeldingsnotitie en m.e.r. beoordelingsbesluit
Bijlage V Geluid en slagschaduwonderzoek
Bijlage VI Technische gegevens voorbeeldturbines
Bijlage VII Aanzichttekeningen principe windturbine
Bijlage VIII Tekeningen en plattegronden schakelstation

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sinds 1998 staan er vier windturbines (ieder 600 kW) aan de dijk langs het Volkerak in Dinteloord (gemeente Steenbergen). Deze turbines leveren elk jaar duurzame elektriciteit voor een equivalent van het gemiddeld jaarlijks stroomverbruik van circa 1350 huishoudens. De turbines zijn gezien hun leeftijd toe aan vervanging.

innogy Windpower Netherlands B.V. (hierna: innogy), exploitant van het huidige windpark, is nu voornemens om het huidige windpark te vervangen en het vermogen op te schalen. Het plan is om in 2020 vier nieuwe windturbines in clusteropstelling ten zuiden van de dijk te plaatsen. De windturbines van het bestaande windpark worden verwijderd voordat het nieuwe park in bedrijf gesteld wordt. Het aantal turbines blijft gelijk maar het vermogen neemt toe van 2,4 MW naar tussen 12 MW en conform het Regiobod maximaal 21,6 MW.

Uit artikel 9f lid 2 in samenhang met artikel 9f lid 1 van de Elektriciteitswet 1998 volgt dat Gedeputeerde Staten van de provincie Noord Brabant bevoegd zijn om de omgevingsvergunning te verlenen voor een windpark met een vermogen tussen de 5 en 100 MW. Windpark Karolinapolder krijgt een vermogen van meer dan 5 MW. Gedeputeerde Staten heeft op 10 januari 2018 besloten de bevoegdheid voor het verlenen van de omgevingsvergunning over te dragen aan de gemeente Steenbergen.

1.2 De aanvraag

De onderhavige aanvraag heeft betrekking op de volgende onderdelen:

- Het bouwen van een bouwwerk (4 windturbines en een schakelstation)
  (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, artikel 2.1, lid 1, aanhef en onderdeel a)
- Het aanleggen van toegangswegen, kraanopstelplaatsen en elektrische/data infrastructuur.
  (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, artikel 2.1, lid 1, aanhef en onderdeel b)
- Het oprichten van een inrichting (Beperkte milieutoets)
  (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, artikel 2.1, lid 1, aanhef en onderdeel i, juncto Besluit omgevingsrecht, artikel 2.2a, lid 1, aanhef en onderdeel a, juncto Wet milieubeheer artikel 7.2, lid 1, aanhef en onderdeel b)

Onderhavige aanvraag voorziet in de bouw en exploitatie van de windturbines en bijbehorende kraanopstelplaatsen en schakelstation. Overige bijbehorende voorzieningen, zoals wegen en elektrische infrastructuur, worden ook aangevraagd. Voor de aanvraag is gebruik gemaakt van het officiële aanvraagformulier omgevingsvergunning.

Deze aanvraag betreft de bouw, het oprichten en inwerking hebben van een nog nader te specificeren windturbinetype. De aanbesteding en bouw van de werkzaamheden vindt plaats na de verlening van de subsidieregeling Stimulering Duurzame Elektriciteitsproductie (SDE+). Bij de aanbesteding vindt de selectie van het windturbinetype van het windpark plaats.

Zodoende wordt een flexibele vergunning aangevraagd. Dit betekent voor het onderdeel bouwen dat een bandbreedte wordt opgenomen met maximale en minimale afmetingen voor de ashoogte, rotordiameter en de tiphoogte en de dimensionering van de funderingen. Voor de aanvraag voor het onderdeel milieu wordt per relevant milieuaspect gekeken naar de maximale impact van deze bandbreedte op de omgeving. Daarmee wordt aangetoond dat, ongeacht de uitkomst van de selectie van een windturbinetype, aan de normen van het Activiteitenbesluit zal worden voldaan.
Voorafgaand aan de start van de bouw wordt een definitieve keuze gemaakt voor een windturbinetype. Verzocht wordt om in de vergunning een voorschrift op te nemen op basis waarvan de keuze voor een windturbinetype uiterlijk drie maanden voorafgaand aan de start van de bouw aan het bevoegd gezag gemeld dient te worden. In Hoofdstuk 5 wordt de lijst gegeven van alle later in te leveren bescheiden en gegevens op het moment dat de windturbinekeuze is bepaald. Met deze systematiek is enerzijds bij de verlening van de aangevraagde omgevingsvergunning duidelijk wat er mogelijk is en anderzijds bij de selectie van het windturbinetype een controlemoment voor het bevoegd gezag voorafgaand aan de start van de bouwwerkzaamheden

1.3 Algemene gegevens

De aanvrager van de onderhavige vergunningsaanvraag betreft innogy Windpower Netherlands B.V.

Naam	innogy Windpower Netherlands B.V.
KvK-nummer	16065082
Contactpersoon	Mevr. A. Struijs
Adres	Kantoor IJsseltoren Grote Voort 247 8041 BL Zwolle Postbus 72 5201 AB ‘s Hertogenbosch

De aanvrager, innogy Windpower Netherlands B.V. (hierna innogy), wordt bijgestaan door een adviesbureau, LBP|SIGHT. Eén van de contactpersonen van LBP|SIGHT is de gemachtigde voor het indienen van de aanvraag omgevingsvergunning.

Naam	LBP|SIGHT
KvK-nummer	30073990
Contactpersoon	M.I.Huizer Msc
Adres	Kelvinbaan 40 3439 MT Nieuwegein Postbus 1475 3430 BL Nieuwegein

1.4 Overige vergunningen

Voor de bouw en exploitatie van het hier aangevraagde windpark is op 2 februari 2018 tevens een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming aangevraagd. Hierdoor is de aanhaakplicht van deze vergunningen komen te vervallen. Het ontvangstbewijs van deze aanvraag is als bijlage I bij de onderhavige aanvraag bijgevoegd.

1.5 Het bestemmingsplan

De aangevraagde vergunning is in strijd met het bestemmingsplan ‘Buitengebied Dinteloord en Prinsenland’ (vastgesteld op 24 september 2015). Gelijktijdig met onderhavige aanvraag is daarom Gelet op het bepaalde in artikel 2.10 lid 2 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (hierna: Wabo), dient beoordeeld te worden of vergunningverlening onder toepassing van artikel 2.12 van de Wabo mogelijk is. In dit geval wordt afgeweken van het geldende bestemmingsplan. Medewerking kan alleen worden verleend met toepassing van artikel 2.12, lid 1, onder a, onder 3 van de Wabo.

1.6 Leeswijzer

Deze toelichting begint met een beschrijving van het project. In hoofdstuk 2 wordt de wijze van aanvraag (met een bandbreedte) toegelicht. Daarna gaan de hoofdstukken 3 en 4 in op respectievelijk de activiteiten milieu en bouwen. Omdat het een aanvraag met een bandbreedte betreft, wordt een deel van de informatie later (na de definitieve keuze van een type windturbine) ingediend. Dit wordt in hoofdstuk 5 aangegeven.
De meeste onderzoeksrapporten waar naar verwezen wordt in deze toelichting zijn bijlagen bij deze toelichting gevoegd. Ook de inrichtingstekening, ontwerp/situatietekeningen, zijn als bijlagen in deze toelichting bijgevoegd.

2 Beschrijving van het project

2.1 Locatie

De ontwikkeling vindt plaats in de Karolinapolder nabij Dinteloord, in de gemeente Steenbergen. In de huidige situatie ligt aan de dijk langs het Volkerak een windpark met vier windturbines in lijnopstelling. De nieuwe windturbines komen in een clusteropstelling te staan, nabij de posities van de bestaande windturbines. Twee windturbines komen op ongeveer dezelfde locatie te staan als de huidige turbines. De andere turbines komen circa 300 meter ten zuiden van de dijk te staan.

2.2 Kadastrale gegevens

De ontwikkeling vindt plaats op meerdere percelen. Het gaat om de percelen kadastraal bekend als gemeente Dinteloord, sectie A, nummers 417, 700, 701, 737. Voor de kadastrale kaart en de kadastrale berichten van de percelen wordt verwezen naar bijlage II.

2.3 Aanvraag met bandbreedte

Het betreft een omgevingsvergunningaanvraag voor een viertal windturbines. Er is nog geen keuze gemaakt in het merk en type windturbine dat zal worden geplaatst. In overeenstemming met jurisprudentie is er een bandbreedte qua afmetingen van de windturbines aangevraagd[1].
Deze bandbreedte past binnen de ruimte die wordt aangevraagd in de omgevingsvergunning ‘handelen in strijd met de regels ruimtelijke ordening’. In de onderzoeken ten behoeve van deze vergunningaanvraag wordt deze bandbreedte onderzocht door referentieturbines toe te passen. Voor elk te onderzoeken aspect is een worst case windturbine geselecteerd, en waarvoor relevant ook een best case. Van de gangbare fabrikanten zijn er verschillende windturbinetypes die voldoen aan de randvoorwaarden die gelden voor een verantwoorde exploitatie van de turbines op deze plek. Op basis van de eigenschappen van deze windturbinetypes is onderstaande matrix opgesteld waarin de range van de belangrijkste eigenschappen van de windturbines is weergegeven.

Eigenschap	Minimum	Maximum
Ashoogte (m)	122	166
Rotordiameter (m)	117	136
Tiphoogte (m)	180	234

1 Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Brochure Windenergie en flexibel vergunnen ,In opdracht van het ministerie van Economische Zaken, april 2016

3 Oprichting van een inrichting (Beperkte Milieutoets)

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de aanvraag voor een vergunning op basis van de wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.1 lid 1 onder e toegelicht. Dit betreft het oprichten en in werking hebben van een inrichting, zijnde het windpark.
Bij de verschillende onderzoeken die aan de omgevingsvergunning ten grondslag liggen zijn, de berekeningen uitgevoerd gebaseerd op het maximale effect op de omgeving. Er wordt daartoe een bandbreedte gegeven van de maximale en de minimale windturbineafmetingen en de maximale afmetingen van de fundering.

3.2 Omschrijving inrichting

3.2.1 Windturbine

Een windturbine zet de energie uit wind door de draaiing van de rotorbladen via een generator om in elektriciteit. Voor dit proces worden geen grond- of hulpstoffen gebruikt. De belangrijkste onderdelen van de windturbine, ongeacht het type, zijn:

- Fundering
- Mast
- Gondel
- Rotorbladen

Zoals in paragraaf 2.3 is aangegeven is er nog geen keuze gemaakt in het merk en type windturbine dat zal worden geplaatst. Ook staat de definitieve positie van de vier windturbines nog niet vast en wordt er in de vergunning een bandbreedte qua afmetingen van de windturbines aangevraagd. De bandbreedte in afmetingen gaat ook samen met een bandbreedte in vermogen. Het te realiseren parkvermogen ligt conform het Regiobod tussen de 12 en 21,6 MW.

De ashoogte betreft de lengte van de mast en de fundering gemeten vanaf het maaiveld van het omringende gebied.

Onderdelen van de windturbine
De opwekking van elektriciteit vindt plaats in de gondel bovenin de windturbine. De belangrijkste onderdelen van de windturbine worden hieronder nogmaals toegelicht:

- Drie rotorbladen die met de klok mee draaien;
- De gondel met generator die de hoofdonderdelen bevat waar de rotor aan bevestigd wordt;
- De generator voor het omzetten van de draaiing van de rotorbladen in elektriciteit;
- De hub is de naaf waar de rotorbladen aan bevestigd zijn;
- Bladadaptors verbinden de rotorbladen met de hub (de ‘neus’ van de windturbine) waarmee de hoek van het rotorblad kan worden aangepast aan de heersende windomstandigheden;
- Het fundatieblok bestaat uit gewapend beton en wordt onderheid;
- De mast waarop de gondel wordt geplaatst zal rond en conisch gevormd zijn.

3.2.2 Inrichtingsgrens

De inrichting van een windpark kenmerkt zich op drie onderdelen:

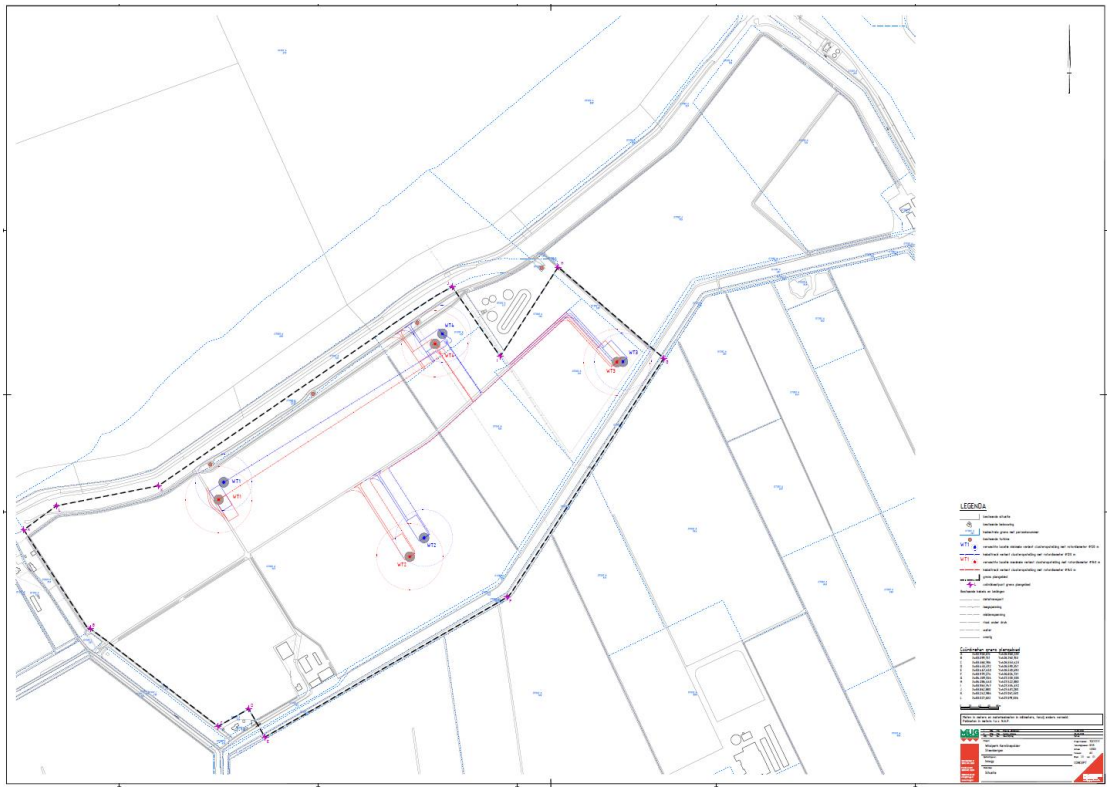
1. Windturbine fundatie.
2. Permanente kraanopstelplaats.
3. Overzwaai-contour van de rotorbladen.

De definitieve positie van de windturbines staat nog niet vast omdat dit afhankelijk is van het uiteindelijk te realiseren windturbinetype. Om het zogenaamde parkeffect (minder opbrengst door ‘windschaduw’) en turbulentie te beperken is voldoende onderlinge afstand tussen de windturbines noodzakelijk. Oftewel bij een windturbinetype met grotere afmetingen is het wenselijk om de windturbines op een grotere onderlinge afstand te plaatsen.

In het plangebied zijn er vanwege deze redenen twee verschillende ‘opstellingsvarianten’ geformuleerd.

- variant A : verwachte posities minimale variant, oftewel de variant waarbij de ‘kleinere’ windturbines met een minimale ashoogte van 122 meter, een rotordiameter van 117 meter en een tiphoogte van 180 meter gerealiseerd kunnen worden;
- variant B : verwachte posities maximale variant, oftewel de variant waarbij de ‘grotere’ windturbines met een maximale een ashoogte van 166 meter, een rotordiameter van 136 meter en een tiphoogte van 234 meter gerealiseerd kunnen worden.

In onderstaand figuur zijn de windturbineposities van de twee ‘opstellingsvarianten weergegeven. In de tekening zijn ook de posities van de bestaande windturbines aangegeven. Voor de situatietekening op schaal wordt verwezen naar bijlage III.



Figuur 3.1
Situatietekening met posities van de windturbines.

3.2.3 Opgesteld vermogen

Het opgesteld vermogen is pas exact te geven op het moment dat de definitieve turbinekeuze is gemaakt. In de aanvraag is aangegeven dat de definitieve turbinekeuze en daarmee dus ook het definitief te kiezen opgesteld vermogen voorafgaand aan de bouw zal worden overlegd aan de vergunningverlenende instantie. Het opgesteld vermogen ligt naar verwachting tussen de 3 en 6 MW per turbine bedragen, waarbij het totale vermogen tussen de 12 en conform het regiobod maximaal 21,6 MW bedraagt.

3.2.4 Bedrijfstijden

Elk windturbinetype gaat in en uit bedrijf bij bepaalde windsnelheden. De windsnelheid ter hoogte van de rotoras is hierbij bepalend. Aangezien de omstandigheden niet afhankelijk zijn van dag of nacht is de windturbine in principe, bij voldoende wind, 24 uur per dag en 7 dagen per week in bedrijf.

3.3 Huidige situatie

Het plangebied ligt in de Karolinapolder, ten zuiden van het Volkerak en ten noorden van Dinteloord. Het is gelegen in de gemeente Steenbergen en ligt tegen de westgrens van de provincie Noord-Brabant.

Het karakter van het gebied wordt bepaald door het bedijkte en ingepolderd landschap. De bodem bestaat uit klei die voor een groot deel in de late middeleeuwen, als gevolg van de tweede Sint Elisabethsvloed in 1421, over veen is afgezet. Het gebied raakte toen overstroomd, waarna jonge zeeklei werd afgezet. Hierdoor heeft het plangebied geen archeologische verwachtingswaarde.

Tussen 1605 en 1883 werd het gebied ingepolderd. Door de inpoldering van aangeslibde grond is het gebied uitgebreid. Zo ontstonden onder andere de Karolinapolder, maar bijvoorbeeld ook de nabijgelegen Koningsoordpolder en Annapolder. De verkaveling werd hierbij telkens aangepast aan de structuur en ligging van de voormalige schorren. De huidige verkaveling is grootschalig met een hiërarchisch patroon van wegen, grens-, kavel- en afwateringssloten, grotendeels in gebruik als akkergebied, weilanden en boomgaarden.

3.4 Toekomstige situatie

De toekomstige situatie wordt weergegeven in onderstaande figuren. De afbeeldingen zijn fotovisualisaties van het voorkeursalternatief en zijn afkomstig van ROM3D. In de overige bijlagen van deze aanvraag is de tekening van de twee mogelijke cluster opstellingsvarianten met inrichtingsgrenzen opgenomen.



Figuur 3.2
Impressie van de clusteropstelling met een rotordiameter 120 m. (bron: ROM 3D)



Figuur 3.3
Impressie van de clusteropstelling met een rotordiameter 140 m.(bron ROM 3D)

3.5 Wijze van registratie milieubelasting

Milieubelasting is de fysieke belasting (in de vorm van schade, hinder of verontreiniging) van het milieu. Er zijn drie relevante typen milieubelasting op de omgeving als gevolg van het in gebruik zijn van het windpark:

1. Geluid
2. Slagschaduw
3. Externe veiligheid.

ad1. Voor wat betreft geluid zal jaarlijks de geluidemissieterm L_{den} worden bepaald op basis van het werkelijk gebruik van de turbines (zoals ook voorgeschreven in de Activiteitenregeling artikel 3.14 e).

ad2. De potentiele slagschaduwhinder wordt berekend op basis van de afmetingen van de te plaatsen turbine. Voor woningen waar de norm uit het Activiteitenbesluit wordt overschreden moeten de relevante windturbines van het windpark volgens het Activiteitenbesluit worden uitgerust met een stilstandsvoorziening. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een slagschaduwcomputer i.c.m. een lichtsensor, die garandeert dat slagschaduw nooit boven de norm optreedt. De computer kent de gevoelige objecten en controleert voortdurend of er sprake is van slagschaduw.

ad3. Voor wat betreft externe veiligheid worden eventuele incidenten geregistreerd.

3.6 M.e.r.-beoordelingsplicht

In het Besluit milieueffectenrapportage is een C- & D-lijst opgenomen. Indien een inrichting op de C-lijst voorkomt is er sprake van een m.e.r-plicht, mits de inrichting boven de drempelwaarden zit. Indien een inrichting op de D-lijst staat is er sprake van een m.e.r.-beoordelingsplicht, indien de inrichting boven de drempelwaarden zit. Voor Windpark Karolinapolder is de onderstaande categorie van toepassing.

Categorie D22.2: Windturbinepark
De m.e.r.-beoordelingsplicht van categorie 22.2 geldt onder meer bij het vaststellen van een bestemmingsplan bedoeld in art. 3.6, eerste lid onderdeel a. en b. (wijziging en uitwerking bestemmingsplan) van de Wet ruimtelijke ordening (kolom 5: besluiten). Het
Besluit milieueffectrapportage gaat uit van een m.e.r.-beoordelingsplicht bij een gezamenlijk vermogen van 15 MW hectare of meer of 10 windturbines of meer. De drempelwaarden worden mogelijk overschreden waardoor een formele m.e.r. – beoordeling noodzakelijk is.

Centrale vraag die door het bevoegd gezag beantwoord moet worden, is of sprake is van zodanige belangrijke nadelige milieugevolgen, dat een volwaardige m.e.r.-procedure moet worden doorlopen. Bij de beoordeling of er sprake kan zijn van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu moet het bevoegd gezag rekening houden met de criteria opgenomen in bijlage III van de Europese m.e.r.-richtlijn 2014/11o/EG. De initiatiefnemer heeft hiertoe een aanmeldingsnotitie ingediend bij de gemeente Steenbergen. Op basis van de in de aanmeldingsnotitie besproken/uitgevoerde onderzoeken concluderen de initiatiefnemer en haar adviseur dat er geen omstandigheden zijn die aanleiding geven voor het bevoegd gezag voor het uitvoeren van een

m.e.r.-procedure. De volledige aanmeldingsnotitie en het m.e.r beoordelingsbesluit is bijgevoegd als bijlage IV bij deze toelichting. Hieronder worden de belangrijkste conclusies weergegeven.

Tabel 3.1
Overzicht milieueffecten

Aspect	Effect	Opmerking
Bodem	Geen. De vervanging van de windturbines heeft geen invloed op de bodemkwaliteit; de kwaliteit van de grond verslechtert niet. Bij het realiseren van de turbines wordt een bodemonderzoek uitgevoerd. Indien de grond verontreinigd is worden maatregelen genomen. Ook tijdens de gebruiksfase zorgen de turbines niet voor verslechtering van de bodemkwaliteit.	
Geluid	Zeer geringe toename geluid, echter niet onderscheidenlijk ten opzichte van de huidige situatie.	
Luchtkwaliteit	Geen. Wel komt er wat CO2 vrij bij het bouwen, onderhouden en afbreken van de turbine, maar na 3 tot 6 maanden draaien heeft een turbine die hoeveelheid CO2-uitstoot al bespaard.	
Externe veiligheid	Geen. Er treden, na toetsing op alle gevoelige objecten, voor wat betreft het aspect externe veiligheid, geen belangrijke nadelige milieueffecten op.	
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	De vervanging door grotere windturbines heeft effect op het landschap omdat de windturbines op grotere afstand zichtbaar zijn. Wat betreft het aspect archeologie geldt er op de planlocatie een lage archeologische verwachtingswaarde. Ook wat betreft het aspect cultuurhistorie geldt dat er in het plangebied geen waardevolle landschapskenmerken aanwezig zijn. Op het gebied van archeologie en cultuurhistorie treden als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve milieugevolgen op.	De effecten op het landshap zijn echter niet van een zodanige aard dat het opstellen van een MER noodzakelijk is.
Natuur	Op basis van het nu uitgevoerde onderzoek wordt geconcludeerd dat significante effecten op het Natura 2000 gebied op voorhand kunnen worden uitgesloten. Dit wordt getoetst/ geborgd in het vervolgonderzoek.	

Aspect	Effect	Opmerking
	In het kader van de soortenbescherming (vleermuizen en vogels) is er geen sprake van belangrijke milieugevolgen. Indien noodzakelijk kunnen mitigerende maatregelen worden toegepast zodat er geen effect is op de gunstige staat van instandhouding. Ten aanzien van de soorten vleermuizen en vleermuizen moet naar verwachting een ontheffing worden aangevraagd in het kader van de Wet natuurbescherming. Het NNN gebied wordt niet significant aangetast. Wel is er sprake van een toename van de geluidcontour in het NNN gebied. In lijn met het provinciaal beleid worden er financiële compenserende maatregelen getroffen.	
Grond- en hulpstoffen	Het windpark maakt alleen gebruik van wind als natuurlijke hulpbron. Windturbines leveren stroom zonder uitstoot van broeikasgassen. Fossiele brandstoffen worden uitgespaard. Enkel ten behoeve van de aanlegfase worden fossiele brandstoffen gebruikt. Aan het einde van de levensfase wordt het schroot hergebruikt.	
Afvalstoffen	Geen afvalstoffen, behalve in beperkte mate afgewerkte olie	
Water	Er is sprake van een toename van het verhard oppervlak. Er is geen sprake van belangrijke nadelige milieugevolgen omdat de toename wordt gecompenseerd.	

3.7 Geluid

Draaiende windturbines maken geluid. Het geluid van windturbines kan als storend worden ervaren. Dit is mede afhankelijk van het type windturbine, en de hoeveelheid achtergrondgeluid. Om geluidoverlast zoveel mogelijk te beperken zijn regels opgesteld. Deze regels en norm-systematiek voor het geluidniveau van een windpark zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer en in het bijzonder in het Activiteitenbesluit.

Voor windturbines gelden de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit milieubeheer. Volgens dit besluit geldt voor geluid een jaargemiddelde norm van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} ter plaatse van woningen van derden en andere gevoelige objecten. Voor het plan is door LBP|SIGHT een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de windturbines. Ook is daarbij de cumulatie met andere

geluidsbronnen, zoals industrie, bestaande windparken en verkeer onderzocht. Voor het volledige onderzoek wordt verwezen naar bijlage V.

In het onderzoek zijn de L_{den} 47 dB contouren bepaald van de verschillende turbinetypes. Onderstaand zijn in het kort de bevindingen van het onderzoek samengevat.

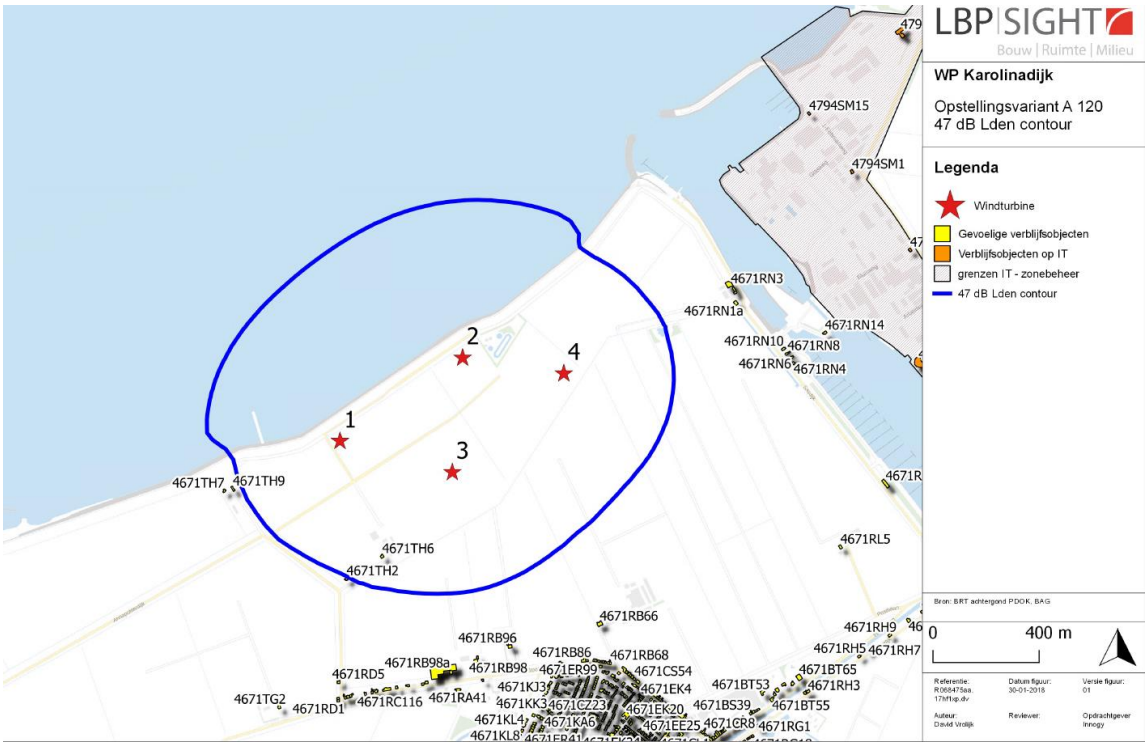
Worst-case scenario
In het onderzoek wordt in eerste instantie uitgegaan van een worst-case scenario. Ten behoeve van het onderzoek is een aantal turbines met een rotordiameter tussen de circa 120-140 meter geselecteerd ter illustratie van de mogelijk te realiseren windturbines. Voor de berekeningen is de windturbine gebruikt die de hoogste berekende jaargemiddelde bronsterkte en de grootste hoogte heeft.

Uit het onderzoek blijkt het windpark in beide cluster opstellingsvarianten met de worst-case turbine aan de grenswaarden voor geluid van L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB kan voldoen. Hiervoor zijn, voor opstellingsvariant B 140, wel mitigerende maatregelen noodzakelijk in het geval van de beschouwde worst-case turbine Lagerwey L136. In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de berekende geluidbelasting bij de omliggende woningen. In figuur 3.2 en figuur 3.3. zijn de geluidcontouren van de beschouwde opstellingsvarianten opgenomen.

Tabel 3.2
Berekende jaargemiddelde geluidbelasting L_{den} en L_{night} ter plaatse van de omliggende woningen [dB] – worst-case turbine Lagerwey L136 op 166 m ashoogte. In rood = overschrijding.

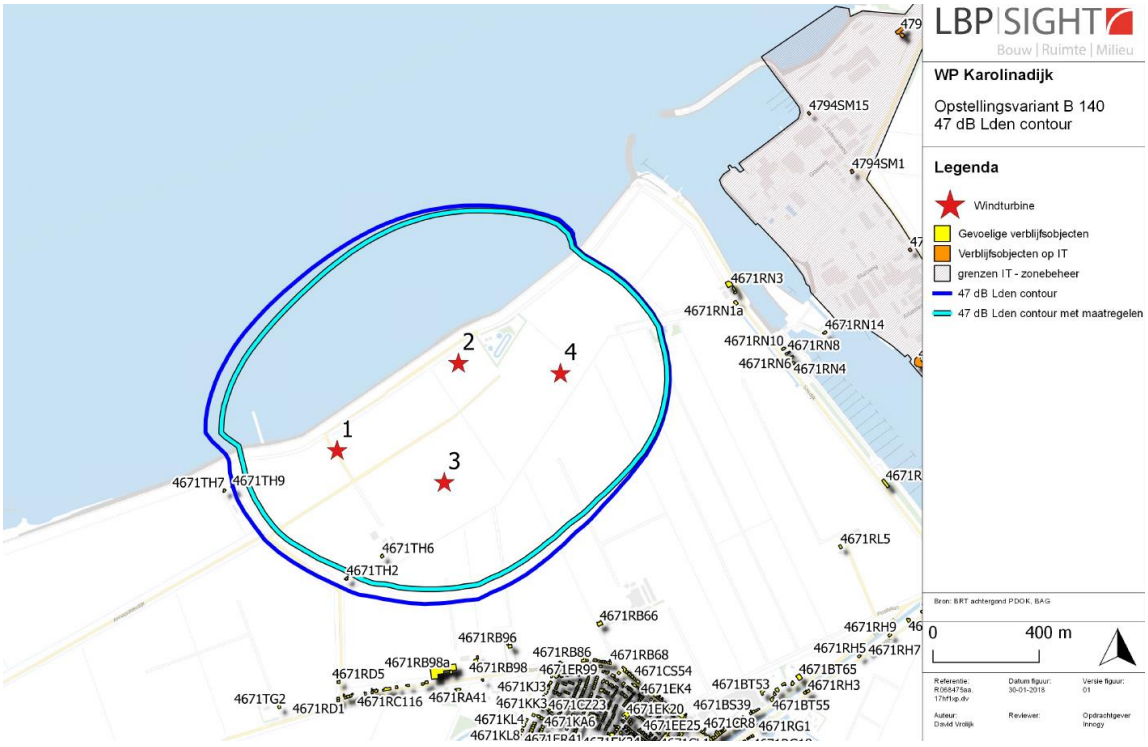
			Variant A 120		Variant B 140		Variant B 140 Maatregelen	
Naam	Omschrijving	Hoogte	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5	32	39	32	39	32	38
4671BT65_A	Havenweg 65	5	32	38	32	38	31	38
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5	35	42	36	42	35	41
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5	37	44	37	44	37	43
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5	37	43	37	43	36	43
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5	38	44	38	45	37	44
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5	38	44	38	44	37	44
4671RC100_	Stoofdijk 100	5	37	43	37	44	36	43
4671RC110_	Stoofdijk 110	5	37	43	37	43	36	43
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5	37	43	37	43	36	42
4671RL5_A	Postbaan 5	5	33	39	33	39	32	39
4671RN1_A	Sasdijk 1	5	37	44	37	44	37	43
4671RN10_A	Sasdijk 10	5	36	42	36	42	35	42
4671RN14_A	Sasdijk 14	5	35	41	35	41	34	41
4671RN2_A	Sasdijk 2	5	32	38	32	38	32	38
4671RN3_A	Sasdijk 3	5	37	44	37	43	37	43
4671RN4_A	Sasdijk 4	5	36	42	35	42	35	41
4671RN6_A	Sasdijk 6	5	36	42	35	42	35	41
4671RN8_A	Sasdijk 8	5	36	42	36	42	35	42
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5	35	41	35	42	34	41
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5	41	47	**42**	**48**	40	47
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5	43	49	44	50	43	49
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5	40	47	41	47	40	46
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5	41	47	41	47	40	46

De woning gelegen aan de Schenkeldijk 6 in bovenstaande tabel is aangemerkt als bedrijfswoning. Dit betreft een woning in de sfeer van de inrichting. Deze woning wordt daarom niet meegenomen als geluidgevoelig object.



Figuur 3.4

47 dB L_{den} contour van opstellingsvariant A (cluster met rotordiameter 120 meter)



Figuur 3.5

47 dB L_{den} contour van opstellingsvariant B (cluster met rotordiameter 140 meter)

3.8 Slagschaduw

Slagschaduw betreft de lichtflikkeringen die optreden vanwege de passerende schaduw veroorzaakt door de draaiende rotorbladen van een windturbine. Deze lichtflikkeringen treden op als vanaf de ontvanger gezien de rotorbladen van een windturbine de zonnestralen onderbreken. Op basis van het Activiteitenbesluit is het een vereiste om de slagschaduw op woningen te onderzoeken. De hinder doet zich vooral voor als de slagschaduw op het raam van een woning valt en hierdoor binnen in de woning sterke wisselingen in de lichtsterkte optreden. Windturbines veroorzaken geen slagschaduw als de lucht volledig bewolkt is, als de windturbine stil staat doordat het (vrijwel) windstil is of als rotorbladen parallel staan met de lijn tussen de ontvanger en de zon.

Om te toetsen aan de norm is door LBP|SIGHT een onderzoek uitgevoerd. In dit onderzoek de verwachte 6 uur slagschaduwcontour (~17x20 minuten) bepaald. Ter plaatse van de woningen binnen of op deze contour kan mogelijk meer dan zeventien dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw optreden. Voor de worst-case en low-case turbine is onderzocht of ook daadwerkelijk sprake is van een overschrijding van de norm. Voor het volledige onderzoek wordt verwezen naar bijlage V.

Uit het onderzoek blijkt dat binnen de 6 uur slagschaduwcontour van de worst-case turbines woningen zijn gelegen, waar mogelijk niet voldaan wordt aan de norm van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw. Ter plaatse van deze woningen is de verwachte slagschaduwduur per jaar in uren berekend. Vervolgens is berekend of daadwerkelijk sprake is van meer dan 17 dagen met meer dan 20 minuten verwachte slagschaduw. De resultaten zijn opgenomen in tabel 3.3 en tabel 3.4.

Tabel 3.3

Rekenresultaten verwachte slagschaduw ter plaatse van de omliggende woningen; Variant A 120

Beoordelingspunt	Verwachte uren per jaar [hh:mm]	Verwacht dagen per jaar >20 min slagschaduw
4671RN6: Sasdijk 6	10:28	15
4671RN2: Sasdijk 2	6:49	9
4671TH9: Schenkeldijk 9	23:12	**33**
4671RL5: Postbaan 5	9:53	**18**
4671RN14: Sasdijk 14	8:06	11
4671RN3: Sasdijk 3	16:55	**21**
4671RN4: Sasdijk 4	10:13	14
4671RN8: Sasdijk 8	10:47	14
4671RN1: Sasdijk 1	17:03	**20**
4671RN10: Sasdijk 10	11:07	15
4671TH7: Schenkeldijk 7	26:32	**35**
4794SM15: 1-Februariweg 15	6:34	11

Tabel 3.3

Rekenresultaten verwachte slagschaduw ter plaatse van de omliggende woningen. Variant B 140

Beoordelingspunt	Verwachte uren per jaar [hh:mm]	Verwacht dagen per jaar >20 min slagschaduw
4671RN6: Sasdijk 6	9:46	14
4671RN2: Sasdijk 2	6:51	9
4671TH9: Schenkeldijk 9	33:56	**42**
4671RL5: Postbaan 5	9:37	**18**
4671RN14: Sasdijk 14	7:32	10
4671RN3: Sasdijk 3	16:13	**18**
4671RN4: Sasdijk 4	9:31	14
4671RN8: Sasdijk 8	10:03	14
4671RN1: Sasdijk 1	16:21	**19**
4671RN10: Sasdijk 10	10:18	14
4671TH7: Schenkeldijk 7	36:06	**42**
4794SM15: 1-Februariweg 15	6:24	11

Uit tabellen blijkt dat de slagschaduwnorm van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw bij meerdere woningen wordt overschreden. In het geval van de worst case turbines, de Lagerwey L136, moeten deze daarom voorzien worden van een stilstandsvoorziening, zodat voldaan wordt aan de slagschaduwnorm. De invloed van turbines met een kleinere rotordiameter en ashoogte is beperkter dan de beschouwde worst-case turbine.

3.9 Veiligheid

Voor de veiligheid van de omgeving is de risicozonering in het Activiteitenbesluit van belang. Voor veiligheidseisen ten aanzien van de constructie, onderhoud, prestatie en netaansluiting bestaan verschillende normen.

3.9.1 Normen en certificering

De normen voor windturbines in Nederland zijn vrijwel allemaal overgenomen van mondiale normen. Slechts enkele normen houden rechtstreeks verband met Europese richtlijnen en worden op Europees niveau gemaakt, waarna ze als Nederlandse norm worden overgenomen. De windturbines die in Nederland worden gebouwd voldoen allen aan de internationale ontwerpnorm voor windturbines: IEC 61400-1 (Design requirements). De norm heeft betrekking op de windturbine en alle bijbehorende subsystemen. Met deze norm wordt gewaarborgd dat windturbines bestand zijn tegen alle voor de locatie geldende omgevingscondities (wind, bliksem etc.) en de constructie gedurende de gehele technische levensduur op een veilig wijze windenergie om kan zetten naar elektrische energie.
Op grond van de norm bevat de turbine diverse veiligheidssystemen die ervoor zorgen dat bij falen van de turbine of bij extreme weersomstandigheden de turbine niet beschadigt. De turbine bevat onder andere een automatisch remsysteem dat ervoor zorgt dat de rotorbladen uit de wind worden gedraaid bij te hoge windsnelheden. De windturbines zijn voorzien van een bliksembeveiliging die ervoor zorgt dat de ingeslagen bliksem buiten kwetsbare delen van de turbine naar buiten leidt.

Het certificaat van de op te richten windturbine zal uiterlijk zes weken voor de start van de bouw aan het bevoegd gezag worden verstrekt. Hiermee wordt bevestigd dat de turbines zijn ontworpen voor een levensduur van tenminste 20 jaar en dat de turbines voldoen aan de eisen die worden gesteld aan het gebruik voor de omstandigheden die zijn te verwachten.
De werking van de veiligheidssystemen wordt zowel autonoom door de turbine (softwarematig) als door de periodieke inspectie- en onderhoudsbeurten gecontroleerd. De aansturing van de windturbine vindt automatisch plaats door computerbesturing. Het functioneren van de windturbine en de prestatie kan op afstand gevolgd en indien wenselijk bijgestuurd worden. Het controlesysteem van de turbine zet deze automatisch stil bij geconstateerde problemen of te hoge windsnelheden, de windsnelheid ter hoogte van de rotor is daarbij bepalend. Daarnaast kan de turbine handmatig gestopt worden met de aanwezige start/stop schakelaar en de diverse aanwezige noodstopschakelaars.

3.9.2 Externe Veiligheid

Beleidskader
De risico's van windturbines worden gevormd door de volgende scenario's:
- breuk van windturbineblad;
- omvallen van een windturbine door mastbreuk;
- naar beneden vallen van de gondel en/of rotor;
- ijsafwerping.

De plaatsing van een windturbine kan daardoor risico's opleveren voor de omgeving. Er is een risicoanalyse uitgevoerd om te bepalen of deze risico's significant zijn voor nabijgelegen objecten en activiteiten. Daartoe is getoetst aan de daarvoor geldende regels uit het Activiteitenbesluit en de normen uit het Handboek Risicozonering windturbines.

Wetgeving: het Activiteitenbesluit
In het Activiteitenbesluit milieubeheer zijn de volgende normen opgenomen:
- Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.
- Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan 10^{-5} per jaar.

Het plaatsgebonden risico (verder PR) is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, overlijdt als direct gevolg van een ongeval met een windturbine.

Handboek risicozonering windturbines
Het Handboek Risicozonering Windturbines geeft richtlijnen voor het bepalen van het risico na plaatsing van een windturbine op een specifieke locatie.

Beïnvloedingsgebied
Volgens de systematiek van het Handboek risicozonering windturbines is bepaald welke objecten en activiteiten zich in de nabijheid van de windturbines bevinden en tot welke afstand deze objecten nog beschouwd dienen te worden bij de verdere uitwerking van de risicoanalyse. In principe worden alle objecten beschouwd die mogelijk door een afbrekend rotorblad tijdens een overtoerensituatie getroffen kunnen worden. Deze maximale werpafstand is berekend volgens de

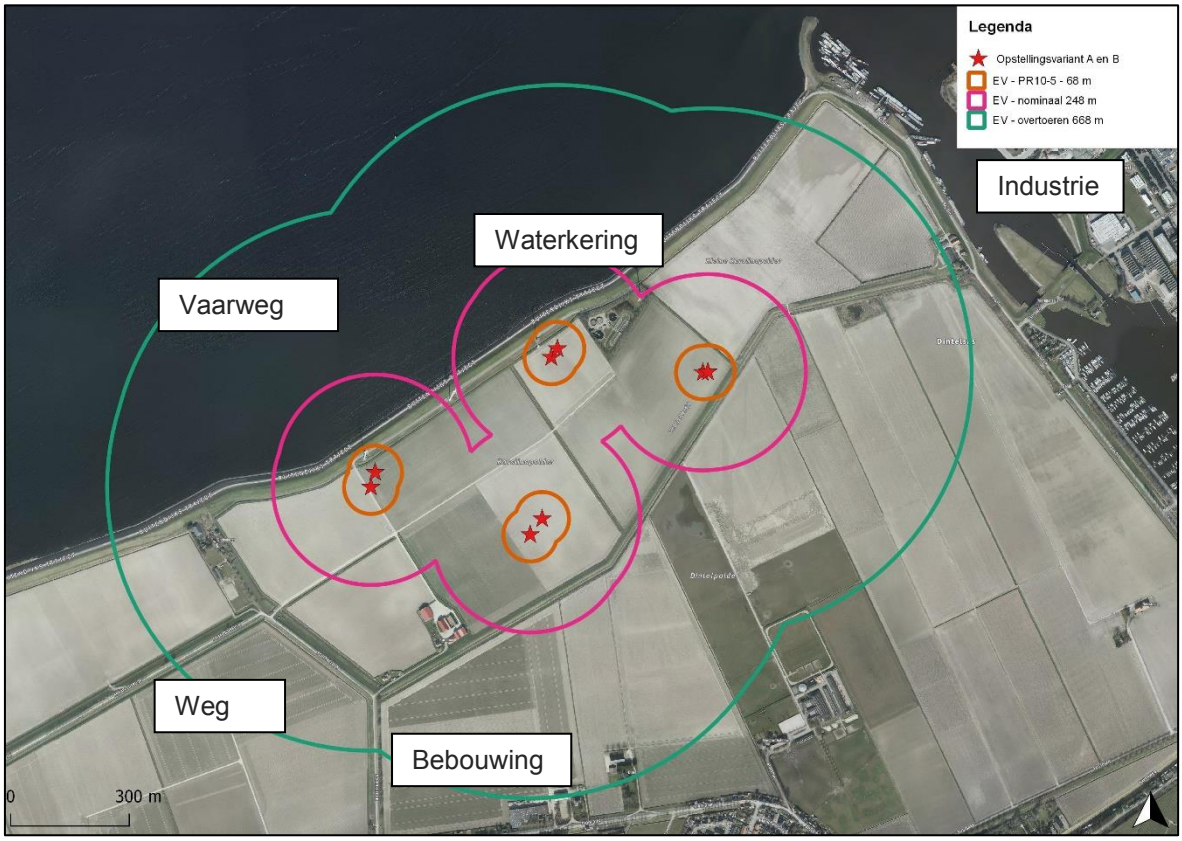
methodiek zoals aangegeven in Bijlage B van het Handboek. Deze bedraagt 668 meter. Deze maximale werpafstand is het relevante onderzoeksgebied.

Gehanteerde criteria bij risicobeoordeling
Het toe te passen criterium voor de beoordeling van de risico's is afhankelijk van het object in de nabijheid van de windturbine(s) en de aanwezigheid van personen of passanten. Daarnaast is de aanwezigheid van extra risicobronnen in de directe omgeving van invloed, zoals een opslag van of transportroute voor gevaarlijke stoffen.

Welke objecten en activiteiten zijn van belang?
Het Handboek Risicozonering Windturbines geeft richtlijnen voor het bepalen van het risico na plaatsing van een windturbine op een specifieke locatie.
Voor windpark Karolinapolder zijn de volgende objecten in de omgeving gelegen:
- bebouwing;
- wegen;
- vaarwegen;
- dijklichamen en waterkeringen
  De naburige industrie ligt buiten het invloedsgebied van de turbines (zie figuur 4.1) en is dan ook geen issue.

Beoordeling
De meest maatgevende richtafstand voor de externe veiligheid van windturbines is de werpafstand bij nominaal toerental. Dit is de maximale afstand dat een turbineblad weggeworpen kan worden wanneer dit afbreekt. De werpafstand is onder andere afhankelijk van de ashoogte, rotordiameter, en het toerental van de turbine. Als maatgevende turbine wordt de Vestas V136 gehanteerd, met een rotordiameter van 136 meter, een ashoogte van 162,5 meter, en een toerental van 14 rotaties per minuut (rpm). Deze turbine heeft gezien zijn relatief hoge toerental de grootste werpafstand van alle turbines die gerealiseerd kunnen worden binnen de aangevraagde bandbreedte. De werpafstand bij nominaal toerental bedraagt ten hoogste 248 meter.

In figuur 3.6 is een overzicht van de twee opstellingsvarianten en de omliggende objecten gegeven. Op figuur 3.7 is ingezoomd op de PR10^{-5} contour op de omliggende percelen.



Figuur 3.6
Kaart van de omgeving van de windturbines met daarop alle gevoelige objecten. De maximale afstand bij nominaal toerental is gelijk aan de PR10^{-6} contour.



Figuur 3.7
PR10^{-5} contour met kadastrale kaart.

Voor elk type gevoelig object gelden andere toetsingskaders. In onderstaande subparagrafen wordt dit per object toegelicht en getoetst.

Bebouwing
Conform het Handboek en het Activiteitenbesluit mogen geen kwetsbare objecten (zoals woningen, scholen of ziekenhuizen) binnen de PR10^{-6} contour worden gelegen.
Kwetsbare objecten zijn niet toegestaan binnen een afstand van het maximum van:

- ashoogte plus een halve rotordiameter of, indien een grotere afstand
- de maximale werpafstand bij nominaal toerental.

In dit geval bedraagt is de grootste afstand de maximale werpafstand bij een nominaal toerental ; namelijk 248 meter. Binnen deze afstand zijn geen gevoelige gebouwen gelegen.

Binnen de PR10^{-5} contour mogen geen beperkt kwetsbare gebouwen worden gelegen (zoals kleine kantoorgebouwen, winkels of restaurants). Deze afstand is gelijk aan de halve rotordiameter. (68 meter in het worst case beschouwde scenario). Binnen deze afstand zijn geen beperkt kwetsbare objecten gelegen. Zie figuur 3.7.

Wegen, personenvervoer
Voor wegen dient het individueel passanten risico (IPR) berekend te worden. Dit is de kans dat een passant (over de weg) door de windturbine komt te overlijden. De norm hiervoor is 10^{-6} per jaar. Tevens is er een norm voor het maatschappelijk risico (MR). Dit is de kans dat er (van alle

passanten samen) iemand komt te overlijden. Deze kans is dus afhankelijk van de verkeers-intensiteit op de betreffende weg. De norm voor het MR bedraagt $2 \cdot 10^{-3}$ per jaar.

De dichtstbijzijnde weg is de Sasdijk, op 100 m afstand gelegen. Voor de berekening van het IPR zijn naast eigenschappen van de turbine ook de afstand tot de weg (100 meter) en de snelheid van de weg (30 km/uur) van belang. Er wordt berekend wat het risico is tijdens de volgende scenario's:
- bladbreuk bij nominaal toerental;
- bladbreuk tijdens overtoeren;
- mastbreuk.

Deze risico's worden gesommeerd om tot het totale risico te komen. Het IPR bedraagt $2{,}11 \cdot 10^{-12}$ per turbine. Voor een passage langs vier turbines is dit dus $1{,}69 \cdot 10^{-11}$. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de norm voor het IPR. Voor het MR is de intensiteit van de weg van belang. De exacte intensiteit is niet bekend maar het is een erg rustige weg. Er wordt ruimschoots voldaan aan de norm voor de MR; zelfs in een extreme worst-case situatie van 50000 voertuigen per dag. Hiermee komt het MR op $3{,}09 \cdot 10^{-5}$. Hiermee wordt voldaan aan de norm voor het MR. In tabel 3.4 zijn de resultaten samengevat.

Tabel 3.4
Resultaten risicoberekeningen wegen

Berekening IPR			
IPR per turbine	1,91E-11		
Aantal turbines	4		
IPR	7,66E-11		norm: 1E-6
Berekening MR			
Autopassages per jaar	1,83E+07	aanname	50000 per dag
MR (1x/week)	6,72E-06		
MR (1x/dag)	1,46E-06		
Alle turbines	1,40E-03		norm: 2E-3

Wegen, vervoer gevaarlijke stoffen
Er worden over de Sasdijk geen gevaarlijke stoffen vervoerd.

Vaarwegen, personenvervoer
Voor vaarwegen geldt een minimale afstandseis van 50 meter. Aangezien de minimale afstand hier circa 72 meter bedraagt, wordt voldaan aan de eis. Op pagina 35 van het Handboek Risicozonering Windturbines staat het volgende: *"Wanneer de windturbines niet voldoen aan de afstandseis, moet in een aanvullende risicoanalyse het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) worden berekend".* Verder onderzoek is dus niet noodzakelijk.

Vaarwegen, vervoer gevaarlijke stoffen
Het Volkerak is opgenomen in het Basisnet Vaarwegen. De verkeersintensiteit is laag (<17.000 schepen per jaar, circa 46 per dag). Bij een mogelijk ongeval in een overtoerensituatie is een deel van het Volkerak binnen het invloedsgebied van de windturbine gelegen. Doordat het natuurgebied Dintelse Gorzen wat verder in het water reikt, varen schepen niet of nauwelijks in het

invloedsgebied. Bovendien is de kans op falen bij overtoeren erg klein. Er wordt geen noemenswaardige toename van het risico verwacht.

Waterkeringen
Voor waterkeringen geldt dat er geen windturbine in de kernzone en de beschermingszone van primaire waterkeringen mogen worden geplaatst. Primaire waterkeringen zijn dijken die beschermen tegen het buitenwater (zeeën en de grote rivieren). De dijk langs het Volkerak is een primaire waterkering volgens de legger van het waterschap Brabantse Delta. Plaatsing binnen de kern- en beschermingszone van de waterkering is alleen mogelijk als dit geen negatieve gevolgen heeft voor de waterkerende functie van de waterkering.
Alle turbines bevinden zich buiten de kern- en beschermingszone van de waterkering (zie paragraaf 4.7).

IJs afwerping
In vorstperiodes kan er sprake zijn van ijsaangroei. Vallend ijs of onderdelen kunnen een risico vormen voor passanten. Om de gevolgen van ijsworp te beperken kan er een stilstandsvoorziening worden toegepast waarbij de turbine wordt uitgeschakeld, indien ijzel wordt verwacht of waargenomen. Stukken ijs kunnen dan weliswaar nog steeds van de bladen vallen, maar komen dan direct onder de windturbine terecht. In dit geval zijn de gronden onder de turbines niet openbaar toegankelijk waarmee het risico dat er iemand wordt geraakt door ijs zeer gering is en een stilstandsvoorziening niet noodzakelijk is.

Industrie
De normen voor het plaatsgebonden risico van bedrijven die vallen onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) mogen na plaatsing van de windturbines niet worden overschreden. Indien de windturbines niet substantieel bijdraagt aan een hoger risico van de inrichting zullen de voor de inrichting geldende afstanden tot beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten ook na plaatsing van de windturbines van kracht blijven. Om dit te toetsen, wordt volgens het Handboek risicozonering windturbines in eerste instantie naar de toename van de catastrofale faalfrequentie van risicovolle installaties behorende tot de inrichting gekeken worden. Indien deze toename de richtwaarde van 10% niet overschrijdt dan is plaatsing van de windturbines uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan.

Binnen het invloedsgebied bevinden zich twee bedrijven die vallen onder het Bevi:
1. Chugoku Paints B.V., een bedrijf dat kleur- en verfstoffen vervaardigt;
2. Axel Christiernsson, een bedrijf dat smeervetten produceert.

ad 1. Chugoku Paints
Voor Chugoku paints is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) gemaakt, waardoor de toename van de faalkans exact berekend kan worden voor alle deelbronnen die bijdragen aan het risico van deze inrichting. Gekeken is naar de bronnen met de kleinste faalfrequentie: hoe kleiner de intrinsieke faalkans, hoe groter de relatieve bijdrage van de windturbines. Hierbij is onderscheid gemaakt in stationair opgestelde bronnen en mobiele bronnen (tankwagens)

Stationaire bronnen
Het scenario met de laagste faalfrequentie is het instantaan falen van een procesvat, met een faalfrequentie van 5.10^{-6}/jaar. Omdat de inrichting alleen bij overtoeren getroffen kan worden is de

bijdrage van de windturbines ook heel klein: voor de hele inrichting is dit $1{,}1.10^{-7}$/jaar. Dit is dus de kans dat de inrichting getroffen wordt door een turbineblad, niet specifiek een procesvat. Als deze kans wordt vergeleken met de intrinsieke faalkans van het procesvat is dit slechts een toename van 2%, waarmee al ruimschoots aan de norm voldaan wordt. De werkelijke toename zal dus nog veel kleiner zijn (omdat het specifieke deel van de inrichting waar het procesvat staat dan getroffen moet worden).

Mobiele bronnen
Voor mobiel bronnen is het scenario met de laagste faalfrequentie het vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting voor een tankwagen, met een faalfrequentie van $5{,}48.10^{-8}$/jaar. De kans dat de tankwagen, als deze het hele jaar op de inrichting aanwezig was, getroffen wordt door een afgeworpen turbineblad is $4{,}43.10^{-9}$/jaar. Wanneer gecorrigeerd wordt voor de aanwezigheid van de tankwagen is dit $4{,}88.10^{-10}$/jaar. Dit is een toename van 1%, waarmee ruimschoots aan de norm voldaan wordt.

ad 2. Axel Christiernsson
Axel Christiernsson is een zogenaamde categoriale inrichting met een inpandige opslag van gevaarlijke stoffen die voldoet aan PGS15. Het “Handboek risicoberekeningen Bevi” geeft voor PGS15-opslagen brandscenario’s op waarbij toxische verbrandingsproducten vrijkomen:

Tabel 59 Brand in een opslagvoorziening

Scenario		**Frequentie (jaar^{-1})**
beschermingsniveau	*1 en 2*	*3*
B.1 Vrijkomen van toxische verbrandingsproducten	$8{,}8 \times 10^{-4}$	$1{,}8 \times 10^{-4}$
B.2 Vrijkomen van (zeer) toxische onverbrande stoffen tijdens de brand	$8{,}8 \times 10^{-4}$	$1{,}8 \times 10^{-4}$

Opmerkingen:
- Het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten is alleen relevant wanneer in de opslagruimte brandbare (gevaarlijke) stoffen zijn opgeslagen en de verpakte (gevaarlijke) stoffen de elementen stikstof, zwavel, chloor, fluor of broom bevatten. De stikstof-, zwavel of chloor(fluor/broom)houdende stoffen hoeven zelf niet brandbaar te zijn.

Andere scenario’s dan een brandscenario worden niet gegeven. Uit de Risicokaaart Nederland blijkt dat er geen ADR klasse 3 producten (=brandbare vloeistoffen) worden opgeslagen[2]. Gezien de aard van de producten bevatten de producten naar alle waarschijnlijkheid ook niet de elementen stikstof, zwavel, chloor, fluor of broom. Mocht dat wel het geval zijn, dan is de procentuele bijdrage aan de $8{,}8.10^{-4}$/jaar ten gevolge van het falen van een windturbine 0%.

Conclusie
Het aspect externe veiligheid zorgt niet voor belemmeringen voor het voorgenomen plan.

2 5 ADR is de afkorting van de Franse titel van het Europees verdrag betreffende het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen over de weg: "Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route".

3.10 Radar

Het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en de bijbehorende regeling (Rarro) bevatten het toetsingskader voor radarverstoring van defensieradar. Op grond van artikel 2.6.9 Barro, waarin is voorgeschreven dat onder meer een omgevingsvergunning voor bouwwerken (zoals windturbines) met een grotere bouwhoogte dan is opgenomen in de Rarro, moet worden getoetst aan de rekenregels voor radarverstoring. Deze toets wordt uitgevoerd met behulp van het rekenmodel Perseus dat wordt beheerd door TNO. Voor nieuwe windturbines geldt dat toetsing verplicht is binnen een gebied van 75 km rondom een radarpost die in de Rarro is aangewezen.

Op grond van de wettelijke regeling in het Barro wordt de mogelijke verstoring van het defensie-radar als gevolg van radarreflectie en schaduwwerking berekend en uitgedrukt in een percentage-verlies aan detectiekans van objecten. Het verlies aan detectiekans mag niet meer bedragen dan de minimale detectiekans die door het Ministerie van Defensie op de betreffende locatie wordt gehanteerd.

Door TNO is een eerste radarbeoordeling uitgevoerd op basis van de maximale afmetingen van de geplande windturbines (tiphoogte 234m en ashoogte 166m). Deze beoordeling heeft uitgewezen dat er wat betreft de clusteropstellingen geen belemmeringen zijn.

Zodra een definitieve keuze is gemaakt van het type windmolen binnen de voor dit project aangehouden bandbreedte, zal voor dat specifieke type een verklaring van geen bezwaar bij defensie worden aangevraagd en ter goedkeuring worden voorgelegd aan het bevoegd gezag. Indien deze goedkeuring ontbreekt zal er niet worden aangevangen met de bouwwerkzaamheden van windpark Karolinapolder.

3.11 Lichthinder

Lichthinder vanwege lichtschittering van de bladen zal niet optreden, aangezien het windturbinetype dat gerealiseerd wordt in alle gevallen voorzien zal worden van een anti - reflecterende coating.

De kans is groot dat de windturbines moeten worden voorzien van obstakelverlichting. Doel van obstakelverlichting is om te voorkomen dat de veiligheid van de luchtvaart in het geding is.
Voor Windpark Karolinapolder geldt dat dat de tiphoogte groter is dan 150 meter. In dat geval moeten windturbines worden voorzien van obstakelverlichting en –markering. De turbines worden voorzien van een vast brandende, rode topverlichting. Deze topverlichting mag ‘s nachts bij goede zichtbaarheid ook gedimd worden. De lampen worden dan uitgerust met sensoren die de waterdeeltjes in de lucht meten en zich daarop kunnen instellen. Overdag is witte knipperverlichting verplicht. Bij een normale, heldere dag is deze nauwelijks waarneembaar voor de omgeving. Naast deze 2 verlichtingssoorten krijgen de turbines mogelijk mastverlichting. Ongeveer halverwege de mast komen dan vast brandende rode lampen die ‘s nachts rondom uitstralen. Deze lampen hebben een lage intensiteit en zijn nodig voor het vliegverkeer als aanvulling op de topverlichting.

Een voorstel voor het aanbrengen van markering en obstakellichten op de windturbines zal ter instemming worden voorgelegd aan de ILT.

3.12 Mitigerende maatregelen

In het kader van Wet natuurbescherming moeten naar verwachting mitigerende maatregelen getroffen worden. Wat betreft de soort vleermuizen kan er sprake zijn van een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers ten opzichte van de huidige situatie, dit in afhankelijkheid van het type en de precieze locatie van de geplande windturbines. Dit wordt in de natuurtoets nader onderzocht en beoordeeld. Indien sprake kan zijn van een effect op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van een of meerdere soorten vleermuizen, dan is dit effect goed te mitigeren met een stilstandsvoorziening.

Aanvullend op de stilstandsvoorziening voor de soortenbescherming zijn er naar verwachting slagschaduw - beperkende voorzieningen nodig om voor alle woningen aan de maximale norm te kunnen voldoen. De voor de normoverschrijding relevante windturbines van het windpark moeten volgens het Activiteitenbesluit worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om te voldoen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een slagschaduwcomputer, die garandeert dat slagschaduw binnen de norm blijft. De computer kent de gevoelige objecten en controleert voortdurend of er sprake is van slagschaduw. Voor specificaties van de berekeningen en gedetailleerde omschrijving van de slagschaduw beperkende maatregel wordt verwezen naar bijlage IV.

Ook in het kader van het aspect geluid zijn er mitigerende maatregelen nodig. Uit het onderzoek met de worst-case turbine blijkt dat met de opstellingsvariant met een rotordiameter van 140 meter niet zonder meer voldaan wordt aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit. Mitigerende maatregelen, zijn noodzakelijk. Deze maatregelen kunnen bestaan uit:

- Selectie van een turbinetype met een lagere jaargemiddelde bronsterkte;
- Noise-modes[3];
- Stilstand gedurende bepalende etmaalperioden.

Het is aannemelijk dat er uiteindelijk zogenoemde noise-mode instellingen worden toegepast. Zodra bekend is welk type windturbine gerealiseerd gaat worden wordt bepaald welke instellingen er noodzakelijk zijn.

3 Noise-mode-instellingen zijn maatregelen aan rotatiesnelheid van de rotor van de turbine waarmee de geluidsemissie van de windturbine naar de omgeving wordt verminderd. Dit is van invloed op de vermogensopbrengst van de windturbine.

4 Bouwen

In dit hoofdstuk wordt de aanvraag voor een vergunning op basis van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.1 lid 1 onder a toegelicht. Dit betreft het bouwen van een bouwwerk, zijnde een windturbine.
Voorafgaand aan de start van de bouw wordt een definitieve keuze gemaakt voor een windturbinetype. Dit windturbinetype zal binnen de vergunde bandbreedte blijven. Verzocht wordt om in de vergunning een voorschrift op te nemen waarin gesteld wordt wanneer deze keuze voor een windturbine moet worden aangeleverd, inclusief de ontbrekende bijlagen, zie Hoofdstuk 5.

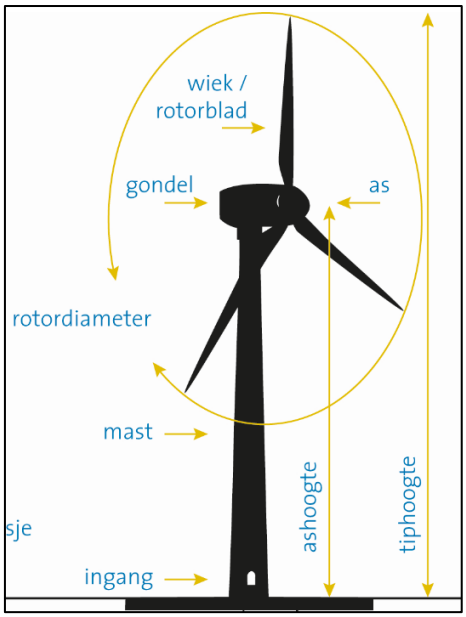
Bij de aanvraag (zie bijlage VI) zijn ter informatie de technische gegevens van 2 voorbeeldturbines bijgevoegd:
1. Enercon E115 E2 3,2MW
2. Lagerwey-L136-4,5 MW
Ook is zijn er aanzichttekeningen bijgevoegd van een principe turbine (zie bijlage VII).

4.1 Type bouwwerk

Een windturbine is een serieproduct. Het ontwerp en de fabricage zijn gecertificeerd conform de internationale ontwerpnorm voor windturbines, de IEC 61400. De belangrijkste onderdelen van een windturbine zijn, ongeacht het type;

- De rotorbladen.
- De gondel.
- De mast.
- De fundering.

Deze onderdelen worden in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 4.1
Algemeen aanzicht windturbine

Hoewel elke turbine uit dezelfde onderdelen is opgebouwd, verschilt de uiterlijke verschijning. Dit verschil is het best waarneembaar door het verschil in gondel en het verschil in een betonnen of metalen mast.

Mast
De opbouw en indeling van de mast van de windturbines is afhankelijk van het type windturbine. Een fabrikant bepaalt welke mast het meest geschikt is voor de windturbine, een turbine wordt dan ook inclusief mast gekocht. Masten bestaan uit stalen of betonnen delen of een combinatie van beide.
De mast is conisch waarbij de onderzijde breder is dan de bovenzijde. Bij een stalen mast is de onderzijde minder breed dan bij een betonnen mast. Onderin de mast bevindt zich een deur voor de toegang van de windturbine. Vaak zit onderin de mast een deel van de technische voorzieningen (schakelkasten, omvormer en soms de transformator etc.) maar dit is type-afhankelijk. Tevens bevat een mast een lift, een trap met op verschillende hoogten een platform en de kabels die van gondel naar fundering lopen.

Gondel
Bovenop de mast staat de gondel. Dit is het machinehuis van de windturbine waarin de elektriciteit wordt geproduceerd.

Rotor
De rotor bestaat uit de rotorbladen en de neus (hub) van de turbine. Een windturbine heeft drie rotorbladen (wieken). Deze hebben een lichtgrijze kleur. In Nederland worden geen rode banen op de rotorbladen (en de mast) toegepast zoals dat in enkele andere landen gebruikelijk is. De bladen draaien over hun eigen as (pitchen) om optimaal de wind te benutten. De bladen draaien over het algemeen rechtsom.
De windturbines krijgen een minimale rotordiameter van 117 meter en een maximale rotordiameter van 136 meter. Het rotoroppervlak dat gevormd wordt door de rotorbladen is van groot belang voor de productie van elektriciteit; hoe groter de oppervlakte hoe hoger de productie. De neus van de rotor (en daarmee de rotorbladen) is altijd naar de wind toegekeerd. De turbine zorgt zelf voor dit zogenaamde kruien.

4.2 Afmetingen

Er wordt een vergunning aangevraagd voor de bouw van vier windturbines. In onderstaande tabel zijn de eigenschappen weergegeven die relevant zijn voor de bouw van windturbines.

Tabel 4.1 Bouweigenschappen

Eigenschap	Brandbreedte maatgeving	Geen Bandbreedte
Ashoogte	122 m – 166 m	
Rotordiameter	117 m – 136 m	
Tiphoogte	180 m – 234 m	
Materiaal mast	-	Beton of staal of combinatie
Aantal rotorbladen	-	Drie
Kleurstelling mast	-	Lichtgrijs (mogelijk met groene randen onder aan de mast)
Kleurstelling bladen	-	Lichtgrijs
Kleurstelling gondel	-	Lichtgrijs

Bruto-vloeroppervlak

De bruto-oppervlakte van het te bebouwen terrein is opgevat als de som van de oppervlaktes van de mastvoeten van de inrichting en de oppervlaktes van het trafohuisje(s). De oppervlakte van de mastvoet is gebaseerd op de maximale fundatiebreedte.

Bruto-inhoud

De bruto-inhoud van de gondel is gebaseerd op de maximale afmetingen van de gondel, te weten 30 x 15 x 15 meter (L x B x H).

Tabel 4.2 afmetingen van de windturbine

Relevante onderdelen	Afmetingen
Bebouwde oppervlakte van het terrein (4 turbines)	
- voor uitvoering van de werkzaamheden	0
- na uitvoering van de werkzaamheden	2154
Bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk (4 turbine)s	
- voor uitvoering van de werkzaamheden	0
- na uitvoering van de werkzaamheden	2154
Bruto inhoud van het bouwwerk (4 turbines)	
- voor uitvoering van de werkzaamheden	0
- na uitvoering van de werkzaamheden	2700

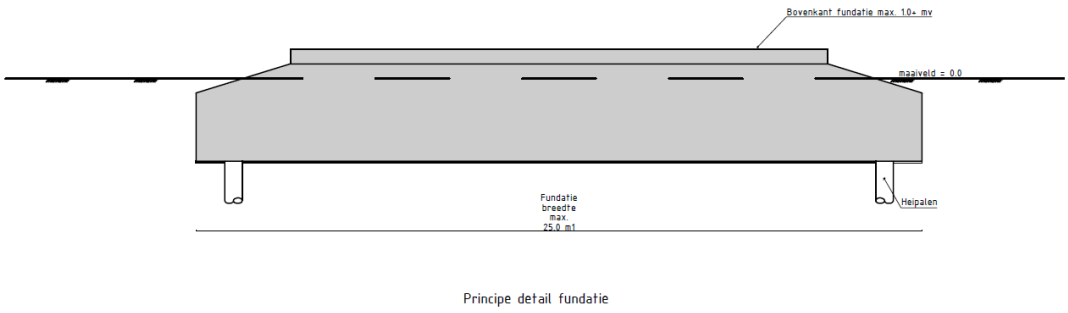
4.3 Fundering

De windturbines komen op een stevige fundering die ontworpen is om de krachten die op en in de windturbine ontstaan aan te kunnen. Een windturbine is een serieproduct, terwijl een fundatie een locatie-specifiek ontwerp is dat is afgestemd op de omgevingscondities, de bodemopbouw en de belastingen van de turbine die de fundatie moet dragen. Relevante condities voor het windpark zijn de bodemcondities.

De turbine wordt bevestigd op een fundering. Aangezien het definitieve turbinetype later wordt gekozen, wordt in deze aanvraag een principefundatie aangevraagd. Ter voorbereiding op de bouw vindt detailengineering van de fundatie plaats. Deze wordt specifiek afgestemd op de locatie van elke individuele windturbine. De vereiste constructie- en sterkte berekeningen, inclusief sonderingen, zullen dan ook –gezamenlijk met de exacte dimensies en detaillering van de fundering – voor de start van de bouw ter goedkeuring aan het bevoegd gezag worden voorgelegd.

Op dit moment is het niet wenselijk om reeds een sonderingsonderzoek uit te voeren omdat de exacte posities van de windturbines nog niet vast staan en het onderzoek op een later moment dan opnieuw uitgevoerd moet worden. Dit heeft als gevolg dat er extra kosten gemaakt worden, het onnodig tijd kost en extra schade aan het land aangericht wordt.

Voor de onderhavige aanvraag wordt gebruik gemaakt van een principe fundering, waarin de maximale afmetingen ten opzichte van maaiveld worden gehanteerd. De fundering zal niet of slechts beperkt boven het maaiveld uitsteken. In figuur 4.2 worden de verhoudingen ten opzichte van het maaiveld weergegeven.



Figuur 4.2
Principe detail fundatie

De windturbines zullen op betonnen fundaties komen te staan met een diameter van maximaal 25 meter en een dikte tussen circa 1,5 tot 3,5 meter. De heipalen zijn van belang voor de stabiliteit van de windmolen. Zowel neergaande als opgaande krachten worden daarmee opgevangen. Het type paal, aantal en de afmetingen (lengte en doorsnede) is afhankelijk van de ondergrond. Ervaring leert dat de lengte van de heipalen kan variëren tussen 8 en 35 meter. De dimensionering

van de heipalen wordt bepaald door de ‘kleef’ in de ondergrond). Wanneer het type windturbine bekend is, zal duidelijk worden welke afmetingen de fundaties zullen hebben en welk type en aantal heipalen er nodig zijn.

Uiterlijk 1 maand voorafgaand aan de bouw wordt het definitieve ontwerp inclusief de sondering overlegd.

4.4 Aanleg wegen, kraanopstelplaatsen, elektrische/data infrastructuur

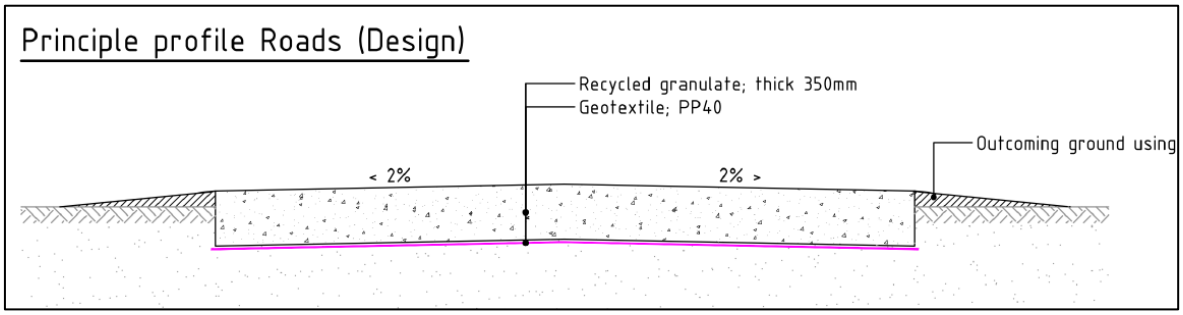
Kraanopstelplaatsen
Voor de realisatie en onderhoud van de windturbines worden kraanopstelplaatsen gerealiseerd. Deze hebben een maximale afmeting van circa 50 bij 25 meter tot 50 bij 40 meter (oppervlakte 1.250 - 2.000 m^2 per turbine) en bestaan uit een permanente verharding. Details over de definitieve afmetingen en materialen wordt uiterlijk 1 maand voorafgaand aan de werkzaamheden aan het bevoegd gezag voorgelegd.

Aanleg wegen
Voor de wegen wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de bestaande wegen in het plangebied. Deels worden er nieuwe (niet openbare) wegen aangelegd. De breedte van de wegen bedraagt 4 meter. Naar verwachting wordt er circa 718 m^2 wegverbreding gerealiseerd. Daarnaast wordt er circa 1.760 m^2 nieuwe weg gerealiseerd.

De wegen worden gerealiseerd in halfverharding. De verharding bestaat uit twee lagen. De eerste laag wordt gevormd door geotextiel. Deze doorlaatbare onderlaag wordt gebruikt als scheidingsmateriaal, daarnaast heeft het ook een versterkend effect. De tweede laag bestaat uit 25 centimeter menggranulaat. Dit is een combinatie van zand met steenachtig granulaat in het formaat 0 - 40 millimeter. Zie onderstaande figuren. Ter voorbereiding van de werkzaamheden worden, indien nodig, nog egalisatiewerkzaamheden uitgevoerd. Hierbij worden de grootste kuilen gedicht. Ten behoeve hiervan wordt geen grond aangevoerd.



Figuur 4.3
Voorbeeld van het geotextiel (links) en menggranulaat (rechts)



Figuur 4.4
Impressie dwarsdoorsnede van een halfverharde weg

Deze verhardingsmethode sluit goed aan bij de reeds aanwezig paden in het plangebied. De weg bestaat grotendeels uit zand en grind. Menggranulaat met afmetingen tussen de 0 en 40 millimeter (ter illustratie, een grote kei) past daarmee goed bij de bestaande samenstelling van de weg. Door de toepassing van geotextiel is drainage naar de ondergrond goed mogelijk.

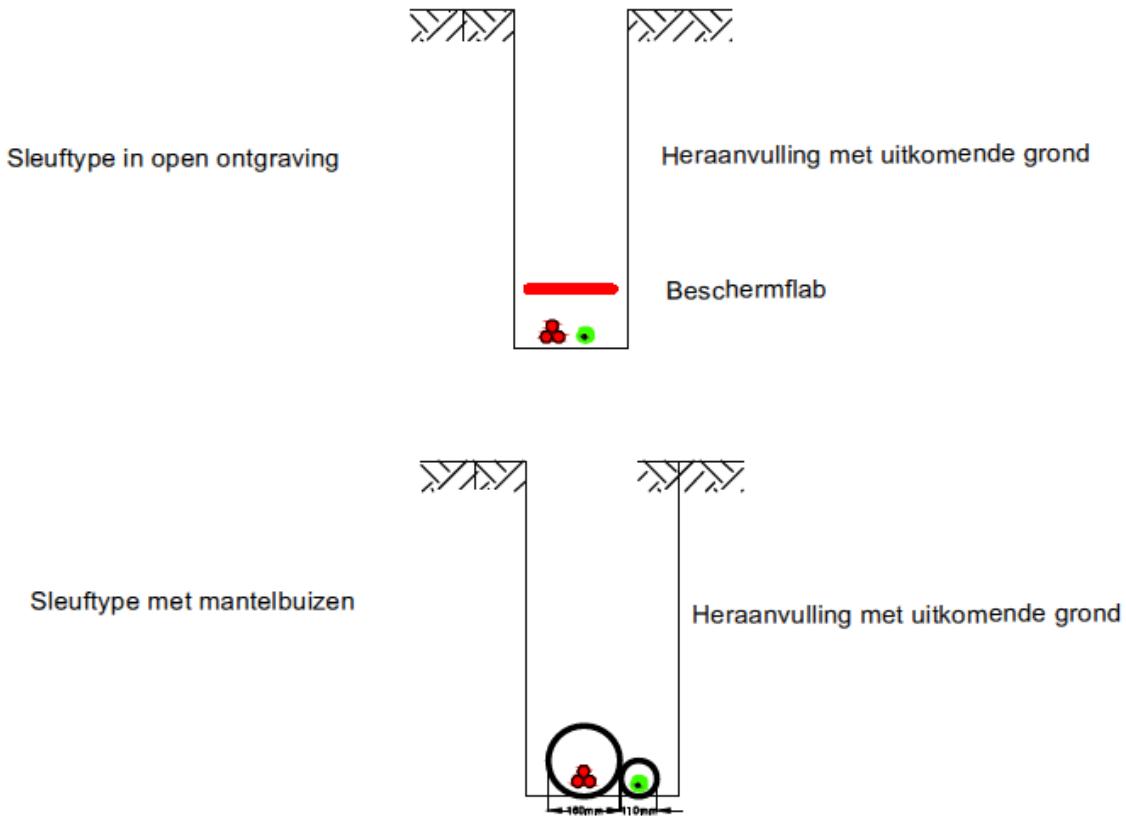
Op de situatietekening in bijlage III is te zien dat er op drie plekken (aangegeven in blauwe arcering voor variant 1 en rode arcering voor variant 2) een bochtverbreding moet plaatsvinden. Dit wordt gerealiseerd door de bestaande greppel te voorzien van een duiker en vervolgens aanbrengen van geotextiel in combinatie met menggranulaat.

Kabels/infrastructuur
De parkbekabeling voor het transporteren van de elektriciteit naar het schakelstation wordt naar verwachting conform de situatietekening aangelegd afhankelijk van de uiteindelijke windturbinekeuze.
De totale lengte van de aan te leggen parkbekabeling is circa 1.600 meter. De parkbekabeling wordt naar verwachting op maximaal 1,60 meter onder maaiveld aangelegd. Ten behoeve van de aanleg van de kabel is het gebruikelijk om over de gehele lengte een sleuf met een breedte van 0,5 tot maximaal 1 meter te graven. Dat betekent het volgende:

- De bodem wordt over een totale oppervlakte van circa 1.600 m^2 geroerd (1.600 x 0,5);
- In totaal wordt er circa 2.560 m^3 grond vergraven (1.600 x 0,5 x 1,60).

Rondom de sleuf wordt een werkstrook gecreëerd. Deze werkstrook wordt gebruikt ten behoeve van de werkzaamheden met betrekking tot de aanleg van de kabel. Bovenop de kabels zullen de voorgeschreven kabelbescherming worden aangebracht evenals het waarschuwingslint. De aanvulling van de sleuf bestaat uit gebiedseigen materiaal. De gehele aanvulling van de kabelsleuf zal zorgvuldig laagsgewijs worden verdicht. Wanneer bestaande kabels en leidingen in het tracé aanwezig zijn zal de sleuf met een zogenaamde mini-graver of mobiele graafmachine worden gemaakt. Een medewerker zal in de kabelsleuf zorg dragen voor de exacte lokalisering van de bestaande kabels en leidingen waardoor de kans op beschadiging geminimaliseerd wordt. Wanneer bestaande kabels en leidingen geen belemmering vormen in het uitvoeren van de werkzaamheden zal gebruik worden gemaakt van een zogenaamde kettinggraver. Kruisingen van wegen en waterlopen zullen door gestuurde boringen gerealiseerd worden. Aan het einde van iedere werkdag zullen, indien nodig, de wegen die door de werken vervuild zijn geraakt geveegd worden. Dit wordt gedaan door een tractor met hydraulische rolbezem. Na afloop wordt de werkstrook teruggebracht in oorspronkelijke staat en is de aanwezigheid van de kabel niet meer herkenbaar in het landschap.

In onderstaande figuur 4.3 is schematisch de opbouw van de sleuf weergegeven. Afhankelijk van de locatie worden de kabels beschermd met beschermflab of mantelbuis. Ter hoogte van de watergang wordt de kabel haaks op de watergang aangelegd. Verder wordt de kabel voldoende diep onder de waterbodem aangelegd. Deze werkwijze maakt dat de omgeving zo min mogelijk wordt aangetast en de sloot in haar functioneren niet wordt aangetast.



Figuur 4.3
Schematische weergave sleuf voor bekabeling

4.5 Gebruik

Het nieuwe bouwwerk betreft 4 windturbines, die gebruikt worden voor het opwekken van elektriciteit uit wind en zijn 24 uur per dag in bedrijf. De windturbines zijn niet bestemd voor het verblijf van personen, het betreft hier dan ook een onbemande machine-installatie. Uiteraard is het bouwwerk wel toegankelijk voor inspectie, onderhoud en reparatie. Het betreft een bouwwerk met overige gebruiksfunctie.

4.6 Schakelstation

Om de geproduceerde energie aan het elektriciteitsnet te kunnen leveren moet er een schakelstation worden gebouwd. Dit is klein gebouw met daarin meet- en schakelapparatuur. De maximale afmetingen van het gebouw staan hieronder weergegeven. De mogelijke locatie van het gebouw is in de situatietekening opgenomen. Voor de aanzichten van het schakelstation en de plattegrond wordt verwezen naar bijlage VIII.

Tabel 4.3

Lengte	7,4
Breedte	4
Hoogte	3,36
Materiaal	Beton
Kleur	Grijs

4.7 Bouwveiligheidsplan

In overeenstemming met het “Besluit indieningsvereisten aanvraag bouwvergunning” wordt een bouwveiligheidsplan opgesteld. Dit plan heeft tot doel de veiligheid van de directe omgeving van het bouwwerk te waarborgen. Daarbij gaat het bij dit bouwwerk om de bescherming van onder andere omwonenden, verkeersdeelnemers en agrariërs tegen de externe risico’s van het bouwen.
Het bouwveiligheidsplan bevat onder andere één of meer tekeningen waaruit de bouwplaatsinrichting blijkt. De inrichting van de bouwplaats is afhankelijk van het type windturbine dat wordt gerealiseerd. Elke fabrikant heeft bij elke type windturbine een plan voor de bouwplaatsinrichting dat uitgewerkt wordt naar de specifieke bouwlocaties.
Het Bouwveiligheidsplan zal voldoen aan de criteria in het ‘Besluit indieningvereisten aanvraag bouwvergunning’.
Ook de personen die werken aan de realisatie van het project worden beschermd tegen veiligheids- en gezondheidsrisico’s. Hiervoor gelden de bepalingen van het Arbobesluit bouwproces, waarbij het werken volgens een Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&G-plan) één van de elementen is. Door de bij het bouwen betrokken aannemers wordt een V&G-plan opgesteld conform ISO 9001.
In afstemming met het transportbedrijf en het bedrijf dat de hijswerkzaamheden gaat doen wordt een plan opgesteld met de transportroute en de planning van het transport van de hijskraan en van grote delen van de windturbine. Dit transportplan wordt in overleg met het bevoegd gezag vastgesteld.

4.8 Brandveiligheid

In elke gondel is een brandblusser met CO2 aanwezig tijdens onderhouds- en reparatiewerkzaamheden, al dan niet meegenomen door het dienstdoende personeel. Ook is

onderin de windturbinevoet een brandblusser aanwezig. De turbine is voor het grootste gedeelte gefabriceerd van niet-brandbare materialen.

4.9 Bouwkosten

Gelet op het feit dat in het huidige stadium van de vergunningaanvraag nog geen turbinetype bekend is en ook nog geen prijsopgaven worden gedaan, dient voor de raming van de bouwkosten uit te worden gegaan van gevalideerde marktonderzoeksgegevens. ECN voert in opdracht van het Ministerie EZK jaarlijks een kostenonderzoek uit voor wind op land projecten. In het meest recente onderzoek heeft ECN (ECN-N--17-011, april 2017 en ECN-E--17-048, november 2017) geconcludeerd dat de investeringskosten 1200 euro per kW geïnstalleerd vermogen bedragen. Dit bedrag is tevens de basis voor de berekening van de SDE+ subsidie voor wind op land projecten. Uitgaande van 4 turbines van 3,5 MW komt het totale geraamde investeringsbedrag uit op 4*3,5*1000*1200 = 16,8 mln euro (prijspeil 2017). Investeringskosten voor windturbines kennen een dalende trend, derhalve is te verwachten dat in 2020 de investeringskosten lager zullen zijn. Het bouwkostendeel – i.e. de kosten voor de turbine en fundering - van het totale investeringsbedrag bedraagt gemiddeld 85%. Daarmee zijn de bouwkosten, gebaseerd op prijspeil 2017, te ramen op 0,85*16,8 = 14,2 mln euro.

5 Bescheiden en gegevens

Voor de aanvraag is gebruik gemaakt van het aanvraagformulier omgevingsvergunning. Het aanvraagformulier zelf is het document waarop de aanvraag gebaseerd is. Op een aantal plaatsen wordt in dit formulier verwezen naar een bijlage. Dit betreft de toelichting op de aanvraag, het onderhavige document.
Aan de aanvraag zijn tevens andere bijlagen gevoegd. Ten behoeve van het overzicht worden de bijlagen bij de aanvraag onderstaand opgesomd.

Bijlage 1 bevestiging aanvraag ontheffing Wnb
Bijlage 2 kadastrale berichten
Bijlage 3 plangebied/ situatietekeningen
Bijlage 4 aanmeldingsnotitie en m.e.r. beoordelingsbesluit
Bijlage 5 geluid en slagschaduwonderzoek
Bijlage 6 technische gegevens voorbeeldturbines
Bijlage 7 aanzichttekeningen voorbeeld windturbine
Bijlage 8 tekeningen en plattegronden schakelstation

Separaat zijn ook ingediend:
- Een machtiging
- Meldingsformulier Activiteitenbesluit milieubeheer
- Brief met verzoek uitstel sonderingsonderzoek

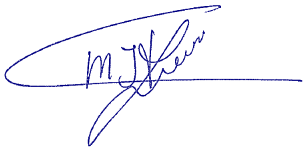
5.1 Later aan te leveren gegevens

Bij het aanvraagformulier is een inhoudsopgave gevoegd waarop alle bijlagen zijn aangegeven. In deze toelichting is een enkele keer aangegeven dat verzocht wordt bijlagen en/of gegevens in een later stadium in te dienen. De gemeente bepaalt welke stukken later mogen worden ingediend. Wij verzoeken de gemeente om medewerking aan uitgestelde gegevensverstrekking op basis van artikel 4.7 Bor (en 2.7 Mor).

Onderstaand is een overzicht opgenomen van de bescheiden en gegevens welk later, doch uiterlijk 1 maand voor de start van de bouw zullen worden aangeboden aan het bevoegd gezag, conform paragraaf 1.5 van het Besluit indieningsvereisten aanvraag omgevingsvergunning.

- Specificaties definitief gekozen windturbines en bijbehorende fundatie specificaties;
- Sonderingsonderzoek;
- Definitieve toetsing radar en akkoord van defensie;
- Bouwveiligheidsplan;
- Overige gegevens en bescheiden ten behoeve van toetsing aan overige voorschriften van het Bouwbesluit 2012. Dit heeft hoofdzakelijk betrekking op detaillering van een eventueel hekwerk en trappen;
- Nieuwe onderzoeksrapporten voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid die afgestemd zijn op de definitief gekozen windturbine.

LBP|SIGHT BV



M.I. (Meriël) Huizer MSc

Bijlage I

Bevestiging aanvraag Wet natuurbescherming



Aanvraag ontheffing Wet natuurbescherming (Wnb) - bescherming planten en dieren

Digitale handtekening:

Aanvraag ontheffing Wet natuurbescherming (Wnb) - bescherming planten en dieren

INLEIDING

Per 1 januari 2017 dient u dit aanvraagformulier voor een ontheffing als bedoeld in artikel 3.1, 3.2 lid 6, 3.5, 3.6 lid 2, en/of 3.10 van Wet Natuurbescherming (Wnb) te gebruiken. Bij dit aanvraagformulier is een afzonderlijk document met toelichting opgesteld.

De aanvraag is bedoeld voor gebruik bij onder andere ruimtelijke ontwikkelingen zoals renovatie, beheer, kappen van bomen, opvang van beschermde dieren, onderzoek en onderwijs.

Als er sprake is van schade-, overlastbestrijding of polutatiebeheer van soorten dan kunt u gebruik maken het de daartoe bestemde formulieren Wet natuurbescherming - faunabeheer (door Faunabeheereenheid of andere aanvragers).

Gegevens die u invult, kunnen gebruikt worden voor de controle op de naleving van de subsidievoorwaarden van het Gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB).

Mogelijk blijkt dat uw verzoek niet bij het juiste bevoegde gezag is ingediend, dan zenden wij uw verzoek door naar het bevoegd gezag dat bevoegd is om te beslissen op uw aanvraag.

Toelichting bij het formulier

- Er is een aparte toelichting beschikaar over het aanvragen van een ontheffing Wnb - bescherming planten en dieren;
- Dit formulier heeft maximaal 20 pagina's;
- Vragen voorzien van een sterretje (*) zijn verplicht;
- Sommige vragen zijn voorzien van een 'i' . Als u deze met de muis aanklikt ziet u een toelichting;
- Bij meerkeuze vragen (vierkante keuzevakjes) één of meer opties aanvinken; waar één antwoord mogelijk is (ronde keuzevakjes) een van de opties aanklikken;
- U kunt het ingevulde formulier [Tussentijds bewaren]. U kunt dan op een later tijdstip de rest van het formulier invullen;
- U blijft zelf verantwoordelijk voor het bijvoegen van virusvrije bestanden. Aanvragen die een virus bevatten worden automatisch geweigerd. Het kan zijn dat u dan geen ontvangstbevestiging krijgt. Neem in dat geval zelf contact op.

Voor het volledig invullen van dit formulier heeft u in ieder geval nodig:

- Een digitale handtekening. Natuurlijke personen kunnen deze handtekening plaatsen met **DigiD**. Rechtspersonen hebben hiervoor een **middel eHerkenning** nodig met een machtiging voor het ondertekenen van vergunningaanvragen, ontheffingen of meldingen die worden ingediend bij de provincie Noord-Brabant (nadere info).
- Een **berichtenboxnaam** (nadere info) als u kiest voor afhandeling via het veilige mailsysteem van de overheid;
- Een e-mailadres om een afschrift van het formulier en een ontvangstbevestiging te kunnen ontvangen per e-mail;
- Een rechtsgeldige machtiging als u als gemachtigde het formulier indient;
- Een activiteitenplan.

Vragen of contact

Algemene Informatie rondom vergunningverlening op basis van de Wet natuurbescherming is te vinden op de website van de provincie.
Kunt u niet vinden wat u zoekt, stuur dan een e-mail naar nieuweWnb@brabant.nl voor algemene vragen over de uitvoering van de Wet natuurbescherming in Noord-Brabant.
Voor specifieke vragen over de behandeling van uw ingediende aanvraag kunt een e-mail sturen naar info@odbn.nl.

Privacy

De provincie Noord-Brabant vindt de bescherming van uw privacy belangrijk. Raadpleeg de Proclaimer als u wilt weten wat we met uw gegevens doen.

De aanvragen worden door de Omgevingsdienst Brabant Noord (ODBN) behandeld namens de provincie Noord-Brabant.

odbn
Omgevingsdienst Brabant Noord

ALGEMENE (PROJECT) GEGEVENS

Naam van de door u voorgenomen activiteit(en)/ontwikkeling(en)

Windpark Karolinapolder

Beschrijving van de door u voorgenomen activiteit(en)

Voor welke soort(en) voorgenomen activiteit(en)/ontwikkeling(en) vraagt u de ontheffing aan?

Renovatie/bouwen
Slopen
Vervangen windturbines

Geef een samenvatting, leg hierbij een relatie met de relevante verbodsbepalingen:

Innogy is voornemens het bestaande Windpark Karolinapolder van vier turbines op de zuidelijke oever van het Krammer-Volkerak (gemeente Steenbergen, provincie Noord-Brabant) te vervangen door circa vier moderne nieuwe windturbines op dezelfde locatie.

Voeg aan het eind van het formulier een activiteitenplan als bijlage toe

Periode waarbinnen de activiteit(en) plaatsvinden

Geef de periode waarbinnen de activiteit(en) of ontwikkeling(en) en bijbehorende handelingen worden uitgevoerd

Startdatum 01-01-2019 Einddatum 31-12-2046

Als er sprake is van meerdere perioden, neem deze dan op in het activiteitenplan.

Periode waarbinnen de ontheffing nodig is

Wijkt de periode af van de aangegeven periode van activiteit(en)/ontwikkeling(en)? Nee

Werken volgens een gedragscode

Worden er werkzaamheden (gedeeltelijk) uitgevoerd overeenkomstig een door de Staatssecretaris van EZ vastgestelde gedragscode?

Nee

Eerder verleende ontheffing of omgevingsvergunning inclusie vvgb voor soorten:

Is er eerder een ontheffing of toestemming verleend door RvO of een ander overheidsorgaan voor dezelfde werkzaamheden of activiteiten?

Nee

LOCATIE

Heeft de projectlocatie een adres? Nee

Ruimte voor opmerkingen t.a.v. adres (bijv. omschrijving locatie als de locatie niet aan een huisadres is gekoppeld)

De ontwikkeling vindt plaats op meerdere percelen. Het gaat om de percelen kadastraal bekend als gemeente Dinteloord, sectie A, nummers 417, 700, 701, 737.

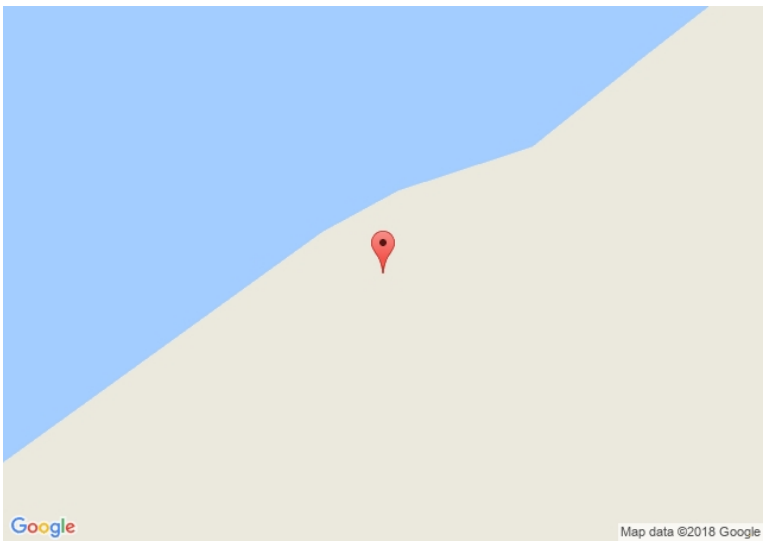
LOCATIE

U kunt de locatie van het door u voorgenomen project of de door u voorgenomen handeling op onderstaande kaart aangeven. Dit kan op twee manieren.

Door uw huidige locatiegegevens te delen
Er wordt gevraagd via een pop-up of u uw locatie wilt delen. Door uw locatie te delen wordt de rode marker gepositioneerd op of in de buurt van de locatie waar u zich bevindt. Vervolgens kunt u de marker naar de precieze plaats slepen. Zo kunt u de exacte locatie bepalen.

Door via het vergrootglas het adres in te voeren
Klik op het vergrootglas en typ het gewenste adres, bv Dam 1 Amsterdam. De rode marker positioneert zich op het gewenste adres en u kunt deze desgewenst nog verslepen.

De bijbehorende adresgegevens worden automatisch opgehaald en kunnen enigszins afwijken. In de ruimte onder de adresgegevens kunt u aanvullende informatie kwijt.



Nabij adres Unnamed Road, 4671 Dinteloord, Netherlands

Huisnummer

Aanwezige beschermde soorten

Gaat u een ontheffing aanvragen voor meer dan 6 soorten?

☑

Als u meer dan in totaal 6 soorten wilt opnemen in de aanvraag kunt u deze als bijlage toevoegen op basis van dit Ecxel-format.

Ecologische inventarisatie

U heeft aangegeven voor welke soorten mogelijk een verbodsbepaling wordt overtreden.
Geef een verantwoording van het onderzoek dat naar de effectbepaling van de activiteit(en) is gedaan.

Naam adviesbureau of deskundige dat/die de inventarisatie heeft uitgevoerd?

Bureau Waardenburg

Heeft deze persoon voor de aangevraagde werkzaamheden in combinatie met de betreffende soorten aantoonbare kennis en ervaring op het gebied van soortspecifieke ecologie?

Ja

Wanneer heeft de inventarisatie plaatsgevonden? 2017/2018

Beschrijf samengevat de resultaten van de ecologische inventarisatie:

Zie rapportage R068475aa.181KMVE.evs_01_001_Verzoek tot ontheffing ingevolge de Wet natuurbescherming

Voeg de ecologische inventarisatie aan het eind van het formulier als bijlage toe.

Belangen en doel

Op grond van welk wettelijk belang wordt een ontheffing aangevraagd?

Artikel 3.1 of artikel 3.2, lid 6 (vogels)

De volksgezondheid of de openbare veiligheid

Artikel 3.5 en/of artikel 3.6, lid 2 (soorten Habitatrichtlijn, Bern of Bonn)

Volksgezondheid of de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten

Motivering wettelijke belang(en) in relatie tot de activiteit(en)

Maakt een gedetailleerde motivering onderdeel uit van het activiteitenplan? Ja

op pagina 1

Motiveer waarom de activiteit(en) de/het wettelijke belang(en) dient/dienen,

Zie rapportage R068475aa.181KMVE.evs_01_001_Verzoek tot ontheffing ingevolge de Wet natuurbescherming.

Andere bevredigende oplossingen (alternatieven)

Welke alternatieve locaties heeft u voor uw project overwogen waardoor uw werkzaamheden geen of minder schadelijke effecten hebben voor de soort? Onderbouw waarom deze alternatieve locaties niet mogelijk zijn:

Zie rapportage R068475aa.181KMVE.evs_01_001_Verzoek tot ontheffing ingevolge de Wet natuurbescherming.

Welke alternatieve inrichtingsplannen heeft u voor uw project overwogen waardoor uw werkzaamheden geen of minder schadelijke effecten hebben voor de soort? Onderbouw waarom deze alternatieve inrichtingsplannen niet mogelijk zijn:

Zie rapportage R068475aa.181KMVE.evs_01_001_Verzoek tot ontheffing ingevolge de Wet natuurbescherming.

Welke alternatieve werkwijze heeft u voor uw project overwogen waardoor uw werkzaamheden geen of minder schadelijke effecten hebben voor de soort? Onderbouw waarom deze alternatieve werkwijzen niet mogelijk zijn:

Zie rapportage R068475aa.181KMVE.evs_01_001_Verzoek tot ontheffing ingevolge de Wet natuurbescherming.

Welke alternatieve planning heeft u voor uw project overwogen waardoor uw werkzaamheden geen of minder schadelijke effecten hebben voor de soort? Wilt u uw werkzaamheden uitvoeren tijdens de kwetsbare periode van de soort? Onderbouw waarom een andere periode niet mogelijk is:

Zie rapportage R068475aa.181KMVE.evs_01_001_Verzoek tot ontheffing ingevolge de Wet natuurbescherming.

Maakt een gedetailleerde beschrijving van het ontbreken van andere bevredigende oplossingen onderdeel uit van het activiteitenplan? Ja

op pagina 1

Mitigatie

Worden er maatregelen getroffen die het effect van uw intiatief op de één of meerdere soorten verzachten?

Ja

Beschrijf per soort welke maatregelen worden getroffen, die de effecten van het initiatief op de soort verzachgten of voorkomen. Maak hierbij onderscheid tussen maatregelen die bewezen effectief zijn en maatregelen waarvan niet met 100% zekerheid vast staat dat deze effectief zijn. In de toelichting wordit dit aan de hand van voorbeelden uitgelegd.

Maakt een gedetailleerde beschrijving van de mitigerende maatregelen onderdeel uit van het activiteitenplan?

Ja

Worden deze maatregelen begeleid door een (ecologisch) deskundige?

Ja

(Gunstige) staat van instandhouding van de betreffende soort(en)

Motiveer per soort op welke wijze wordt voldaan aan de voorwaarde.

- (Vogelrichtlijn) Dat de activiteit(en) niet leiden tot verslechtering van de staat van instandhouding van de soort(en)
- (Habitatrichtlijn, Bonn, Bern en andere beschermde soorten) Dat er geen afbreuk wordt gedaan aan het streven de populaties van de betrokken soort(en) in hun natuurlijke verspreidingsgebieden in een gunstige staat van instandhouding te laten voortbestaan

Maakt een gedetailleerde beschrijving ionderdeel uit van het activiteitenplan? Ja

AANVRAGER

Rol als indiener.

Voor de rol als indiener kijkt u naar de hoedanigheid waarin u de aanvraag doet.
Bent u zelf of uw bedrijf/instelling rechthebbende van de vergunning of doet u de aanvraag voor een ander?
Beantwoord onderstaande vragen zodat op de volgende pagina de juiste gegevens kunnen worden gevraagd.

Dient u het formulier in als?	bedrijf of instelling
De aanvraag/melding/verzoek is	voor een ander
Wie is die ander?	bedrijf of instelling
Bent u gemachtigd?	Ja
Wilt u het contact via de Berichtenbox voor bedrijven laten lopen?	Nee

Bedrijf/instelling (gemachtigde)

Naam bedrijf of instelling	LBP|SIGHT BV

LET OP: alleen als uw machtiging eHerkenning van toepassing is op een specifieke vestiging vult u ook het vestigingsnummer in

Inschrijvingsnummer KvK	30073990	Vestigingsnr.	000017146607	Kvk nr en Vestigingsnr

Contactpersoon bedrijf/instelling

Aanspreektitel	Mevr.
Voorletter(s)	M.I.
Achternaam	Huizer
Telefoonnr	030-2311377
E-mailadres (gemachtigde)	m.huizer@lbpsight.nl
Controle E-mailadres	m.huizer@lbpsight.nl

Namens bedrijf/instelling (rechthebbende)

Naam bedrijf of instelling	innogy WIndpower Netherlands BV			
Inschrijvingsnummer KvK	16065082	Vestigingsnr.	000016441672	Kvk nr en Vestigingsnr
Vorm	Besloten vennootschap			

Contactpersoon bedrijf/instelling

Aanspreektitel	Dhr.
Voorletter(s)	S.
Achternaam	Tulp
Telefoonnr	+31 (0)88 852 49 00
E-mailadres (rechthebbende)	anne.struijs@innogy.com
Controle E-mailadres	anne.struijs@innogy.com

ADRESGEGEVENS

Adresgegevens (gemachtigde)

Gebruikt u een postbusadres? (gemachtigde)	Ja
Is dit een nederlands adres/postbus? (gemachtigde)	Ja

Postbusadres (gemachtigde)

Na invoeren van postcode en huis-/postbusnummer wordt automatisch de bijbehorende overige gegevens opgehaald.

Postcode	3430BL Postbusnr. 1475
Straat	Postbus
Plaats	Nieuwegein
Gemeente	Nieuwegein

Adresgegevens (rechthebbende)

Gebruikt u een postbusadres? (rechthebbende)	Ja
Is dit een nederlands adres/postbus? (rechthebbende)	Ja

Postbusadres (rechthebbende)

Na invoeren van postcode en huis-/postbusnummer wordt automatisch de bijbehorende overige gegevens opgehaald.

Postcode	5201AB Postbusnr. 72
Straat	Postbus
Plaats	's-Hertogenbosch
Gemeente	's-Hertogenbosch

INDIENINGSWIJZE EN BIJLAGEN

Wijze van ondertekenen en indienen

Ondertekening met eHerkenning	Ja

Verplichte bijlagen

Activiteitenplan	55298344_3534955_Zie_de_rapportage_meegezonden_in_de_optionele_bijlagen.pdf
Soortenlijst bij meer dan 6 soorten	55298344_3534956_Zie_de_rapportage_meegezonden_in_de_optionele_bijlagen.pdf
Ecologische inventarisatie	55298344_3534957_Zie_de_rapportage_meegezonden_in_de_optionele_bijlagen.pdf
Rechtsgeldige machtiging	55298344_3534958_Zie_de_rapportage_meegezonden_in_de_optionele_bijlagen.pdf

Optionele bijlagen

Maximaal 5 (geen .zip-bestanden)

Omschrijving	Selecteer bijlage	Regel toevoegen
Verzoek tot ontheffing	55298344_3535097_R068475aa.181KMVE.evs_01_001_Verzoek_tot_ontheffing_ingevolge_de_Wet_natuurbescherming.pdf	

VOORWAARDEN EN VERPLICHTINGEN
bij de aanvraag van een ontheffing ex artikel 3.1, 3.2 lid 6, 3.5, 3.6 lid 2 en/of 3.10 Wnb

Ermee bekend is dat bij wijziging in de omstandigheden die van belang zijn bij de beoordeling van de vergunningaanvraag, dit zo spoedig mogelijk dient te worden doorgegeven aan de ODBN , onder vermelding van het kenmerk waaronder de aanvraag in behandeling is.

Alle gewenste inlichtingen met betrekking tot de voor de beoordeling en controle benodigde gegevens terstond en naar waarheid zal verstrekken aan de met behandeling en controle van de aanvraag en vergunning belaste ambtenaren.

Ermee bekend is dat de vergunning onverwijld wordt ingetrokken indien hij/zij één of meer uit zijn/haar vergunning voortvloeiende verplichtingen niet nakomt, dan wel in het kader van de aanvraag van deze vergunning onjuiste gegevens heeft verstrekt. Voorts kan de vergunning worden gewijzigd of ingetrokken als de omstandigheden zodanig zijn gewijzigd dat de vergunning niet verleend zou zijn als deze omstandigheden aanwezig waren geweest op het tijdstip waarop de vergunning is verleend.

Alle gegevens naar waarheid heeft verstrekt.

Ermee bekend is dat hij/zij ingevolge de Legesverordening Noord-Brabant 2012 leges verschuldigd is. De Legesverordening is te vinden op de provinciale website onder ‘Regelingen’. De leges zullen worden geïnd na afloop van de procedure.

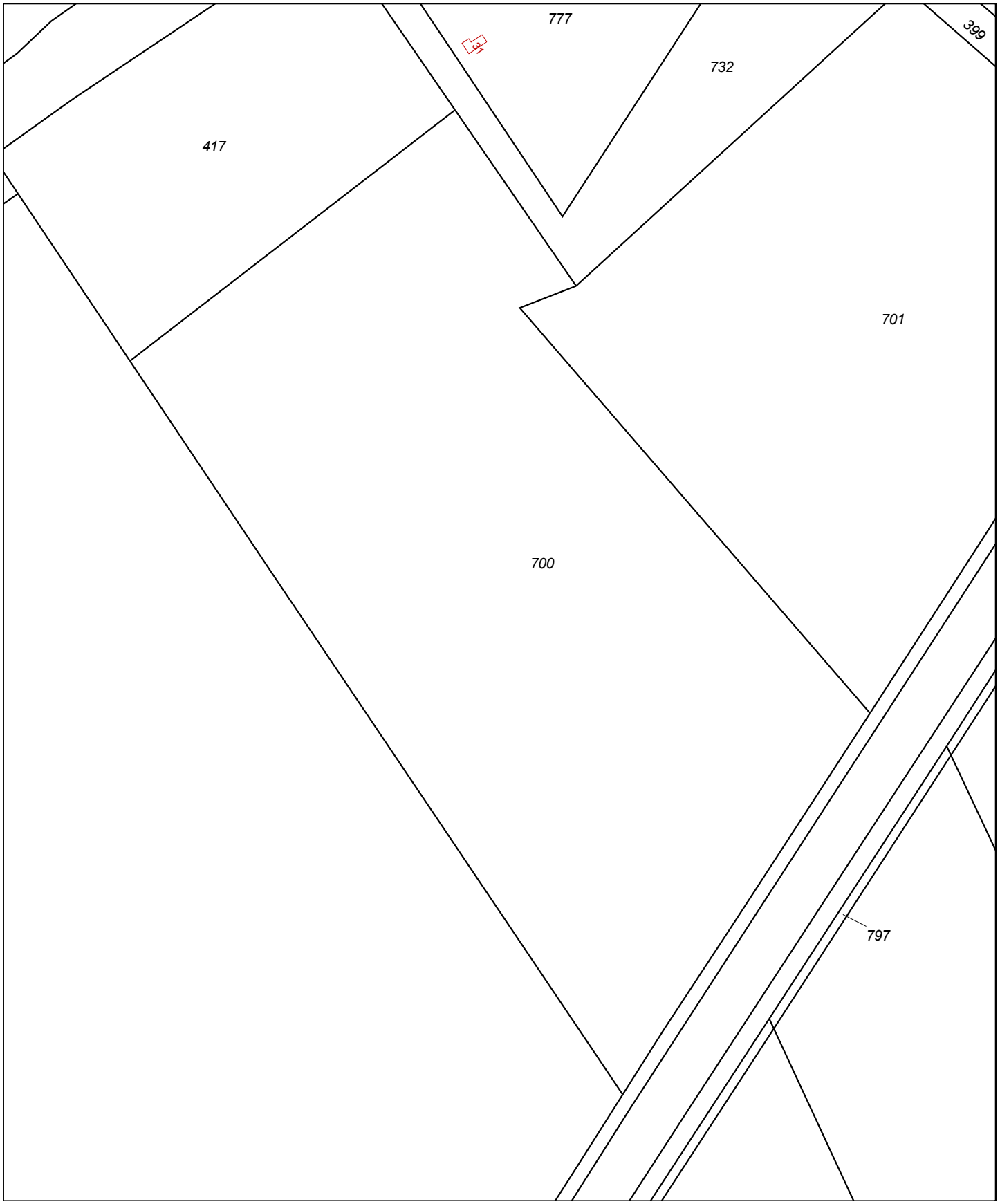
Met het aanvinken verklaart de aanvrager en is akkoord: ☑

Bijlage II

Kadastrale berichten

Uittreksel Kadastrale Kaart

Uw referentie: 111



Deze kaart is noordgericht

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 2 februari 2018
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:2500

Kadastrale gemeente	DINTELOORD
Sectie	A
Perceel	700

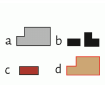
Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.



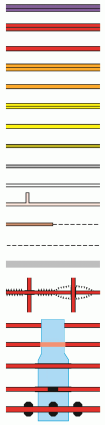
0 m 125 m 625 m

Deze kaart is noordgericht. Schaal 1: 12500

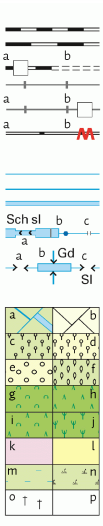
Hier bevindt zich Kadastraal object DINTELOORD A 700
Schenkeldijk , DINTELOORD
CC-BY Kadaster.



BEBOUWING
a bebouwd gebied
b gebouwen
c hoogbouw
d kas



WEGEN
autosnelweg
hoofdweg met gescheiden rijbanen
hoofdweg
regionale weg met gescheiden rijbanen
regionale weg
lokale weg met gescheiden rijbanen
lokale weg
weg met losse of slechte verharding
onverharde weg
straat/overige weg
voetgangersgebied
fietspad
pad, voetpad
weg in aanleg
viaduct
aquaduct
tunnel
vaste brug
beweegbare brug
brug op pijlers



SPOORWEGEN
spoorweg: enkelspoor
spoorweg: meersporig
a station b spoorweg in tunnel
tramweg
a sneltram b sneltramhalte
a metro bovengronds
b metrostation

HYDROGRAFIE
waterloop: smaller dan 3 m
waterloop: 3-6 m breed
waterloop: breder dan 6 m
a schutsluis b stuwen
c koedam
a duiker b grondduiker
c afsluitbare duiker

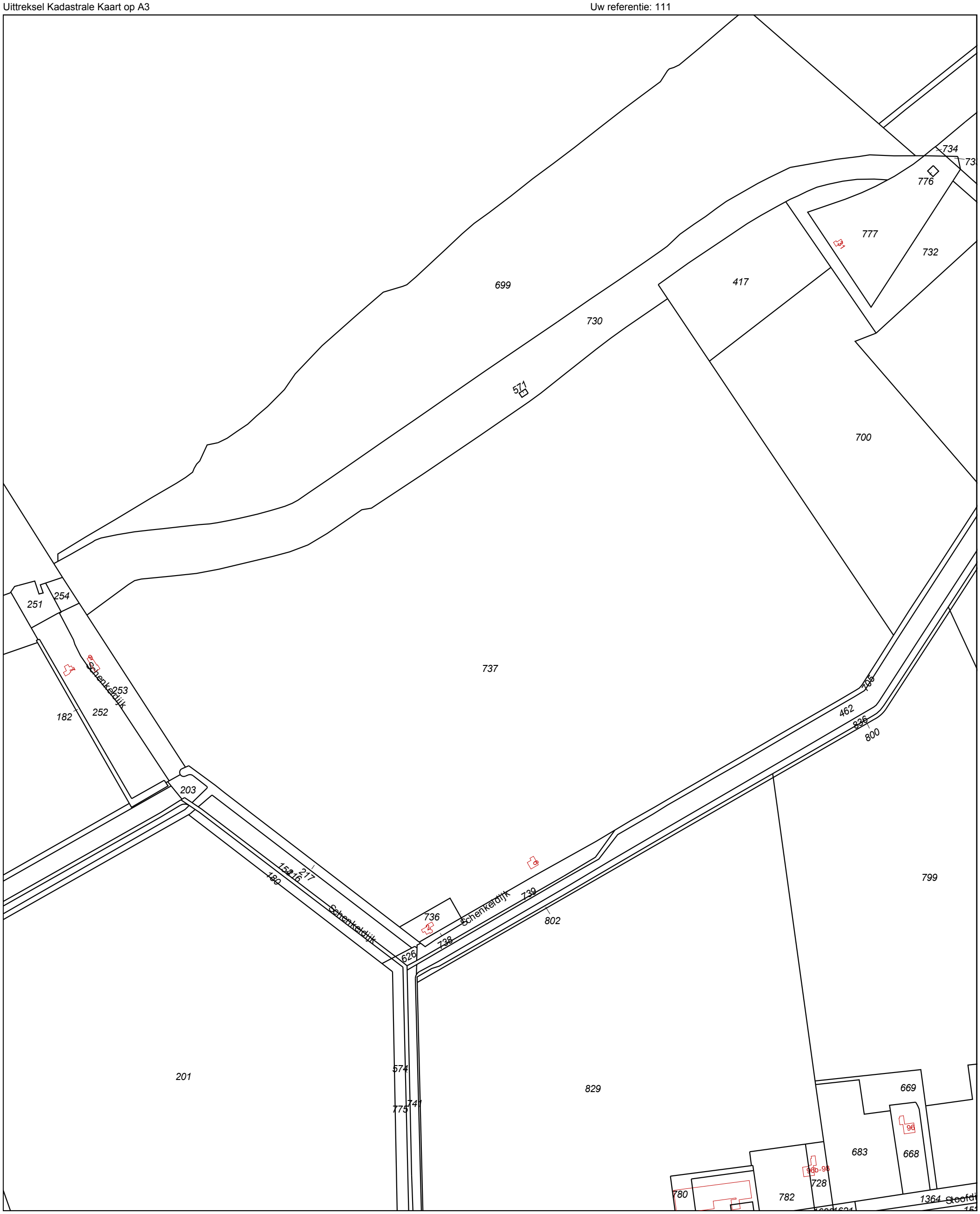
BODEMGEBRUIK
a grasland met sloten
b akkerland met greppels
c boomgaard
d fruitkwekerij
e boomkwekerij
f grasland met populierenopstand
g loofbos
h naaldbos
i gemengd bos
j griend
k heide
l zand
m drasland, moeras
n rietland
o dodenakker, begraafplaats
p overig bodemgebruik



OVERIGE SYMBOLEN
a religieus gebouw
b toren, hoge koepel
c religieus gebouw met toren
d markant object
e watertoren
f vuurtoren
a gemeentehuis
b postkantoor
c politiebureau
d wegwijzer
a kapel
b kruis
c vlampijp
d telescoop
a windmolen
b waterradmolen
c windmotor
d windturbine
a oliepompinstallatie
b seinmast
c zendmast
a hunebed
b monument
c gemaal
a kampeerterrein
b sportcomplex
c ziekenhuis
a paal b grenspunt c boom
schietbaan
afrastering
hoogspanningsleiding met mast
muur
geluidswering

Uittreksel Kadastrale Kaart op A3

Uw referentie: 111



0 m 45 m 225 m

Deze kaart is noordgericht
12345 Perceelnummer
25 Huisnummer
Vastgestelde kadastrale grens
Voorlopige kadastrale grens
Administratieve kadastrale grens
Bebouwing
Overige topografie

Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 2 februari 2018
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:4500

Kadastrale gemeente	DINTELOORD
Sectie	A
Perceel	737

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

Kadaster

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland
Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering van de gegevens inzake hypotheken en beslagen

Betreft:	DINTELOORD A 417	2-2-2018
	DINTELPLDR DINTELOORD	14:21:29
Uw referentie:	111	
Toestandsdatum:	1-2-2018	

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding:	DINTELOORD A 417
Grootte:	2 ha 21 a 80 ca
Coördinaten:	83805-407381
Omschrijving kadastraal object:	TERREIN (GRASLAND)
Locatie:	DINTELPLDR DINTELOORD
(Met meer onroerend goed verkregen)	
Ontstaan op:	2-5-1986

Publiekrechtelijke beperkingen

Er zijn geen beperkingen bekend in de Landelijke Voorziening WKPB en de Basisregistratie Kadaster.

Gerechtigde

EIGENDOM BELAST MET OPSTAL

De heer Cornelis Adriaan Breure
Schenkeldijk 6
4671 TH DINTELOORD

Geboren op:	23-10-1958	
Geboren te:	DINTELOORD EN PRINSENLAND	
(Persoonsgegevens zijn ontleend aan Basisregistratie Personen)		
Recht ontleend aan:	HYP4 9465/32 reeks BREDA	d.d. 1-6-1994
Eerst genoemde object in brondocument:	DINTELOORD A 417	
Recht ontleend aan:	HYP4 15336/71 reeks BREDA	d.d. 19-7-2005
Eerst genoemde object in brondocument:	DINTELOORD A 417	
Brondocumenten mogelijk van belang:	HYP4 2062/79 reeks BREDA	

Aantekening recht

BURGERLIJKE STAAT ONBEKEND
Ontleend aan: BSA 504/29008 reeks BREDA d.d. 25-4-2005

Betreft: DINTELOORD A 417 2-2-2018
DINTELPLDR DINTELOORD 14:21:29
Uw referentie: 111
Toestandsdatum: 1-2-2018

Gerechtigde

OPSTAL
Aktivabedrijf Wind Nederland B.V.
Willemsplein 4
5211 AK 'S-HERTOGENBOSCH
Zetel: ZWOLLE
KvK-nummer: 02048262 (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan: HYP4 62336/21 d.d. 19-12-2012
Eerst genoemde object in brondocument: DINTELOORD A 417
Brondocumenten mogelijk van belang: HYP4 2062/79 reeks BREDA

Gerechtigde

ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B,VAN DE BELEMMERINGENWET PRIVAATRECHT
Brabant Water N.V.
Magistratenlaan 200
5223 MA 'S-HERTOGENBOSCH
Zetel: 'S-HERTOGENBOSCH
KvK-nummer: 16005077 (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan: HYP4 6647/30 reeks BREDA
GEVESTIGD OP EIGENDOM, REEDS EERDER GEDEELTELIJK BELAST MET BP

Gerechtigde

ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B,VAN DE BELEMMERINGENWET PRIVAATRECHT
De Staat (Rijksvastgoedbedrijf)
Korte Voorhout 7
2511 CW 'S-GRAVENHAGE
Postadres: Postbus: 16700
2500 BS 'S-GRAVENHAGE
Zetel: 'S-GRAVENHAGE

Recht ontleend aan: HYP4 65061/152 d.d. 22-10-2014
OORSPRONKELIJK GEVESTIGD BIJ 4 02179 00086 BDA

Kadaster

Betreft: DINTELOORD A 417 2-2-2018
DINTELPLDR DINTELOORD 14:21:29
Uw referentie: 111
Toestandsdatum: 1-2-2018

Gerechtigde

ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B, VAN DE BELEMM. WET PRIVAATR OP GED. VAN PERCEEL

Waterschap Brabantse Delta
Bouvignelaan 5
4836 AA BREDA
Postadres: Postbus: 5520
4801 DZ BREDA
Zetel: BREDA
KvK-nummer: 51181584 (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan: HYP4 15336/71 reeks BREDA d.d. 19-7-2005
GEVESTIGD OP VOLLE EIGENDOM

Gerechtigde

OPSTALRECHT NUTSVOORZIENINGEN

Enexis B.V.
Magistratenlaan 116
5223 MB 'S-HERTOGENBOSCH
Postadres: Postbus: 856
5201 AW 'S-HERTOGENBOSCH
Zetel: ROSMALEN
KvK-nummer: 17131139 (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan: HYP4 63720/22 d.d. 19-12-2013
Brondocumenten mogelijk van belang: HYP4 72234/127 d.d. 21-12-2017
HYP4 68290/193 d.d. 20-5-2016
HYP4 66340/127 d.d. 18-6-2015
OORSPRONKELIJK GEVESTIGD BIJ 4 11969 00045 BDA

Einde overzicht

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

Kadaster

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland
Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering van de gegevens inzake hypotheken en beslagen

Betreft:	DINTELOORD A 700	2-2-2018
	Schenkeldijk DINTELOORD	14:21:51
Uw referentie:	111	
Toestandsdatum:	1-2-2018	

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding:	DINTELOORD A 700
Grootte:	7 ha 71 a 40 ca
Coördinaten:	83962-407181
Omschrijving kadastraal object:	TERREIN (GRASLAND)
Locatie:	Schenkeldijk DINTELOORD
Ontstaan op:	13-6-1990
Ontstaan uit:	DINTELOORD A 416 DINTELOORD A 415 DINTELOORD A 414

Publiekrechtelijke beperkingen

Er zijn geen beperkingen bekend in de Landelijke Voorziening WKPB en de Basisregistratie Kadaster.

Gerechtigde

EIGENDOM

De heer Cornelis Adriaan Breure
Schenkeldijk 6
4671 TH DINTELOORD

Geboren op:	23-10-1958	
Geboren te:	DINTELOORD EN PRINSENLAND	
(Persoonsgegevens zijn ontleend aan Basisregistratie Personen)		
Recht ontleend aan:	HYP4 9465/32 reeks BREDA	d.d. 1-6-1994
Eerst genoemde object in brondocument:	DINTELOORD A 700	
Brondocumenten mogelijk van belang:	HYP4 2062/79 reeks BREDA	

Aantekening recht

BURGERLIJKE STAAT ONBEKEND
Ontleend aan: BSA 504/29008 reeks BREDA d.d. 25-4-2005

Gerechtigde

ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B,VAN DE BELEMMERINGENWET PRIVAATRECHT

Brabant Water N.V.
Magistratenlaan 200
5223 MA 'S-HERTOGENBOSCH

Zetel:	'S-HERTOGENBOSCH
KvK-nummer:	16005077 (Bron: Handelsregister)

Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan: HYP4 6647/30 reeks BREDA

Kadaster

Betreft: DINTELOORD A 700 2-2-2018
Schenkeldijk DINTELOORD 14:21:51
Uw referentie: 111
Toestandsdatum: 1-2-2018

Gerechtigde

ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B,VAN DE BELEMMERINGENWET PRIVAATRECHT

De Staat (Rijksvastgoedbedrijf)
Korte Voorhout 7
2511 CW 'S-GRAVENHAGE
Postadres: Postbus: 16700
2500 BS 'S-GRAVENHAGE
Zetel: 'S-GRAVENHAGE

Recht ontleend aan: HYP4 65061/152 d.d. 22-10-2014
OORSPRONKELIJK GEVESTIGD BIJ 4 02179 00086 BDA

Gerechtigde

OPSTALRECHT NUTSVOORZIENINGEN

Enexis B.V.
Magistratenlaan 116
5223 MB 'S-HERTOGENBOSCH
Postadres: Postbus: 856
5201 AW 'S-HERTOGENBOSCH
Zetel: ROSMALEN
KvK-nummer: 17131139 (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan: HYP4 63720/22 d.d. 19-12-2013
Brondocumenten mogelijk van belang: HYP4 72234/127 d.d. 21-12-2017
HYP4 68290/193 d.d. 20-5-2016
HYP4 66340/127 d.d. 18-6-2015
OORSPRONKELIJK GEVESTIGD BIJ 4 11969 00045 BDA

Einde overzicht

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

Kadaster

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland
Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering van de gegevens inzake hypotheken en beslagen

Betreft:	DINTELOORD A 701	2-2-2018
	Schenkeldijk DINTELOORD	14:22:10
Uw referentie:	111	
Toestandsdatum:	1-2-2018	

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding:	DINTELOORD A 701	
Grootte:	5 ha 65 ca	
Coördinaten:	84130-407298	
Omschrijving kadastraal object:	TERREIN (GRASLAND)	
Locatie:	Schenkeldijk DINTELOORD	
Koopsom:	€ 552.704	Jaar: 1994
Oorspronkelijke koopsom is NLG	1.218.000	
(Met meer onroerend goed verkregen)		
Ontstaan op:	13-6-1990	
Ontstaan uit:	DINTELOORD A 420 DINTELOORD A 419	

Publiekrechtelijke beperkingen

Er zijn geen beperkingen bekend in de Landelijke Voorziening WKPB en de Basisregistratie Kadaster.

Gerechtigde

EIGENDOM

De heer Cornelis Adriaan Breure
Schenkeldijk 6
4671 TH DINTELOORD

Geboren op:	23-10-1958	
Geboren te:	DINTELOORD EN PRINSENLAND	
(Persoonsgegevens zijn ontleend aan Basisregistratie Personen)		
Recht ontleend aan:	HYP4 9465/32 reeks BREDA	d.d. 1-6-1994
Eerst genoemde object in brondocument:	DINTELOORD A 701	
Brondocumenten mogelijk van belang:	HYP4 2062/79 reeks BREDA	

Aantekening recht

BURGERLIJKE STAAT ONBEKEND

Ontleend aan:	BSA 504/29008 reeks BREDA	d.d. 25-4-2005

Kadaster

Betreft:	DINTELOORD A 701	2-2-2018
	Schenkeldijk DINTELOORD	14:22:10
Uw referentie:	111	
Toestandsdatum:	1-2-2018	

Gerechtigde

ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B,VAN DE BELEMMERINGENWET PRIVAATRECHT

De Staat (Rijksvastgoedbedrijf)
Korte Voorhout 7
2511 CW 'S-GRAVENHAGE

Postadres:	Postbus: 16700
	2500 BS 'S-GRAVENHAGE
Zetel:	'S-GRAVENHAGE

Recht ontleend aan: HYP4 65061/152 d.d. 22-10-2014
OORSPRONKELIJK GEVESTIGD BIJ 4 02179 00086 BDA

Einde overzicht

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

Kadaster

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland
Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering van de gegevens inzake hypotheken en beslagen

Betreft:	DINTELOORD A 737	2-2-2018
	Schenkeldijk 6 4671 TH DINTELOORD	14:22:34
Uw referentie:	111	
Toestandsdatum:	1-2-2018	

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding:	DINTELOORD A 737
Grootte:	42 ha 89 a 5 ca
Coördinaten:	83485-406886
Omschrijving kadastraal object:	BEDRIJVIGHEID (AGRARISCH) TERREIN (AKKERBOUW)
Locatie:	Schenkeldijk 6 4671 TH DINTELOORD
(Met meer onroerend goed verkregen)	
Ontstaan op:	11-11-1993
Ontstaan uit:	DINTELOORD A 606 gedeeltelijk

Aantekening kadastraal object

LOCATIEGEGEVENS ONTLEEND AAN BASISREGISTRATIES ADRESSEN EN GEBOUWEN
Ontleend aan: ATG 75225 d.d. 22-7-2011

Publiekrechtelijke beperkingen

Er zijn geen beperkingen bekend in de Landelijke Voorziening WKPB en de Basisregistratie Kadaster.

Gerechtigde

EIGENDOM BELAST MET OPSTAL

De heer Cornelis Adriaan Breure
Schenkeldijk 6
4671 TH DINTELOORD

Geboren op:	23-10-1958	
Geboren te:	DINTELOORD EN PRINSENLAND	
(Persoonsgegevens zijn ontleend aan Basisregistratie Personen)		
Recht ontleend aan:	HYP4 9465/32 reeks BREDA	d.d. 1-6-1994
Eerst genoemde object in brondocument:	DINTELOORD A 737	
Brondocumenten mogelijk van belang:	HYP4 3064/15 reeks BREDA	

Aantekening recht

BURGERLIJKE STAAT ONBEKEND
Ontleend aan: BSA 504/29008 reeks BREDA d.d. 25-4-2005

Kadaster

Betreft: DINTELOORD A 737 2-2-2018
Schenkeldijk 6 4671 TH DINTELOORD 14:22:34
Uw referentie: 111
Toestandsdatum: 1-2-2018

Gerechtigde

OPSTAL
Aktivabedrijf Wind Nederland B.V.
Willemsplein 4
5211 AK 'S-HERTOGENBOSCH
Zetel: ZWOLLE
KvK-nummer: 02048262 (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan: HYP4 62336/21 d.d. 19-12-2012
Eerst genoemde object in brondocument: DINTELOORD A 737
Brondocumenten mogelijk van belang: HYP4 3064/15 reeks BREDA

Gerechtigde

ZAKELIJK RECHT ALS BEDOELD IN ART.5,LID 3,ONDER B,VAN DE BELEMMERINGENWET PRIVAATRECHT
Enexis B.V.
Magistratenlaan 116
5223 MB 'S-HERTOGENBOSCH
Postadres: Postbus: 856
5201 AW 'S-HERTOGENBOSCH
Zetel: ROSMALEN
KvK-nummer: 17131139 (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

Recht ontleend aan: HYP4 64318/125 d.d. 9-5-2014
Brondocumenten mogelijk van belang: HYP4 72234/127 d.d. 21-12-2017
HYP4 65458/5 d.d. 24-12-2014
OORSPRONKELIJK GEVESTIGD BIJ 4 03064 00015 BDA

Gerechtigde

OPSTALRECHT NUTSVOORZIENINGEN
Brabant Water N.V.
Magistratenlaan 200
5223 MA 'S-HERTOGENBOSCH
Zetel: 'S-HERTOGENBOSCH
KvK-nummer: 16005077 (Bron: Handelsregister)
Voor de meest actuele naam, zetel en adres, raadpleeg het KvK-nummer.

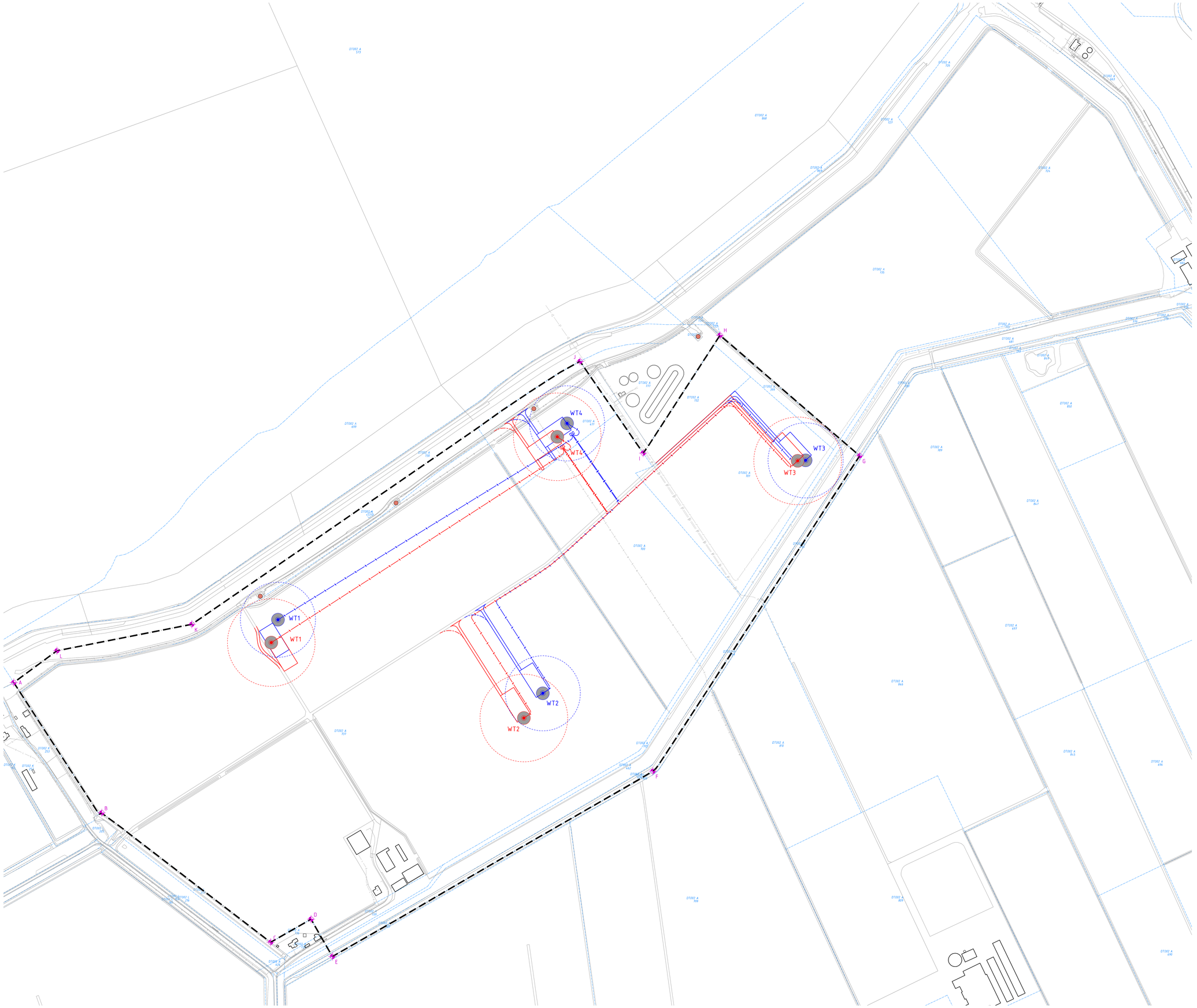
Recht ontleend aan: HYP4 9219/3 reeks BREDA d.d. 28-10-1993

Einde overzicht

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

Bijlage III

Plangebied/ situatietekeningen



LEGENDA

- bestaande situatie
- bestaande bebouwing
- DT002 A 501 — kadastrale grens met perceelsnummer
- bestaande turbine
- WT1 — verwachte locatie minimale variant clusteropstelling met rotordiameter Ø120 m
- kabeltracé minimale variant clusteropstelling met rotordiameter Ø120 m
- inkoopstation minimale variant clusteropstelling met rotordiameter Ø120 m
- toegangsweg 4 m breed minimale variant clusteropstelling met rotordiameter Ø120 m
- WT1 — verwachte locatie maximale variant clusteropstelling met rotordiameter Ø140 m
- kabeltracé maximale variant clusteropstelling met rotordiameter Ø140 m
- inkoopstation maximale variant clusteropstelling met rotordiameter Ø140 m
- toegangsweg 4 m breed maximale variant clusteropstelling met rotordiameter Ø140 m
- grens plangebied
- L — coördinaatpunt grens plangebied

Bestaande kabels en leidingen

- datatransport
- laagspanning
- middenspanning
- riool onder druk
- water
- overig

Coördinaten grens plangebied

A	X=82.958,615	Y=406.968,238
B	X=83.099,151	Y=406.760,150
C	X=83.368,786	Y=406.553,423
D	X=83.433,372	Y=406.590,351
E	X=83.467,450	Y=406.530,693
F	X=83.979,274	Y=406.826,731
G	X=84.309,556	Y=407.330,338
H	X=84.086,440	Y=407.522,880
I	X=83.963,747	Y=407.334,672
J	X=83.862,880	Y=407.481,280
K	X=83.242,986	Y=407.061,330
L	X=83.027,602	Y=407.019,036

0 20 40 60 80m

Maten in meters en materiaalmaten in milimeters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P.

2	SPe	Fhy	Legenda uitgebreid	21-02-2018
1	BBo	Fhy	Diverse wijzigingen	13-02-2018
0	SPe	Fhy	Eerste uitgave	05-02-2018
WIJ	Get	Gec	Omschrijving	Datum

MUG Ingenieursbureau

Zonnekaai 9
9000 GENT

Postbus 136
9000 AC GENT

0504 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

Project:
Windpark Karolinapolder
Steenbergen

Opdrachtgever:
Innogy

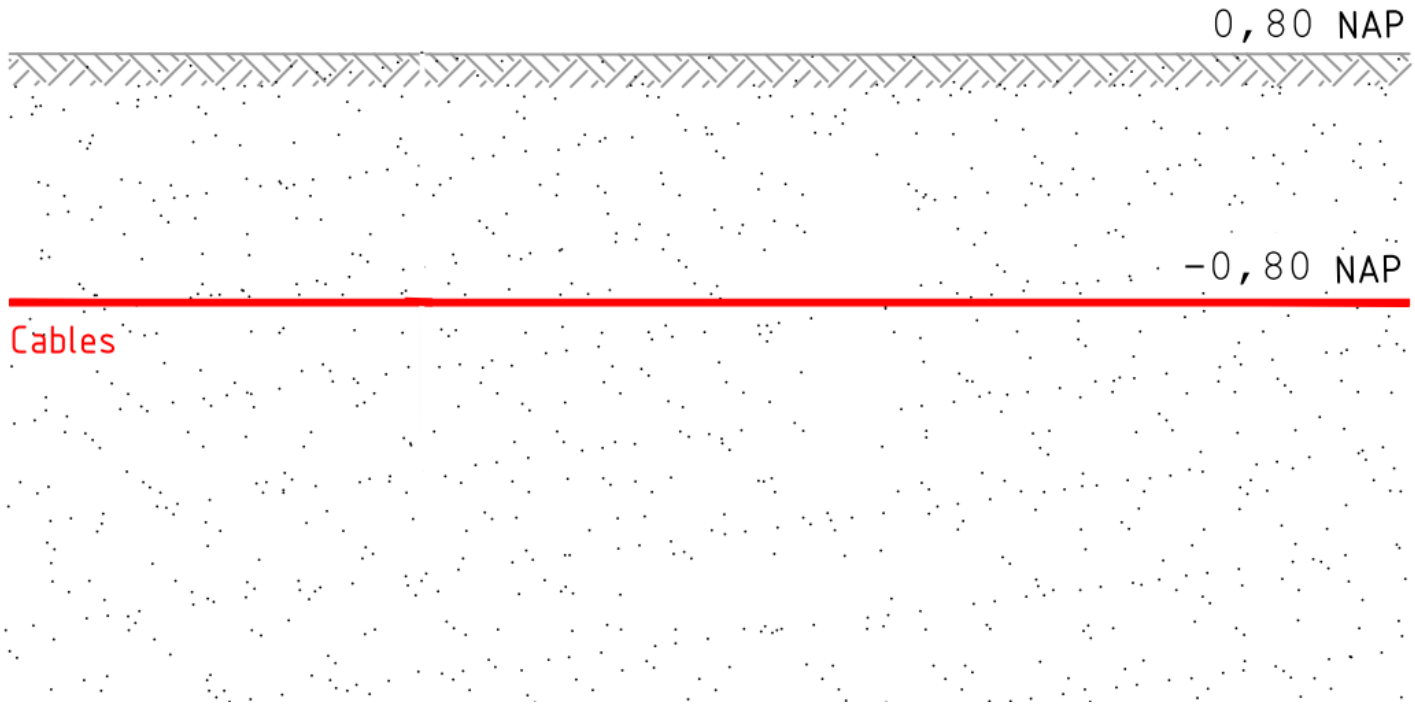
Onderdeel:
Situatie

Projectnummer: 19233177
Tekeningnummer: 0018
Schaal: 1:2000
Formaat: A0
Blad 01 van 01

CONCEPT

PRAKTISCHE DENKKRACHT

Principeschets windparkbekabeling



Bijlage IV

Aanmeldingsnotitie en m.e.r. beoordelingsbesluit

gemeente Steenbergen
De Heen Dinteloord Kruisland Nieuw-Vossemeer Steenbergen Welberg

UM1800425

ARCHIEF

innogy Windpower Netherlands
de heer J.W.T. Boorsma
postbus 72
5201 AB DEN BOSCH

ons kenmerk : UM1800425
zaaknummer : zk17005255
uw kenmerk : I-WP-NL-2017-035
uw brief van : 22 januari 2018
afdeling : Beleid
contactpersoon : Marc de Jong
telefoonnr. : 0167-543 415
bijlage(n) :

onderwerp : Aanmeldingsnotitie m.e.r. beoordeling windpark Karolinapolder

Steenbergen, 30 januari 2018

VERZONDEN 31 JAN. 2018

Geachte heer Boorsma,

In uw brief van 22 januari 2018 heeft u de aanmeldingsnotitie m.e.r. beoordeling windpark Karolinapolder ingediend. In deze brief treft u ons besluit aan.

Besluit
Wij besluiten, gelet op de bepalingen in de Wet milieubeheer en het Besluit milieueffectrapportage, dat voor de aanvraag voor een vergunning in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht voor de opschaling van de windturbines aan de Karolinadijk te Dinteloord, innogy Windpower Netherlands geen Milieueffectrapport hoeft op te stellen.

Inleiding
innogy Windpower Netherlands, hierna initiatiefnemer, is voornemens om de bestaande windturbines aan de Karolinadijk te Dinteloord op te schalen, zodat de vier bestaande windturbines worden vervangen door vier nieuwe windturbines waarbij de duurzame opwekcapaciteit wordt vergroot. Ten behoeve van deze opschaling bent u voornemens om een aanvraag in te dienen voor:

- een omgevingsvergunning bouwen op grond van artikel 2.1, lid 1 sub a van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (hierna: Wabo);
- een omgevingsvergunning handelen in strijd met de regels ruimtelijke ordening op grond van artikel 2.1, lid 1 sub c van de Wabo;
- het oprichten van een inrichting (Beperkte milieutoets) (artikel 2.1, lid 1, aanhef en onderdeel i Wabo, juncto Besluit omgevingsrecht, artikel 2.2a, lid 1, aanhef en onderdeel a, juncto Wet milieubeheer artikel 7.2, lid 1, aanhef en onderdeel b).

M.e.r.-beoordelingsplicht
In het Besluit milieueffectrapportage (m.e.r.) 1994 zijn in de bijlage, onderdeel D, activiteiten opgenomen, waarbij op grond van artikel 7.2, vierde lid van de Wet milieubeheer een beslissing moet worden genomen of bij de voorbereiding van het betrokken besluit voor die activiteit(en), vanwege de belangrijke nadelige gevolgen die zij voor het milieu kan hebben, een milieueffectrapport (MER) moet worden gemaakt. Bij de beslissing omtrent het vorenstaande houdt het bevoegd gezag op grond van artikel 7.17, 3e lid van de Wet milieubeheer rekening met de in Bijlage III bij de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling aangegeven criteria.

De opschaling van windpark Karolinadijk valt onder de activiteit "oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark" (categorie 22.2 van onderdeel D van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage). De drempelwaarde in de D-lijst voor deze activiteit is een gezamenlijk vermogen van meer dan 15 MW of meer dan 10 windturbines. De voorgenomen activiteit overschrijdt de drempelwaarde van 15 MW. Dit betekent dat moet worden beoordeeld of bij de voorbereiding van een besluit op de aanvraag voor de omgevingsvergunning, vanwege mogelijke belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu, een milieueffectrapport (MER) moet worden opgesteld.

Hiervoor heeft de initiatiefnemer in een brief van 22 januari 2018 een aanmeldingsnotitie aangeleverd, inclusief diverse bijlagen. Wij hebben deze gegevens beoordeeld en voldoende bevonden om te beoordelen of sprake is van zodanige bijzondere omstandigheden dat een milieueffectrapportage noodzakelijk is. Deze beoordeling is hierna uitgewerkt.

Overwegingen ten aanzien van de activiteit
Bij de beoordeling of er sprake kan zijn van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu moet het bevoegd gezag rekening houden met de criteria opgenomen in bijlage III van de Europese m.e.r.-richtlijn 2014/52/EG. Hierbij gaat het over:
A. de kenmerken van het project;
B. de plaats van het project;
C. de kenmerken van de potentiële effecten.
Een nadere onderbouwing treft u hieronder aan.

A. <u>De kenmerken van het project</u>
De omvang van het project
De voorgenomen activiteiten betreffen de bouw, aanleg en inwerking hebben van het windpark inclusief de daarbij behorende infrastructuur (hoofdzakelijk de bouwwegen, opstelplaatsen en kabels die windturbines onderling en met het openbare net ondergronds verbinden) en aansluitend de verdere exploitatie hiervan.
Windpark Karolinapolder is een bestaand windpark nabij Dinteloord. De 4 windturbines worden vervangen door 4 grotere windturbines. De bestaande turbines hebben een ashoogte van 55 meter, een rotordiameter van 52 meter en tiphoogte van 81 meter. De afmetingen van het de 4 nieuwe windturbines staan nog niet vast. Voorzien is dat er een windturbinetype gerealiseerd wordt met een vermogen van minimaal 3 MW, met een ashoogte van minimaal 122 en maximaal 166 meter, een rotordiameter van minimaal 117 meter en maximaal 136 meter en een tiphoogte van minimaal 180 en maximaal 234 meter.

De cumulatie met andere projecten
Er zijn geen andere plannen en/of projecten in de directe omgeving in ontwikkeling waarmee de gevolgen van dit project zouden kunnen cumuleren. Voor de opschaling van het windpark Piet de Wit aan de overzijde het Volkerak wordt op dit moment een MER opgesteld. Over de opschaling van dit windpark is nog geen officieel besluit genomen waardoor het nog niet voldoende concreet is om rekening mee te houden. Wel zijn er verschillende bestaande windparken in de omgeving aanwezig. Door de geringe milieueffecten van de opwaardering zijn geen cumulatieve effecten te verwachten met de bestaande windparken.

Het gebruik van natuurlijke hulpbronnen
Het windpark maakt alleen gebruik van wind als natuurlijke hulpbron.
Windturbines leveren stroom zonder uitstoot van broeikasgassen. Fossiele brandstoffen worden uitgespaard. Enkel ten behoeve van de aanlegfase worden fossiele brandstoffen gebruikt. Aan het einde van de levensfase wordt het schroot hergebruikt.

De productie van afvalstoffen
Het windpark levert net zoals in de bestaande situatie, behalve in beperkte mate afgewerkte olie uit de draaiende systemen, geen afvalstoffen op. Afgewerkte olie wordt afgevoerd bij onderhoud.

Verontreiniging en hinder

De opschaling leidt niet tot verontreiniging. In potentie kan de wijziging van een windpark wel leiden tot hinder voor de directe omgeving vanwege slagschaduw en de emissie van geluid. Onder de kenmerken van de potentiële effecten wordt hier nader op ingegaan.

Risico van ongevallen, met name gelet op de gebruikelijke stoffen of technologieën
In het Activiteitenbesluit zijn strikte veiligheidseisen voor windturbines opgenomen die zijn vastgelegd in NEN normen. Het risico op falen wordt daarmee tot een minimum beperkt. Er blijft echter een kleine kans op falen bestaan waar rekening mee moet worden gehouden. Hier wordt onder kenmerken van de potentiële effecten nader op ingegaan.

Conclusie
Geconcludeerd kan worden dat de aard en de omvang van de activiteiten gangbaar zijn voor een windpark én dat de daaruit voortvloeiende milieueffecten én hinder zich goed laten identificeren. Er is met betrekking tot de kenmerken van het project dan ook geen sprake van bijzondere omstandigheden die noodzaken tot het opstellen van een milieueffectrapportage.

B. De plaats van het project
Het bestaande grondgebruik in het gebied wijzigt niet: het is al in gebruik door een windpark en agrarische activiteiten. Doordat er relatief weinig woningen in de directe nabijheid van het geplande windpark liggen is de hinder als gevolg van de windturbines in verhouding gering. In de nabijheid van het plangebied bevinden zich Natura - 2000 gebieden en het Natuur Netwerk Brabant (NNB). Significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden kunnen worden uitgesloten. Ook zijn er geen negatieve effecten op het NNB te verwachten. In de vervolgonderzoeken wordt dit getoetst/geborgd.

Conclusie
Op basis van het bovenstaande concluderen wij dat voor wat betreft de plaats van het project geen bijzondere omstandigheden zijn aan te wijzen die een milieueffectrapportage rechtvaardigen.

C. De kenmerken van de potentiële effecten
De belangrijkste effecten van de opschaling van het windpark op het milieu hebben betrekking op:

Geluid
Ten behoeve van de aanmeldingsnotitie is een akoestisch onderzoek uitgevoerd.
Het windpark valt onder het Activiteitenbesluit milieubeheer. Conform dit besluit geldt een jaargemiddelde grenswaarde van 47 dB lden en 41 dB Lnight ter plaatse van woningen van derden (artikel 3.14a lid 1). In het akoestisch onderzoek is de geluidbelasting bepaald van de vier beoogde opstellingsvarianten. Hierbij is uitgegaan van een worstcase turbine met het hoogste bronvermogen.
Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat, er ten opzichte van het bestaande windpark sprake is van een verandering van de geluidcontour. De geluidcontour wordt groter. Ter plaatse van woningen van derden, kan voor alle opstellingsvarianten worden voldaan aan de grenswaarden van Lden 47 dB Lden en 41 dB Lnight uit het Activiteitenbesluit.
Afhankelijk van de uiteindelijke te kiezen opstellingsvariant en windturbinetype moeten er mogelijk mitigerende maatregelen getroffen worden.

Slagschaduw
Effecten door slagschaduw treden alleen op in de gebruiksfase. Slagschaduw betreft de lichtflikkeringen die optreden vanwege de passerende schaduw veroorzaakt door de draaiende rotorbladen van een windturbine. Deze lichtflikkeringen treden op als vanaf de ontvanger gezien de rotorbladen van een windturbine de zonnestralen onderbreken. Op basis van het Activiteitenbesluit is het een vereiste om de slagschaduw op woningen te onderzoeken.
Ten behoeve van de aanmeldingsnotitie zijn slagschaduwberekeningen uitgevoerd.
Voor deze berekeningen is de windturbine gebruikt met de grootste rotordiameter en de hoogste ashoogte. Om te onderzoeken of voldaan wordt aan de slagschaduwnorm is in de berekening allereerst de verwachte 6 uur slagschaduwcontour (~17x21 minuten) van de

vier opstellingsvarianten bepaald. Ook is de 6 uur slagschaduwcontour van de bestaande situatie bepaald. Ter plaatse van de gevoelige objecten binnen of op deze contour kan mogelijk meer dan zeventien dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw optreden. Uit de berekeningen blijkt dat het aantal woningen dat binnen de slagschaduwcontour van de vier onderzochte opstellingsvarianten niet veel verschilt. Wel is er sprake van een vergroting van de slagschaduwcontour ten opzichte van het huidige windpark.

Afhankelijk van de gekozen opstellingsvariant en turbinetype wordt voor deze objecten de norm mogelijk overschreden. De voor de normoverschrijding relevante windturbines van het windpark moeten volgens het Activiteitenbesluit worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om te voldoen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een slagschaduwcomputer in combinatie met een lichtsensor, die garandeert dat slagschaduw nooit boven de norm optreedt. De computer kent de gevoelige objecten en controleert voortdurend of er sprake is van slagschaduw. Hiermee wordt aan de eisen ten aanzien van slagschaduw voldaan.

Luchtkwaliteit
De windturbines stoten geen emissies uit. Ook leiden de windturbines niet tot een substantiële toename van verkeer. Hierdoor zijn belangrijk nadelige effecten voor de luchtkwaliteit uitgesloten. Er worden geen relevante luchtkwaliteitseffecten verwacht.

Externe Veiligheid
Ten behoeve van de aanmeldingsnotitie is een risicoanalyse uitgevoerd. In deze risicoanalyse is het effect van de vier windturbines op nabijgelegen objecten beschouwd In de nabijheid van de vier turbines (zowel in lijn als clusteropstelling) bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Wel bevinden zich een aantal objecten binnen het invloedsgebied van de windturbines, welke in de risicoanalyse zijn getoetst. Het gaat om de volgende objecten:

- de Sasdijk
- het Volkerak
- het bedrijf Chugoku Paints B.V.
- het bedrijf Axel Christiernsson,

Conclusie van deze risicoanalyse is dat er voor externe veiligheid geen nadelige effecten zijn te voorzien.

Landschap
In de aanmeldingsnotitie is een beschrijving opgenomen van de gevolgen van de opschaling voor het landschap.
De grotere windturbines hebben in het geval van alle vier de opstellingsvarianten effect op het landschap omdat ze zichtbaar zijn van grotere afstand dan de bestaande windturbines. De turbines staan in een relatief vlak en open gebied. De huidige windturbines zijn vanuit de plaats Dinteloord nog grotendeels verscholen achter bebouwing, bomen en dijken. Dit zal deels ook gelden voor hogere windturbines. Vooral vanaf de randen van Dinteloord (bijvoorbeeld vanaf de Stoofdijk, Schenkeldijk en Havenweg) zal duidelijk ervaren worden dat er grotere windturbines staan. Maar ook vanaf verschillende standpunten rond Dinteloord, bijvoorbeeld vanaf de Rijksweg A4.
Naarmate een opstelling een regelmatiger beeld sorteert, wordt deze positiever gewaardeerd. 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. De onderlinge afstand van de windturbines is in alle varianten ook nagenoeg gelijk. Bij de twee clustervarianten wordt de onderlinge afstand van verschillende standpunten niet vanuit alle standpunten als gelijk waargenomen. De totale opstelling is wel als samenhangend geheel herkenbaar.
De opschaling van het windpark heeft hiermee effect op het landschap. De effecten zijn niet van dusdanige aard dat we van mening zijn dat er een milieueffectrapportage noodzakelijk is.

De inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) schrijft voor dat de windturbines voorzien moeten zijn van een vast brandende, rode topverlichting. Een lamp die continu brandt is een stuk rustiger en daarmee minder hinderlijk. Deze topverlichting mag 's nachts bij goede zichtbaarheid ook gedimd worden. De lampen worden dan uitgerust met sensoren die de waterdeeltjes in de lucht meten en zich daarop kunnen instellen. Overdag is nog

altijd witte knipperverlichting verplicht maar is bij een normale, heldere dag weinig waarneembaar. Naast deze twee verlichtingssoorten krijgen de turbines mogelijk mastverlichting. Ongeveer halverwege de mast komen dan vast brandende rode lampen die 's nachts rondom uitstralen. Deze lampen hebben een lage intensiteit en zijn nodig voor het vliegverkeer als aanvulling op de topverlichting. De initiatiefnemer heeft in de aanmeldingsnotitie aangegeven dat indien er nieuwe technologieën beschikbaar zijn, waardoor er een andere vorm kan worden toegepast of er geen obstakelverlichting meer nodig is, de nu voorgeschreven obstakelverlichting niet zal worden toegepast.

Water
Langs het plangebied loopt een primaire waterkering. Het gaat om de 'Buitendijk van de Drievriendenpolders en Driebroederspolder'. Alle opstellingsvarianten van de windturbines vallen buiten de beschermingszones waarmee geldt dat ze daarmee niet vergunningsplichtig zijn.
De plaatsing van de windturbines leidt tot een toename van verhard oppervlak. Deze beperkte toename van verhard oppervlakte zorgt voor het versneld afstromen van regenwater. Bij een toename van verhard oppervlakte van meer dan 2.000 m² in landelijk gebied moet, volgens de Keur van het waterschap, een watervergunning worden aangevraagd en is compensatie vereist in de vorm van nieuw oppervlaktewater, zodat geen negatieve effecten op de waterhuishouding optreden.
Conform dit beleid wordt de toename van het verhard oppervlak gecompenseerd zodat geen negatieve effecten op de waterhuishouding optreden.

Natuur
In het kader van de opschaling wordt door Bureau Waardenburg een onderzoek uitgevoerd om de consequenties voor natuur te bepalen en deze te beoordelen in het kader van de natuurwetgeving. Deze onderzoeken worden in de periode 2017-2018 uitgevoerd. Op basis van de nu uitgevoerde onderzoeken heeft Bureau Waardenburg een beoordeling gemaakt van de effecten op de natuur.

De beoogde windturbineposities liggen niet binnen het nabij gelegen Natura 2000 gebied Krammer-Volkerak. Het Krammer-Volkerak is van betekenis als pleisterplaats en foerageergebied voor vogels en is daarom aangewezen voor een groot aantal vogelsoorten waarvan een aantal binnendijkse gronden gebruikt als foerageergebied. Dit betreffen vooral zwanen, ganzen, eenden en meeuwen. Daarnaast zijn er een klein aantal vogelsoorten die vanuit andere Natura 2000-gebieden dan het Krammer-Volkerak (bijvoorbeeld Haringvliet en Hollands Diep) het plangebied kunnen passeren tijdens hun voedselvluchten. Het achterland van het plangebied is weinig geschikt voor soorten met een instandhoudingsdoelstelling.
Gelet op de al aanwezige windturbines, het karakter van het achterland waarbij een geschikt foerageerhabitat ontbreekt, de gunstige populatiegroottes van de soorten en de nu al gedane onderzoeken kan worden geconcludeerd dat significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken Natura 2000-gebieden niet worden aangetast. In de vervolgonderzoeken wordt dit getoetst/geborgd.

In het kader van de soortenbescherming (vleermuizen en vogels) is er ook geen sprake van belangrijke milieugevolgen. Indien noodzakelijk kunnen mitigerende maatregelen worden toegepast zodat er geen effect is op de gunstige staat van instandhouding.
Ten aanzien van de soorten vleermuizen en vleermuizen moet naar verwachting een ontheffing worden aangevraagd in het kader van de Wet natuurbescherming.

De windturbines (voet, mast en rotor) liggen buiten het Natuurnetwerk Brabant (NNB). De windturbines staan wel in de nabijheid van het NNB. Gelet op het karakter van het NNB gebied hebben de windturbines naar verwachting geen significant negatieve effecten op de natuurwaarden van het NNB. In de vervolgonderzoeken wordt dit getoetst/geborgd.
Wel is er sprake van een toename van de geluidcontour in het NNB gebied. In lijn met het provinciaal beleid worden er financiële compenserende maatregelen getroffen.

In het kader van de soortenbescherming (vleermuizen en vogels) is er geen sprake van belangrijke milieugevolgen.
Veel vleermuizen foerageren langs en boven de dijk en mogelijk gebruiken deze dieren de dijk ook als vaste vliegroute of migratieroute. De aanwezigheid van windturbines vormt

voor de vleermuizen langs de dijk geen belangrijke belemmering omdat in de huidige situatie al sprake is van vier windturbines die tegen de dijk aan staan. Effecten op de functionaliteit van de dijk als foerageergebied of vliegroute zijn daarom niet aan de orde. Ook binnendijks geldt dat geen sprake zal zijn van aantasting van foerageergebieden en/of vliegroutes, omdat binnendijks in het plangebied landschapselementen ontbreken die een dergelijke functie voor vleermuizen kunnen vervullen. Wel kan sprake zijn van een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen ten opzichte van de huidige situatie, dit in afhankelijkheid van het type en de precieze locatie van de geplande windturbines. Dit wordt in de natuurtoets nader onderzocht en beoordeeld. Indien sprake kan zijn van een effect op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van een of meerdere soorten vleermuizen, dan is dit effect goed te mitigeren met een stilstandsvoorziening,

Het plangebied is buiten het broedseizoen in gebruik als foerageergebied door ganzen, eenden, meeuwen en steltlopers als kievit en goudplevier. Al deze soorten vogels komen in de huidige situatie in het plangebied ook voor. Verstoring kan in de aanlegfase een rol spelen, maar het plangebied is slechts marginaal belangrijk voor vogels zodat dit geen wezenlijk effect heeft op de staat van instandhouding, bovendien zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden. Net als vleermuizen kunnen vogels in aanvaring komen met de geplande windturbines. Het is te voorzien dat voor een aantal vogelsoorten een ontheffing van de verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 1 van de Wnb nodig is. Dit zal nader worden onderbouwd in de natuurtoets. Omdat het niet om schaarse soorten gaat, zijn effecten als gevolg van sterfte op de gunstige staat van instandhouding niet te verwachten. Bovendien hebben de bestaande vier windturbines een vergelijkbaar effect, zodat na saldering met zekerheid geen sprake is van belangrijke effecten op de gunstige staat van instandhouding.

Ten aanzien van de soorten vleermuizen en vogels moet naar verwachting een ontheffing worden aangevraagd in het kader van de Wet natuurbescherming

Bodem
De vervanging van de windturbines heeft geen invloed op de bodemkwaliteit; de kwaliteit van de grond verslechtert niet. Bij het realiseren van de turbines wordt een bodemonderzoek uitgevoerd. Indien de grond verontreinigd is worden maatregelen genomen. Ook tijdens de gebruiksfase zorgen de turbines niet voor verslechtering van de bodemkwaliteit. De opschaling van het windpark heeft geen invloed op de bodemkwaliteit.

Cultuurhistorie en archeologie
Wat betreft het aspect archeologie geldt er op de planlocatie een lage archeologische verwachtingswaarde. Ook wat betreft het aspect cultuurhistorie geldt dat er in het plangebied geen waardevolle landschapskenmerken aanwezig zijn.
Op het gebied van archeologie en cultuurhistorie treden als gevolg van de opschaling van het windpark geen belangrijke negatieve milieugevolgen op.

Radar
Het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en de bijbehorende regeling (Rarro) bevatten het toetsingskader voor radarverstoring van defensieradar. Op grond van artikel 2.6.9 Barro, waarin is voorgeschreven dat onder meer een omgevingsvergunning voor bouwwerken (zoals windturbines) met een grotere bouwhoogte dan is opgenomen in de Rarro, moet worden getoetst aan de rekenregels voor radarverstoring.
Door TNO is een eerste radarbeoordeling uitgevoerd op basis van de maximale afmetingen van de geplande windturbines (tiphoogte 234m en ashoogte 166m). Deze beoordeling heeft uitgewezen dat er wat betreft het verkeersleidingsradarnetwerk geen belemmeringen zijn. Ten aanzien van de gevechtsleidingsradar is gebleken dat de nu doorgerekende lijnopstelling niet aan de norm voor de radar van Herwijnen voldoet en de clusteropstelling wel aan de norm voldoet. Naar verwachting kan bij de lijnopstelling echter wel aan de norm worden voldaan als de windturbines enkele meters verschuiven. De definitieve radartoets maakt onderdeel uit van de omgevingsvergunningaanvraag voor het bouwen van het windpark.

Cumulatie effecten

Windpark Karolinadijk is niet het enige windpark in het gebied. In de nabijheid zijn ook verschillende andere bestaande windparken aanwezig. De opschaling van het windpark Karolinadijk in de nabijheid van andere windparken kan leiden tot cumulatieve effecten op de aspecten geluid, slagschaduw, veiligheid, landschap en natuur. Deze effecten zijn echter naar verwachting dusdanig gering dat belangrijke nadelige gevolgen voor de omgeving kunnen worden uitgesloten.

Conclusie
Op grond van hetgeen in de aanmeldingsnotitie is vermeld en op grond van bovenstaande beoordeling concluderen wij dat er geen sprake is van bijzondere omstandigheden waardoor een milieueffectrapportage in het kader van de besluitvorming om een omgevingsvergunning nodig zou zijn. Alle relevante milieuaspecten kunnen voldoende aan de orde komen bij de behandeling van de nog in te dienen aanvraag om een omgevingsvergunning en worden getoetst aan de hierop van toepassing zijnde wet- en regelgeving. Indien noodzakelijk worden mitigerende maatregelen voorgeschreven in de omgevingsvergunning.

Hoogachtend,
burgemeester en wethouders van Steenbergen,
de secretaris, de burgemeester,

M.J.P. de Jongh RA R.P. van den Belt, MBA

Geen bezwaar of beroep
Tegen een besluit om af te zien van een Milieueffectrapport staat in dit geval geen bezwaar en beroep open. Dit komt doordat er sprake is van een zogenaamde 'beslissing inzake de procedure ter voorbereiding van een besluit'. Indien belanghebbenden van mening zijn dat de omstandigheden, waaronder de activiteit wordt verricht, wel leiden tot aanzienlijke milieueffecten dienen zij dit aan de orde te stellen in de vergunningprocedure.

Windpark Karolinapolder nabij Dinteloord gemeente Steenbergen

Aanmeldingsnotitie

Opdrachtgever
innogy Windpower Netherlands BV
Contactpersoon
mevrouw A. Struijs
Kenmerk
R068475aa.17H1PCY.wve
Versie
03_001
Datum
24 januari 2018
Auteur
M.I. (Meriël) Huizer MSc
drs.ing. C.B.E. (Constans) van Munster

Kelvinbaan 40, 3439 MT Nieuwegein | Postbus 1475, 3430 BL Nieuwegein | T (030) 231 13 77 | F (030) 234 17 54
E info@lbpsight.nl | www.lbpsight.nl | IBAN: NL62 RABO 036 42 36 558 | KvK 30073990 | BTW NL007093159B01

LBP|SIGHT

Inhoudsopgave

Samenvatting en conclusie....4

Kenmerken van het plan....4
Plaats van het plan....4

1 Inleiding....7

1.1 Aanleiding....7
1.2 Toetsingskader....10
1.3 Betrokken partijen en procedures....11
1.4 Leeswijzer....12

2 De kenmerken van het project....13

2.1 Achtergrond....13
2.2 De omvang van het project....14
2.3 Cumulatie met andere projecten....16
2.4 Gebruik van natuurlijke hulpbronnen....16
2.5 Productie van afvalstoffen....16
2.6 Verontreiniging en hinder....16
2.7 Risico van ongevallen....17

3 De locatie van het project....18

3.1 Locatie....18
3.2 Bestaande grondgebruik....18
3.3 Relatieve rijkdom aan en de kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied....19
3.4 Opnamevermogen natuurlijk milieu....19

4 De kenmerken van de potentiële effecten....20

4.1 Inleiding....20
4.2 Geluid....21
4.2.1 Conclusie....24
4.3 Slagschaduw....24
4.3.1 Conclusie....27
4.4 Luchtkwaliteit....28
4.5 Externe veiligheid....28
4.5.1 Wetgeving: het Activiteitenbesluit....28
4.5.2 Handboek risicozonering windturbines....28
4.5.3 Beïnvloedingsgebied....28
4.5.4 Gehanteerde criteria bij risicobeoordeling....28
4.5.5 Welke objecten en activiteiten zijn van belang?....29
4.5.6 Conclusie....34
4.6 Landschap....34
4.6.1 Conclusie....36
4.7 Water....36
4.7.1 Conclusie....37

4.8 Natuur 38
4.8.1 Onderzoek 39
4.8.2 Conclusie 44
4.9 Bodem 44
4.9.1 Conclusie 44
4.10 Cultuurhistorie en archeologie 44
4.10.1 Conclusie 46
4.11 Radar 46
4.12 Cumulatie effecten 47

5 Conclusie 49

Bijlagen
Bijlage I Beoordeling geluid en slagschaduw
Bijlage II Eerste beoordeling natuur
Bijlage III Radar

Samenvatting en conclusie

De vier windturbines van Windpark Karolinapolder worden vervangen en opgewaardeerd. Dat is een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit volgens het Besluit milieueffectrapportage. Om het bevoegd gezag te kunnen laten bepalen of er bijzondere omstandigheden zijn die aanleiding geven om een m.e.r.-procedure te doorlopen, is deze aanmeldingsnotitie opgesteld. De opzet van deze notitie volgt voor de overzichtelijkheid de lijn van de beoordelingscriteria van bijlage 3 bij de Europese richtlijn 'Betreffende de milieubeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten' (zie bijlage I van deze notitie). In onderhavige aanmeldingsnotitie wordt dus een antwoord op de vraag gegeven of in de optiek van de initiatiefnemers en haar adviseurs een m.e.r. – procedure doorlopen moet worden.

Kenmerken van het plan

Bij de kenmerken van de projecten moet in het bijzonder in overweging worden genomen:
- de omvang van het project;
- de cumulatie met andere projecten;
- gebruik van natuurlijke hulpbronnen;
- de productie van afvalstoffen;
- verontreiniging en hinder.

Windpark Karolinapolder is een bestaand windpark nabij Dinteloord. De 4 windturbines worden vervangen door 4 grotere windturbines. De bestaande turbines hebben een ashoogte van 55 meter, een rotordiameter van 52 meter en tiphoogte van 81 meter. De afmetingen van het de 4 nieuwe windturbines staan nog niet vast. Voorzien is dat er een windturbinetype gerealiseerd wordt met een vermogen van minimaal 3 MW, met een ashoogte van minimaal 122 en maximaal 166 meter, een rotordiameter van minimaal 117 meter en maximaal 136 meter en een tiphoogte van minimaal 180 en maximaal 234 meter.

Er zijn geen andere plannen en/of projecten in de directe omgeving in ontwikkeling waarmee de gevolgen van dit project zouden kunnen cumuleren. Voor de opschaling van het windpark Piet de Wit aan de overzijde het Volkerak wordt op dit moment een MER opgesteld. Over de opschaling van dit windpark is nog geen officieel besluit genomen waardoor het nog niet voldoende concreet is om rekening mee te houden. Wel zijn er verschillende bestaande windparken in de omgeving aanwezig. Door de geringe milieueffecten van de opwaardering zijn geen cumulatieve effecten te verwachten met de bestaande windparken.

Plaats van het plan

Het bestaande grondgebruik in het gebied wijzigt niet: het is al in gebruik door een windpark en agrarische activiteiten. Doordat er relatief weinig woningen in de directe nabijheid van het geplande windpark liggen is de hinder als gevolg van de windturbines in verhouding gering. In de nabijheid van het plangebied bevinden zich Natura – 2000 gebieden en het Natuur Netwerk Brabant (NNB). Significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van

nabijgelegen Natura 2000-gebieden kunnen met zekerheid worden uitgesloten. Ook zijn er geen negatieve effecten op het NNB.

Kenmerken van het potentiële effect

In onderstaande tabel is een samenvattend overzicht gegeven van de milieueffecten

Overzicht milieueffecten

Aspect	Effect	Opmerking
Bodem	Geen. De vervanging van de windturbines heeft geen invloed op de bodemkwaliteit; de kwaliteit van de grond verslechtert niet. Bij het realiseren van de turbines wordt een bodemonderzoek uitgevoerd. Indien de grond verontreinigd is worden maatregelen genomen. Ook tijdens de gebruiksfase zorgen de turbines niet voor verslechtering van de bodemkwaliteit.	
Geluid	Zeer geringe toename geluid, echter niet onderscheidenlijk ten opzichte van de huidige situatie.	
Luchtkwaliteit	Geen. Wel komt er wat CO2 vrij bij het bouwen, onderhouden en afbreken van de turbine, maar na 3 tot 6 maanden draaien heeft een turbine die hoeveelheid CO2-uitstoot al bespaard.	
Externe veiligheid	Geen. Er treden, na toetsing op alle gevoelige objecten, voor wat betreft het aspect externe veiligheid, geen belangrijke nadelige milieueffecten op.	
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	De vervanging door grotere windturbines heeft effect op het landschap omdat de windturbines op grotere afstand zichtbaar zijn. Wat betreft het aspect archeologie geldt er op de planlocatie een lage archeologische verwachtingswaarde. Ook wat betreft het aspect cultuurhistorie geldt dat er in het plangebied geen waardevolle landschapskenmerken aanwezig zijn. Op het gebied van archeologie en cultuurhistorie treden als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve milieugevolgen op.	De effecten op het landshap zijn echter niet van een zodanige aard dat het opstellen van een MER noodzakelijk is.
Natuur	Op basis van het nu uitgevoerde onderzoek wordt geconcludeerd dat significante effecten op het Natura 2000 gebied op voorhand kunnen	

Aspect	Effect	Opmerking
	worden uitgesloten. Dit wordt getoetst/ geborgd in het vervolgonderzoek. In het kader van de soortenbescherming (vleermuizen en vogels) is er geen sprake van belangrijke milieugevolgen. Indien noodzakelijk kunnen mitigerende maatregelen worden toegepast zodat er geen effect is op de gunstige staat van instandhouding. Ten aanzien van de soorten vleermuizen en vleermuizen moet naar verwachting een ontheffing worden aangevraagd in het kader van de Wet natuurbescherming. Het NNN gebied wordt niet significant aangetast. Wel is er sprake van een toename van de geluidcontour in het NNN gebied. In lijn met het provinciaal beleid worden er financiële compenserende maatregelen getroffen.	
Grond- en hulpstoffen	Het windpark maakt alleen gebruik van wind als natuurlijke hulpbron. Windturbines leveren stroom zonder uitstoot van broeikasgassen. Fossiele brandstoffen worden uitgespaard. Enkel ten behoeve van de aanlegfase worden fossiele brandstoffen gebruikt. Aan het einde van de levensfase wordt het schroot hergebruikt.	
Afvalstoffen	Geen afvalstoffen, behalve in beperkte mate afgewerkte olie	
Water	Er is sprake van een toename van het verhard oppervlak. Er is geen sprake van belangrijke nadelige milieugevolgen omdat de toename wordt gecompenseerd.	

Gezien de potentiële effecten ten gevolge van de vervanging van het windpark Karolinapolder in combinatie met de kenmerken en de gevoeligheid van de omgeving, is de impact van het windpark op het milieu verwaarloosbaar te noemen. Daarom zijn belangrijke nadelige effecten voor het milieu uit te sluiten.

Op basis van de in deze aanmeldingsnotitie besproken/uitgevoerde onderzoeken concluderen de initiatiefnemer en haar adviseur dat er geen omstandigheden zijn die aanleiding geven voor het bevoegd gezag voor het uitvoeren van een m.e.r.-procedure.

1 Inleiding

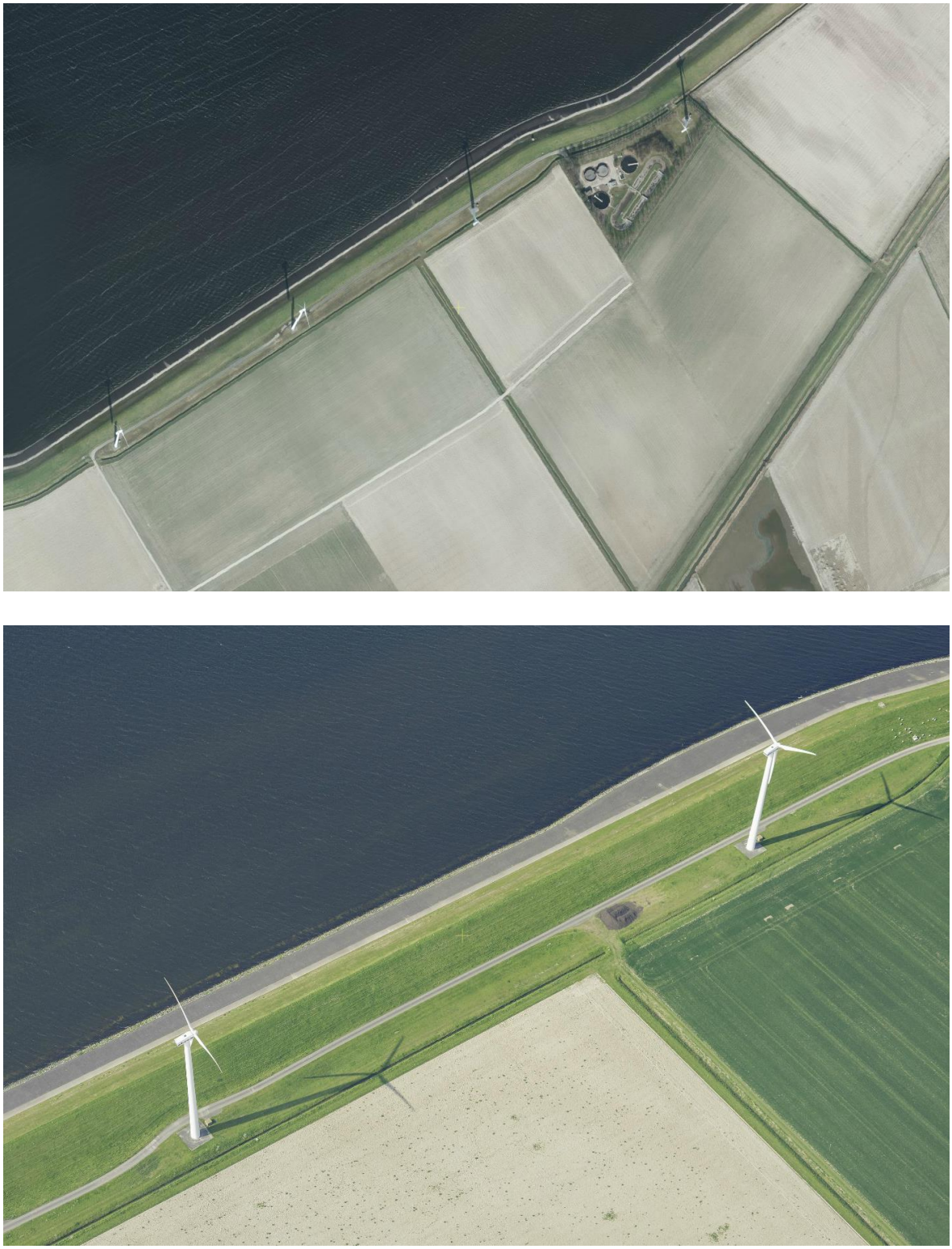
1.1 Aanleiding

Sinds 1998 staan er vier windturbines (ieder 650kW) aan de dijk langs het Volkerak in Dinteloord (gemeente Steenbergen). De bestaande turbines hebben een ashoogte van 55 meter, een rotordiameter van 52 meter en tiphoogte van 81 meter. Deze turbines leveren elk jaar duurzame elektriciteit voor een equivalent van het gemiddeld jaarlijks stroomverbruik van circa 1350 huishoudens. De turbines zijn gezien hun leeftijd toe aan vervanging.

Doelstelling
innogy Windpower Netherlands B.V. (hierna: innogy), exploitant van het huidige windpark, is nu voornemens om het huidige windpark te vervangen en het vermogen op te schalen. De doelstelling van het project is het realiseren van windenergie als bijdrage aan de Rijksdoelstelling van 6000 MW Wind op land (14% duurzame energie) in 2020, en de doelstelling van de provincie Noord-Brabant van 470,5 MW in 2020. De regio West-Brabant heeft in 2011 een toezegging aan de provincie gedaan voor het realiseren van een hoeveelheid geïnstalleerd windvermogen per 2020, waarvan windpark Karolinapolder onderdeel is. De gemeente Steenbergen heeft een minimale prestatieverplichting van 9,6 MW extra.



Figuur 1.1
Bestaande situatie met de huidige locatie windturbines met een blauwe stip aangegeven.



Figuur 1.2
Luchtfoto's van het bestaande windpark (bron Cyclomedia)

Het plan is om in 2020 vier nieuwe windturbines in lijn of clusteropstelling ten zuiden van de dijk te plaatsen. De windturbines van het bestaande windpark worden verwijderd voordat het nieuwe park in bedrijf gesteld wordt. Het aantal turbines blijft gelijk maar het vermogen neemt toe van 2,4 MW naar minimaal 12 MW en maximaal 21,6 MW.

In de gemeentelijke ruimtelijke structuurvisie, vastgesteld door de gemeenteraad op 31 mei 2012, heeft de gemeente verankerd dat zij bereid is om medewerking te verlenen aan de opschaling van de bestaande windturbines aan de Karolinadijk te Dinteloord. In de visie zijn daarbij de volgende voorwaarden gesteld:

- De gemeente streeft naar de ontwikkeling van een zo hoog mogelijk vermogen (in megawatts) met zo weinig mogelijk windturbines;
- De realisering van windturbines gaat gepaard met een kwaliteitsverbetering van het Steenbergse landschap. De verbetering kan betrekking hebben op de kwaliteiten van bodem, water, natuur, landschap, cultuurhistorie of de extensieve recreatieve mogelijkheden van het gebied. Bij de realisatie van windenergie wordt uitgegaan van een kwaliteitsverbetering van het Steenbergse landschap welke overeenkomt met een eenmalig bedrag van € 15.000 per megawatt. De kwaliteitsverbetering kan in, nabij het plangebied of elders binnen de gemeente worden gerealiseerd.

Op 22 september 2016 heeft de gemeenteraad vervolgens de sociale randvoorwaarden voor duurzame energieprojecten vastgesteld. Dat betekent dat ontwikkelende partijen die in de gemeente Steenbergen hernieuwbare energieprojecten willen realiseren met een goed voorstel moeten komen waaruit blijkt op welke wijze de directe omgeving, inwoners en bedrijven uit Steenbergen betrokken kunnen worden bij het voorgenomen project. innogy is bereid aan de uitwerking van de sociale randvoorwaarden mee te werken. Deze intentie is vastgelegd in de intentieovereenkomst tussen gemeente en innogy. Een onderdeel van de sociale randvoorwaarden is dat innogy bereid is één van de vier windturbines beschikbaar te stellen als zogenaamde ‘Dorpsmolen’. Daarin kunnen omwonenden, inwoners van de gemeente en andere verbruikers van energie participeren in de exploitatie van de Dorpsmolen.

Voor de vervanging van het bestaande windpark zijn er vier varianten:

Variant	MW (totaal)	Ashoogte	Rotordiameter	Tiphoogte
Bestaande lijnopstelling	2,4 MW	55 m	52 m	81 m
Cluster	Minimaal 12 MW	122 m	117 m	180 m
Cluster	Minimaal 15 MW	166 m	136 m	234 m
Lijn	Minimaal 12 MW	122 m	117 m	180 m
Lijn	Minimaal 15 MW	166 m	136 m	234 m

1.2 Toetsingskader

De voorgenomen vervanging van de windturbines door 4 nieuwe, grotere windturbines met bijbehorende infrastructuur past niet in het vigerende bestemmingsplan. Er is voor gekozen om een omgevingsvergunning aan te vragen waarbij wordt afgeweken van het bestemmingsplan Buitengebied Dinteloord. Redenen hiervoor zijn o.a.:

- Het betreft een opschaling van een bestaand windpark;
- Windenergie is al sterk aanwezig in het landschap;
- Het volgen van één procedure (omgevingsvergunning voor afwijken en bouwen) heeft in de communicatie naar belanghebbenden het voordeel dat het een overzichtelijke procedure is;
- Omwonenden en andere belanghebbenden worden via de 'sociale randvoorwaarden' betrokken bij de planvorming.

De wijziging van een windturbinepark valt onder de activiteiten die in categorie 22.2 van onderdeel D van de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage, de m.e.r.- beoordelingsplichtige activiteiten, zijn opgenomen.

Tabel 1.1
Categorie 22.2, bijlage 2, onderdeel D Besluit m.e.r.

Categorie	Activiteiten	Gevallen	Plannen	Besluiten
D 22.2	De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op (1) een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, of (2) 10 windturbines of meer.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet.	Het besluit bedoeld in artikel 6.5, onderdeel c, van de Waterwet, het besluit, bedoeld in artikel 3, eerste lid, van de Wet windenergie op zee of de besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn dan wel waarop titel 4.1 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is.

Op 1 april 2011 is het Besluit milieueffectrapportage gewijzigd via het 'Besluit reparatie en modernisering milieueffectrapportage' en is bepaald dat de drempelwaarden voor een m.e.r.-beoordelingsplicht indicatief zijn. Het bevoegd gezag moet bij activiteiten die de genoemde drempelwaarden niet overschrijden, ook nagaan of sprake kan zijn van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu, zodanig dat er toch een m.e.r.-procedure doorlopen moet worden. In het kader van onderhavig plan is er sprake van de ontwikkeling van minimaal 12 MW en maximaal 21.6 MW waarmee de drempelwaarde van 15 MW wel wordt overschreden. Een formele m.e.r. – beoordeling is hiermee noodzakelijk.

Centrale vraag die door het bevoegd gezag beantwoord moet worden, is of sprake is van zodanige belangrijke nadelige milieugevolgen, dat een volwaardige m.e.r.-procedure moet worden doorlopen. Bij de beoordeling of er sprake kan zijn van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu moet het bevoegd gezag rekening houden met de criteria opgenomen in bijlage III van de Europese m.e.r.-richtlijn 2014/11o/EG. In deze aanmeldingsnotitie is in hoofdlijnen de structuur aangehouden van deze richtlijn:

1. De kenmerken van het project.
    a. De omvang van het project.
    b. De cumulatie met andere projecten.
    c. Het gebruik van natuurlijke hulpbronnen.
    d. De productie van afvalstoffen.
    e. Verontreiniging en hinder.
    f. Risico van ongevallen, met name gelet op de gebruikte stoffen of technologieën.
2. De plaats van het project.
    a. Het bestaande grondgebruik.
    b. De relatieve rijkdom aan en de kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied.
    c. Het opnamevermogen van het natuurlijke milieu.
3. De kenmerken van de potentiële effecten.
    a. Het bereik van het effect.
    b. De orde van grote en de complexiteit van het project.
    c. De waarschijnlijkheid van het effect.
    d. De duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect.

In het kader van de vervanging van het windpark Karolinadijk is nog geen definitieve keuze gemaakt voor de wijze van opstelling en het windturbinetype. Ten behoeve van de m.e.r.-beoordeling zijn daarom 4 varianten beschouwd en een worst-case turbine.

1.3 Betrokken partijen en procedures

Betrokken partijen
Bij deze m.e.r.-beoordelingsprocedure zijn de volgende partijen aan te merken als initiatiefnemer en bevoegd gezag. innogy is initiatiefnemer van het project voor deze m.e.r.-beoordelingsprocedure. Omdat verschillende vergunningen aangevraagd worden, is er sprake van meerdere bevoegde gezagen.
De gemeente is voornemens aan het initiatief mee te werken middels een omgevingsvergunning afwijken van het bestemmingsplan, een omgevingsvergunning bouwen en omgevingsvergunning beperkte milieutoets (OBM) te verlenen. Het gaat daarbij om het bouwen van een bouwwerk, het gebruiken van gronden of bouwwerken in strijd met het bestemmingsplan en het oprichten c.q. veranderen van een inrichting. De Gedeputeerde Staten van provincie Noord-Brabant heeft middels een besluit van 9 januari 2018 haar bevoegdheid op grond van 9f, lid 1 van de Elektriciteitswet voor wat betreft deze uitvoeringsbesluiten aan het college van B&W van de gemeente Steenbergen over gedragen.
De Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant blijft wel bevoegd gezag voor de benodigde ontheffing in het kader van de Wet Natuurbescherming. Een watervergunning is naar verwachting niet noodzakelijk.

Procedure
In de Wet milieubeheer is bepaald dat de procedure voor de m.e.r.-beoordeling moet worden doorlopen voorafgaand aan de indiening van de omgevingsvergunningaanvraag (inclusief aanvraag Omgevingsvergunning Beperkte Milieutoets). Op grond van artikel 7.28 lid 2 van de Wet milieubeheer dient een omgevingsvergunningaanvraag buiten behandeling te worden gelaten,

indien aan de hand van de aanmeldingsnotitie voor de m.e.r.-beoordeling het bevoegd gezag nog geen besluit heeft genomen over een mogelijke project-m.e.r.-plicht.
De procedure voor de m.e.r.-beoordeling is als volgt:

- indienen aanmeldingsnotitie bij het bevoegd gezag;
- binnen 6 weken na ontvangst: beslissing bevoegd gezag over noodzaak doorlopen m.e.r.-procedure;
- bekendmaking beslissing al dan niet doorlopen m.e.r.-procedure in dag-, nieuws of huis-aan-huisbladen en Staatscourant.

Er staat bij een m.e.r.-beoordeling geen direct beroep en bezwaar open. Dat vindt plaats in het kader van de procedure van het 'moederbesluit'. In dit geval is dat de omgevingsvergunning voor de activiteit afwijken van het bestemmingsplan, de activiteit bouwen en een OBM.

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 schetst de kenmerken van de voorgenomen activiteit, zoals de omvang, de cumulatie met andere projecten, verontreiniging en risico van ongevallen. In hoofdstuk 3 wordt de plaats van de activiteit beschreven, waarbij wordt ingegaan op het bestaande grondgebruik, de natuurlijke hulpbronnen in het gebied en het opnamevermogen van het natuurlijke milieu.

Hoofdstuk 4 gaat over de kenmerken van de potentiële gevolgen voor milieu en woon- en leefomgeving, Natura 2000-gebieden, ecologische hoofdstructuur en landschap.

Hoofdstuk 5 bevat de conclusie van deze aanmeldingsnotitie.

2 De kenmerken van het project

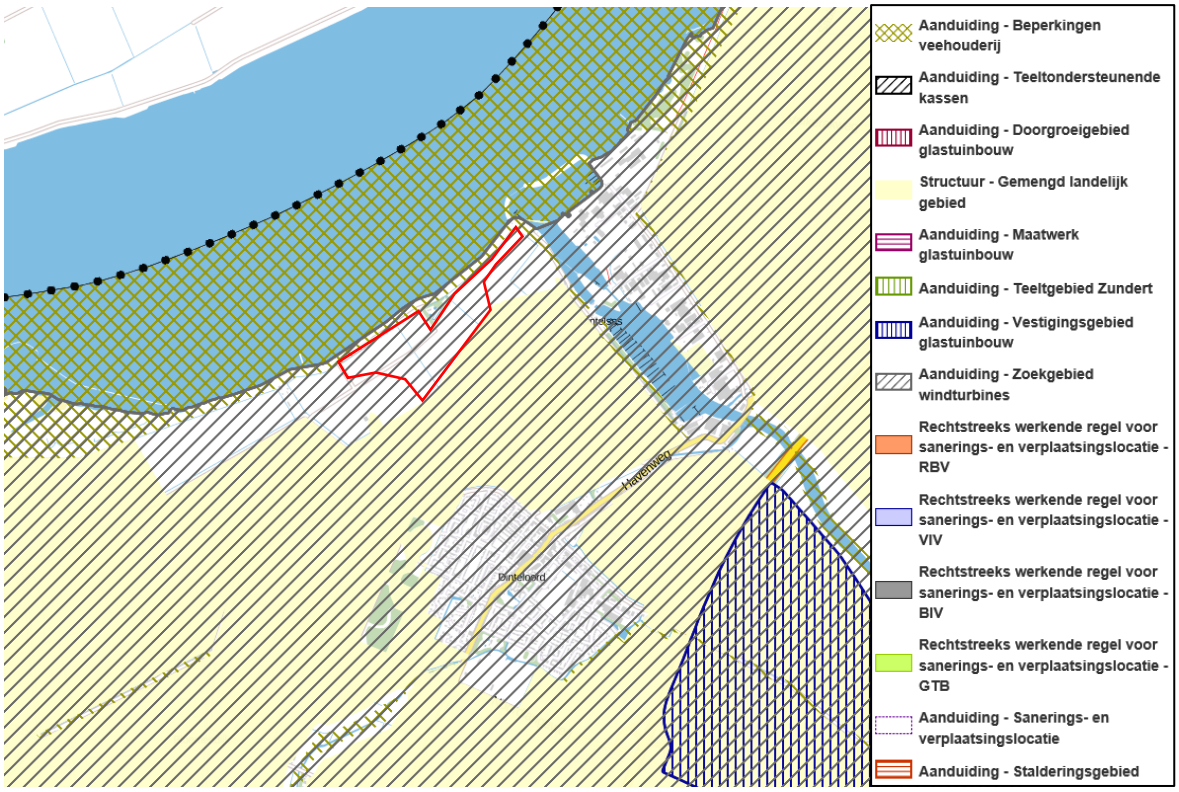
2.1 Achtergrond

De overheid wil het aandeel van windenergie in de totale energieproductie in Nederland vergroten. In 2013 hebben het Rijk en alle provincies een akkoord gesloten waarin is afgesproken dat in 2020 6.000 MW aan energie door windturbines geproduceerd wordt. De provincie Noord-Brabant steunt de ontwikkeling van windenergie onder voorwaarden. Om versnippering van meerdere kleinere initiatieven tegen te gaan, kiest de provincie voor geclusterde opstelling van windturbines. Dat kan bij grootschalige bedrijventerreinen in het stedelijk concentratiegebied. En in landschappen die daar voor wat betreft schaal en maat geschikt voor zijn. De provincie Noord-Brabant heeft meerdere zoekgebieden aangewezen waarbinnen nader onderzoek verricht kan worden of windenergie mogelijk is. Figuur 2.1 toont de zoekgebieden rondom Dinteloord. Sinds de wijziging van de Verordening ruimte eind 2016 geeft de Provincie ook ruimte voor windturbines buiten zoekgebieden.

In de huidige situatie staan er 4 windturbines opgesteld met een maximaal vermogen van 2,4 MW. Voor een opwaardering naar een tweede generatie turbines biedt deze exacte locatie echter om verschillende redenen onvoldoende mogelijkheden:

- het gebied is aangewezen als waterbergingsgebied (Volkerak), het dijktraject ter plaatse van de huidige windturbines is aangepast;
- de huidige windturbines staan in de beschermingszone van de dijk. Het waterschap verleent voor nieuwe generaties turbines hiervoor op basis van huidig beleid geen toestemming meer;
- de locaties van de huidige windturbines kunnen niet zonder meer gebruikt worden voor de nieuwe windturbines, omdat de bestaande funderingen niet groot en sterk genoeg zijn voor de nieuwe windturbines;
- grotere turbines moeten verder uit elkaar staan waardoor de huidige locaties niet meer geschikt zijn.

Dat is de reden waarom innogy, ter vervanging van de huidige windturbines, op zoek is gegaan naar dichtbij gelegen mogelijkheden om turbines nabij de dijk (binnendijks) in de Karolinapolder te plaatsen.



Figuur 2.1
Uitsnede Verordening Ruimte Noord-Brabant met de zoekgebieden voor windturbines waarbij globaal in rood de locatie van de opstellingsvarianten is weergegeven.
bron : verordening ruimte Noord-Brabant, geconsolideerd 15-07-2017. Nr. 4 themakaart agrarische ontwikkelingen windturbines

2.2 De omvang van het project

De voorgenomen activiteit betreft de vervanging van een bestaand windpark. De huidige turbines worden vervangen door 4 nieuwe windturbines. De werkzaamheden daartoe bestaan uit de bouw, aanleg en inwerking hebben van het nieuwe windpark inclusief de daarbij behorende infrastructuur (hoofdzakelijk de bouwwegen, opstelplaatsen en kabels die windturbines onderling en met het openbare net ondergronds verbinden). De tijdsduur van aanleg beslaat naar verwachting een periode van één tot twee jaar, vooral afhankelijk van toegestane bouwperiodes en weercondities, levering van materialen en beschikbaarheid van materieel. Een windpark heeft na oplevering een verwachte technische levensduur van minimaal 20 jaar die door onderhoud en vervanging is te verlengen. Gedurende de exploitatiefase zijn de activiteiten, naast de in bedrijf zijnde windturbines, beperkt tot het periodiek verrichten van inspecties en onderhoud.
Het windpark bestaat uit 4 windturbines. Gezien de huidige stand der techniek en het windaanbod op locatie is een aantal windturbinetypes realiseerbaar. Voorzien is dat er een windturbinetype gerealiseerd wordt met een vermogen van minimaal 3 MW, met een ashoogte van minimaal 122 en maximaal 166 meter, een rotordiameter van minimaal 117 meter en maximaal 136 meter en een tiphoogte van minimaal 180 en maximaal 234 meter.

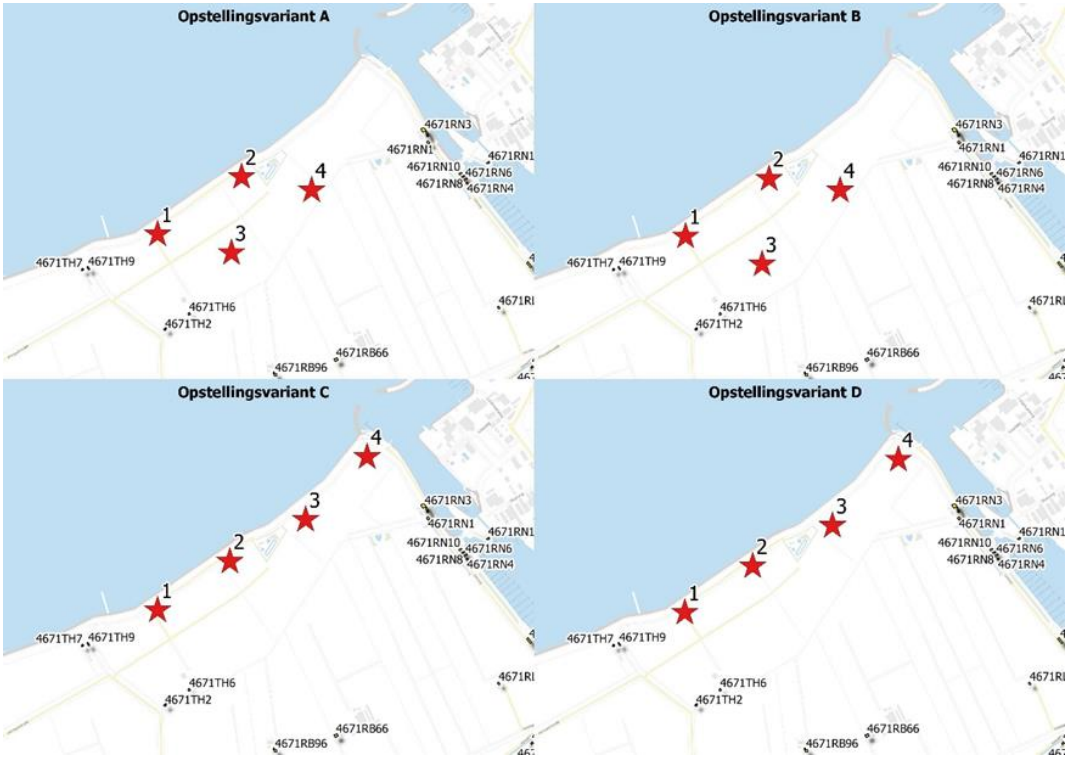
Het definitieve windturbinetype staat nog niet vast maar duidelijk is wel dat het windpark na de realisatie bestaat uit een opstelling van maximaal 4 identieke windturbines met hetzelfde uiterlijk. Daarmee wordt bedoeld dezelfde ashoogte, gelijke vorm van de gondel en van gelijke rotordiameter. Ook de wijze van opstelling staat nog niet vast. Uitgaande van de mogelijke windturbinetypes zijn er vier opstellingsvarianten realiseerbaar.

Voor de vervanging van het bestaande windpark zijn er vier varianten beoordeeld. Twee minimale varianten en twee maximale varianten.
een clusteroptelling met :

- een variant met een ashoogte van 122 meter en een rotordiameter van 117 meter (tiphoogte 180 meter)
- een variant met een ashoogte van 166 meter en een rotordiameter van 136 meter (tiphoogte 234 meter).

een lijnopstelling met:

- een variant met een ashoogte van 122 meter en een rotordiameter van 117 meter (tiphoogte 180 meter)
- en een variant met een ashoogte van 166 meter en een rotordiameter van 136 meter (tiphoogte 234 meter).



Figuur 2.2 Mogelijke opstellingsvarianten

De onderlinge afstand tussen de windturbines bedraagt bij voorkeur ten minste drie tot vijf maal de rotordiameter om het zogenaamde parkeffect (minder opbrengst door ‘windschaduw’) en turbulentie te beperken. Zo kunnen windturbines met een kleinere rotordiameter dichter bij elkaar worden geplaatst en moeten bij grotere windturbines juist grotere tussenafstanden aangehouden worden

2.3 Cumulatie met andere projecten

Het onderhavige plan waarbij vier windturbines gerealiseerd worden, is een op zichzelf staand plan van initiatiefnemer innogy. Er zijn geen andere plannen en/of projecten in de directe omgeving in ontwikkeling waarmee de gevolgen van dit project zouden kunnen cumuleren. Voor de opschaling van het windpark Piet de Wit aan de overzijde het Volkerak wordt op dit moment een MER opgesteld. Over de opschaling van dit windpark is nog geen officieel besluit genomen waardoor het nog niet voldoende concreet is om rekening mee te houden.
Wel is zijn er verschillende bestaande windparken in de omgeving aanwezig. Op de cumulatieve effecten die mogelijk als gevolg van deze bestaande windparken optreden wordt nader ingegaan in paragraaf 4.12.

2.4 Gebruik van natuurlijke hulpbronnen

Als een windturbine stroom opwekt, dan komen daarbij geen vervuilende stoffen vrij. Er komt wel CO_2 vrij tijdens de bouw, bij het onderhoud en de afbraak van de windturbines, want daarvoor is energie nodig uit fossiele brandstoffen. Maar over de hele levensduur is die uitstoot erg laag. In 3 tot 6 maanden draaien wekt een windturbine evenveel energie op als er nodig is voor de bouw, het onderhoud en de afbraak. Tijdens de rest van de 20 jaren dat een windturbine mee gaat, leveren windturbines stroom zonder uitstoot van broeikasgassen.

De windturbines bestaan hoofdzakelijk uit staal en aluminium. Aan het einde van de levensfase worden de herbruikbare materialen hergebruikt. In beperkte mate vragen de fundering en toegangswegen natuurlijke hulpbronnen. Het windpark maakt gebruik van wind als natuurlijke hulpbron.

2.5 Productie van afvalstoffen

Het windpark levert net zoals in de bestaande situatie, behalve in beperkte mate afgewerkte olie uit de draaiende systemen, geen afvalstoffen op. Afgewerkte olie wordt afgevoerd bij onderhoud.

2.6 Verontreiniging en hinder

Het project leidt niet tot verontreiniging. In potentie kan de wijziging van een windpark wel leiden tot hinder voor de directe omgeving vanwege slagschaduw en de emissie van geluid. Hier wordt in hoofdstuk 4 op ingegaan. In het kader van de vergunningverlening worden afspraken gemaakt over de te nemen maatregelen (bijvoorbeeld een stilstandsvoorziening), om zo te kunnen voldoen aan de eisen voor slagschaduw en geluid uit het Activiteitenbesluit.
In hoofdstuk 4 worden de effecten op woon- en leefklimaat en milieu omschreven.

2.7 Risico van ongevallen

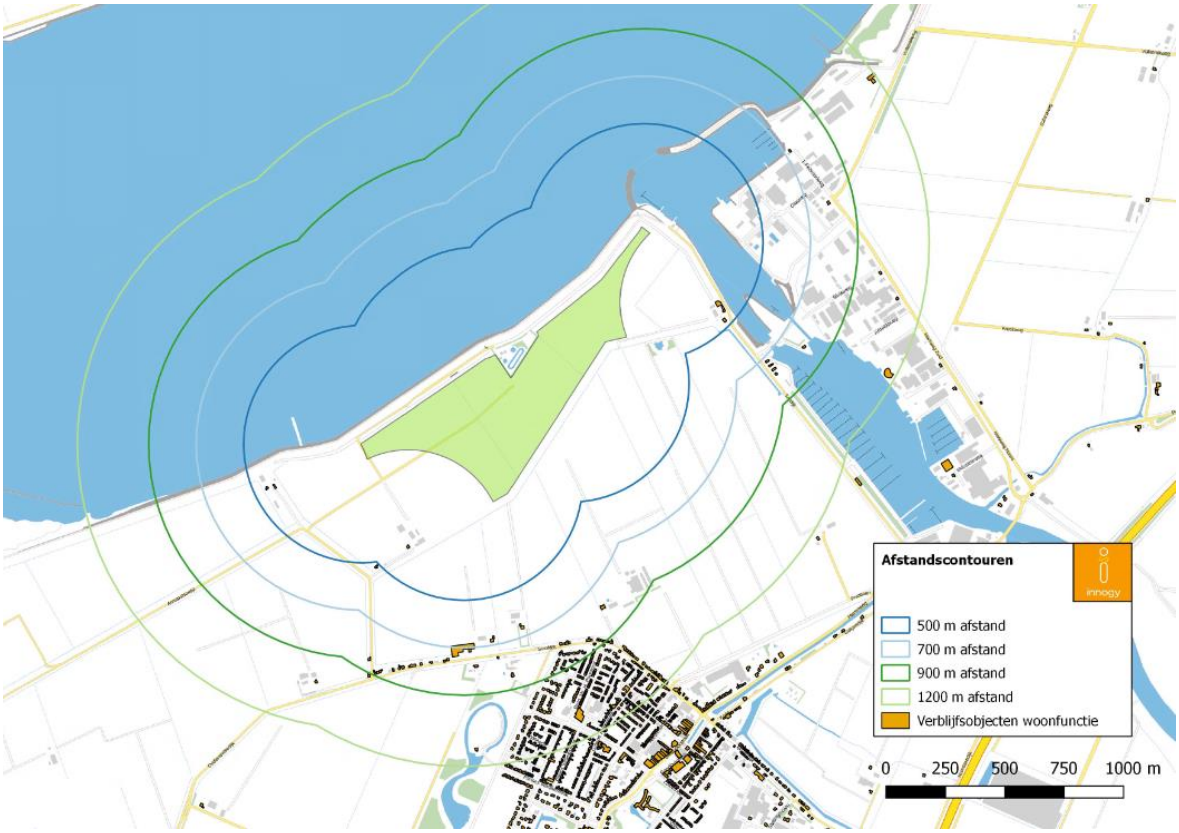
In het Activiteitenbesluit zijn strikte veiligheidseisen voor windturbines opgenomen die zijn vastgelegd in NEN normen. Het risico op falen wordt daarmee tot een minimum beperkt. Er blijft echter een kleine kans op falen bestaan waar rekening mee moet worden gehouden. Hier wordt in paragraaf 4.5 op ingegaan.

3 De locatie van het project

3.1 Locatie

Het plangebied ligt aan de dijk langs het Volkerak in Dinteloord (gemeente Steenbergen). Het omringende gebied bestaat uit agrarische gronden. Ten noorden ligt het natuurgebied Krammer-Volkerak. Ten oosten van het plangebied is bedrijventerrein Dintelmond en jachthaven Dintelsas gelegen. Ten westen van het plangebied ligt het natuurgebied Dintelse gorzen, dat ook onderdeel uitmaakt van het Natura 2000gebied Volkerak-Krammer. Ten zuiden van het plangebied ligt het dorp Dinteloord op circa 900 meter afstand van de meest zuidelijk gelegen windturbinepositie.

In onderstaande figuur zijn ter illustratie afstandscontouren weergegeven rondom het gebied waarin de 4 opstellingsvarianten zijn bepaald.



Figuur 3.1
Globale afstandscontouren rondom het plangebied

3.2 Bestaande grondgebruik

Met de bouw van de turbines treedt er in het gebied geen wijziging op van het gebruik.
Het gebied wordt gebruikt voor windturbines en heeft een agrarische bestemming. De afname van agrarische grond als gevolg van de wijziging is beperkt omdat slechts het benodigde oppervlak

voor de fundering van de windturbines en de toegangswegen en opstelplaatsen (voor zover nog niet als pad aanwezig) aan het agrarisch gebruik wordt onttrokken.

3.3 Relatieve rijkdom aan en de kwaliteit en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied

Op de locaties van de windturbines zijn geen aanwezige natuurlijke hulpbronnen die door de wijziging van het windpark worden aangetast.

3.4 Opnamevermogen natuurlijk milieu

Het opnamevermogen van het natuurlijke milieu, met in het bijzonder aandacht voor de volgende typen gebieden:

a) wetlands
b) kustgebieden
c) berg- en bosgebieden
d) reservaten en natuurparken
e) gebieden die in de wetgeving van lidstaten zijn aangeduid of door die wetgeving worden beschermd; speciale beschermingszones door de lidstaten aangewezen krachtens Richtlijn 79/409/EEG (=Vogelrichtlijn) en Richtlijn 92/43/EEG (=Habitatrichtlijn)
f) gebieden waarin de bij communautaire wetgeving vastgestelde normen inzake milieukwaliteit reeds worden overschreden
g) gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid
h) landschappen van historisch, cultureel of archeologisch belang

Van gebieden als bedoeld onder a, c, d, f en g is in de directe omgeving geen sprake. Het opnamevermogen wordt door de kustgebieden (b) niet aangetast, van emissies naar kustgebied is geen sprake. Voor ‘e’ wordt verwezen naar paragraaf 4.8. Het project ligt nabij het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak. Voor ‘h.’ wordt verwezen naar 4.10.

4 De kenmerken van de potentiële effecten

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de bestaande milieusituatie en de te verwachten gevolgen voor het milieu.

Relevante milieuthema's en overige thema's
Gelet op het karakter van het voornemen en de lokale omstandigheden wordt in de voorliggende aanmeldingsnotitie voor de m.e.r.-beoordeling ingegaan op de volgende milieuthema's en overige relevante thema's:
- Geluid
- Slagschaduw
- Luchtkwaliteit
- Externe veiligheid
- Landschap
- Water
- Natuur
- Bodem
- Archeologie en cultuurhistorie
- Radar
- Cumulatie

Per milieuthema is gebruikgemaakt van de beschikbare bronnen met achtergrondinformatie, zoals een archeologische waardenkaart. Voor enkele thema's zijn sectorale onderzoeken uitgevoerd waarvan de resultaten in de desbetreffende paragrafen zijn opgenomen. De onderzoeksrapporten zelf zijn als bijlagen opgenomen.

Worst case beschouwing per aspect
In deze aanmeldingsnotitie worden de gevolgen voor het milieu voor diverse verschillende milieu-onderwerpen voor de worst case windturbine en de worst case opstellingsvariant beoordeeld. Per milieuaspect kan dit verschillen. Voor geluid zijn bijvoorbeeld andere parameters van belang voor de bepaling van het worst case type of opstelling/locatie dan voor externe veiligheid en ecologie. Voor wat betreft het type turbine is voor thema geluid een turbinetype gekozen met het hoogste bronvermogen, terwijl voor het thema slagschaduw een turbinetype is gekozen met de grootste afmetingen (hoogste as en grootste rotordiameter). Voor het thema externe veiligheid is een type gekozen met de grootste werpafstand van de bladen. Voor de 4 opstellingsvarianten en verschillende turbines is dus voor elk aspect het maximale effect beschouwd. Welke variant of turbine uiteindelijk wordt gekozen, de effecten zijn altijd kleiner of gelijk aan de in deze aanmeldingsnotitie beschreven effecten.

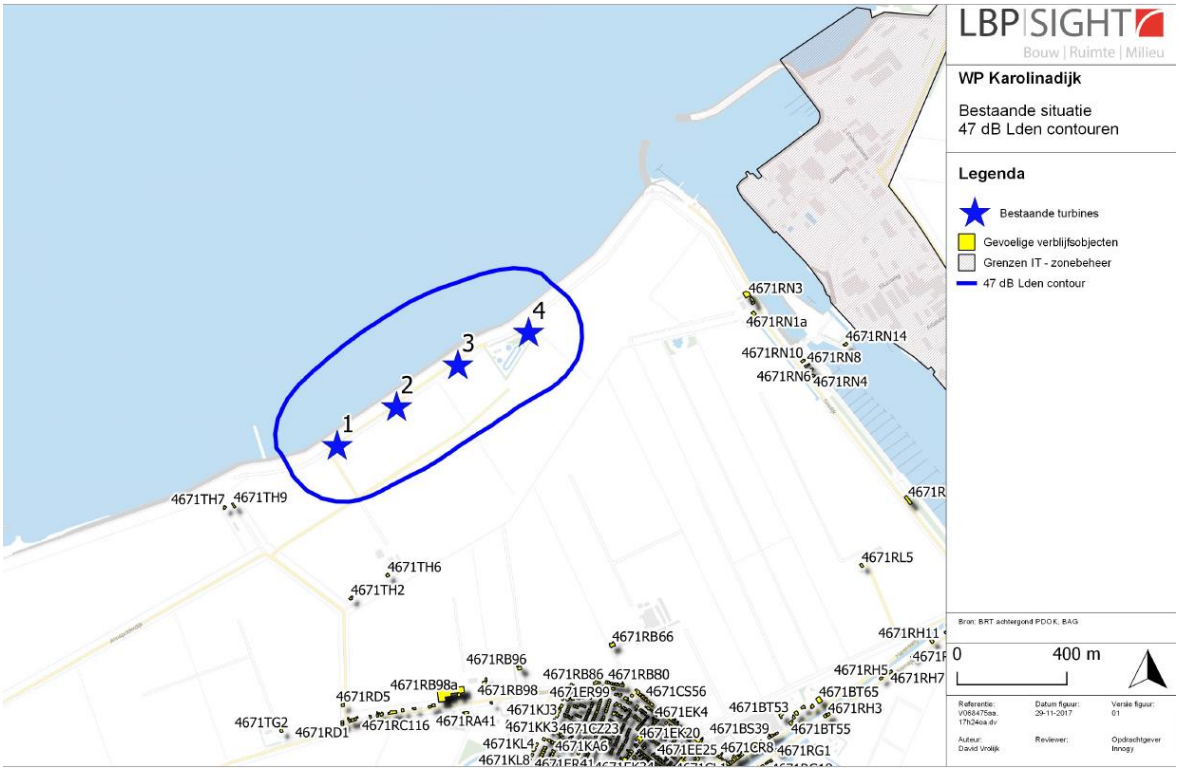
Omkeerbaarheid van de effecten
Met uitzondering van de aanleg van de fundering en toegangswegen geldt voor alle aspecten dat mogelijke effecten tijdelijk en omkeerbaar zijn: zodra de exploitatie van de windturbines wordt gestaakt treden effecten niet meer op. De aanleg van de fundering en toegangswegen heeft geen belangrijke negatieve milieugevolgen.

4.2 Geluid

Draaiende windturbines maken geluid. Het geluid van windturbines kan als storend worden ervaren. Dit is mede afhankelijk van het type windturbine, en de hoeveelheid achtergrondgeluid. Om geluidoverlast zoveel mogelijk te beperken zijn regels opgesteld. Deze regels en norm-systematiek voor het geluidniveau van een windpark zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer en in het bijzonder in het Activiteitenbesluit.

Voor windturbines gelden de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit milieubeheer. Volgens dit besluit geldt voor geluid een jaargemiddelde norm van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} ter plaatse van woningen van derden en andere gevoelige objecten. Voor het plan is door LBP|SIGHT een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de windturbines. In het onderzoek zijn de L_{den} 47 dB contouren bepaald van de verschillende turbinetypes. Voor het onderzoek wordt verwezen naar bijlage I. Onderstaand zijn in het kort de bevindingen van het onderzoek samengevat.

Worst-case scenario
In het onderzoek wordt in eerste instantie uitgegaan van een worst-case scenario. Ten behoeve van het onderzoek is een aantal turbines met een rotordiameter tussen de circa 120-140 meter geselecteerd ter illustratie van de mogelijk te realiseren windturbines. Voor de berekeningen is de windturbine gebruikt die de hoogste berekende jaargemiddelde bronsterkte en de grootste hoogte heeft.



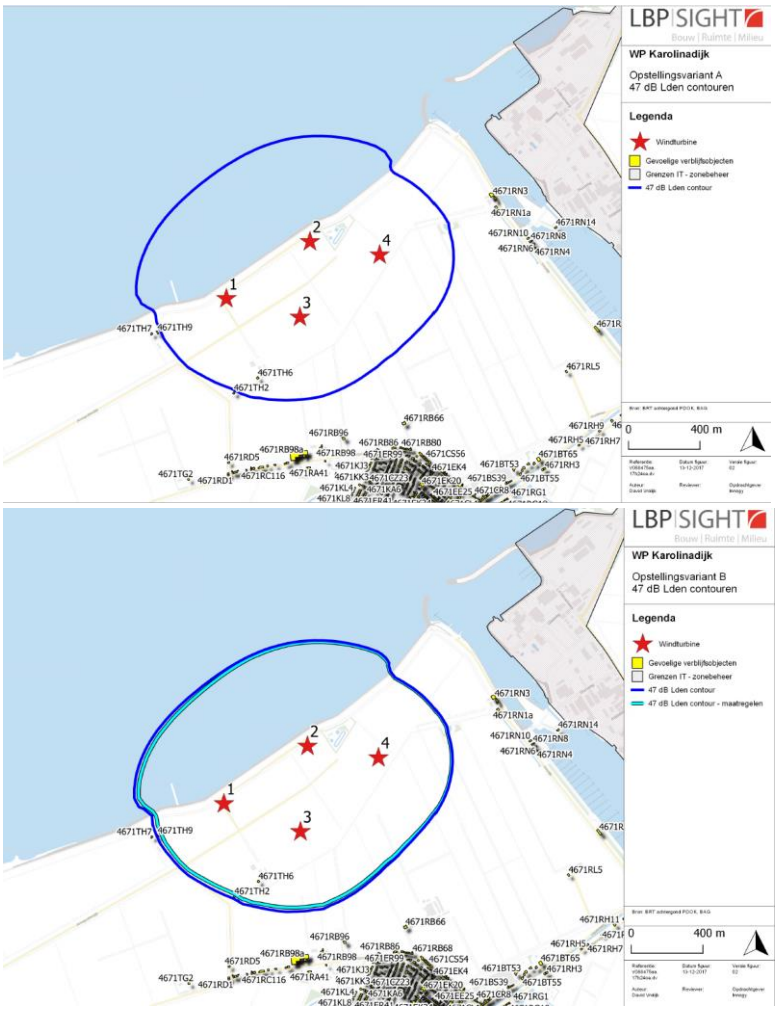
Figuur 4.1
L_{den} 47 dB geluidcontour bestaande windpark

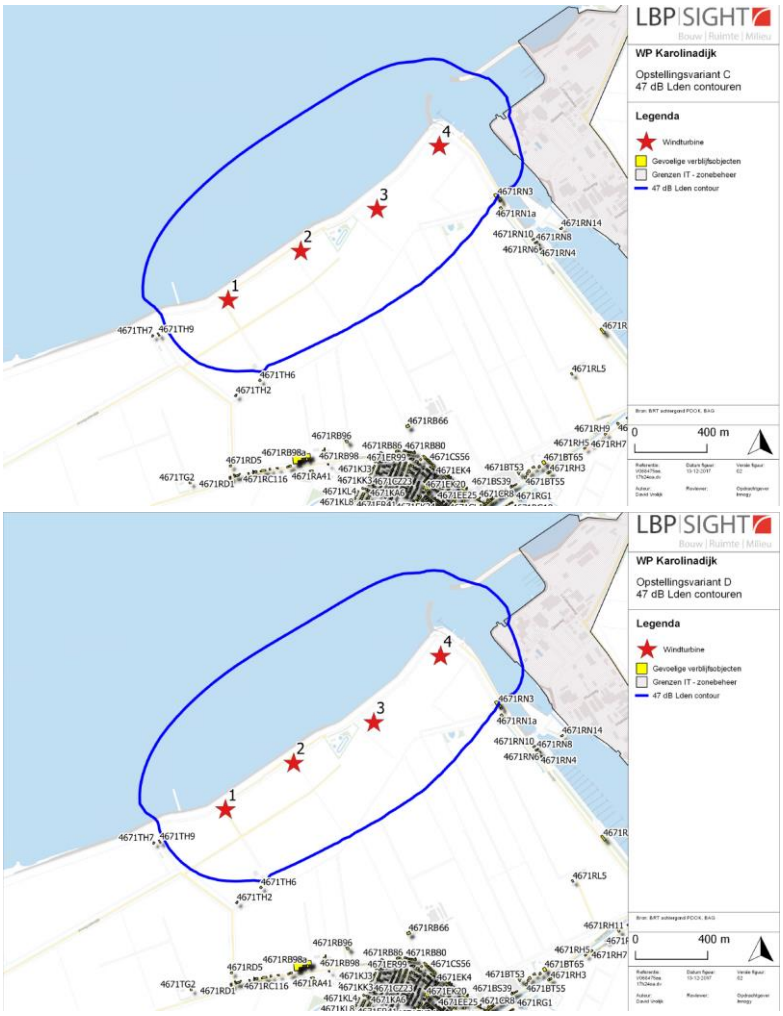
Tabel 4.1 Berekende geluidbelasting ter plaatse van de omliggende, bepalende, woningen en andere gevoelige objecten, inclusief maatregelen variant B.

			Variant A		Variant B		Variant C		Variant D	
Naam	Omschrijving	Hoogte	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden
4671RN1_A	Sasdijk 1	5	37	44	37	43	41	47	41	47
4671RN10_A	Sasdijk 10	5	36	42	36	42	38	44	38	44
4671RN3_A	Sasdijk 3	5	37	43	37	43	41	47	41	47
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5	41	47	41	47	39	45	39	46
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5	43	49	43	50	40	47	41	47
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5	41	47	40	47	40	46	40	47
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5	41	47	41	47	40	47	41	47

Uit de rekenresultaten blijkt dat, er ten opzichte van het bestaande windpark sprake is van verandering van de geluidcontour. De geluidcontour wordt groter echter ter plaatse van woningen van derden, voor alle opstellingsvarianten kan worden voldaan aan de grenswaarden van L_{den} 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} uit het Activiteitenbesluit. Voor variant B geldt dat voldaan wordt, inclusief mitigerende maatregelen aan turbine 1 en 2.

In onderstaande figuur zijn de geluidcontouren van deze varianten opgenomen.





Figuur 4.2
L_{den} 47 dB geluidcontouren 4 opstellingsvarianten

Laagfrequent geluid
In praktijk bestaat geluid bijna nooit uit een zuivere toon met één frequentie, maar is opgebouwd uit verschillende frequenties. Het geluid van wegverkeer is bijvoorbeeld opgebouwd uit een laagfrequent geluid van de brommende motor, een middenfrequent geluid van de interactie tussen band en wegdek en mogelijk nog een hoogfrequent geluid van de luchtstroming om de auto. Geluid met een frequentie lager dan 100 Hz wordt in het algemeen laagfrequent genoemd.

Een windturbine is niet een bron met een bijzonder aandeel laagfrequent geluid. Wel bevat het geluid van een windturbine een deel van laagfrequent geluid. In de overdracht van turbine naar woning en van buiten naar binnen, wordt dit deel minder gereduceerd dan het midden- en hoogfrequente deel.

In de brief d.d. 31 maart 2014 aan de Tweede Kamer van de staatsecretaris van infrastructuur en milieu[1] wordt geconcludeerd dat de 'normale' geluidnorm (namelijk het Activiteitenbesluit) voor

1 https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2014/04/01/laagfrequent-geluid-van-windturbines

geluidhinder van windturbines voldoet. Via dit besluit is voor de wijze van meting en berekening van windturbinegeluid het 'Reken- en meetvoorschrift windturbines' (Bijlage 4 van de Regeling Algemene regels voor inrichtingen milieubeheer) van toepassing. De normstelling alsmede de meet- en rekenmethode geldt voor 'gewoon' geluid en voor laagfrequent geluid zijn geen aparte eisen gesteld. Bij 'gewoon' geluid wordt impliciet ook het laagfrequent geluid meegenomen. Dit betekent dat laagfrequent geluid wel beoordeeld wordt maar dat het getoetst wordt aan de normen voor gewoon geluid.

De huidige Nederlandse geluidnorm is bedoeld om geluidhinder en slaapverstoring te voorkomen. Uit (literatuur)studies[2] blijkt dat er geen aanwijzingen zijn dat windturbinegeluid tot andere gezondheidseffecten leidt. Er zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid hier een bijzondere dan wel belangrijke rol in speelt. Onacceptabele hinder vanwege laagfrequent geluid is derhalve niet te verwachten indien voldaan wordt aan de geluidnorm van het Activiteitenbesluit.

4.2.1 Conclusie

Doordat er relatief weinig woningen in de directe nabijheid van het geplande windpark liggen is de hinder als gevolg van de windturbines gering. Ten opzichte van het huidige windpark is sprake van een vergroting van de geluidcontour. Belangrijke nadelige gevolgen van geluid op de woon- en leefomgeving zijn niet te verwachten omdat bij alle woningen in het gebied op grond van het Activiteitenbesluit wordt voldaan aan de geluidnormen die als aanvaardbaar gelden.
Door de geluidcontour van de bestaande situatie met 4 turbines te vergelijken met de 4 onderzochte opstellingsvarianten blijkt dat er sprake is van een toename van geluid. Deze toename is echter niet onderscheidenlijk ten opzichte van het huidige situatie omdat er nog steeds voldaan kan worden aan de grenswaarden van Lden 47 dB Lden en 41 dB Lnight uit het Activiteitenbesluit.

Belangrijke nadelige gevolgen voor de omgeving als gevolg van geluid vanwege de windturbines zijn uit te sluiten waarmee er geen noodzaak is om een MER op te stellen.

4.3 Slagschaduw

Slagschaduw betreft de lichtflikkeringen die optreden vanwege de passerende schaduw veroorzaakt door de draaiende rotorbladen van een windturbine. Deze lichtflikkeringen treden op als vanaf de ontvanger gezien de rotorbladen van een windturbine de zonnestralen onderbreken. Op basis van het Activiteitenbesluit is het een vereiste om de slagschaduw op woningen te onderzoeken. De hinder doet zich vooral voor als de slagschaduw op het raam van een woning valt en hierdoor binnen in de woning sterke wisselingen in de lichtsterkte optreden. Windturbines veroorzaken geen slagschaduw als de lucht volledig bewolkt is, als de windturbine stil staat doordat het (vrijwel) windstil is of als rotorbladen parallel staan met de lijn tussen de ontvanger en de zon.

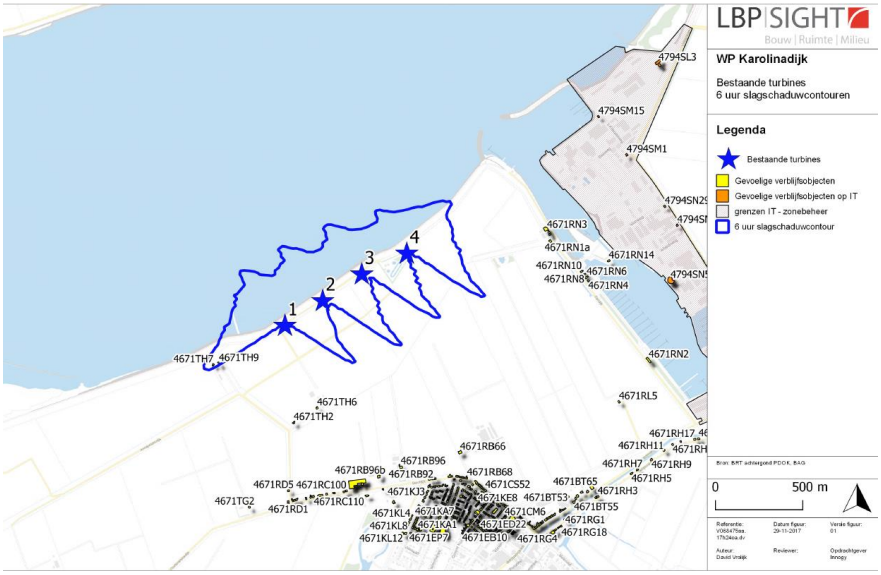
Voor slagschaduw geldt volgens artikel 3.12 lid 1 van de Activiteitenregeling dat een stilstand-voorziening is voorgeschreven in het geval dat de grenswaarde wordt overschreden van maximaal

2 Agentschap NL, Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, DENB 138006, d.d. september 2013 en RIVM 2013, Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden

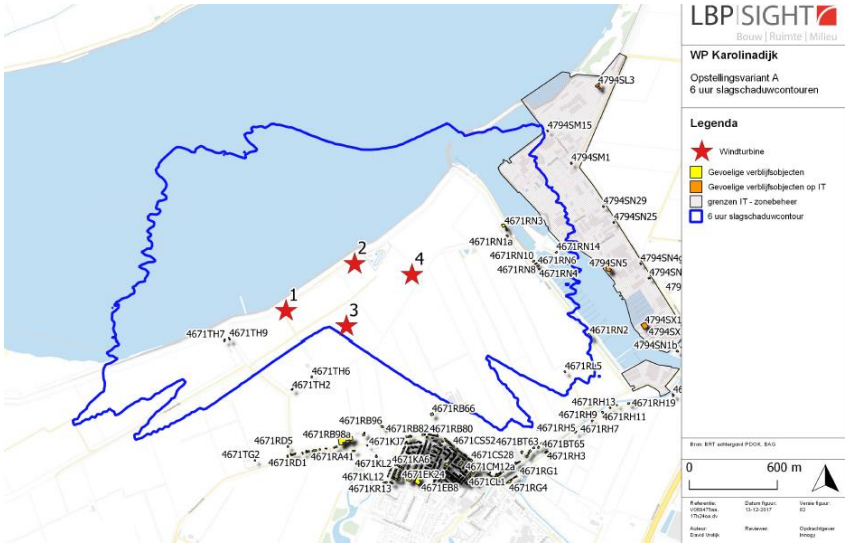
17 dagen per jaar met niet meer dan 20 minuten per dag slagschaduw ter plaatse van gevoelige objecten. Deze norm is geldig voor zover de afstand tussen de windturbine en de gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt.

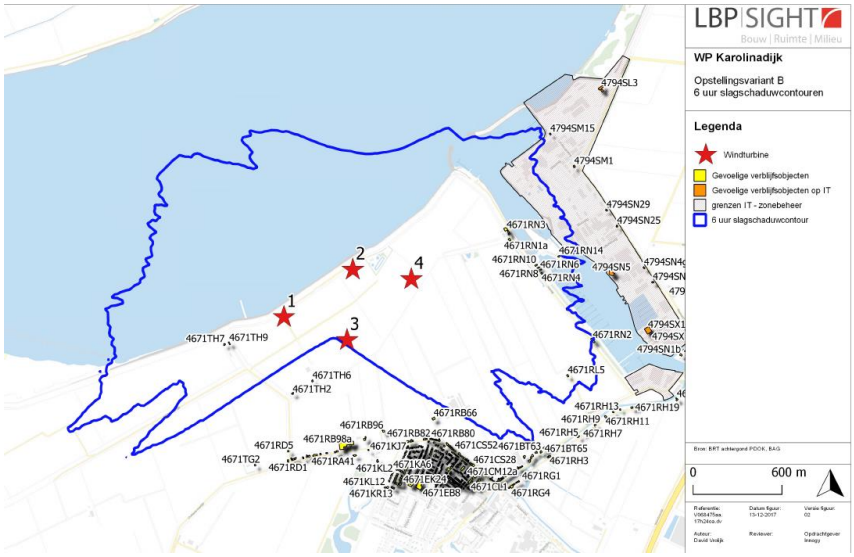
Worst-case scenario
In het onderzoek wordt in eerste instantie uitgegaan van een worst-case scenario. Ten behoeve van het onderzoek is een aantal turbines met een rotordiameter tussen de circa 120-140 meter geselecteerd ter illustratie van de mogelijk te realiseren windturbines. Voor de slagschaduw berekeningen is de windturbine gebruikt met de grootste rotordiameter en hoogste ashoogte.

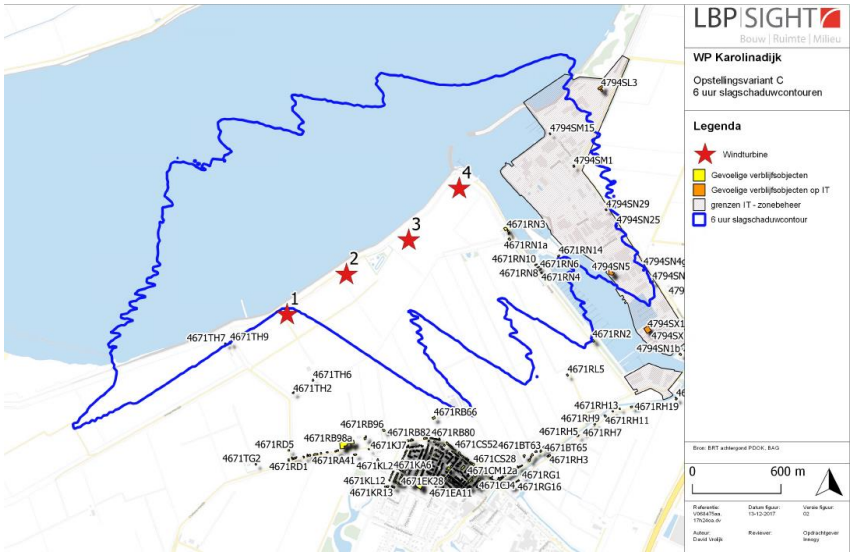
Om te onderzoeken of voldaan wordt aan de slagschaduwnorm is door LBP|SIGHT allereerst de verwachte 6 uur slagschaduwcontour (~17x21 minuten) van de vier opstellingsvarianten bepaald. Ook is de 6 uur slagschaduwcontour van de bestaande situatie bepaald. Ter plaatse van de gevoelige objecten binnen of op deze contour kan mogelijk meer dan zeventien dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw optreden. Zie onderstaande figuren. Voor het volledige onderzoek wordt verwezen naar bijlage I.

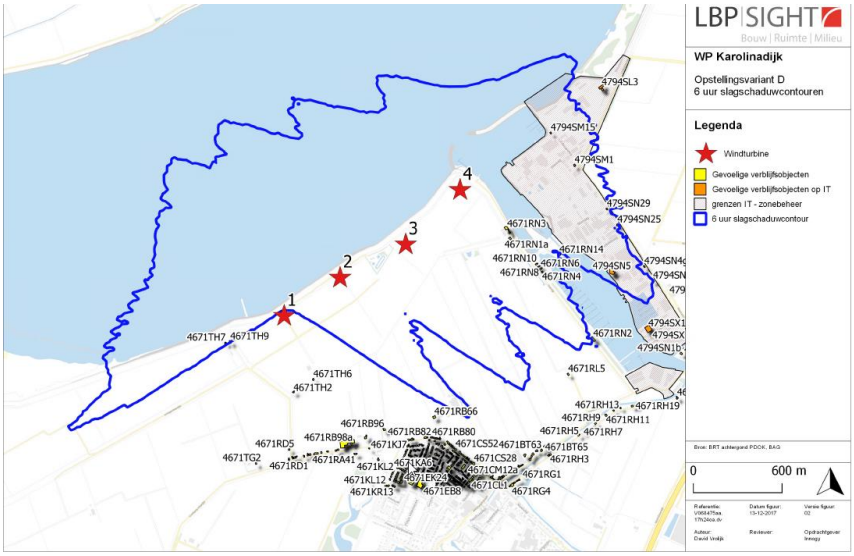


Figuur 4.3
6 uur slagschaduwcontour huidig windpark


LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu
WP Karolinadijk
Opstellingsvariant A
6 uur slagschaduwcontouren
Legenda
Windturbine
Gevoelige verblijfsobjecten
Gevoelige verblijfsobjecten op IT
grenzen IT - zonebeheer
6 uur slagschaduwcontour
0
600 m


LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu
WP Karolinadijk
Opstellingsvariant B
6 uur slagschaduwcontouren
Legenda
Windturbine
Gevoelige verblijfsobjecten
Gevoelige verblijfsobjecten op IT
grenzen IT - zonebeheer
6 uur slagschaduwcontour
0
600 m


LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu
WP Karolinadijk
Opstellingsvariant C
6 uur slagschaduwcontouren
Legenda
Windturbine
Gevoelige verblijfsobjecten
Gevoelige verblijfsobjecten op IT
grenzen IT - zonebeheer
6 uur slagschaduwcontour
0
600 m



Figuur 4.4
6 uur slagschaduwcontour 4 opstellingsvarianten.

Tabel 4.2 Telling aantal gevoelige objecten binnen slagschaduwcontour

Opstellingsvariant	Aantal gevoelige objecten
Huidig windpark	2
Opstellingsvariant A	12
Opstellingsvariant B	12
Opstellingsvariant C	18
Opstellingsvariant D	17

Uit het onderzoek blijkt dat het aantal woningen dat binnen de slagschaduwcontour van de vier onderzochte opstellingsvarianten niet veel verschilt. Wel is er sprake van een vergroting van de slagschaduwcontour ten opzichte van het huidige windpark. In het geval van variant C en D liggen er respectievelijk 18 en 17 gevoelige objecten binnen de contour en in het geval van variant A en B liggen er 12 gevoelige objecten binnen de contour.

Afhankelijk van de gekozen opstellingsvariant en turbinetype wordt voor deze objecten de norm mogelijk overschreden. De voor de normoverschrijding relevante windturbines van het windpark moeten volgens het Activiteitenbesluit worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om te voldoen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een slagschaduwcomputer i.c.m. een lichtsensor, die garandeert dat slagschaduw nooit boven de norm optreedt. De computer kent de gevoelige objecten en controleert voortdurend of er sprake is van slagschaduw.

4.3.1 Conclusie

Aangezien een stilstandsregeling verplicht is bij windturbines, en daarmee de hinder van slagschaduw van de nieuwe windturbines wordt gemitigeerd, zijn er geen belangrijke negatieve effecten te verwachten ten aanzien van slagschaduw die het noodzakelijk maken dat er een MER wordt opgesteld. Belangrijke nadelige gevolgen voor de omgeving als gevolg van slagschaduw vanwege de windturbines zijn dus uitgesloten.

4.4 Luchtkwaliteit

De windturbines stoten geen emissies uit. Ook leiden de windturbines niet tot een substantiële toename van verkeer. Hierdoor zijn belangrijke nadelige effecten voor de luchtkwaliteit uitgesloten. Het transport voor de aanvoer van materiaal leidt tot enige emissies naar de lucht. Zie verder paragraaf 2.4. Er worden geen relevante luchtkwaliteitseffecten verwacht.

4.5 Externe veiligheid

De risico's van windturbines worden gevormd door de volgende scenario's:
- breuk van windturbineblad;
- omvallen van een windturbine door mastbreuk;
- naar beneden vallen van de gondel en/of rotor;
- ijsafwerping.

De plaatsing van een windturbine kan daardoor risico's opleveren voor de omgeving. Er is een risicoanalyse uitgevoerd om te bepalen of deze risico's significant zijn voor nabijgelegen objecten en activiteiten. Daartoe is getoetst aan de daarvoor geldende regels uit het Activiteitenbesluit en de normen uit het Handboek Risicozonering windturbines.

4.5.1 Wetgeving: het Activiteitenbesluit

In het Activiteitenbesluit milieubeheer zijn de volgende normen opgenomen:
- Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.
- Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan 10^{-5} per jaar.

Het plaatsgebonden risico (verder PR) is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, overlijdt als direct gevolg van een ongeval met een windturbine.

4.5.2 Handboek risicozonering windturbines

Het Handboek Risicozonering Windturbines geeft richtlijnen voor het bepalen van het risico na plaatsing van een windturbine op een specifieke locatie.

4.5.3 Beïnvloedingsgebied

Volgens de systematiek van het Handboek risicozonering windturbines is bepaald welke objecten en activiteiten zich in de nabijheid van de windturbines bevinden en tot welke afstand deze objecten nog beschouwd dienen te worden bij de verdere uitwerking van de risicoanalyse. In principe worden alle objecten beschouwd die mogelijk door een afbrekend rotorblad tijdens een overtoerensituatie getroffen kunnen worden. Deze maximale werpafstand is berekend volgens de methodiek zoals aangegeven in Bijlage B van het Handboek. Deze bedraagt 726 meter. Deze maximale werpafstand is het relevante onderzoeksgebied.

4.5.4 Gehanteerde criteria bij risicobeoordeling

Het toe te passen criterium voor de beoordeling van de risico's is afhankelijk van het object in de nabijheid van de windturbine(s) en de aanwezigheid van personen of passanten. Daarnaast is de

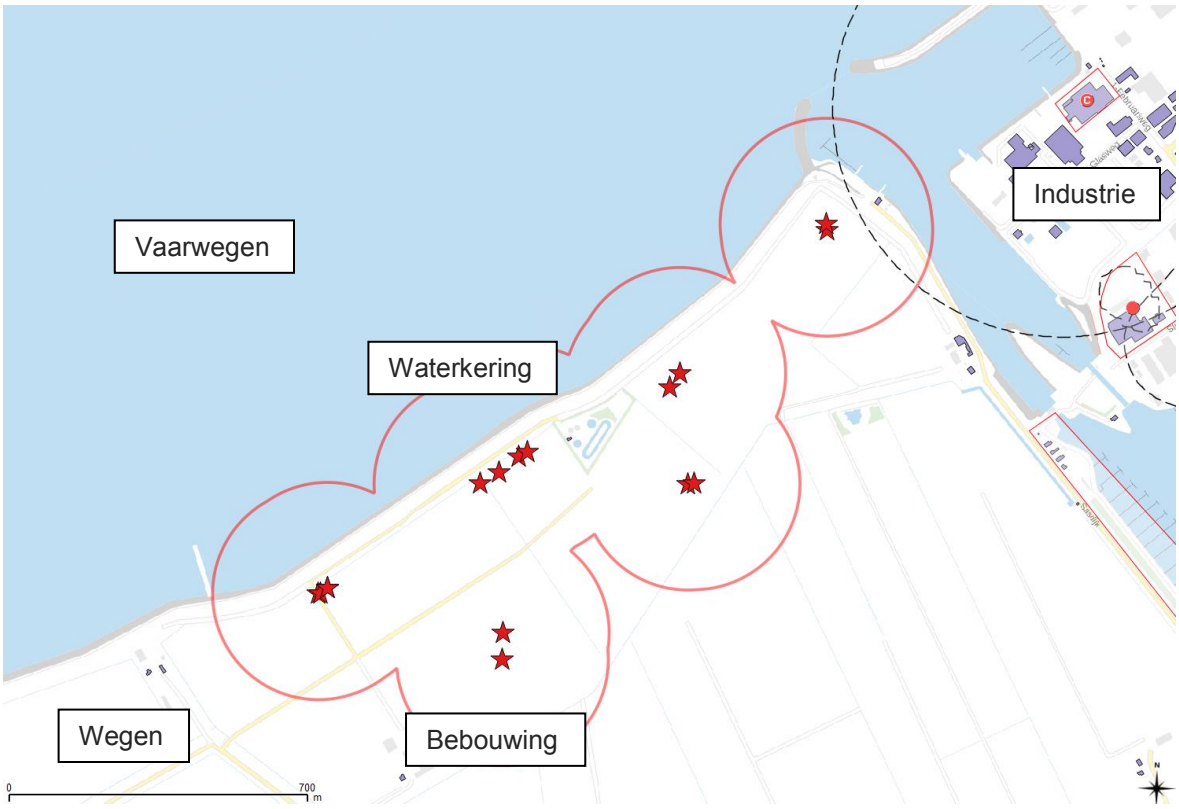
aanwezigheid van extra risicobronnen in de directe omgeving van invloed, zoals een opslag van of transportroute voor gevaarlijke stoffen.

4.5.5 Welke objecten en activiteiten zijn van belang?

Het Handboek Risicozonering Windturbines geeft richtlijnen voor het bepalen van het risico na plaatsing van een windturbine op een specifieke locatie.
Voor windpark Karolinadijk zijn de volgende objecten in de omgeving gelegen:

- bebouwing;
- wegen;
- vaarwegen;
- industrie;
- dijklichamen en waterkeringen.

De meest maatgevende richtafstand voor de externe veiligheid van windturbines is de werpafstand bij nominaal toerental. Dit is de maximale afstand dat een turbineblad weggeworpen kan worden wanneer dit afbreekt. De werpafstand is onder andere afhankelijk van de ashoogte, rotordiameter, en het toerental van de turbine. Als maatgevende turbine wordt de Vestas V117 gehanteerd, met een rotordiameter van 117 meter, een ashoogte van 121,5 meter, en een toerental van 17,6 rotaties per minuut (rpm). De werpafstand bedraagt ten hoogste 248 meter.
In figuur 4.5 in een overzicht van alle mogelijke turbinelocaties en de omliggende objecten gegeven.



Figuur 4.5
Kaart van de omgeving van de windturbines met daarop alle gevoelige objecten. De zwarte stippellijnen zijn de PR10-6-contouren van de aanwezige industrie. Rondom alle mogelijke turbinelocaties is de PR10^{-6} contour getekend. Dit is ook de maximale afstand bij nominaal toerental.

Voor elk type gevoelig object gelden andere toetsingskaders. In onderstaande subparagrafen wordt dit per object toegelicht en getoetst.

Bebouwing
Conform het Handboek en het Activiteitenbesluit mogen geen kwetsbare objecten (zoals woningen, scholen of ziekenhuizen) binnen de $PR10^{-6}$ contour worden gelegen. De contour ligt op een afstand van de windturbine gelijk het maximum van 1) de maximale werpafstand, en 2) de tiphoogte. In dit geval bedraagt deze afstand 248 meter. Binnen deze afstand zijn geen gevoelige gebouwen gelegen.

Binnen de $PR10^{-5}$ contour mogen geen beperkt kwetsbare gebouwen worden gelegen (zoals kleine kantoorgebouwen, winkels of restaurants). Deze afstand is gelijk aan de halve rotordiameter. Omdat ook grotere turbinetypes mogelijk zijn wordt hiervoor 68 meter gehanteerd (136 meter rotordiameter). Binnen deze afstand zijn geen beperkt kwetsbare objecten gelegen.

Wegen, personenvervoer
Voor wegen dient het individueel passanten risico (IPR) berekend te worden. Dit is de kans dat een passant (over de weg) door de windturbine komt te overlijden. De norm hiervoor is 10^{-6} per jaar. Tevens is er een norm voor het maatschappelijk risico (MR). Dit is de kans dat er (van alle passanten samen) iemand komt te overlijden. Deze kans is dus afhankelijk van de verkeers-intensiteit op de betreffende weg. De norm voor het MR bedraagt $2 \cdot 10^{-3}$ per jaar.

De dichtstbijzijnde weg is de Sasdijk, op 100 m afstand gelegen. Voor de berekening van het IPR zijn naast eigenschappen van de turbine ook de afstand tot de weg (100 meter) en de snelheid van de weg (30 km/uur) van belang. Er wordt berekend wat het risico is tijdens de volgende scenario's:
- bladbreuk bij nominaal toerental;
- bladbreuk tijdens overtoeren;
- mastbreuk.

Deze risico's worden gesommeerd om tot het totale risico te komen. Het IPR bedraagt $2{,}11 \cdot 10^{-12}$ per turbine. Voor een passage langs vier turbines is dit dus $1{,}69 \cdot 10^{-11}$. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de norm voor het IPR. Voor het MR is de intensiteit van de weg van belang. De exacte intensiteit is niet bekend maar het is een erg rustige weg. Er wordt ruimschoots voldaan aan de norm voor de MR; zelfs in een extreme worst-case situatie van 50000 voertuigen per dag . Hiermee komt het MR op $3{,}09 \cdot 10^{-5}$. Hiermee wordt voldaan aan de norm voor het MR. In tabel 4.1 zijn de resultaten samengevat.

Tabel 4.3
Resultaten risicoberekeningen wegen

Berekening IPR			
IPR per turbine	2,11E-12		
Aantal turbines	4		
IPR	8,44E-12		norm: 1E-6
Berekening MR			
Autopassages per jaar	1,83E+07	aanname	50000 per dag
MR (1x/week)	7,41E-07		
MR (1x/dag)	1,61E-07		
Alle turbines	1,54E-04		norm: 2E-3

Wegen, vervoer gevaarlijke stoffen
Er worden over de Sasdijk geen gevaarlijke stoffen vervoerd.

Vaarwegen, personenvervoer
Voor vaarwegen geldt een minimale afstandseis van 50 meter. Aangezien de minimale afstand hier circa 72 meter bedraagt, wordt voldaan aan de eis. Op pagina 35 van het Handboek Risicozonering Windturbines staat het volgende: *"Wanneer de windturbines niet voldoen aan de afstandseis, moet in een aanvullende risicoanalyse het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) worden berekend".* Verder onderzoek is dus niet noodzakelijk.
Vaarwegen, vervoer gevaarlijke stoffen
De Volkerak is opgenomen in het Basisnet Vaarwegen. De verkeersintensiteit is laag (<17.000 schepen per jaar, circa 46 per dag). Bij een mogelijk ongeval in een overtoerensituatie is een deel van de Volkerak binnen het invloedsgebied van de windturbine gelegen. Doordat het natuurgebied Dintelse gorzen wat verder in het water reikt, varen schepen niet of nauwelijks in het invloedsgebied, zie figuur 4.6. Bovendien is de kans op falen bij overtoeren is erg laag. Er wordt geen noemenswaardige toename van het risico verwacht.



Figuur 4.6
Kaart van de omgeving van de windturbines met daarop het natuurgebied Dintelse Gorzen, dat ver het water in steekt waardoor schepen over het algemeen op grote afstand van de turbines zullen passeren. De twee contourlijnen zijn de werpafstanden bij nominale toeren (kleine contour) en overtoeren (grotere contouren).

Industrie
De normen voor het plaatsgebonden risico van bedrijven die vallen onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) mogen na plaatsing van de windturbines niet worden overschreden. Indien de windturbines niet substantieel bijdraagt aan een hoger risico van de inrichting zullen de voor de inrichting geldende afstanden tot beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten ook na plaatsing van de windturbines van kracht blijven. Om dit te toetsen, wordt volgens het Handboek risicozonering windturbines in eerste instantie naar de toename van de catastrofale faalfrequentie van risicovolle installaties behorende tot de inrichting gekeken worden. Indien deze toename de richtwaarde van 10% niet overschrijdt dan is plaatsing van de windturbines uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan.

Binnen het invloedsgebied bevinden zich twee bedrijven die vallen onder het Bevi:

1. Chugoku Paints B.V., een bedrijf dat kleur- en verfstoffen vervaardigt;
2. Axel Christiernsson, een bedrijf dat smeervetten produceert.

ad 1. Chugoku Paints
Voor Chugoku paints is een QRA gemaakt, waardoor de toename van de faalkans exact berekend kan worden voor alle deelbronnen die bijdragen aan het risico van deze inrichting. Gekeken is naar de bronnen met de kleinste faalfrequentie: hoe kleiner de intrinsieke faalkans, hoe groter de relatieve bijdrage van de windturbines. Hierbij is onderscheid gemaakt in stationair opgestelde bronnen en mobiele bronnen (tankwagens)

Stationaire bronnen
Het scenario met de laagste faalfrequentie is het instantaan falen van een procesvat, met een faalfrequentie van 5.10^{-6}/jaar. Omdat de inrichting alleen bij overtoeren getroffen kan worden is de bijdrage van de windturbines ook heel klein: voor de hele inrichting is dit $1,1.10^{-7}$/jaar. Dit is dus de kans dat de inrichting getroffen wordt door een turbineblad, niet specifiek een procesvat. Als deze kans wordt vergeleken met de intrinsieke faalkans van het procesvat is dit slechts een toename van 2%, waarmee al ruimschoots aan de norm voldaan wordt. De werkelijke toename zal dus nog veel kleiner zijn (omdat het specifieke deel van de inrichting waar het procesvat staat dan getroffen moet worden).

Mobiele bronnen
Voor mobiel bronnen is het scenario met de laagste faalfrequentie het vrijkomen van de gehele inhoud uit de grootste aansluiting voor een tankwagen, met een faalfrequentie van $5,48.10^{-8}$/jaar. De kans dat de tankwagen, als deze het hele jaar op de inrichting aanwezig was, getroffen wordt door een afgeworpen turbineblad is $4,43.10^{-9}$/jaar. Wanneer gecorrigeerd wordt voor de aanwezigheid van de tankwagen is dit $4,88.10^{-10}$/jaar. Dit is een toename van 1%, waarmee ruimschoots aan de norm voldaan wordt.

ad 2. Axel Christiernsson
Axel Christiernsson is een zogenaamde categoriale inrichting met een inpandige opslag van gevaarlijke stoffen die voldoet aan PGS15. Het “Handboek risicoberekeningen Bevi” geeft voor PGS15-opslagen brandscenario’s op waarbij toxische verbrandingsproducten vrijkomen:

Tabel 59 Brand in een opslagvoorziening

Scenario	**Frequentie (jaar^{-1})**	
beschermingsniveau	*1 en 2*	*3*
B.1 Vrijkomen van toxische verbrandingsproducten	$8,8 \times 10^{-4}$	$1,8 \times 10^{-4}$
B.2 Vrijkomen van (zeer) toxische onverbrande stoffen tijdens de brand	$8,8 \times 10^{-4}$	$1,8 \times 10^{-4}$

Opmerkingen:
- Het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten is alleen relevant wanneer in de opslagruimte brandbare (gevaarlijke) stoffen zijn opgeslagen en de verpakte (gevaarlijke) stoffen de elementen stikstof, zwavel, chloor, fluor of broom bevatten. De stikstof-, zwavel of chloor(fluor/broom)houdende stoffen hoeven zelf niet brandbaar te zijn.

Andere scenario’s dan een brandscenario worden niet gegeven. Uit de Risicokaaart Nederland blijkt dat er geen ADRklasse 3 producten (=brandbare vloeistoffen) worden opgeslagen. Gezien de aard van de producten bevatten de producten naar alle waarschijnlijkheid ook niet de elementen stikstof, zwavel, chloor, fluor of broom. Mocht dat wel het geval zijn, dan is de procentuele bijdrage aan de $8,8.10^{-4}$/jaar ten gevolge van het falen van een windturbine 0%.

Waterkeringen
Voor waterkeringen geldt dat er geen windturbine in de kernzone en de beschermingszone van primaire waterkeringen mogen worden geplaatst. Primaire waterkeringen zijn dijken die beschermen tegen het buitenwater (zeeën en de grote rivieren). De dijk langs de Volkerak is een primaire waterkering volgens de legger van het waterschap Brabantse Delta.
Alle turbines bevinden zich buiten de kern- en beschermingszone van de waterkering (zie paragraaf 4.7).

IJs afwerping
In vorstperiodes kan er sprake zijn van kans op ijsaangroei. Vallend ijs of onderdelen kunnen een risico vormen voor passanten. Om de gevolgen van ijsworp te beperken kan er een stilstandvoorziening worden toegepast waarbij de turbine wordt uitgeschakeld, indien ijzel wordt verwacht of waargenomen. Stukken ijs kunnen dan weliswaar nog steeds van de bladen vallen, maar komen dan direct onder de windturbine terecht. In dit geval zijn de gronden onder de turbines niet openbaar toegankelijk waarmee het risico dat er iemand wordt geraakt door ijs zeer gering is.

4.5.6 Conclusie
Er treden, na toetsing op alle gevoelige objecten, voor wat betreft het aspect externe veiligheid, geen belangrijke nadelige milieueffecten op die een MER noodzakelijk maken.

4.6 Landschap

Door hun afmetingen hebben windturbines een impact op het landschap en de beleving ervan. Er is geen relevante wet- of regelgeving over landschap. In de structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)12 heeft minister van Infrastructuur en Milieu (I&M) aangegeven dat de verantwoordelijkheid van beleid over landschappen niet langer een Rijksverantwoordelijkheid is, maar van de provincies. Eén van de doelstellingen van SVIR is ruimte voor behoud en versterking van (inter)nationale unieke cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten.

De provincie wil ruimte bieden voor het opwekken van duurzame energie. Omdat windturbines grote invloed hebben op de ruimtelijke kwaliteit, is het nodig om algemene regels te stellen.
In de Structuurvisie ruimtelijke ordening is opgenomen dat de ontwikkeling van (middel)grote windturbines zo veel mogelijk dient aan te sluiten bij de karakteristiek van het landschap. Vanwege het grootschalige karakter, kiest de provincie ervoor de ontwikkeling alleen toe te laten bij zogenaamde grootschalige landschappen, zoals (middel)zware bedrijventerreinen, hoofd-infrastructuur en het grootschalige open polderlandschap in West-Brabant.

Het plangebied van onderhavig voornemen ligt in een open polderlandschap. Verder is het gebied in de Verordening ruimte Noord Brabant aangewezen als ‘groenblauwe mantel’. In deze groenblauwe mantel geldt een ja-mitsbenadering. De realisatie van windturbines is toegestaan mits de ontwikkeling maatschappelijke meerwaarde geeft en inpasbaar is in de omgeving. Een maatschappelijke meerwaarde wordt onderbouwd door de maatregelen die zijn getroffen om de impact van de windturbines op de omgeving te beperken en de bijdrage aan maatschappelijke doelen. Dit zijn doelen vanwege duurzaamheid maar ook vanwege draagvlak in de omgeving, maatschappelijke cohesie of (financiële) bijdragen aan maatschappelijke opgaven.
In het kader van onderhavig plan zijn door de gemeente sociale randvoorwaarden geformuleerd en wordt er door een regiogroep in samenspraak met een klankbordgroep gekeken naar de uitwerking

van eventueel te nemen maatregelen om de impact te beperken en de wijze waarop het windpark een bijdrage kan leveren aan de maatschappelijke doelen.

Zichtbaarheid
De zichtbaarheid heeft betrekking op de mate waarin een windturbineopstelling voor een willekeurige waarnemer zichtbaar is. Hoe meer waarnemers, hoe meer invloed op de zichtbaarheid. Dit effect kan zeer verschillend zijn op verschillende schaalniveaus. Als een alternatief zichtbaar is vanaf een standpunt of afstand waar vandaan relatief veel waarnemingen plaatsvinden, scoort die negatiever dan wanneer van dat standpunt of die afstand minder waarnemingen plaatsvinden.

Door de grote hoogte van de voorgestelde windturbines (vergeleken met de huidige windturbines) is het initiatief zichtbaar voor meer mensen dan nu het geval is. De turbines staan in een relatief vlak en open gebied. De huidige windturbines zijn vanuit de plaats Dinteloord nog grotendeels verscholen achter bebouwing, bomen en dijken. Dit zal deels ook gelden voor hogere windturbines Vanaf de randen van Dinteloord (bijvoorbeeld vanaf de Stoofdijk, Schenkeldijk en Havenweg zijn de huidige windturbines wel zichtbaar. Vooral vanaf deze standpunten zal duidelijk ervaren worden dat er grotere windturbines staan. Maar ook vanaf verschillende standpunten rond Dinteloord, bijvoorbeeld vanaf de Rijksweg A4.

Relevant in het kader van de zichtbaarheid is ook de verlichting op de windturbines die ‘s nachts zichtbaar is. Een van de vroegere veiligheidsvoorschriften was dat windturbines voor de nacht met knipperende rode toplichten moesten zijn uitgerust. Dit in verband met de veiligheid van laag-vliegend vliegverkeer. De inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) heeft besloten het advies voor zogeheten obstakelverlichting aan te passen.
Nu moeten de turbines voorzien zijn van een vast brandende, rode topverlichting. Een lamp die continu brandt is een stuk rustiger en daarmee minder hinderlijk. Deze topverlichting mag ‘s nachts bij goede zichtbaarheid ook gedimd worden. De lampen worden dan uitgerust met sensoren die de waterdeeltjes in de lucht meten en zich daarop kunnen instellen. Overdag is nog altijd witte knipperverlichting verplicht maar is bij een normale, heldere dag weinig waarneembaar. Naast deze 2 verlichtingssoorten krijgen de turbines mogelijk mastverlichting. Ongeveer halverwege de mast komen dan vast brandende rode lampen die ‘s nachts rondom uitstralen. Deze lampen hebben een lage intensiteit en zijn nodig voor het vliegverkeer als aanvulling op de topverlichting. Indien er nieuwe technologieën beschikbaar zijn waardoor er een andere vorm of geen obstakelverlichting meer nodig is wordt deze obstakelverlichting niet toegepast.

Regelmatig beeld
Naarmate een opstelling een regelmatiger beeld sorteert, 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. (Waarneembare) eenduidigheid in het type turbine heeft ook invloed op de regelmatigheid van het beeld.

De onderlinge afstand tussen de huidige windturbines is gelijk en is er sprake van een regelmatig beeld. Het huidige windpark is vanaf verschillende standpunten als samenhangende geheel herkenbaar.

De onderlinge afstand van de windturbines is in alle varianten ook nagenoeg gelijk. Bij de twee clustervarianten wordt de onderlinge afstand van verschillende standpunten echter niet vanuit alle standpunten als gelijk waargenomen. De totale opstelling is door zijn hoogte wel als samenhangend geheel herkenbaar.

Aansluiting op de landschappelijke structuur
Naarmate een opstelling beter aansluit bij bestaande landschappelijke structuren wordt dit positiever beoordeeld dan wanneer een opstelling daar minder goed bij aansluit. Deze structuren bestaan onder meer uit de voorkomende vormen van landgebruik zoals industriegebieden, de begrenzingen van open ruimten en de in de omgeving aanwezige infrastructurele lijnen. Samenhang daarmee wordt in algemene zin positief beoordeeld.

Net als in de huidige situatie worden de 4 nieuwe windturbines evenwijdig aan danwel in de nabijheid van de Buitendijk geplaatst. Hiermee vormen de windturbines een soort begrenzing van de Drievriendenpolder.

4.6.1 Conclusie
De grotere windturbines hebben in het geval van alle vier de opstellingsvarianten effect op het landschap omdat ze zichtbaar zijn van grotere afstand dan de bestaande windturbines. De effecten op het gebied van landschap als gevolg van de voorgenomen activiteiten zijn echter niet van een zodanige aard dat het opstellen van een MER noodzakelijk is.

4.7 Water

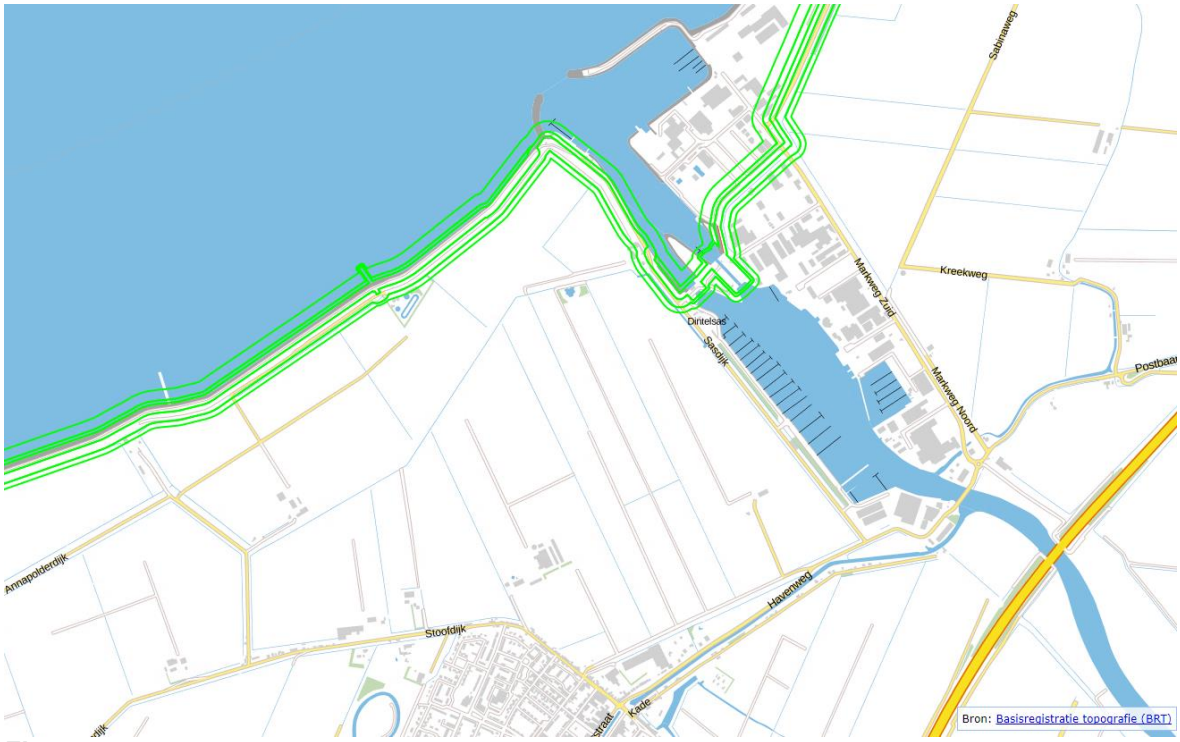
Oppervlakte- en grondwater
De plaatsing van de 4 nieuwe windturbines leidt tot de realisatie van verhard oppervlak. Zo is ruimte nodig voor de funderingsplaat en voor een verharde opstelplaats voor onderhouds-werkzaamheden. Hier staat echter tegenover dat de verharding van de bestaande windturbines wordt verwijderd.
De afmetingen van de nieuwe funderingsplaten en te realiseren opstelplaats zijn nog niet bekend. Naar verwachting is echter wel sprake van toename van verhard oppervlakte ten opzichte van de huidige situatie.

Het projectgebied ligt in het beheergebied van waterschap de Brabantse Delta. Bij een toename van verhard oppervlakte van meer dan 2.000 m² in landelijk gebied moet, volgens de Keur van het waterschap, een watervergunning worden aangevraagd en is compensatie vereist in de vorm van nieuw oppervlaktewater, zodat geen negatieve effecten op de waterhuishouding optreden. Indien noodzakelijk wordt deze compensatieopgave in het bestemmingsplan en de omgevingsvergunning meegenomen. Hiermee vormt de toename van verhard oppervlak geen belangrijk nadelig milieueffect.

In de bouwfase van de turbines worden er mogelijk tijdelijk enkele wijzigingen aangebracht aan de infrastructuur om het materieel verantwoord naar de locaties te kunnen laten rijden. Dit zorgt niet voor significant negatieve effecten.

Waterkering
Langs het plangebied loopt een primaire waterkering. Het gaat om de 'Buitendijk van de Drievriendenpolders en Driebroederspolder' (code P 09-2a3). Zie onderstaande figuur 4.7. Voor de waterkering geldt een beschermingszone van 50 meter aan weerszijde van de teen van de dijk en is opgedeeld in twee delen. In beschermingszone A (30 meter) mogen geen werkzaamheden in de grond worden verricht. In beschermingszone B (30 – 50 meter) gelden minder strenge regels, maar mag het maaiveld bijvoorbeeld niet verhoogd of verlegd worden. In het bestemmingsplan is dit gebied aangemerkt met een dubbelbestemming 'Waterstaat – Waterkering'. Deze grond mag alleen worden gebruikt voor waterstaatkundige doeleinden, voorzieningen ten behoeve van de waterkering, dijksloten en kunstwerken en andere waterstaatswerken. Op deze manier is de bescherming van de dijk gewaarborgd.

Alle opstellingsvarianten van de windturbines vallen buiten de beschermingszones waarmee geldt dat ze daarmee niet vergunningsplichtig zijn.



Figuur 4.7
De beschermingszone van de dijk (beschermingszone in groen weergegeven)

Daarnaast stelt het "Beleid primaire waterkeringen voor windmolens, kabels en leidingen en beplantingen" beleidsregels voor windmolens nabij keringen. Dit beleid richt zich op de aanleg- en gebruiksfase van onder ander windturbines. Tijdens de gebruiksfase voldoen de turbines aan dit beleid. Tijdens de bouwfase en bij de inrichting van de parkbekabeling en aanvoerroutes wordt ook aan dit beleid voldaan.

4.7.1 Conclusie
Indien er sprake is van een toename van meer dan 2000m^2 verhard oppervlak wordt er een watervergunning aangevraagd en worden er compenserende maatregelen toegepast. Hierdoor is

er geen sprake van belangrijke milieugevolgen en is er geen reden voor het opstellen van een MER.

4.8 Natuur

De Wet natuurbescherming (Wnb) bevat het juridisch kader voor het ecologisch onderzoek. Hoofdstuk 2 van deze wet betreft de regels voor bescherming van de natura-2000 gebieden. De wet is verder ingedeeld aan de hand van de betreffende Europese richtlijnen. Het 'beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn' staat in § 3.1, het 'beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn' in § 3.2 en het 'beschermingsregime andere soorten' in § 3.3. Verder geldt een algemene zorgplicht op basis van art. 1.11 voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationaal natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten.

Gebiedsbescherming
Het onderdeel gebiedsbescherming is gericht op het beschermen en in stand houden van bijzondere gebieden in Nederland. Art. 2.7 lid 2 Wnb bepaalt dat voor het realiseren van projecten die gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor een Natura 2000-gebied de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen verstoren een vergunning nodig is. De aanvrager van de vergunning dient hiervoor een passende beoordeling op te stellen.

De Natura 2000-gebieden hebben dus een externe werking, zodat ook ingrepen die buiten deze zones plaatsvinden verstoring kunnen veroorzaken en moeten worden getoetst op het effect van de ingreep op soorten en habitats. Voor cumulatieve effecten dienen alle activiteiten en plannen te worden betrokken, die op dezelfde instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden negatieve effecten kunnen hebben als het eigen project/plan.

Verder is op grond van art. 1.12 gedeputeerde staten verantwoordelijk de zorg voor de totstandkoming en instandhouding van het Natuurnetwerk Nederland. Provincies hebben de verantwoordelijkheid voor de NNN. De Provinciale Ruimtelijke Verordening stelt dat in gebieden die aangeduid zijn als behorend tot de NNN een natuurfunctie gerealiseerd dient te zijn. Wanneer deze natuurfunctie is gerealiseerd dient de grond als 'natuur' bestemd te worden. In deze bestemming dienen de wezenlijke kenmerken en waarden worden beschermd. Onder voorwaarden kan van deze bestemming worden afgeweken en dient compensatie plaats te vinden.

Soortenbescherming
Dit onderdeel is gericht op de bescherming van dier- en plantensoorten in hun natuurlijke leefgebied. De Wnb bevat onder meer verbodsbepalingen met betrekking tot het opzettelijk doden of vangen, en het aantasten, verontrusten of verstoren van beschermde dier- en plantensoorten, hun nesten, holen en andere voortplantings- of vaste rust- en verblijfsplaatsen.
Per beschermingsregime gelden verschillende verboden. Voor soorten uit de Vogelrichtlijn geldt het volgende verbod:

- opzettelijk doden of vangen;
- opzettelijk vernielen of beschadigen van nesten, rustplaatsen of eieren;
- opzettelijk storen van vogels (tenzij dit niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding).

Voor soorten uit de Habitatrichtlijn geldt het volgende verbod:
- opzettelijk doden of vangen;
- opzettelijk verstoren;
- beschadigen of vernielen van voortplantings- of rustplaatsen of eieren;
- voor het beschermingsregime andere soorten geldt het volgende:
- opzettelijk doden of vangen;
- opzettelijk beschadigen of vernielen van vaste voortplantings- of rustplaatsen.

Gedeputeerde staten kunnen vrijstelling en ontheffing verlenen van verboden wanneer er voor een project geen alternatief is, het project nodig is ter bescherming van een specifiek (per regime bepaald) algemeen belang en de maatregelen niet leiden tot verslechtering van de staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

Voor de effecten op soorten die zijn beschermd wordt gekeken naar effecten in de aanlegfase en in de gebruiksfase (met name aanvaringsslachtoffers vogels). Bij aanvaringsslachtoffers wordt nadrukkelijk rekening gehouden met de verschillende soorten vliegbewegingen van vogels en vleermuizen in de omgeving van het windpark (slaaptrek, foerageertrek).

4.8.1 Onderzoek

In het kader van de ontwikkeling wordt door Bureau Waardenburg een onderzoek uitgevoerd om de consequenties voor natuur (zoals voor heen en weer vliegende vogels en vleermuizen) te bepalen en deze te beoordelen in het kader van de natuurwetgeving. Deze onderzoeken worden in de periode 2017-2018 uitgevoerd. Op basis van de nu uitgevoerde onderzoeken heeft Bureau Waardenburg een beoordeling gemaakt van de effecten op de natuur.
Deze beoordeling is gebaseerd op:
- vleermuisonderzoek in het najaar van 2017. Drie van de vier te lopen veldronden zijn inmiddels uitgevoerd. Een vierde zal in juni 2018 worden uitgevoerd;
- deskundigenoordeel van te verwachten vogelvliegbewegingen door het windpark. Specifiek onderzoek is hiernaar nog niet uitgevoerd en is in december 2017 opgestart.
- bronnenonderzoek naar en deskundigenoordeel van de aanwezigheid en gebiedsgebruik van beschermde soorten in het plangebied (anders dan vleermuizen en vogels van Natura 2000-gebieden).

Gebiedsbescherming
De beoogde windturbineposities liggen niet binnen het nabij gelegen Natura 2000 gebied Krammer Volkerak. Het Krammer-Volkerak is van betekenis als pleisterplaats en foerageergebied voor vogels en is daarom aangewezen voor een groot aantal vogelsoorten waarvan een aantal binnendijkse gronden gebruikt als foerageergebied. Dit betreffen vooral zwanen, ganzen, eenden en meeuwen. Daarnaast zijn er een klein aantal vogelsoorten die vanuit andere Natura 2000-gebieden dan het Krammer-Volkerak (bijvoorbeeld Haringvliet en Hollands Diep) het plangebied kunnen passeren tijdens hun voedselvluchten.

Het achterland van het plangebied is weinig geschikt voor soorten met een instandhoudings-doelstelling. Het aantal passerende en foeragerende ganzen, eenden en meeuwen is daarom vermoedelijk laag omdat zij niet het achterland in zullen trekken.
Gelet op de gunstige populatiegroottes van ganzen, zullen geen effecten voor deze soorten optreden. Het aantal slachtoffers is naar verwachting incidenteel en waarmee er geen significant

negatieve effecten zijn. Voor de smient is dit ook de verwachting omdat deze soort op gras foerageert wat niet in het achterland aanwezig is. Andere eenden soorten trekken niet het achterland in om te foerageren. Voor de broedvogels is er wellicht alleen een effect op meeuwensoorten maar deze soorten kennen ook een gunstige staat van instandhouding (zwartkopmeeuw). Vergelijkbaar met de smient is ook voor de lepelaar de verwachting dat deze niet door het plangebied heenvliegt vanwege het ontbreken van geschikt foerageerhabitat.

Verstoring kan tijdens de aanleg een (weliswaar tijdelijk) effect hebben, met name vanwege geluid. Vanwege de omvang van het aangrenzende Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak en binnendijkse foerageergebieden is er voor de betrokken soorten voldoende uitwijkmogelijkheid. Windturbines kunnen tenslotte ook een permanente bron van verstoring vormen omdat ze boven de dijk uitsteken en vogels wegblijven uit deze beïnvloede omgeving. Omdat er nu al windturbines staan die boven de dijk uitsteken zal dit effect echter op deze locatie geen rol van betekenis spelen; uit onderzoeken komt naar voren dat grotere windturbines namelijk geen duidelijk groter verstorend effect hebben dan de huidige kleinere windturbines.

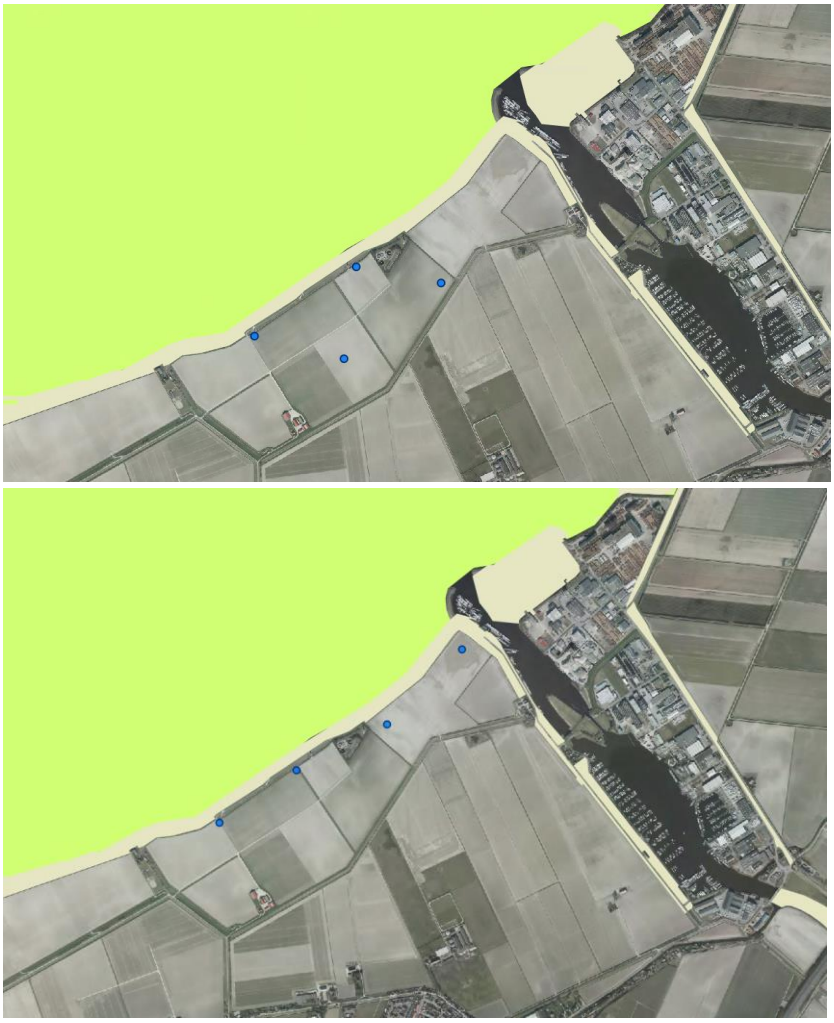
Gelet op de al aanwezige windturbines, het karakter van het achterland waarbij een geschikt foerageerhabitat ontbreekt, de gunstige populatiegroottes van de soorten en de nu al gedane onderzoeken kan worden geconcludeerd dat significante effecten op de instandhoudings-doelstellingen van de betrokken Natura 2000-gebieden niet worden aangetast. In de vervolgonderzoeken wordt dit getoetst/geborgd.

Omdat er geen effecten zijn op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen, is het niet nodig naar cumulatieve effecten onderzoek te doen en is het uitgesloten dat er significante effecten zijn.

Natuurnetwerk Brabant (NNB)
De beoogde windturbineposities liggen eveneens niet binnen het Natuurnetwerk Brabant maar ze grenzen er wel aan. In onderstaande figuren is de ligging van de (opstellingsvarianten (lijn en cluster) nabij de beschermde gebieden weergegeven. Uit het provinciaal natuurbeheerplan blijkt dat het NNB gebied is aangewezen als beheertype ‘Bloemdijk’.
Bloemdijken komen vooral in Zeeland voor. Het gaat meestal om oude dijken (slaperdijken) die bestaan uit kalkhoudende, zandige klei. Ze hebben hun waterkerende functie vaak verloren (niet altijd) en worden extensief begraasd of gehooid. Bloemdijken zijn van belang voor planten, zoals klaversoorten, wilde uien en soorten van kalkrijke zomen en ruigten, dagvlinders en zoogdieren. De vegetaties behoren tot glanshaverhooiland, droge graslanden, en ruigten van het marjoleinverbond.

De windturbines (voet, mast en rotor) liggen buiten het NNB. Zoals op onderstaande figuur is te zien staan de turbines wel in de nabijheid van het NNB. Zoals in onderstaande alinea wordt verduidelijkt is er wel sprake van vergroting van de geluidcontour in het NNB gebied. Omdat er sprake is van een opschaling van bestaand windpark, waarbij als uitgangspunt geldt dat de nieuwe windturbines in de nabijheid van de locatie van de bestaande windturbines worden gerealiseerd zijn er geen alternatieve opstellingen mogelijk zonder een vergroting van de geluidcontour. De vergroting van de geluidcontour heeft naar verwachting geen wezenlijke negatieve effecten. De oppervlakte van het areaal waarover de grotere geluidcontour komt te liggen is in verhouding het totale NNB gebied zeer beperkt. Daarnaast worden de andere ecologische sleutelfactoren die ook de kwaliteit van het NNB bepalen zoals de voedselbeschikbaarheid, het grote open water en de

oevers niet aangetast. Gelet op het karakter van het NNB gebied en de in verhouding beperkte toename van de geluidcontour hebben de windturbines naar verwachting geen significant negatieve effecten op de natuurwaarden van het NNB. In de vervolgonderzoeken wordt dit getoetst/geborgd.

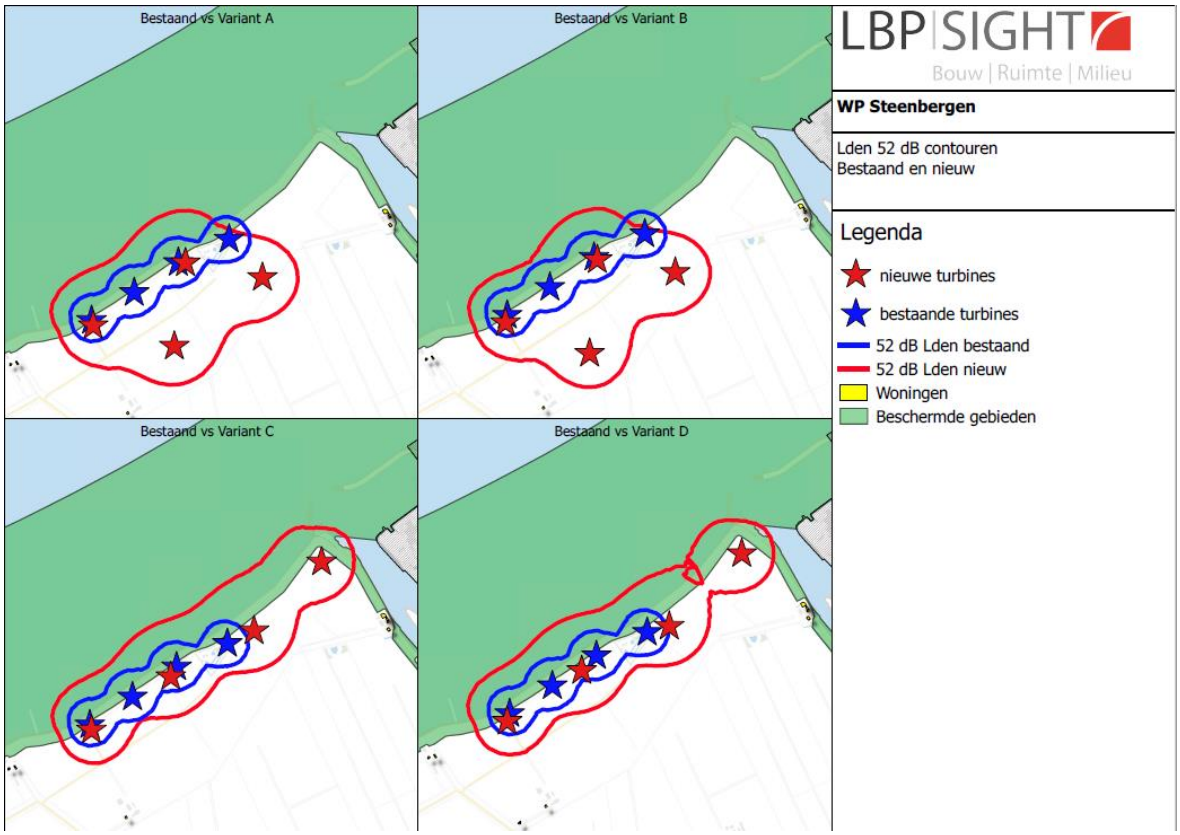


Figuur 4.8
Opstellingsvarianten (lijn en cluster) nabij Natura 2000 gebied (=groen) en NNB (= licht groen), waarbij het Natura 2000 eveneens is aangewezen als NNB.

Natuurcompensatie NNB
Zoals hiervoor beschreven bevinden zich de geplande windturbines nabij het Natuur Netwerk Brabant. In de Verordening ruimte Noord –Brabant is bepaald dat een ruimtelijk plan dat is gelegen buiten het Natuur Netwerk Brabant en leidt tot een aantasting van de ecologische waarden en kenmerken van het Natuur Netwerk Brabant de negatieve effecten waar mogelijk worden beperkt en de overblijvende, negatieve effecten worden gecompenseerd overeenkomstig de compensatieregels.
In artikel 5.6, artikel 5.7 en artikel 5.8 van de Verordening ruimte zijn regels opgenomen voor de wijze waarop natuurcompensatie plaats moet vinden. Als beleidsregel hanteert provincie Noord-Brabant dat bij aantasting/verstoring van het Natuur Netwerk Brabant als gevolg van geluidsbelasting van windturbines een grenswaarde van L_{den} 52. Het gaat in een dergelijk geval om

de uitbreiding van het verstoorde areaal door geluidsverstoring. Daar waar al geluidsverstoring aanwezig is boven de drempelwaarde van L_{den} 52 en waar vanuit een nieuwe geluidsbron verstoring bijkomt, hoeft geen compensatie te worden uitgevoerd. Het gaat om de gebieden binnen de begrenzing van de NNB waar de geluidsbelasting onder de drempelwaarde ligt en waar door een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling, de geluidsbelasting boven de drempelwaarde van L_{den} 52 uitkomt. Voor die stukken moet 1/3 deel van het verstoorde oppervlakte worden gecompenseerd.

Zoals uit onderstaande figuur blijkt is er sprake van een toename van het areaal waarbij de geluidbelasting boven de drempelwaarde van Lden 52 uitkomt. Voor 1/3 van de oppervlakte vindt er een financiële compensatie plaats.



Figuur 4.9
Lden 52 contouren t.o.v. van de NNB, met hierbij de posities van de turbines globaal aangegeven.

Soortenbescherming

Vleermuizen
Veel vleermuizen foerageren langs en boven de dijk en mogelijk gebruiken deze dieren de dijk ook als vaste vliegroute of migratieroute. De aanwezigheid van windturbines vormt voor de vleermuizen langs de dijk geen belangrijke belemmering omdat in de huidige situatie al sprake is van vier windturbines die tegen de dijk aan staan. Effecten op de functionaliteit van de dijk als foerageergebied of vliegroute zijn daarom niet aan de orde. Ook binnendijks geldt dat geen sprake zal zijn van aantasting van foerageergebieden en/of vliegroutes, omdat binnendijks in het plangebied landschapselementen ontbreken die een dergelijke functie voor vleermuizen kunnen vervullen. Wel kan sprake zijn van een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers

onder vleermuizen ten opzichte van de huidige situatie, dit in afhankelijkheid van het type en de precieze locatie van de geplande windturbines. Dit wordt in de natuurtoets nader onderzocht en beoordeeld. Indien sprake kan zijn van een effect op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van een of meerdere soorten vleermuizen, dan is dit effect goed te mitigeren met een stilstandsvoorziening, zoals ook toegepast in het nabijgelegen Windpark Sabinapolder. Een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) is waarschijnlijk nodig, maar kan derhalve verkregen worden.

Binnen of nabij het plangebied vormen boerderijen en andere bebouwing en eventueel bomen mogelijk geschikte verblijfplaatsen. Er zijn echter geen verblijfplaatsen van vleermuizen in het plangebied bekend (NDFF). Kap van bomen of sloop van gebouwen is bovendien niet aan de orde voor het opschalen van het windpark, zodat directe effecten op verblijfplaatsen op voorhand zijn uit te sluiten. Indirecte effecten op verblijfplaatsen via verstoring moeten worden bekeken maar kunnen eventueel gemakkelijk worden gemitigeerd.

Vogels

In een boerderij langs de Schenkeldijk broedt vermoedelijk een paar kerkuilen (veldwerk Bureau Waardenburg). Ook kunnen binnen of nabij het plangebied Rode Lijstsoorten broeden, zoals veldleeuwerik, gele kwikstaart, boerenzwaluw en huiszwaluw. Effecten op actief in gebruik zijnde nesten zijn voor alle broedvogelsoorten niet toegestaan, zodat het is aan te bevelen om te werken buiten de broedtijd. Mocht dat niet mogelijk zijn dan is een veldcheck vooraf op broedende vogels nodig. Bij aanwezige broedende vogelsoorten kunnen dan tijdig mitigerende maatregelen worden getroffen.

Meeuwen die elders buiten het plangebied broeden (bijvoorbeeld in het Krammer-Volkerak en het Haringvliet), foerageren vermoedelijk regelmatig op de akkers in het plangebied. Het plangebied is buiten het broedseizoen in gebruik als foerageergebied door ganzen, eenden, meeuwen en steltlopers als kievit en goudplevier. Al deze soorten vogels komen in de huidige situatie in het plangebied ook voor. Verstoring kan in de aanlegfase een rol spelen, maar het plangebied is slechts marginaal belangrijk voor vogels zodat dit geen wezenlijk effect heeft op de staat van instandhouding, bovendien zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden.
Net als vleermuizen kunnen vogels in aanvaring komen met de geplande windturbines. Het is te voorzien dat voor een aantal vogelsoorten een ontheffing van de verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 1 van de Wnb nodig is. Dit zal nader worden onderbouwd in de natuurtoets. Omdat het niet om schaarse soorten gaat, zijn effecten als gevolg van sterfte op de gunstige staat van instandhouding niet te verwachten. Bovendien hebben de bestaande vier windturbines een vergelijkbaar effect, zodat na saldering met zekerheid geen sprake is van belangrijke effecten op GSI.

Overige beschermde soorten

Het plangebied bestaat vooral uit akkers en dijken (zowel langs het Krammer-Volkerak als ook binnendijks). Daarnaast ligt er een waterzuivering langs de dijk waar omheen begroeiing van struikgewas en dunne bomen staat. In de database van de NDFF worden voor het plangebied geen beschermde soorten vermeld (anders dan vogels). Binnen het plangebied komen, met uitzondering van vogels en vleermuizen, ook geen beschermde soorten voor die niet onder de

vrijstellingsregeling van de provincie vallen. Overtreding van verbodsbepalingen in het kader van de Wnb is voor overige beschermde soorten daarom niet naar de orde.

4.8.2 Conclusie

Belangrijke negatieve effecten ten aanzien van beschermde soorten, en gebieden worden niet verwacht. De 4 varianten zijn niet onderscheidend. Er is geen reden voor het opstellen van een MER.

4.9 Bodem

Op grond van de Wet bodembescherming moet, in verband met de uitvoerbaarheid van een plan of project, rekening worden gehouden met de bodemgesteldheid. Bij functiewijzigingen moet worden bekeken of de bodemkwaliteit voldoende is voor de beoogde functie en moet worden vastgesteld of er sprake is van een saneringsnoodzaak (ernstige verontreinigingen). In de Wet bodembescherming is bepaald dat indien de desbetreffende bodemkwaliteit niet voldoet aan de norm voor de beoogde functie, de grond zodanig dient te worden gesaneerd dat zij kan worden gebruikt door de desbetreffende functie (functiegericht saneren).

De gronden waarop de windturbines (bij alle 4 de varianten) gerealiseerd worden agrarisch gebruikt. Aangenomen kan daarom worden dat de algemene bodemkwaliteit binnen het plangebied geen belemmering vormt. Vanuit de functie van windturbines worden geen eisen gesteld aan de kwaliteit van de bodem, omdat er geen personen verblijven. Voor moderne windturbines geldt dat er geen sprake is van potentieel bodembedreigende activiteiten. Bij aan- of afvoer van grond wordt uiteraard aan het Besluit bodemkwaliteit voldaan.

4.9.1 Conclusie

De vervanging van de windturbines heeft geen invloed op de bodemkwaliteit; de kwaliteit van de grond verslechtert niet. Bij het realiseren van de turbines wordt een bodemonderzoek uitgevoerd. Indien de grond verontreinigd is worden maatregelen genomen. Ook tijdens de gebruiksfase zorgen de turbines niet voor verslechtering van de bodemkwaliteit. Daardoor zijn er geen significante negatieve effecten te verwachten en is er geen reden voor het opstellen van een MER.

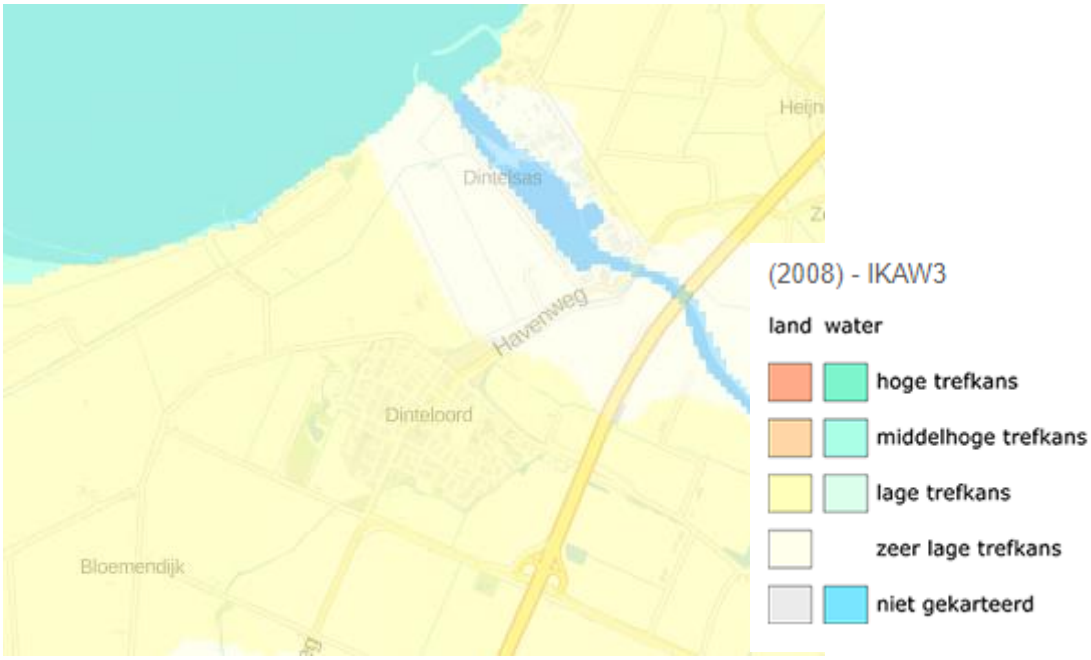
4.10 Cultuurhistorie en archeologie

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

Archeologie

Het Europese Verdrag van Malta (1992) beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt te behouden. Het verdrag dwingt alle ondertekenaars (waaronder Nederland) om archeologische belangen in een vroegtijdig stadium mee te wegen in de besluitvorming rond ruimtelijke planvorming. Het Verdrag van Malta is integraal onderdeel van de Erfgoedwet 2016.

De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (R.C.E.) spreekt op basis van gebieds- en bodemkenmerken haar verwachting uit over de mogelijkheid van archeologische vondsten in de bodem. Terreinen binnen het plangebied waar de archeologische waarden nog onbekend zijn, worden in drie categorieën ingedeeld: gebieden met een hoge, middelhoge of lage indicatieve (verwachtings-)waarde (IKAW). Dit zijn gebieden waar de kans respectievelijk groot, middelgroot of klein is dat er archeologische waarden in de bodem aanwezig zijn. Op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW, 3e generatie) is de kans op het aantreffen van archeologische resten weergegeven. In onderstaand figuur is een uitsnede opgenomen van de IKAW. Voor wat betreft de locatie van de 4 te realiseren windturbines (in alle 4 de varianten) is er sprake van lage trefkans danwel een zeer lage trefkans.



Figuur 4.10
Uitsnede van de Indicatieve Kaart Archeologische waarden (bron : https://archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/amk-en-ikaw)

De beoogde windturbineposities zijn gelegen in het bestemmingsplan “Buitengebied Dinteloord en Prinsenland”. In het bestemmingsplan zijn de hoge archeologische tot middelhoge archeologische waarden beschermd door middel van een gebiedsaanduiding. Ter plaatse van de locatie van de beoogde windturbineposities is geen gebiedsaanduiding opgenomen.

Overige cultuurhistorie
Niet alleen de bescherming van de archeologische waarden is vastgelegd in de vigerende bestemmingsplan maar ook de bescherming van de cultuurhistorische gebieden binnen de gemeente Steenbergen. De basis voor deze bescherming vormt de Verordening ruimte Noord - Brabant, versie juli 2017 (zie onderstaand figuur 4.10). In het plangebied van het bestemmingsplan komen in dit geval enkel aardkundige waardevolle gebieden voor. Deze gebieden hebben een passende beschermde status. Het gaat hier onder meer om de gebieden als de polderdijken, de gorzen en de kreken. Door middel van een dubbelbestemming en/of een gebiedsaanduiding is de waarde van deze gebieden vastgelegd. Ter plaatse van de locatie van de beoogde windturbineposities is geen dubbelbestemming en/of een gebiedsaanduiding opgenomen.



Figuur 4.11
Uitsnede Verordening Ruimte Noord-Brabant, themakaart 3 : Cultuurhistorie

4.10.1 Conclusie

De windturbines lijken vanuit het aspect cultuurhistorie en archeologie op voorhand inpasbaar
Op het gebied van archeologie en cultuurhistorie kunnen als gevolg van de voorgenomen activiteiten geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden waarmee er geen reden is voor het opstellen van een MER.

4.11 Radar

Het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en de bijbehorende regeling (Rarro) bevatten het toetsingskader voor radarverstoring van defensieradar. Op grond van artikel 2.6.9 Barro, waarin is voorgeschreven dat onder meer een omgevingsvergunning voor bouwwerken (zoals windturbines) met een grotere bouwhoogte dan is opgenomen in de Rarro, moet worden getoetst aan de rekenregels voor radarverstoring. Deze toets wordt uitgevoerd met behulp van het rekenmodel Perseus dat wordt beheerd door TNO. Voor nieuwe windturbines geldt dat toetsing verplicht is binnen een gebied van 75 km rondom een radarpost die in de Rarro is aangewezen.

Op grond van de wettelijke regeling in het Barro wordt de mogelijke verstoring van het defensie-radar als gevolg van radarreflectie en schaduwwerking berekend en uitgedrukt in een percentage-verlies aan detectiekans van objecten. Het verlies aan detectiekans mag niet meer bedragen dan de minimale detectiekans die door het Ministerie van Defensie op de betreffende locatie wordt gehanteerd.

Door TNO is een eerste radarbeoordeling uitgevoerd op basis van de maximale afmetingen van de geplande windturbines (tiphoogte 234m en ashoogte 166m). Deze beoordeling heeft uitgewezen dat er wat betreft het verkeersleidingsradarnetwerk geen belemmeringen zijn. Ten aanzien van de gevechtsleidingsradar is gebleken dat de nu doorgerekende lijnopstelling niet aan de norm voor de radar van Herwijnen voldoet en de clusteropstelling wel aan de norm voldoet. Naar verwachting kan bij de lijnopstelling echter wel aan de norm worden voldaan als de windturbines enkele meters verschuiven.
De definitieve radartoets maakt onderdeel uit van de omgevingsvergunningaanvraag voor het bouwen van het windpark. Het opstellen van een MER is niet noodzakelijk.

4.12 Cumulatie effecten

Windpark Karolinadijk is niet het enige windpark in het gebied. In de nabijheid zijn ook verschillende andere bestaande windparken aanwezig.
Ten noordoosten bevindt zich het windpark Sabinapolder bestaande uit relatief kleine windturbines van het type Vestas (V52 met een tiphoogte van 75 meter). Ten zuidoosten van het windpark liggen de windparken, Dintel SurveyCom, Oud Dintel en Nieuw Prinsenland op een afstand van ruim 2 kilometer. Het betreft hier twee parken bestaande uit windturbines van het type Siemens (met een tiphoogte van 144 meter). Aan de overzijde van het Volkerak bevindt zich, eveneens op ruim 2 kilometer, het windpark Piet de Wit. Op dit moment staan hier nog windturbines van het type Vestas (met een tiphoogte van 100 meter). Het voornemen bestaat echter om het windpark op te schalen. Ten behoeve van deze opschaling wordt op dit moment een MER opgesteld. Zie onderstaand figuur voor een overzicht van de bestaande windturbines in de omgeving.



Figuur 4.12
Aanwezige windturbines en – parken in de omgeving (plangebied globaal in rood aangegeven)
Bron: windstats

Het realiseren van vier nieuwe windturbines in de nabijheid van andere windparken kan leiden tot cumulatieve effecten op de aspecten geluid, slagschaduw, veiligheid, landschap en natuur.

- Wat betreft het aspect geluid liggen de windparken, Dintel SurveyCom, Oud Dintel, Nieuw Prinsenland en Piet de Wit op voldoende afstand waarmee er geen sprake is van een overlap van de Lden47 contour. Bepalend voor de geluidbelasting als gevolg van het windpark Sabinapolder op woningen van derden is het tussengelegen gezoneerde industrieterrein. Als gevolg van de opschaling blijft dit ongewijzigd.
- Wat betreft het aspect slagschaduw zijn de windparken Oud Dintel en Nieuw Prinsenland relevant. Het windpark Piet de Wit ligt op voldoende afstand en de windturbines van het windpark Sabinapolder hebben dusdanige geringe afmetingen dat er geen sprake is van een overlap van het beïnvloedingsgebied van slagschaduw. Als gevolg van de opschaling zullen enkele woningen zowel in het beïnvloedingsgebied van het windpark Karolinapolder liggen als van de windparken Oud Dintel en Nieuw Prinsenland. Het beperkte aantal woningen ligt echter op de randen van de beïnvloedingsgebieden waarmee de duur van de cumulatieve slagschaduw beperkt zal zijn.
- Wat betreft het aspect veiligheid kunnen, gezien de onderlinge afstand tussen de windparken danwel dat de beïnvloedingsgebieden van de windparken elkaar niet overlappen worden cumulatieve effecten uitgesloten.
- Zoals ook in paragraaf 4.6 wordt verduidelijkt heeft de opschaling van het windpark gevolgen voor het landschap. De windturbines zijn vanaf een grotere afstand waarneembaar. Na realisatie van de opschaling blijft er echter sprake van verschillende windparken. Er zullen dan ook geen noemenswaardige cumulatieve effecten ontstaan.
- In het kader van het aspect natuur moet niet alleen onderzocht worden of er mogelijke significante effecten zijn als gevolg van het afzonderlijke project maar ook in combinatie met andere plannen en projecten. In het laatste geval moeten de gezamenlijke ofwel cumulatieve effecten beoordeeld worden in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om alle plannen en projecten die op bestuurlijk niveau zijn goedgekeurd en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd. Plannen die nog niet zijn vergund kunnen dus buiten beschouwing blijven, evenals reeds gerealiseerde initiatieven. Omdat er geen effecten zijn te verwachten op van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000 gebied, is het niet nodig naar cumulatieve effecten onderzoek te doen en is het uitgesloten dat er significante effecten zijn.

Conclusie

De realisatie van vier nieuwe windturbines kan leiden tot cumulatieve effecten. Deze effecten zijn echter dusdanig gering dat belangrijke nadelige gevolgen voor de omgeving kunnen worden uitgesloten.

5 Conclusie

Op basis van voorgaande beoordeling concluderen initiatiefnemer en haar adviseurs dat de beoogde vervanging van het bestaande windpark Karolinapolder geen belangrijke negatieve milieueffecten veroorzaakt die het uitvoeren van een m.e.r.-procedure noodzakelijk maken.

LBP|SIGHT BV

M.I. (Meriël) Huizer MSc

drs.ing. C.B.E. (Constans) van Munster

Bijlage I

Beoordeling geluid en slagschaduw

Notitie

Datum:	13 december 2017	Project:	Windpark Karolinadijk
Uw kenmerk:	-	Locatie:	Steenbergen
Ons kenmerk:	V068475aa.17H24OA.dv	Betreft:	Geluid en slagschaduw
Versie:	02_001		

Inleiding
In opdracht van innogy Windpower Netherlands, contactpersoon de heer R. Smit, is een onderzoek uitgevoerd naar geluid en slagschaduw vanwege het nieuw te bouwen windpark Karolinadijk in Steenbergen. Het onderzoek is verricht in het kader van de m.e.r.-aanmeldingsnotitie.

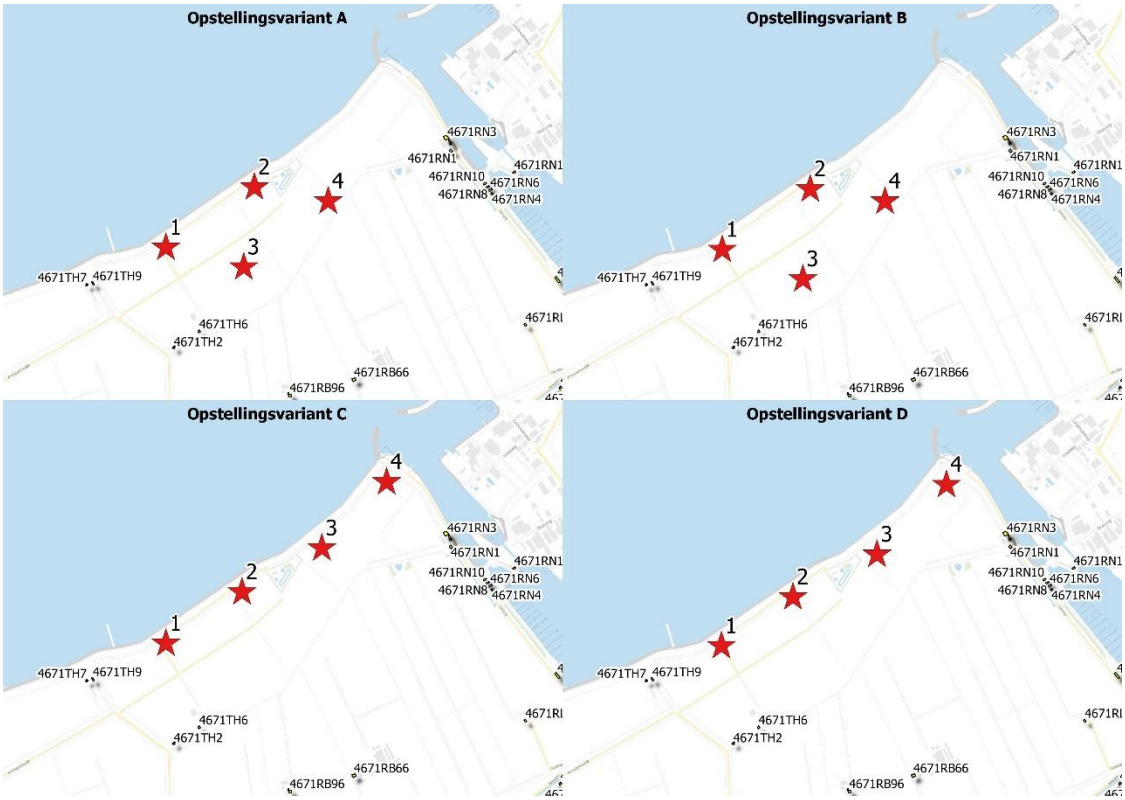
Het onderzoek is uitgevoerd door van acht turbinetypes de maximale (worst-case) turbine te selecteren voor zowel geluid als slagschaduw. De volgende vier opstellingsvarianten zijn onderzocht:

- Opstellingsvariant A – cluster 1
- Opstellingsvariant B – cluster 2
- Opstellingsvariant C – lijn 1
- Opstellingsvariant D – lijn 2

In aanvulling op de bovengenoemde opstellingsvarianten is ook de bestaande situatie beschouwd.

Situatie
Het windpark bestaat uit vier turbines in een lijn of clusteropstelling. Het park is geprojecteerd aan de Karolinadijk, ten noorden van Dinteloord in de gemeente Steenbergen. In de directe omgeving van het windpark zijn woningen en andere geluidgevoelige objecten1 gelegen. Ten zuiden van het park ligt één bedrijfswoning, behorende bij het windpark. Dit betreft de woning Schenkeldijk 6 (ID: 4671TH6). In figuur 1 is de situatie gegeven voor de vier opstellingsvarianten.

1 BAG woonfunctie, onderwijsfunctie, zorgfunctie



Figuur 1
Situatie. Rode ster = windturbines. Geel vlak+label = woning of ander gevoelig object (label = postcode en huisnummer) (bron achtergrond: BRT achtergrondkaart PDOK).

Ten oosten ligt het, conform de Wet geluidhinder, gezoneerde industrieterrein Dintelmond-Cebeco De meest oostelijke turbine van de lijnvarianten C en D bevindt zich binnen de geluidzone van het industrieterrein. De plaatsing van turbines op gezoneerde industrieterreinen of binnen de geluidzone vormt geen bedreiging voor de geluidruimte van de individuele bedrijven op het industrieterrein. In het kader van de bestemmingsplanprocedure vindt een beoordeling plaats van de cumulatie van het geluid vanwege de windturbines en het gezoneerde industrieterrein. Zowel de huidige situatie (bestaand park met industrie) als de nieuwe situatie (nieuw park met industrie) wordt dan beschouwd. Cumulatie van geluid valt buiten de scope van onderhavig onderzoek.

Ten zuidoosten van het windpark liggen de windparken Oud Dintel en Dintel SurveyCom op een afstand van dik 2 km. Deze parken zijn gestart in 2016. Conform artikel 3.14a lid 2 kan het bevoegd gezag maatwerk stellen om rekening te houden met het cumulatieve effect van windparken die na 2011 zijn vergund. In dit onderzoek is **geen** rekening gehouden met cumulatieve effecten.

Turbines

In tabel 1 zijn de windturbines opgenomen die zijn geselecteerd voor dit onderzoek. Dit betreffen turbines met een rotordiameter tussen de circa 120-140 meter en zijn enkel getoond ter illustratie van mogelijke turbines. In tabel 1 zijn tevens de jaargemiddelde bronsterktes (L_{den}) en de geluid-emissie in de dag (LE dag) avond- (LE avond) en nachtperiode (LE nacht) gegeven. In rood is aangegeven welke turbine gebruikt is als **worst-case**.

De bestaande turbines zijn van het type Vestas V44 met een rotordiameter van 44 meter en een ashoogte van 55 meter. Ook deze turbine is opgenomen in tabel 1.

Tabel 1

Berekende jaargemiddelde bronsterkte [dB]

Leverancier	Type	Rotor	Hub hight	Tip	MW	Max Lw	Lden	LE dag	LE avond	LE nacht
Lagerwey	L136	**136**	**166**	234	4.5	106,9	**110,4**	**103,6**	**103,8**	**104,1**
Gamesa	G132	132	134	200	3,465	106,1	110,1	103,3	103,5	103,8
Nordex	N117	117	141	199,5	3.6	103,5	107,3	100,5	100,7	100,9
Nordex	N131	131	134	199,5	3.9	106,2	109,4	102,6	102,8	103,1
Vestas	V136	136	132	200	3.45/3,6	105,5	109,0	102,2	102,5	102,7
Vestas	V136	136	162	230	3.45/3,6	105,5	109,5	102,6	102,9	103,2
Vestas	V117	117	121,5	180	3,6	107,0	109,8	103,0	103,2	103,5
Enercon	E115 E2	115	149	206,5	3.2	105,5	109,0	102,2	102,4	102,7
Siemens	DD130	130	115	180	4.2	106,1	110,4	103,6	103,8	104,1
Bestaand	V44	52	55	81	0.6	99,3	105,0	98,5	98,6	98,7

Worst-case turbine

De Lagerwey turbine L136 turbine met een rotordiameter van 136 meter en een ashoogte van 166 meter heeft de hoogste berekende jaargemiddelde bronsterkte en heeft de grootste rotor-diameter. Deze turbine is daarom geselecteerd als de worst-case turbine voor zowel het aspect geluid als slagschaduw.

Wettelijk kader

Geluid

Voor windturbines gelden de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit milieubeheer. Volgens dit besluit geldt voor geluid een jaargemiddelde norm van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} ter plaatse van woningen van derden en andere gevoelige objecten. In onderhavig onderzoek zijn de worst-case L_{den} 47 dB contouren bepaald voor de verschillende opstellingsvarianten. Waar nodig is aangegeven met welke mitigerende maatregelen (noise-modes) voldaan wordt aan de jaargemiddelde grenswaarde.

Gevoelige objecten op het gezoneerde industrieterrein zijn buiten beschouwing gelaten voor het aspect geluid (conform artikel 3.14a lid 1 van het Activiteitenbesluit).

Slagschaduw

Voor slagschaduw geldt volgens artikel 3.12 lid 1 van de Activiteitenregeling dat een stilstandvoorziening is voorgeschreven in het geval dat de grenswaarde wordt overschreden van maximaal 17 dagen per jaar met niet meer dan 20 minuten per dag slagschaduw ter plaatse van gevoelige objecten. Deze norm is geldig voor zover de afstand tussen de windturbine en de gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt.

In dit onderzoek is de verwachte 6 uur slagschaduwcontour (~17x20 minuten) bepaald. Ter plaatse van de gevoelige objecten binnen of op deze contour kan mogelijk meer dan zeventien dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw optreden. Per opstellingsvariant is, ter vergelijking, het aantal gevoelige objecten binnen de slagschaduwcontour bepaald. Of ook daadwerkelijk een overschrijding van de norm plaatsvindt valt buiten de scope van dit onderzoek. Eventuele overschrijdingen worden in het vergunningstraject onderzocht en zijn eenvoudig te mitigeren met een stilstandvoorziening op de turbines.

Geluid

De geluidbelasting in de omgeving van het windpark is berekend door een rekenmodel op te stellen, waarbij de windturbine ingevoerd is als puntbron. Rekenpunten zijn gemodelleerd op een hoogte van 5 meter. Gerekend is met een bijna zachte, absorberende bodem (bodemfactor 0,8). Voor wegen en water is een harde bodem (factor 0) aangehouden. Woonerven zijn ingevoerd als halfharde bodem (factor 0,5). In het rekenmodel zijn geen gebouwinvloeden meegenomen. In figuur I.1 in bijlage I is een verbeelding van het rekenmodel opgenomen.

Resultaten geluid

Uit de eerste rekenresultaten blijkt dat met alle opstellingsvarianten, behalve variant B, voldaan wordt aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit ter plaatse van de omliggende woningen van derden. Voor variant B zijn de volgende mitigerende maatregelen voor de Lagerwey L136 turbine noodzakelijk om te kunnen voldoen aan de grenswaarden:

- Turbine 1 en 2 in mode 1 gedurende de nachtperiode (23.00 uur – 07.00 uur).

In tabel 2 is per opstellingsvariant de berekende geluidbelasting opgenomen ter plaatse van de omliggende bepalende woningen en andere gevoelige objecten. De berekende waarden voor variant B zijn inclusief de voornoemde mode-instellingen voor turbine 1 en 2. In bijlage I zijn de figuren gegeven van de L_{den} 47 dB geluidcontouren voor de vier opstellingsvarianten en de bestaande situatie.

Tabel 2

Berekende geluidbelasting ter plaatse van de omliggende, bepalende, woningen en andere gevoelige objecten, inclusief maatregelen variant B.

			Variant A		Variant B		Variant C		Variant D	
Naam	Omschrijving	Hoogte	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden
4671RN1_A	Sasdijk 1	5	37	44	37	43	41	47	41	47
4671RN10_A	Sasdijk 10	5	36	42	36	42	38	44	38	44
4671RN3_A	Sasdijk 3	5	37	43	37	43	41	47	41	47
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5	41	47	41	47	39	45	39	46
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5	43	49	43	50	40	47	41	47
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5	41	47	40	47	40	46	40	47
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5	41	47	41	47	40	47	41	47

Uit de tabel 2 en de figuren in bijlage I blijkt dat, ter plaatse van woningen van derden, voor alle opstellingsvarianten voldaan wordt aan de grenswaarden van L_{den} 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} uit het Activiteitenbesluit. Voor variant B geldt dat voldaan wordt, inclusief mitigerende maatregelen aan turbine 1 en 2.

Slagschaduw
De slagschaduw is bepaald met behulp van de software Windpro, versie 3.1, waarbij de gemiddelde (of verwachte) duur is afgeleid van de maximale (of potentiële) duur door rekening te houden met de gemiddelde zonuren per dag voor het KNMI-meetstation in Wilhelminadorp en de gemiddelde windrichtingverdeling voor het KNMI-meetstation in Vlissingen.

Resultaten slagschaduw
In bijlage II zijn de verwachte 6 uur slagschaduwcontouren gegeven van de vier opstellings-varianten en de bestaande situatie. In tabel 4 is voor de onderzochte opstellingsvarianten een telling gegeven van het aantal gevoelige objecten binnen of op de slagschaduwcontour. Dit is inclusief de gevoelige objecten op het gezoneerde industrieterrein.

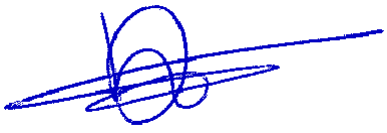
Tabel 3
Telling aantal gevoelige objecten binnen slagschaduwcontour

Opstellingsvariant	Aantal gevoelige objecten
Opstellingsvariant A	12
Opstellingsvariant B	12
Opstellingsvariant C	18
Opstellingsvariant D	17

Variant C en D zijn bepalend met respectievelijk 18 en 17 gevoelige objecten binnen de contour tegen 12 gevoelige objecten voor variant A en B.

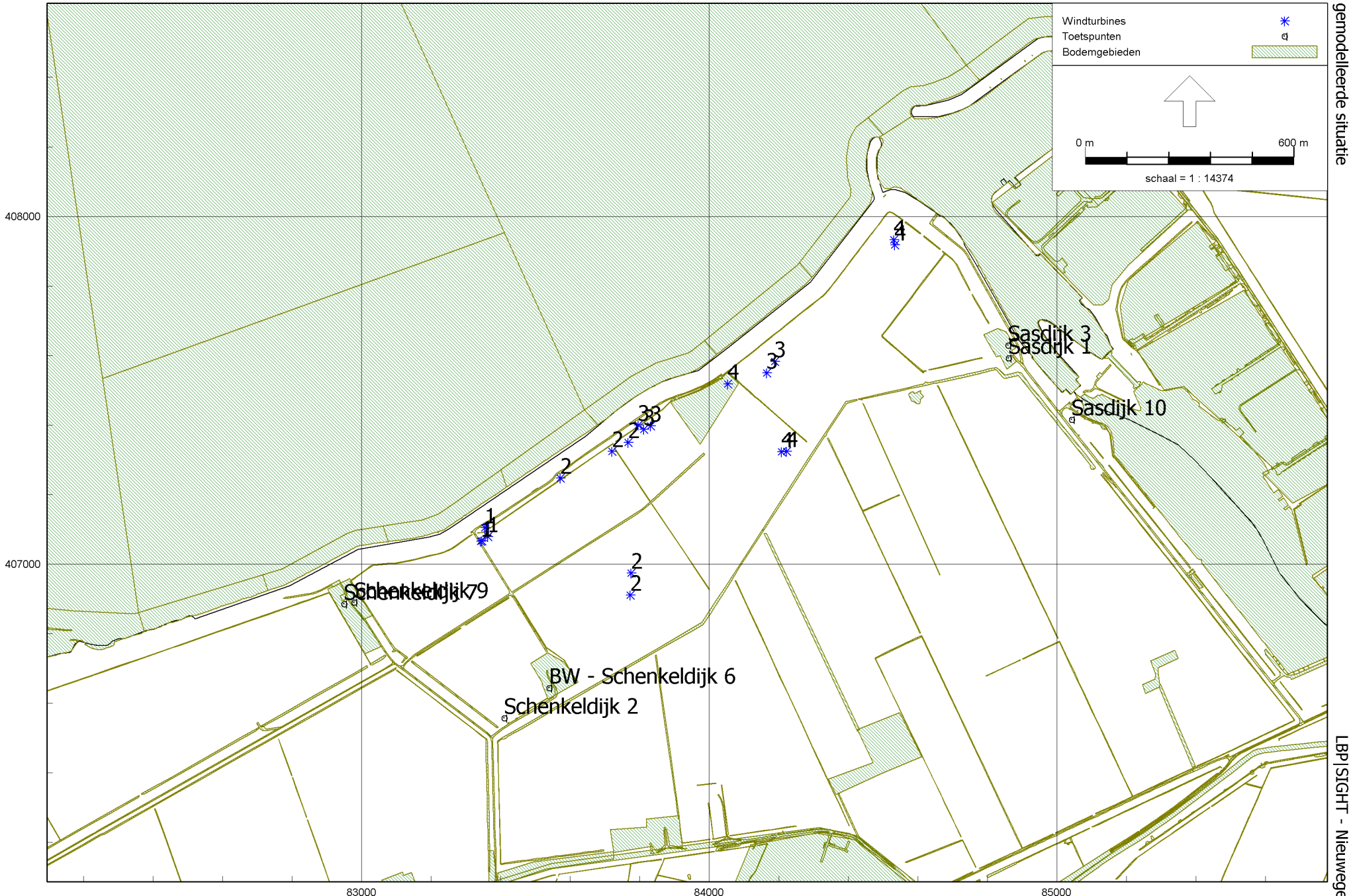
Conclusie
Op grond van de berekeningen, waarbij is uitgegaan van worst-case situaties, blijkt dat in alle gevallen voldaan kan worden aan de wettelijke normen voor geluid en slagschaduw. Afhankelijk van de gekozen opstellingsvariant en turbinetype kunnen mitigatiemaatregelen eventueel noodzakelijk zijn voor het aspect slagschaduw.

LBP|SIGHT BV



ing. D. (David) Vrolijk

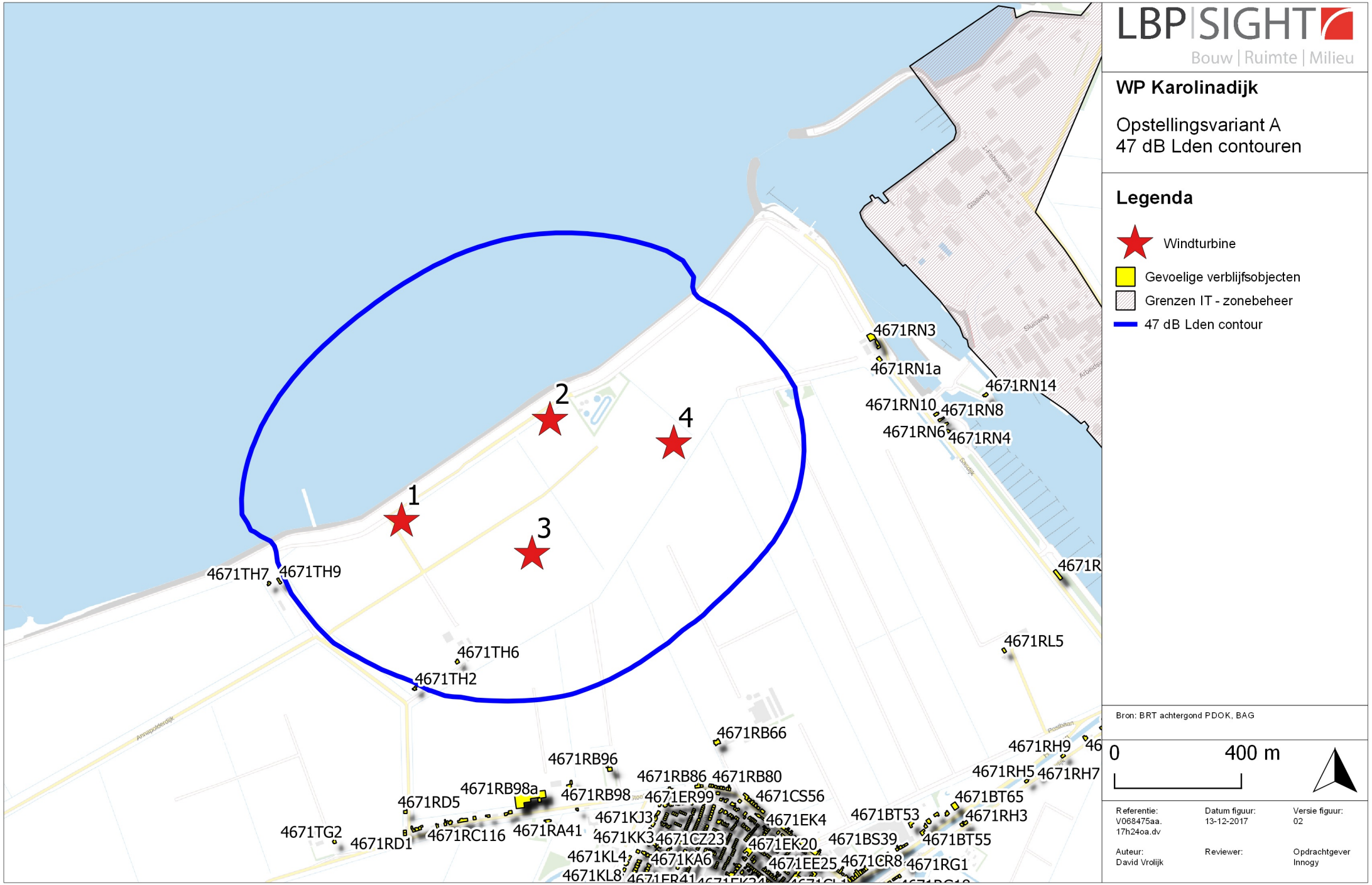
Bijlage I Figuren geluid



gemodelleerde situatie

LBP|SIGHT - Nieuwegein

Industrielawaai - WT, [V068475aa.17H24OA.dv - eerste model] , Geomilieu V4.30



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Opstellingsvariant A
47 dB Lden contouren

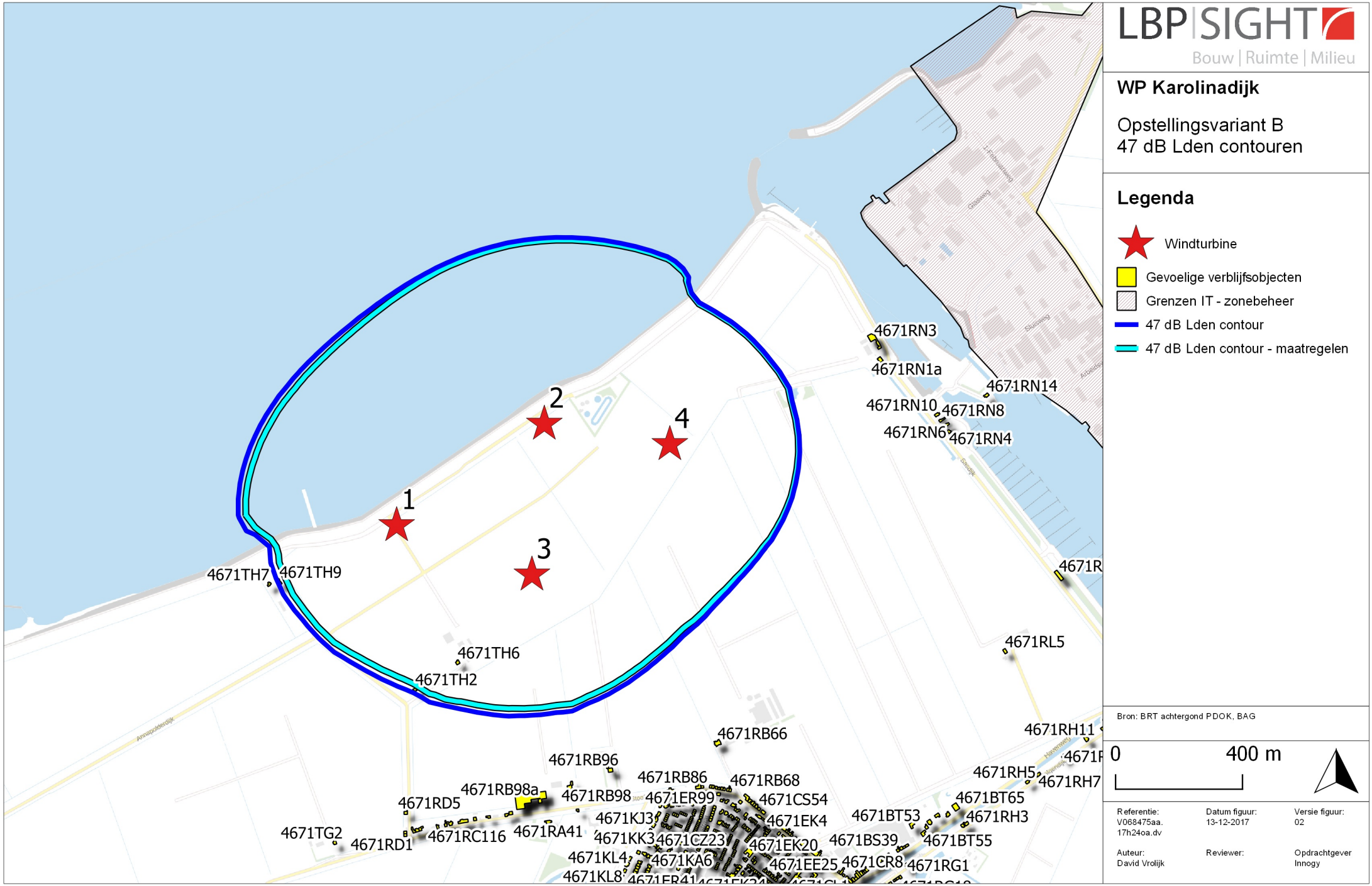
Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Grenzen IT - zonebeheer
- 47 dB Lden contour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 400 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa. 17h24oa.dv	13-12-2017	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Opstellingsvariant B
47 dB Lden contouren

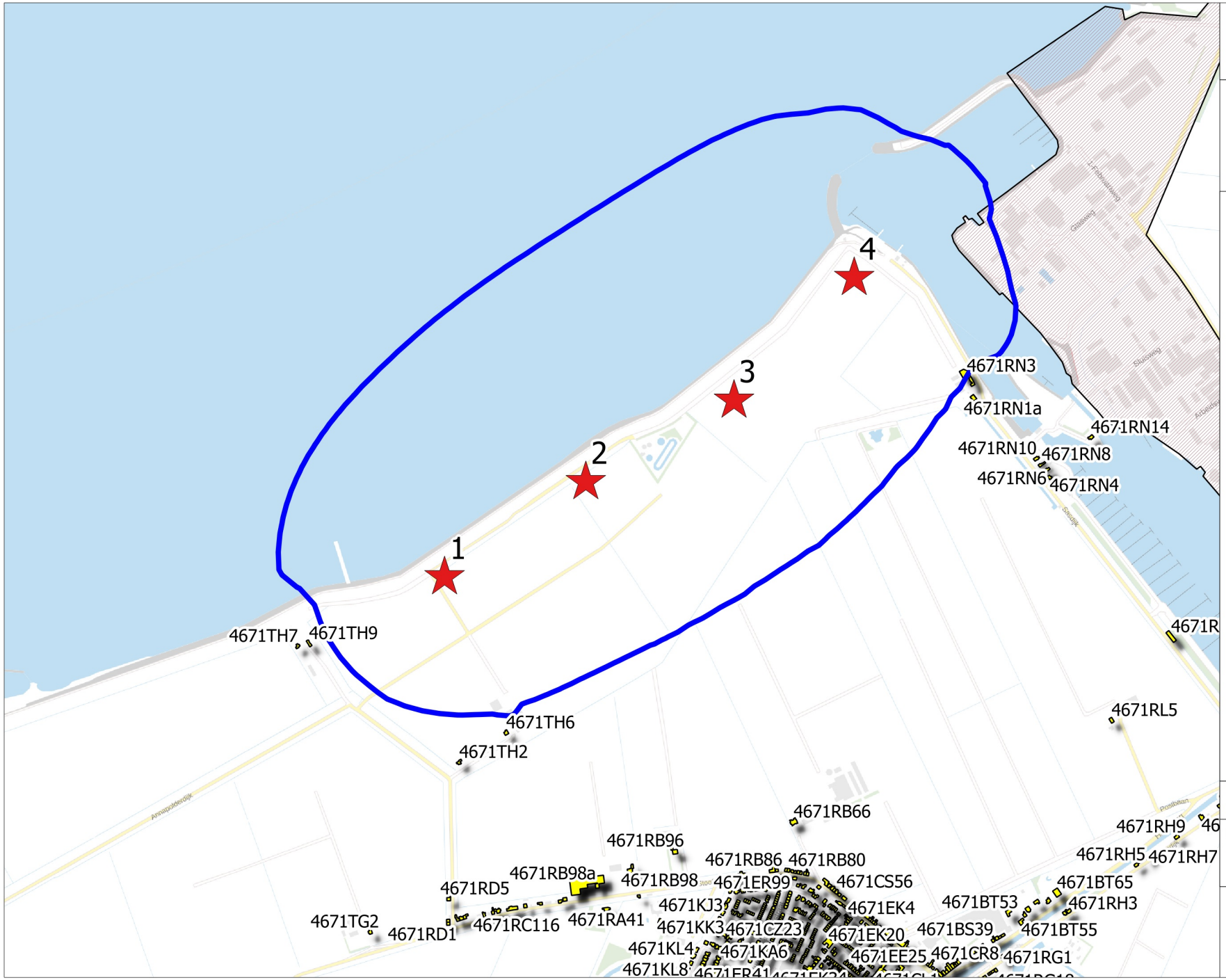
Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Grenzen IT - zonebeheer
- 47 dB Lden contour
- 47 dB Lden contour - maatregelen

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 400 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa. 17h24oa.dv	13-12-2017	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Opstellingsvariant C
47 dB Lden contouren

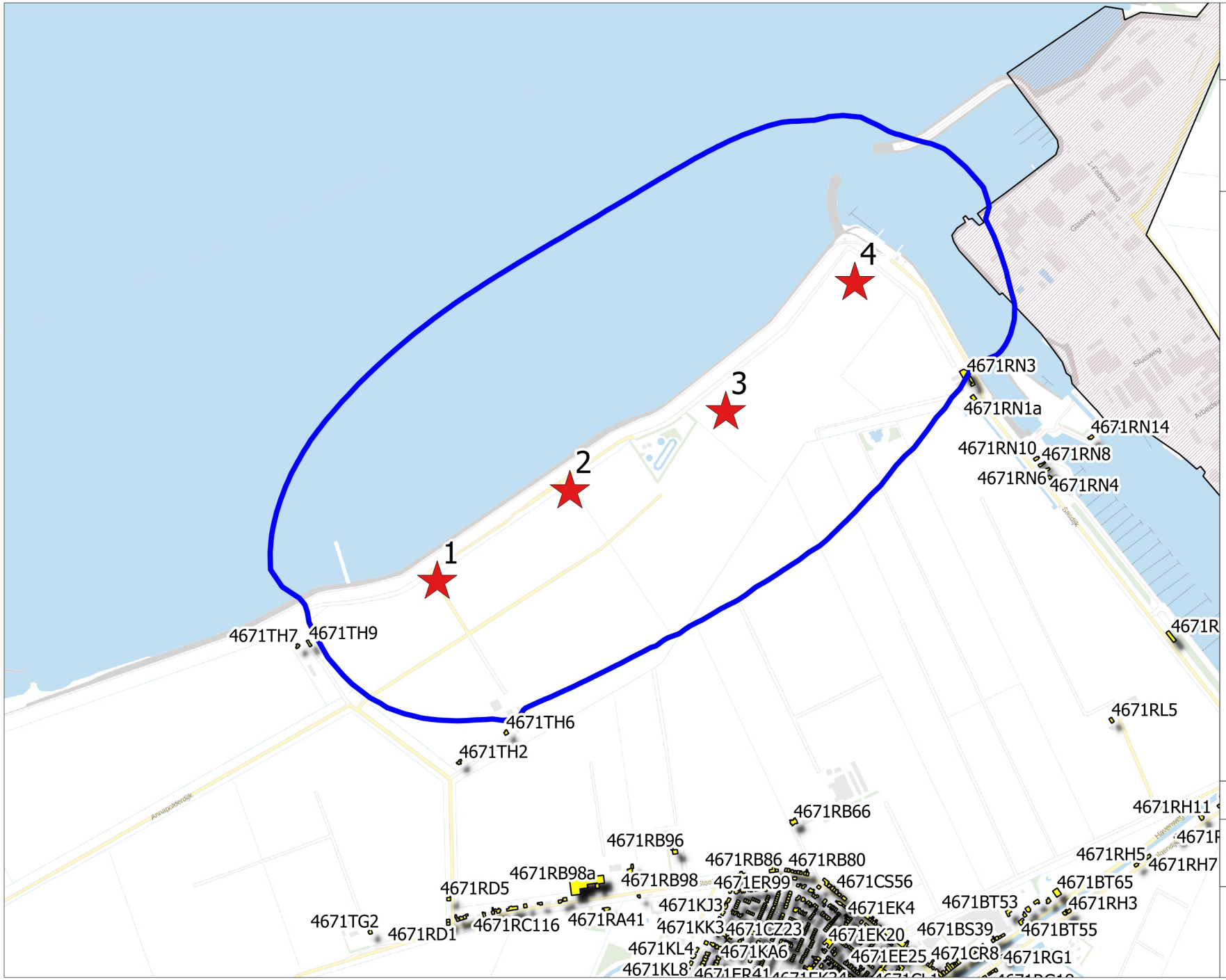
Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Grenzen IT - zonebeheer
- 47 dB Lden contour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 400 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa. 17h24oa.dv	13-12-2017	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Opstellingsvariant D
47 dB Lden contouren

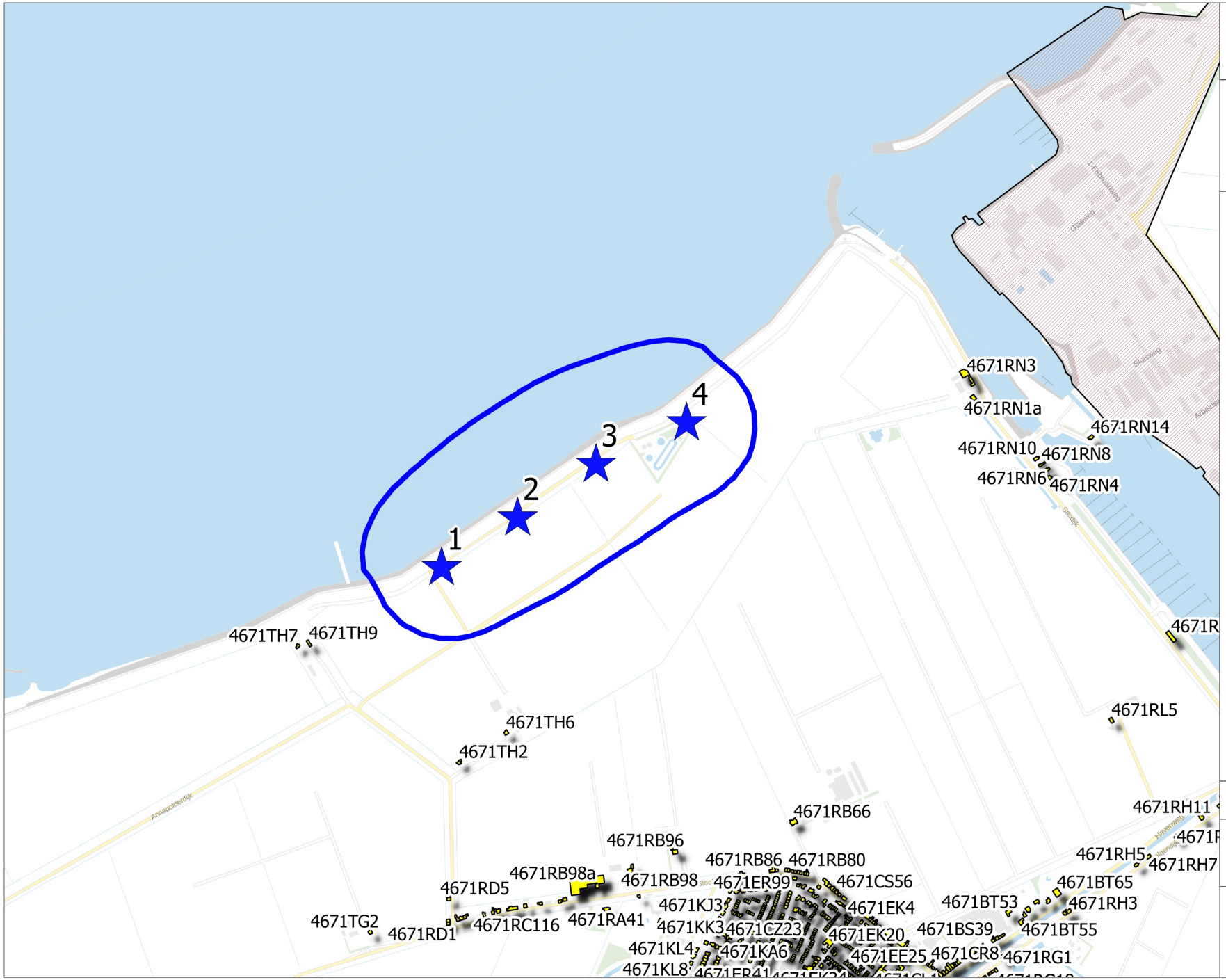
Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Grenzen IT - zonebeheer
- 47 dB Lden contour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 400 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa.17h24oa.dv	13-12-2017	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Bestaande situatie
47 dB Lden contouren

Legenda

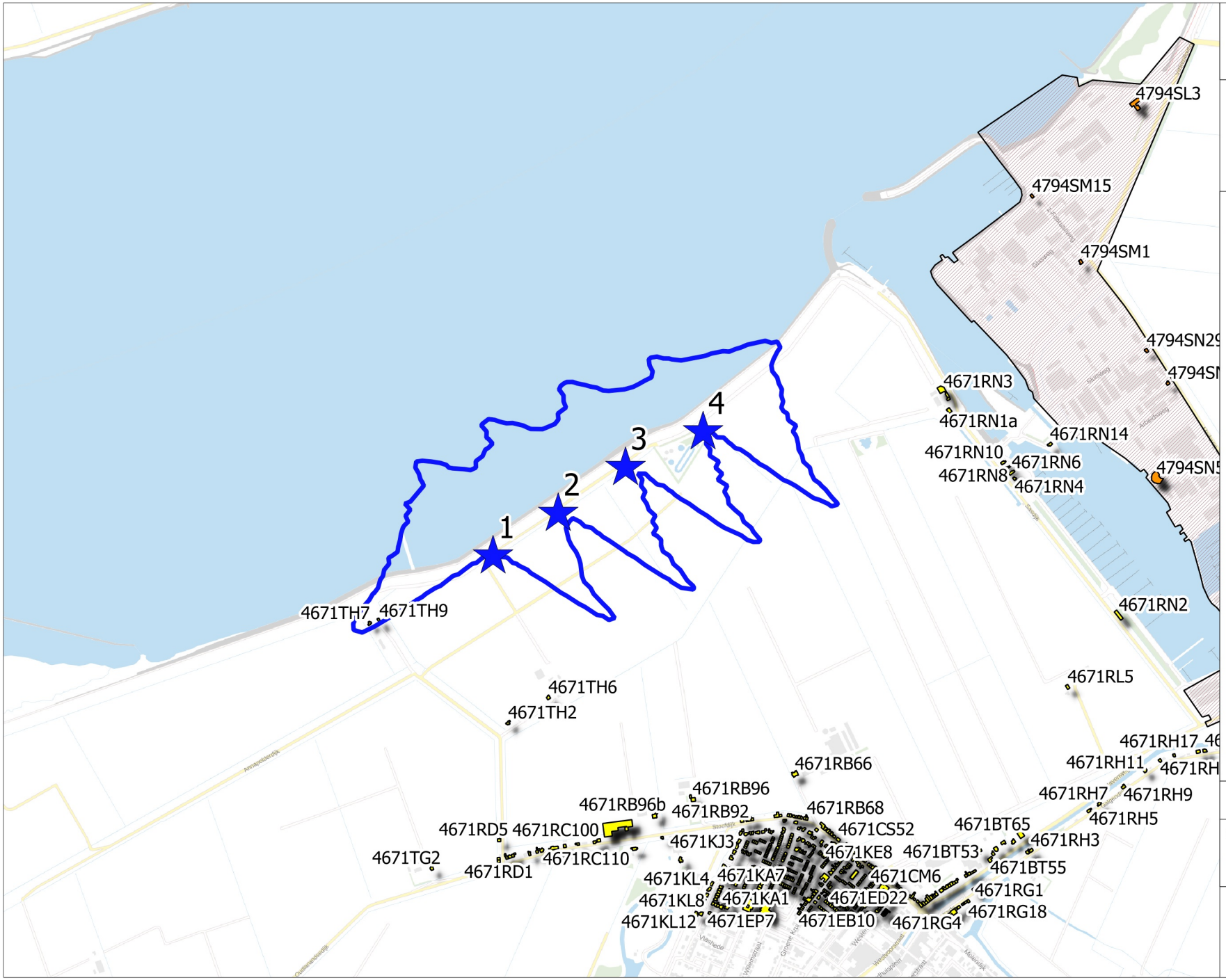
- Bestaande turbines
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Grenzen IT - zonebeheer
- 47 dB Lden contour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 400 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa. 17h24oa.dv	29-11-2017	01
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy

Bijlage II Figuren slagschaduw



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Bestaande turbines
6 uur slagschaduwcontouren

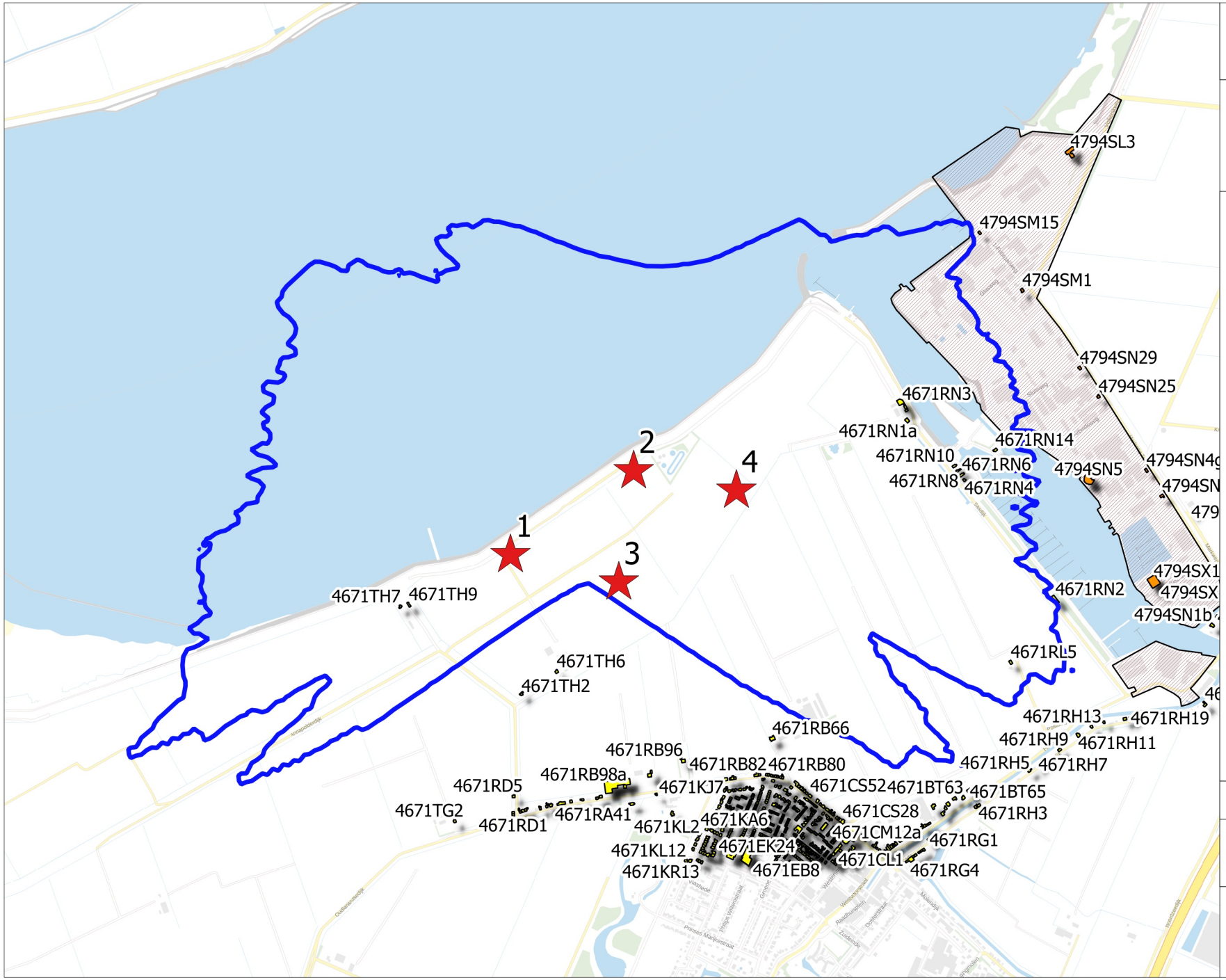
Legenda

- Bestaande turbines
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Gevoelige verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer
- 6 uur slagschaduwcontour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 500 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa. 17h24oa.dv	29-11-2017	01
Auteur:	**Reviewer:**	**Opdrachtgever**
David Vrolijk		Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Opstellingsvariant A
6 uur slagschaduwcontouren

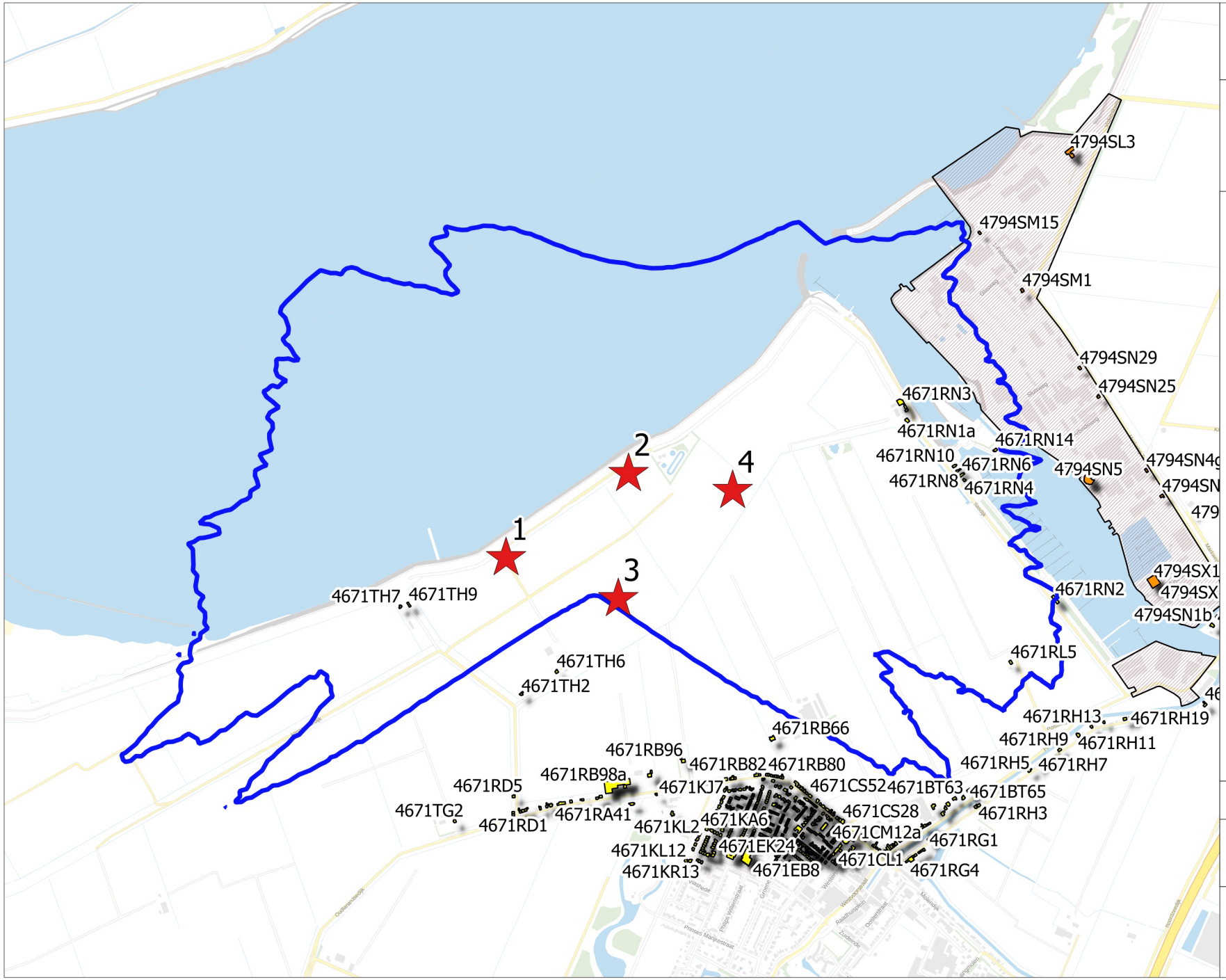
Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Gevoelige verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer
- 6 uur slagschaduwcontour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 600 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa. 17h24oa.dv	13-12-2017	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Opstellingsvariant B
6 uur slagschaduwcontouren

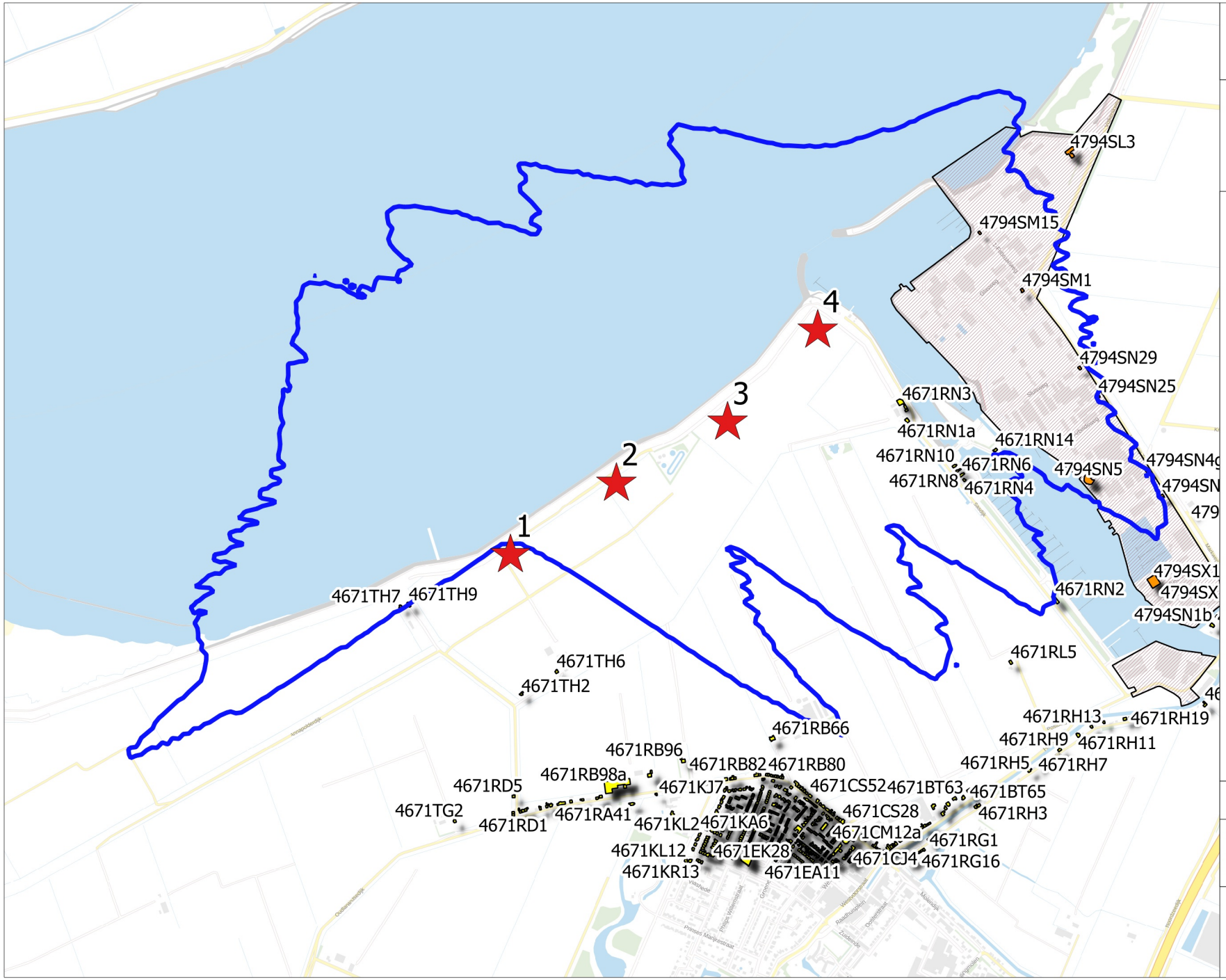
Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Gevoelige verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer
- 6 uur slagschaduwcontour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 600 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa.17h24oa.dv	13-12-2017	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Opstellingsvariant C
6 uur slagschaduwcontouren

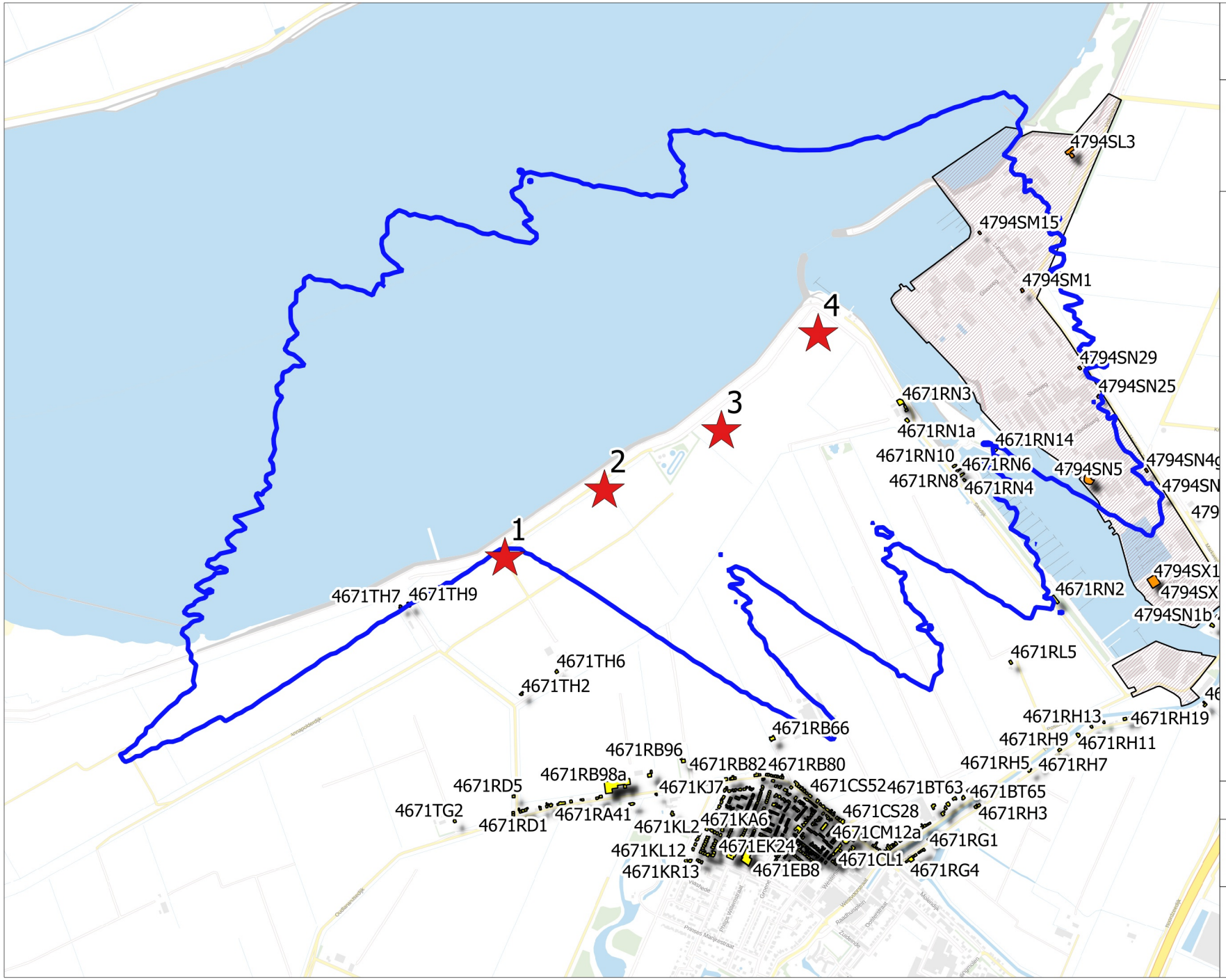
Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Gevoelige verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer
- 6 uur slagschaduwcontour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 600 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa. 17h24oa.dv	13-12-2017	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinadijk

Opstellingsvariant D
6 uur slagschaduwcontouren

Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Gevoelige verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer
- 6 uur slagschaduwcontour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 600 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa. 17h24oa.dv	13-12-2017	02
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy

Bijlage III Berekening jaargemiddelde bronsterkte

Voor de berekening van de jaargemiddelde bronsterkte, zoals opgenomen in tabel 1, is de volgende fabrikantinformatie gebruikt.

Lagerwey
SD202ENR2 Data Curves L136-4.5MW

Gamesa
gd287600 r1 mcg power curve and noise g132-3.465 mw
gd290719 r2 mcg pc & noise for low noise g132-3.465mw
gd106746_r1 mcg g128-4.5mw noise spectrum

Nordex
K0818_078051_EN_3_CC01_EN_Nordex-N117_3600_STE_Modes_13x rev 2 d.d. 18-5-2017
E0003941406_1_CC01_EN_Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves-Nordex-N131_3900-IEC-S-STE_13x

Vestas
0056-4781_V01 - Performance Specification V117-3.6MW
0056-6306_V02 - Performance Specification V136-3.60MW

Bestaand
Bedrijfsgegevens

Enercon
D0438738-1_#_en_#_Betriebsmodi_E-115_E2_3200_kW_mit_TES

Siemens
D40_SWT-DD-130 R19 Standard Acoustic Emission IEC 61400-11 ed. 3.0 Rev. 0

Op de volgende pagina's is de berekening opgenomen voor de worst-case Gamesa G132 turbine en de bestaande V44 turbine.

De jaargemiddelde bronsterkte wordt berekend uit de bronsterktecurve van de turbine en het windprofiel ter plaatse. Voor het windprofiel is gebruikgemaakt van KNMI-data. Deze data is beschikbaar van 80 tot 120 meter. De geluidemissie bij een windprofiel op 80, 90, 100, 110 en 120 meter is berekend. Voor turbines met een ashoogte van meer dan 120 meter zijn vervolgens de bronsterktes lineair geëxtrapoleerd naar hogere ashoogten. Bij alle onderzochte turbines is, waar mogelijk, uitgegaan van "Serrated Trailing Edge" (STE).

Onderstaand is de berekening gegeven voor de Lagerwey L136 op 166 meter ashoogte.

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	Lagerwey L136 4,5 MW			Ashoogte	166,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		91,6	79,9	79,4	78,7
4	9,47	9,10	6,38		91,6	81,4	81,2	79,7
5	11,11	10,53	9,28		93,5	83,9	83,7	83,1
6	12,10	12,47	13,52		98,0	88,9	89,0	89,4
7	11,58	12,13	14,24		101,5	92,2	92,4	93,1
8	10,44	10,85	12,81		104,1	94,3	94,5	95,2
9	8,16	9,38	9,96		105,3	94,4	95,0	95,3
10	6,25	7,10	7,95		106,2	94,2	94,8	95,3
11	5,38	5,60	5,16		106,9	94,2	94,4	94,0
12	3,67	4,22	4,15		106,9	92,5	93,2	93,1
13	2,53	2,68	2,88		106,9	90,9	91,2	91,5
14	1,74	1,90	1,83		106,9	89,3	89,7	89,5
15	1,38	1,17	1,24		106,9	88,3	87,6	87,8
16	1,12	0,67	1,06		106,9	87,4	85,2	87,1
17	0,69	0,52	0,56		106,9	85,3	84,1	84,4
18	0,39	0,29	0,26		106,9	82,8	81,5	81,1
19	0,21	0,14	0,10		106,9	80,1	78,5	77,1
20	0,10	0,10	0,06		106,9	77,1	76,9	75,0
21	0,10	0,00	0,00		106,9	76,9	63,7	63,7
22	0,02	0,06	0,00		106,9	70,8	74,7	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		106,9	74,7	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		106,9	69,9	-99,0	63,7
25	0,04	0,00	0,00		106,9	72,8	63,7	-99,0
				Lden [dB]	**109,7**	**102,9**	**103,1**	**103,4**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*109,1*	*102,3*	*102,5*	*102,8*
	90	*109,3*	*102,5*	*102,7*	*102,9*
	100	*109,4*	*102,6*	*102,9*	*103,1*
	110	*109,6*	*102,8*	*103,0*	*103,2*
	120	*109,7*	*102,9*	*103,1*	*103,4*
	166	**110,4**	**103,6**	**103,8**	**104,1**

Voor het spectrum is een gemiddelde gehanteerd van de opgegeven spectra bij de verschillende windsnelheden.

LBP|SIGHT

Bestaande turbines

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	V44 bestaand			Ashoogte	55,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		98,6	86,9	86,4	85,7
4	9,47	9,10	6,38		98,6	88,4	88,2	86,7
5	11,11	10,53	9,28		98,6	89,1	88,8	88,3
6	12,10	12,47	13,52		98,7	89,5	89,7	90,0
7	11,58	12,13	14,24		98,9	89,5	89,7	90,4
8	10,44	10,85	12,81		99,0	89,2	89,4	90,1
9	8,16	9,38	9,96		99,2	88,4	89,0	89,2
10	6,25	7,10	7,95		99,3	87,3	87,8	88,3
11	5,38	5,60	5,16		99,3	86,6	86,8	86,4
12	3,67	4,22	4,15		99,3	84,9	85,6	85,5
13	2,53	2,68	2,88		99,3	83,3	83,6	83,9
14	1,74	1,90	1,83		99,3	81,7	82,1	81,9
15	1,38	1,17	1,24		99,3	80,7	80,0	80,2
16	1,12	0,67	1,06		99,3	79,8	77,6	79,5
17	0,69	0,52	0,56		99,3	77,7	76,5	76,8
18	0,39	0,29	0,26		99,3	75,2	73,9	73,5
19	0,21	0,14	0,10		99,3	72,5	70,9	69,5
20	0,10	0,10	0,06		99,3	69,5	69,3	67,4
21	0,10	0,00	0,00		99,3	69,3	56,1	56,1
22	0,02	0,06	0,00		99,3	63,2	67,1	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		99,3	67,1	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		99,3	62,3	-99,0	56,1
25	0,04	0,00	0,00		99,3	65,2	56,1	-99,0
				Lden [dB]	**105,2**	**98,6**	**98,7**	**98,8**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*105,1*	*98,5*	*98,6*	*98,7*
	90	*105,1*	*98,6*	*98,7*	*98,8*
	100	*105,1*	*98,6*	*98,7*	*98,8*
	110	*105,2*	*98,6*	*98,7*	*98,8*
	120	*105,2*	*98,6*	*98,7*	*98,8*
	55	**105,0**	**98,5**	**98,6**	**98,7**

De bronsterktes en het gebruikte geluidspectrum zijn gebaseerd op bedrijfsgegevens.

Bijlage II

Eerste beoordeling natuur

Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap
Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

NOTITIE

LBP Sight
t.a.v. Meriël Huizer
Postbus 1475
3430 BL / Nieuwegein

DATUM:	30 november 2017
ONS KENMERK:	17.0536/17.08777/RolVV
UW KENMERK:	e-mail d.d. 24 juli 2017
AUTEUR:	Roland van der Vliet
PROJECTLEIDER:	Roland van der Vliet
STATUS:	conceptversie 1.0
CONTROLE:	Hein Prinsen

Verkennende beoordeling opschalen Windpark Karolinapolder

Conclusie

In deze notitie is in het kort een verkennende beoordeling gegeven van de effecten op natuur bij opschaling van Windpark Karolinapolder (gemeente Steenbergen). Het plangebied ligt niet binnen Natura 2000-gebieden en het Natuurnetwerk Nederland maar grenst er wel aan. Een eerste inschatting is dat eventuele effecten op vleermuizen mogelijk leiden tot noodzaak voor een stilstandsvoorziening als mitigerende maatregel tijdens perioden met grote activiteit van vleermuizen. Het is verder de inschatting dat effecten op andere beschermde soorten (inclusief vogels) klein zullen zijn. Dergelijke effecten zullen het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden niet in gevaar brengen.

Inleiding

Innogy is voornemens het bestaande Windpark Karolinapolder van vier turbines op de zuidelijke oever van het Krammer-Volkerak (gemeente Steenbergen, provincie Noord-Brabant) te vervangen door circa vier moderne nieuwe windturbines op dezelfde locatie. Ten behoeve van deze plannen wordt door Bureau Waardenburg onderzoek uitgevoerd om de consequenties voor natuur (zoals voor heen en weer vliegende vogels en vleermuizen) te bepalen en deze te beoordelen in het kader van de natuurwetgeving. Deze onderzoeken zullen in de periode 2017-2018 worden uitgevoerd. Vooruitlopend op deze onderzoeken is Bureau Waardenburg door LBP Sight gevraagd om een inschatting te geven van de effecten van de plannen op natuur in het kader van de m.e.r.-beoordeling die wordt opgesteld door LBP Sight. De inschatting van effecten is gebaseerd op:

- vleermuisonderzoek in het najaar van 2017. Drie van de vier te lopen veldronden zijn inmiddels uitgevoerd. Een vierde zal in juni 2018 worden uitgevoerd;

- deskundigenoordeel van te verwachten vogelvliegbewegingen door het windpark. Specifiek onderzoek is hiernaar nog niet uitgevoerd en wordt in december 2017 opgestart.
- bronnenonderzoek naar en deskundigenoordeel van de aanwezigheid en gebiedsgebruik van beschermde soorten in het plangebied (anders dan vleermuizen en vogels van Natura 2000-gebieden).

Met nadruk betreft voorliggende notitie een eerste inschatting: inzichten van Bureau Waardenburg kunnen wijzigen op basis van de informatie die tijdens nog uit te voeren werkzaamheden (analyse veldgegevens, veldwerk vogels, natuurtoets) wordt verzameld.

Bevindingen

Figuur 1 geeft een overzicht van het plangebied met de vier opstellingsvarianten. Het windpark staat niet in Natura 2000-gebied maar het plangebied grenst wel aan Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak. Tot het Natuurnetwerk Nederland (NNN) behoort een binnendijks deel die op dit moment loopt tot de mastvoeten van de huidige windturbines. Deze staan dus op dit moment niet in het NNN (https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan) en zijn ervan gescheiden door een brede sloot. Het plangebied voor de nieuwe ontwikkeling bevat geen delen van het NNN.



Figuur 1 Opstellingsvarianten binnen het plangebied van Windpark Karolinapolder.

Inschatting vleermuizen
Tijdens het veldwerk in het najaar van 2017 zijn grote aantallen vleermuizen vastgesteld langs de dijk van het Krammer-Volkerak. Hoogstwaarschijnlijk betrof dit voornamelijk ruige en/of gewone dwergvleermuizen, maar precieze soortsamenstelling en aantallen dienen nog te worden geanalyseerd. Veel vleermuizen foerageren langs en boven de dijk en mogelijk gebruiken deze dieren de dijk ook als vaste vliegroute of migratieroute. Binnendijks zijn ook regelmatig vleermuizen in het plangebied waargenomen. De aantallen waren echter veel lager dan bij de dijk, maar mogelijk betrof het soorten (o.a. rosse vleermuis, laatvlieger) met veel kleinere bronpopulaties dan voornoemde dwergvleermuissoorten.

De aanwezigheid van windturbines vormt voor de vleermuizen langs de dijk geen belangrijke belemmering omdat in de huidige situatie al sprake is van vier windturbines die tegen de dijk aan staan. Effecten op de functionaliteit van de dijk als foerageergebied of vliegroute zijn daarom niet aan de orde. Ook binnendijks geldt dat geen sprake zal zijn van aantasting van foerageergebieden en/of vliegroutes, omdat binnendijks in het plangebied landschapselementen ontbreken die een dergelijke functie voor vleermuizen kunnen vervullen. Wel kan sprake zijn van een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen ten opzichte van de huidige situatie, dit in afhankelijkheid van het type en de precieze locatie van de geplande windturbines. Dit wordt in de natuurtoets nader onderzocht en beoordeeld. Indien sprake kan zijn van een effect op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van een of meerdere soorten vleermuizen, dan is dit effect goed te mitigeren met een stilstandsvoorziening, zoals ook toegepast in het nabijgelegen Windpark Sabinapolder. Een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) is waarschijnlijk nodig, maar kan derhalve verkregen worden.

Binnen of nabij het plangebied vormen boerderijen en andere bebouwing en eventueel bomen mogelijk geschikte verblijfplaatsen. Er zijn echter geen verblijfplaatsen van vleermuizen in het plangebied bekend (NDFF). Kap van bomen of sloop van gebouwen is bovendien niet aan de orde voor het opschalen van het windpark, zodat directe effecten op verblijfplaatsen op voorhand zijn uit te sluiten. Indirecte effecten op verblijfplaatsen via verstoring moeten worden bekeken maar kunnen eventueel gemakkelijk worden gemitigeerd.

Inschatting vogels
Effecten in het kader van soortenbescherming
In een boerderij langs de Schenkeldijk broedt vermoedelijk een paar kerkuilen (veldwerk Bureau Waardenburg). Ook kunnen binnen of nabij het plangebied Rode Lijstsoorten broeden, zoals veldleeuwerik, gele kwikstaart, boerenzwaluw en huiszwaluw. Effecten op actief in gebruik zijnde nesten zijn voor alle broedvogelsoorten niet toegestaan, zodat het is aan te bevelen om te werken buiten de broedtijd. Mocht dat niet mogelijk zijn dan is een veldcheck vooraf op broedende vogels nodig. Bij aanwezige broedende vogelsoorten kunnen dan tijdig mitigerende maatregelen worden getroffen.

Meeuwen die elders buiten het plangebied broeden (bijvoorbeeld in het Krammer-Volkerak en het Haringvliet), foerageren vermoedelijk regelmatig op de akkers in het

plangebied. Het plangebied is buiten het broedseizoen in gebruik als foerageergebied door ganzen, eenden, meeuwen en steltlopers als kievit en goudplevier.

Al deze soorten vogels komen in de huidige situatie in het plangebied ook voor. Verstoring kan in de aanlegfase een rol spelen, maar het plangebied is slechts marginaal belangrijk voor vogels zodat dit geen wezenlijk effect heeft op de staat van instandhouding, bovendien zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden.

Net als vleermuizen kunnen vogels in aanvaring komen met de geplande windturbines. Het is te voorzien dat voor een aantal vogelsoorten een ontheffing van de verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 1 van de Wnb nodig is. Dit zal nader worden onderbouwd in de natuurtoets. Omdat het niet om schaarse soorten gaat, zijn effecten als gevolg van sterfte op de gunstige staat van instandhouding niet te verwachten. Bovendien hebben de bestaande vier windturbines een vergelijkbaar effect, zodat na saldering met zekerheid geen sprake is van belangrijke effecten op GSI.

<u>Effecten in het kader van gebiedenbescherming (Natura 2000)</u>
Het Krammer-Volkerak is aangewezen voor een groot aantal vogelsoorten waarvan een aantal binnendijkse gronden gebruikt als foerageergebied. Dit betreffen vooral zwanen, ganzen, eenden en meeuwen. Daarnaast zijn er een klein aantal vogelsoorten die vanuit andere Natura 2000-gebieden dan het Krammer-Volkerak (bijvoorbeeld Haringvliet en Hollands Diep) het plangebied kunnen passeren tijdens hun voedselvluchten.

De instandhoudingsdoelstelling voor bijvoorbeeld de kleine zwaan kent voor Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak een laag doelaantal, maar het achterland van het plangebied is weinig geschikt voor deze soort. Ook voor andere soorten met een instandhoudingsdoelstelling lijkt het achterland weinig geschikt. Het aantal passerende en foeragerende ganzen, eenden en meeuwen is daarom vermoedelijk laag. Een eerste inschatting is dat eventuele slachtoffers onder deze soorten in het windpark het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken Natura 2000-gebieden niet in gevaar brengen.

Verstoring kan tijdens de aanleg een (weliswaar tijdelijk) effect hebben, met name vanwege geluid. Vanwege de omvang van het aangrenzende Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak en binnendijkse foerageergebieden is er voor de betrokken soorten voldoende uitwijkmogelijkheid. Windturbines kunnen tenslotte ook een permanente bron van verstoring vormen omdat ze boven de dijk uitsteken en vogels wegblijven uit deze beïnvloede omgeving. Omdat er nu al windturbines staan die boven de dijk uitsteken zal dit effect echter op deze locatie geen rol van betekenis spelen; uit onderzoeken komt naar voren dat grotere windturbines namelijk geen duidelijk groter verstorend effect hebben dan de huidige kleinere windturbines.

Inschatting overige beschermde soorten
Het plangebied bestaat vooral uit akkers en dijken (zowel langs het Krammer-Volkerak als ook binnendijks). Daarnaast ligt er een waterzuivering langs de dijk waar omheen begroeiing van struikgewas en dunne bomen staat. In de database van de NDFF worden

voor het plangebied geen beschermde soorten vermeld (anders dan vogels). Binnen het plangebied komen, met uitzondering van vogels en vleermuizen, ook geen beschermde soorten voor die niet onder de vrijstellingsregeling van de provincie vallen. Overtreding van verbodsbepalingen in het kader van de Wnb is voor overige beschermde soorten daarom niet naar de orde.

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met Roland van der Vliet.

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg
drs. H.A.M. Prinsen

Paraaf:



Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / LBP Sight
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de brancheverenigingen Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Bureau Waardenburg
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Bijlage III

Radar


WINDPARK KAROLINEPOLDER
Radarhinderonderzoek in opdracht van LBP Sight | Alwin Brettschneider
TNO innovation for life

PERSEUS

UITGANGSPUNTEN RADARHINDER CONSULTANCY

- Nieuwbouwplan voor windpark Karolinepolder in Steenbergen, het plaatsen van vier 4 MW worst case windturbines, met een ashoogte van 166 m en een rotordiameter van 136 m. Er zijn twee windpark configuraties onderzocht, een lijnopstelling en een clusteropstelling, hiervoor zullen 4 oude turbines op de locatie worden verwijderd.
- Het bouwplan ligt binnen 75 km rond de MASS verkeersleidingsradars en de nieuwe gevechtsleidingsradar te Herwijnen. Deze laatste gaat op termijn de huidige gevechtsleidingsradar te Nieuw Milligen vervangen.
- Vragen:
  - Wordt bij de nieuwe situatie nog voldaan aan de minimale eis van Defensie voor de MASS verkeersleidingsradars en de gevechtsleidingsradar?
  - En zo niet, zijn er verdere oplossingen aan te dragen?

COÖRDINATEN EN FUNDATIEHOOGTES (T.O.V. NAP), ITERATIE 1: LIJNOPSTELLING

ID	UTMx	UTMy	Lat. (°)	Long. (°)	Fundatie-hoogte t.o.v. NAP (m)
WT1	83342	407066	51.64784	4.35182	1.6
WT2	83721	407324	51.65021	4.35724	1.6
WT3	84165	407549	51.65229	4.36361	1.6
WT4	84533	407918	51.65565	4.36885	1.6

COÖRDINATEN EN FUNDATIEHOOGTES (T.O.V. NAP), ITERATIE 2: CLUSTEROPSTELLING

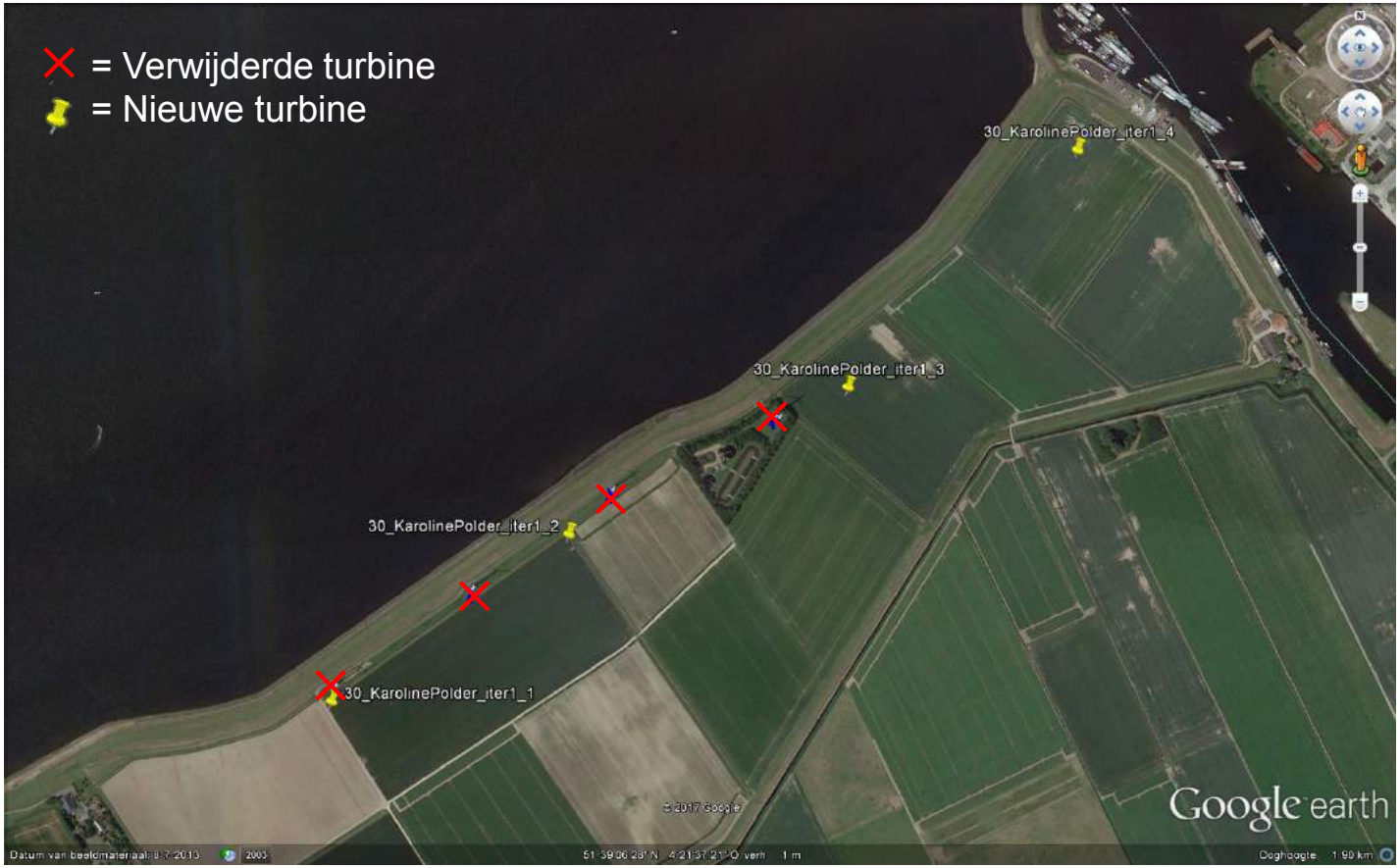
ID	UTMx	UTMy	Lat. (°)	Long. (°)	Fundatie-hoogte t.o.v. NAP (m)
WT1	83347	407067	51.64785	4.35189	1.6
WT2	83812	407387	51.65079	4.35855	1.6
WT3	84208	407323	51.65026	4.36428	1.6
WT4	83773	406912	51.64651	4.35808	1.6

AFMETINGEN 4 MW WORST CASE WINDTURBINE

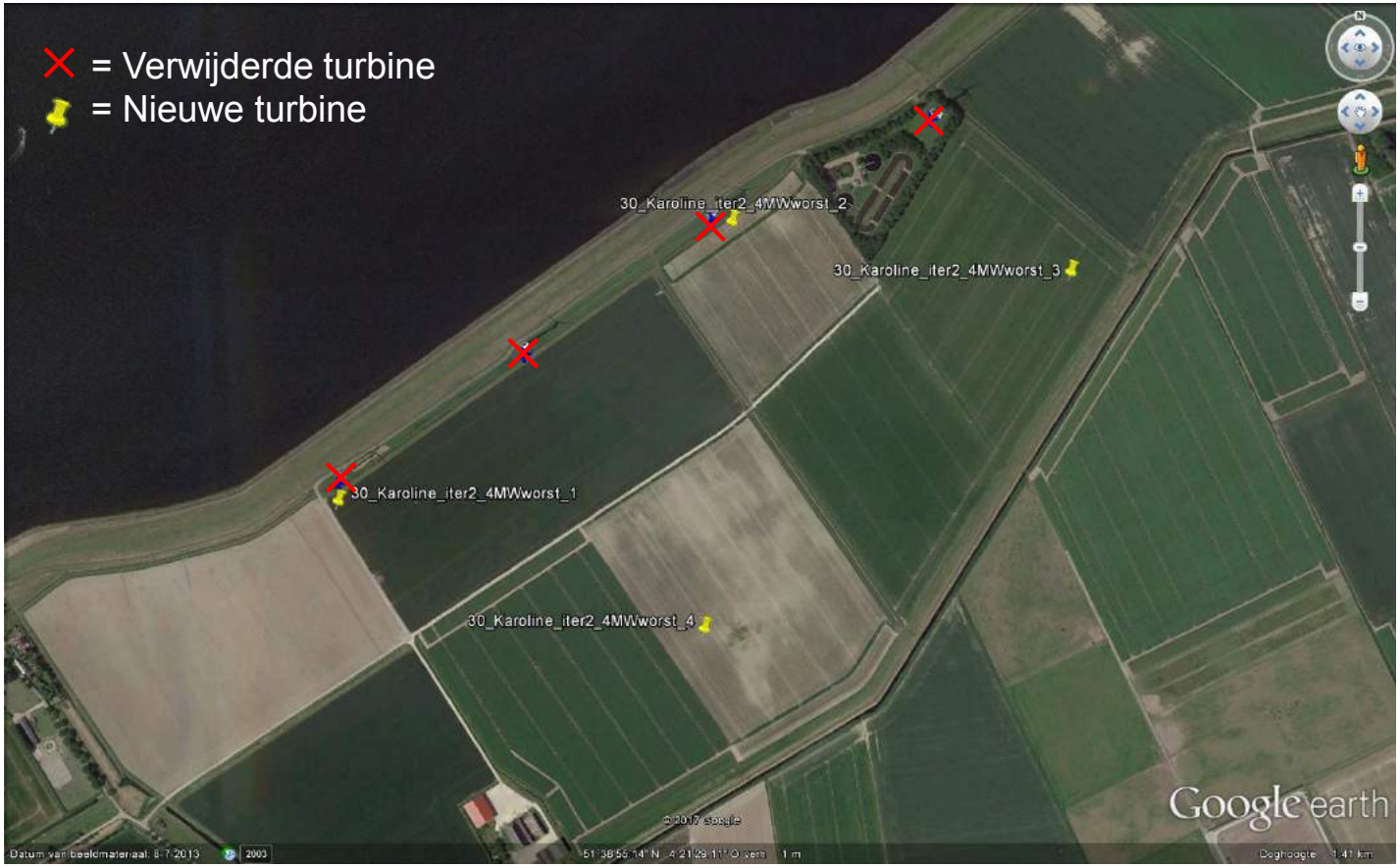
De 4 MW worst case turbine is bedoeld om alle windturbines af te dekken tussen de 3.5 en 4.4 MW. Hiervoor gebruikt TNO een verzameling van bekende turbines en bepaald hiervan de maximale afmetingen om te garanderen dat echte turbines hierbinnen vallen.

	4 MW worst case, ashoogte 166 m, rotordiameter 136 m
Ashoogte	166.0
Tiphoogte	234.0
Gondelbreedte	5.7
Gondellengte	18.5
Gondelhoogte	8.8
Mast onder ø	16.0
Mast boven ø	4.4
Mastlengte	161.6
Wieklengte	68.0
Wiekbreedte	3.8

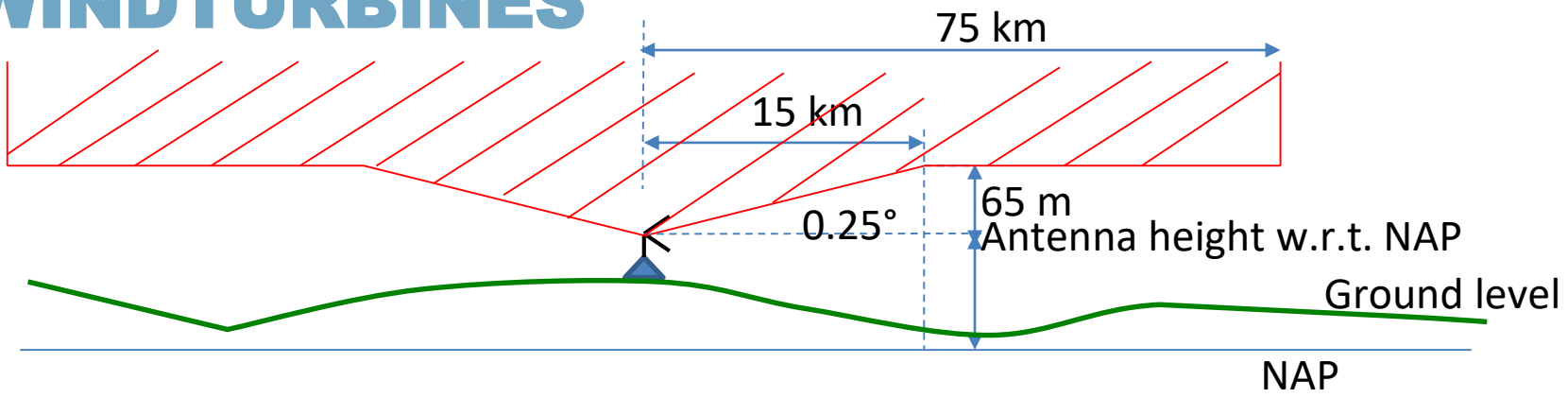
LOCATIES ITERATIE 1: LIJNOPSTELLING [GOOGLE EARTH]



LOCATIES ITERATIE 2: CLUSTEROPSTELLING [GOOGLE EARTH]



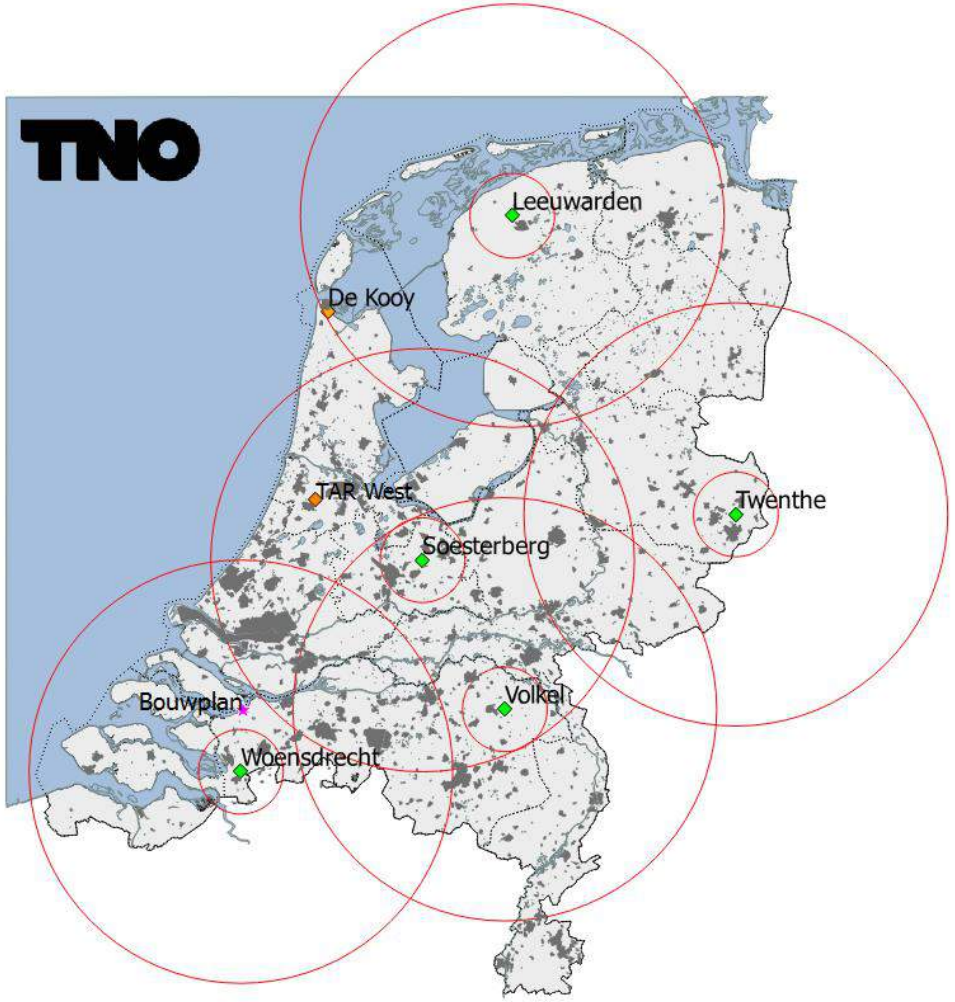
TOETSINGSPROFIEL VOOR WINDTURBINES



Radar	Functie	Coördinaten Rijksdriehoekstelsel		Antennehoogte voor toetsingsprofiel ten opzichte van NAP	Feitelijke antennehoogte ten opzichte van NAP
		X [m]	Y [m]	[m]	[m]
Leeuwarden	Verkeersleiding	179139	582794	30	27.3
Twenthe	Verkeersleiding	258306	477021	71	68.8
Soesterberg	Verkeersleiding	147393	460816	63	60.2
Volkel	Verkeersleiding	176525	407965	49	46.9
Woensdrecht	Verkeersleiding	083081	385868	48	45.2
TAR West	Verkeersleiding	109603	482283	n.v.t.	34.0
Nieuw Milligen	Gevechtsleiding	179258	471774	53	Gerubriceerd*
Wier	Gevechtsleiding	170509	585730	24	Gerubriceerd*
Herwijnen	Gevechtsleiding	137106	427741	25	Gerubriceerd*

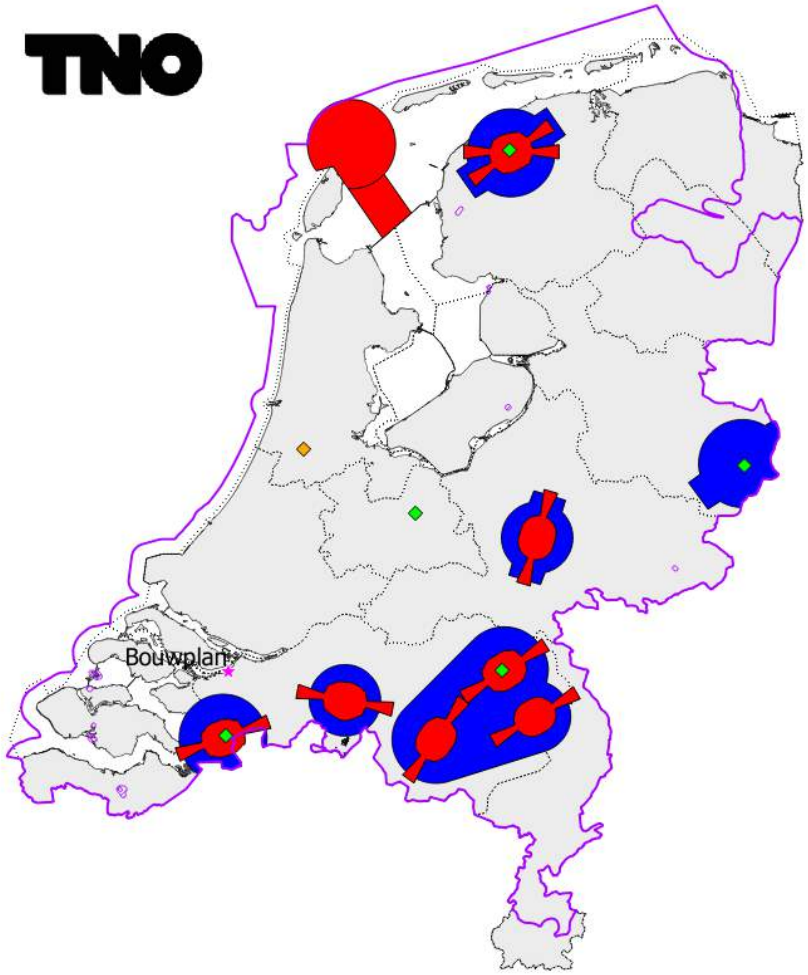
LOCATIES VERKEERSRADARNETWERK EN WINDTURBINES

- Bouwplan bevindt zich binnen de 75 km cirkel van de radars te Woensdrecht.



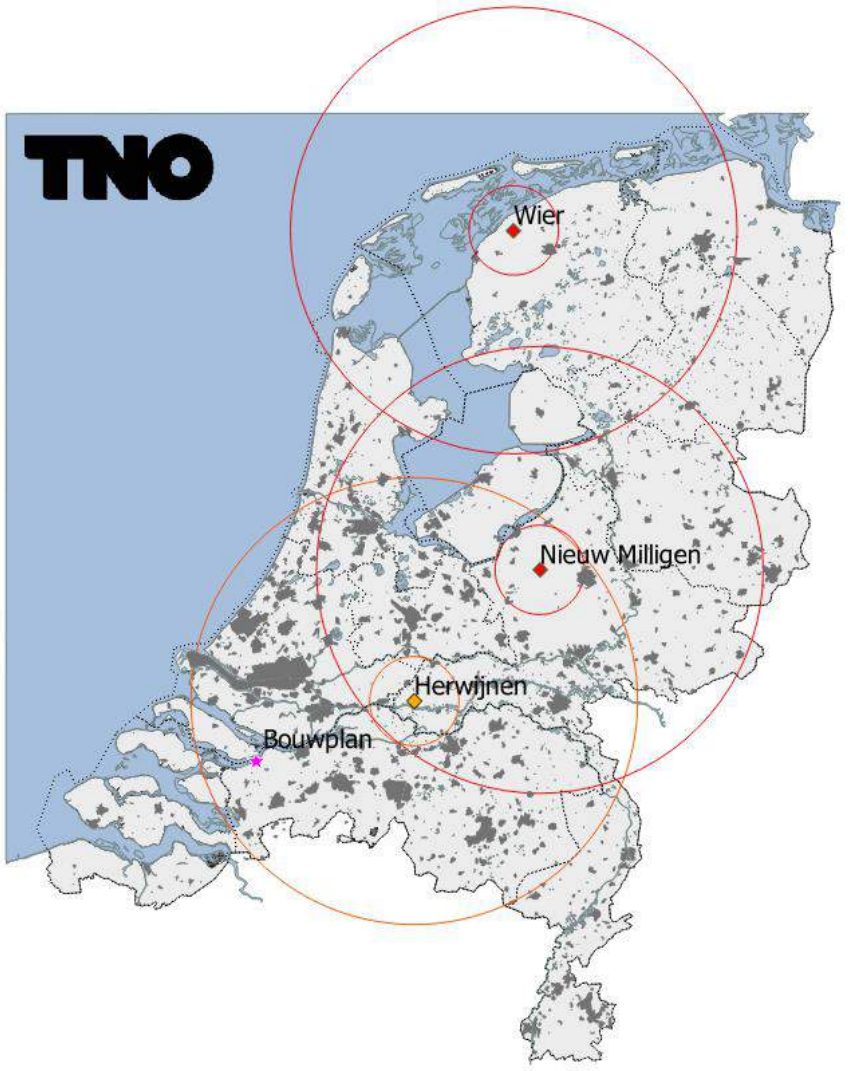
LOCATIES WINDTURBINES EN NORMHOOGTEGEBIEDEN 300 EN 500 VOET

- De rode gebieden zijn 300 voet normhoogtes en de blauwe delen 500 voet. De overige gebieden binnen de paarse omlijning is het 1000 voet normhoogtegebiedt. Het bouwplan bevindt zich in het 1000 voet normhoogtegebied.

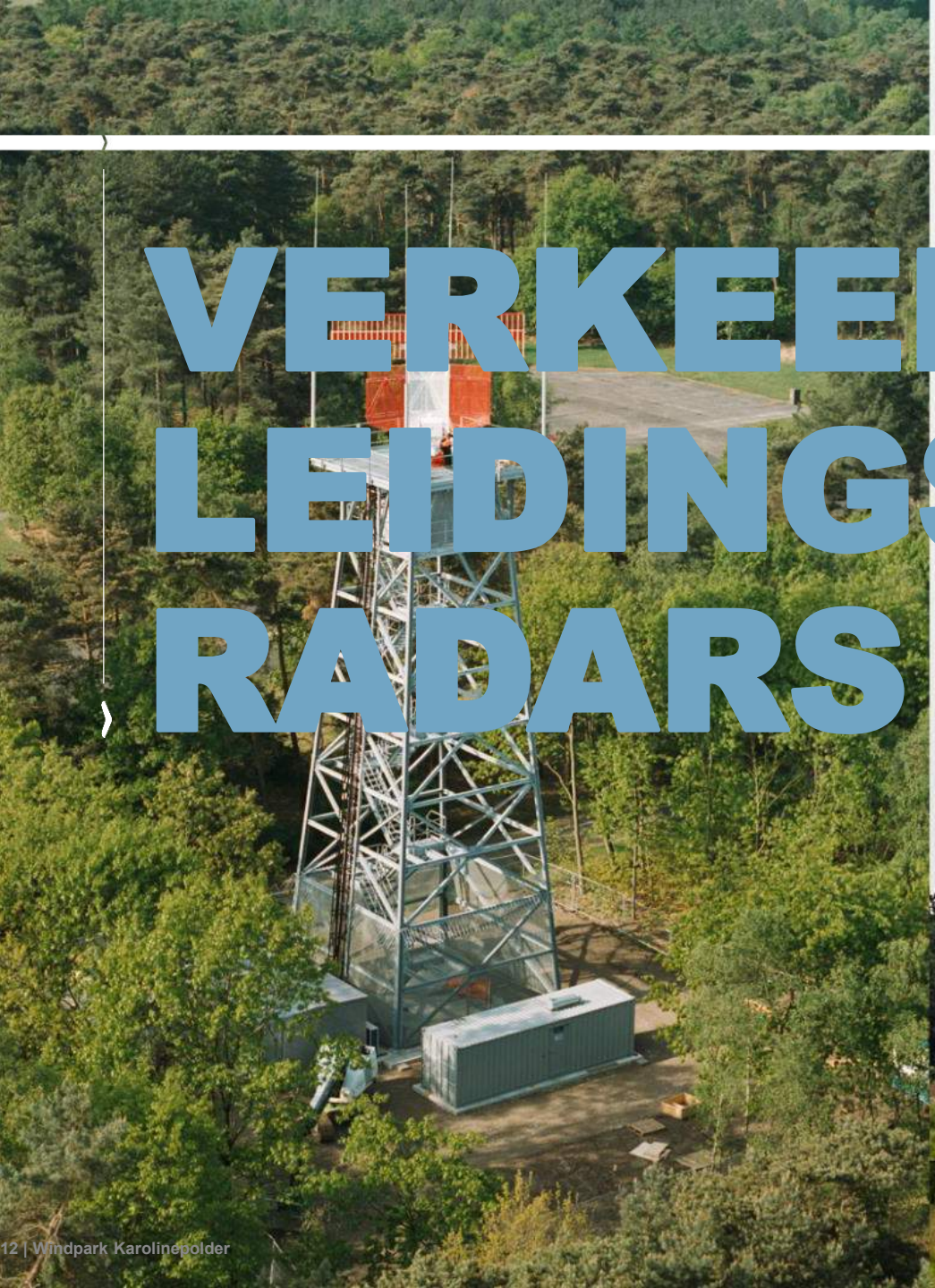


LOCATIES GEVECHTSLEIDINGSRADARS EN WINDTURBINES

- Het bouwplan bevindt zich binnen de 75 km cirkel van de nieuwe gevechtsleidingsradar te Herwijnen.
- De radar te Herwijnen gaat de radar te Nieuw Milligen op termijn vervangen.



VERKEERS-LEIDINGS-RADARS





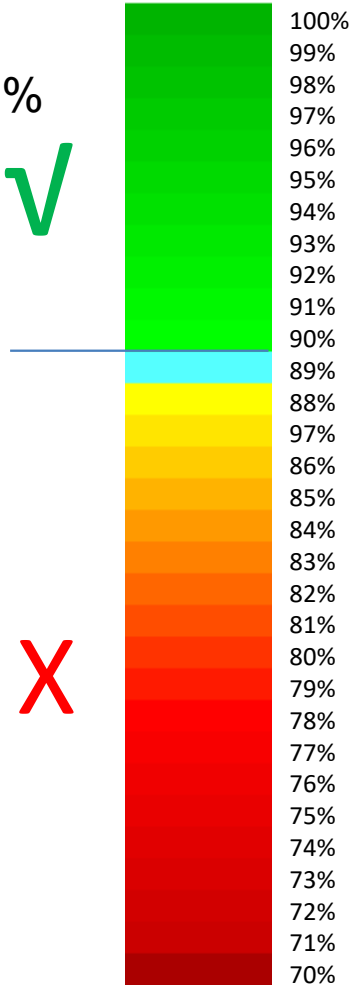
VERSCHILLENDE SITUATIES VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK

- Huidige situatie: Verkeersleidingsradarnetwerk bestaande uit de MASS radars van Leeuwarden, Twenthe, Soesterberg, Volkel en Woensdrecht, aangevuld met de TAR West radar te Schiphol met alle reeds bestaande windturbines (baseline januari 2017) in Nederland, berekend voor een doel op 300, 500 en 1000 voet ten opzichte van het maaiveld, inclusief detectiekansmiddeling met een 500 m straal voor alleen 1000 voet.
- Nieuwe situatie: Als boven, maar met het nieuwe bouwplan.

* Bestand bestaande windturbines januari 2017 afkomstig van Windstats.nl

TOEGEPASTE KLEURENCODERING EN VASTE GEGEVENS

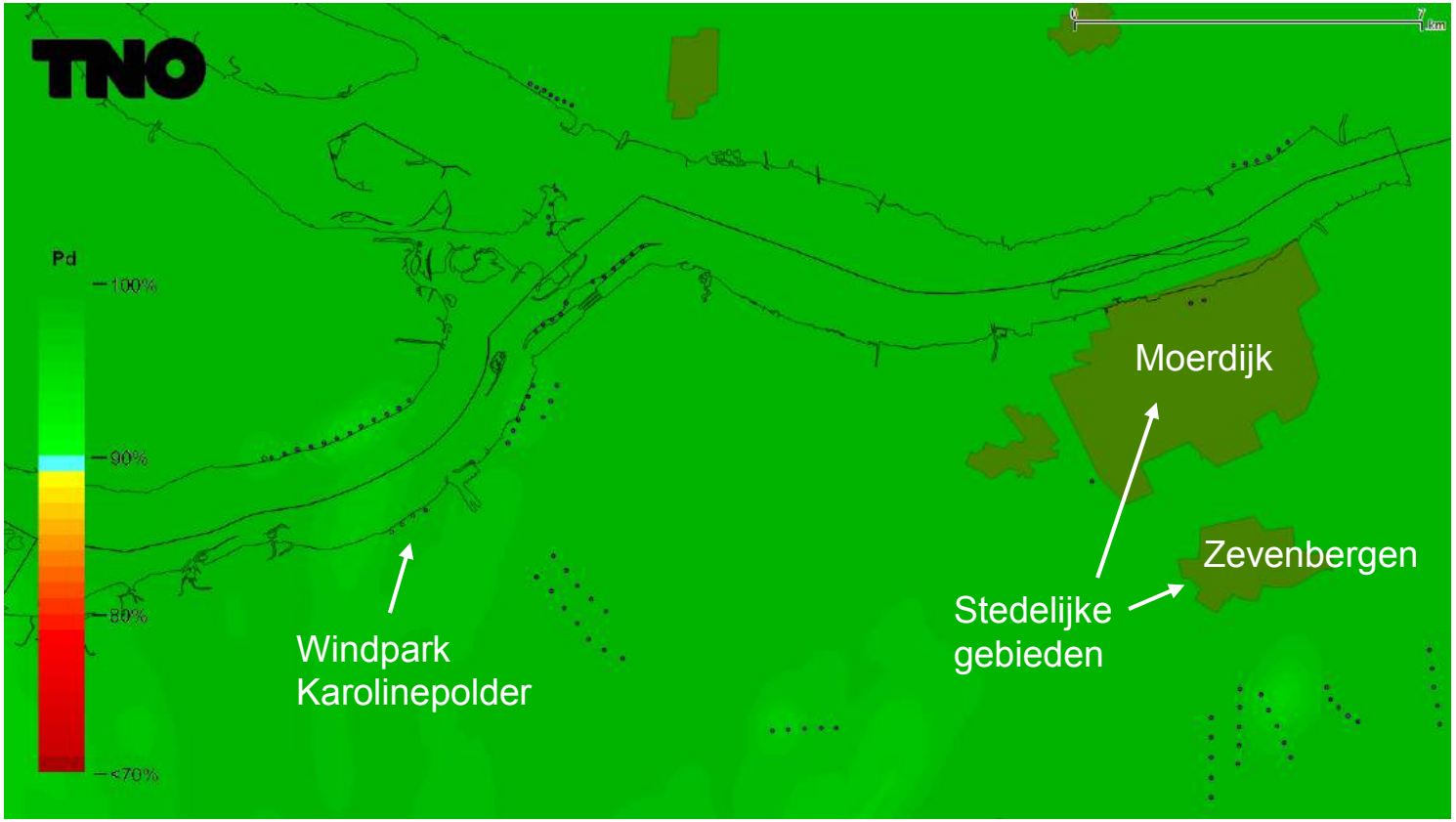
- Door Defensie gehanteerde minimale radardetectiekans is 90%
  - Groen van 100% t/m 90%
  - Lichtblauw 89%
  - Van geel tot diep rood: 88% t/m 70%
  - Diep rood: <70%
- Uitgangspunten detectiekansberekening MASS verkeersleidingsradarnetwerk:
  - Radardoorsnede doel: 2 m^2
  - Doelssterkte variatie: Swerling case 1
  - False alarm rate: 10^{-6}
- Voor informatie over de toegepast rekenmethode: http://www.TNO.nl/perseus



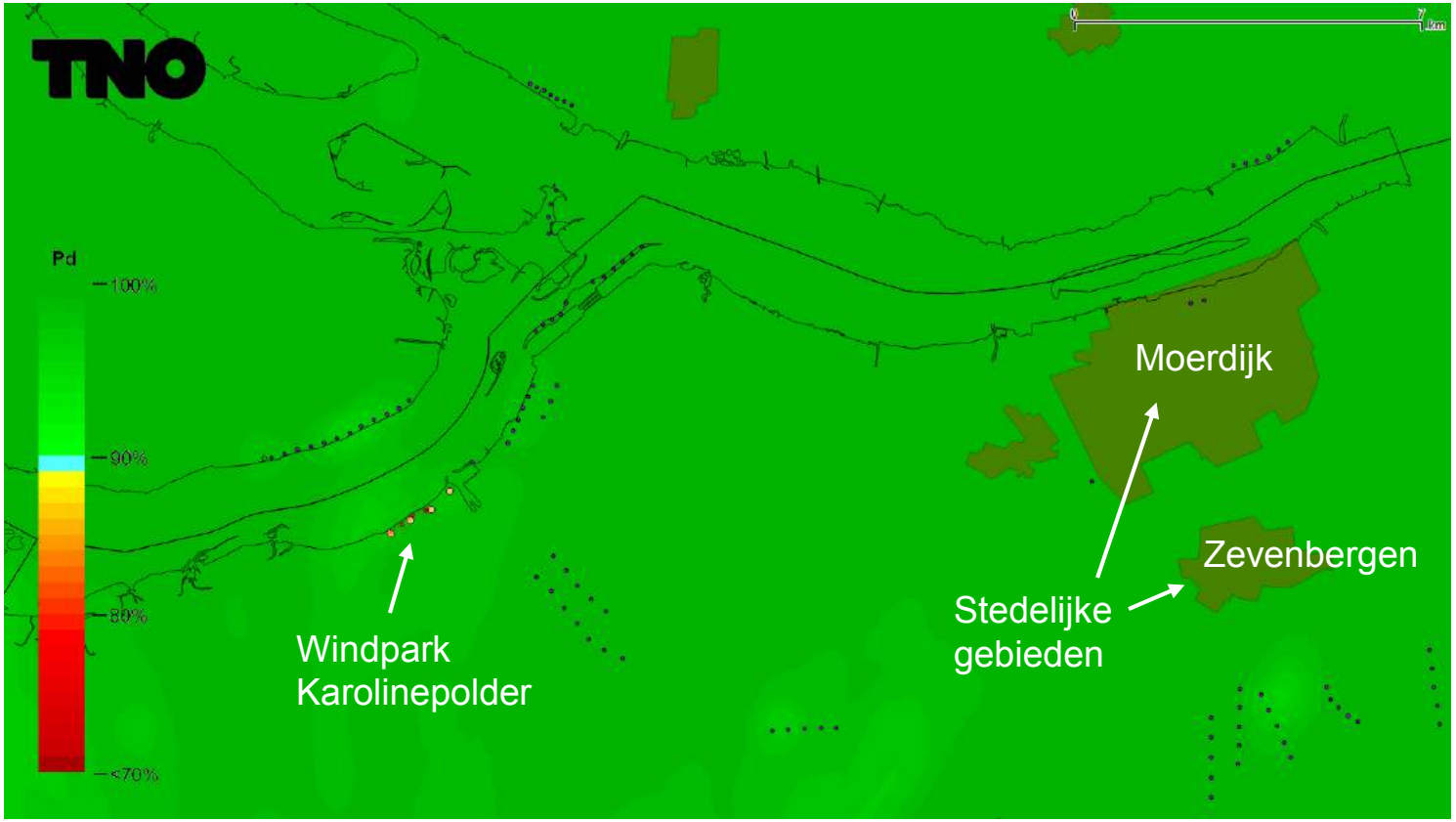

TNO innovation for life
DETECTIEKANS
ROND PARK

ITERATIE 1: LIJNOPSTELLING

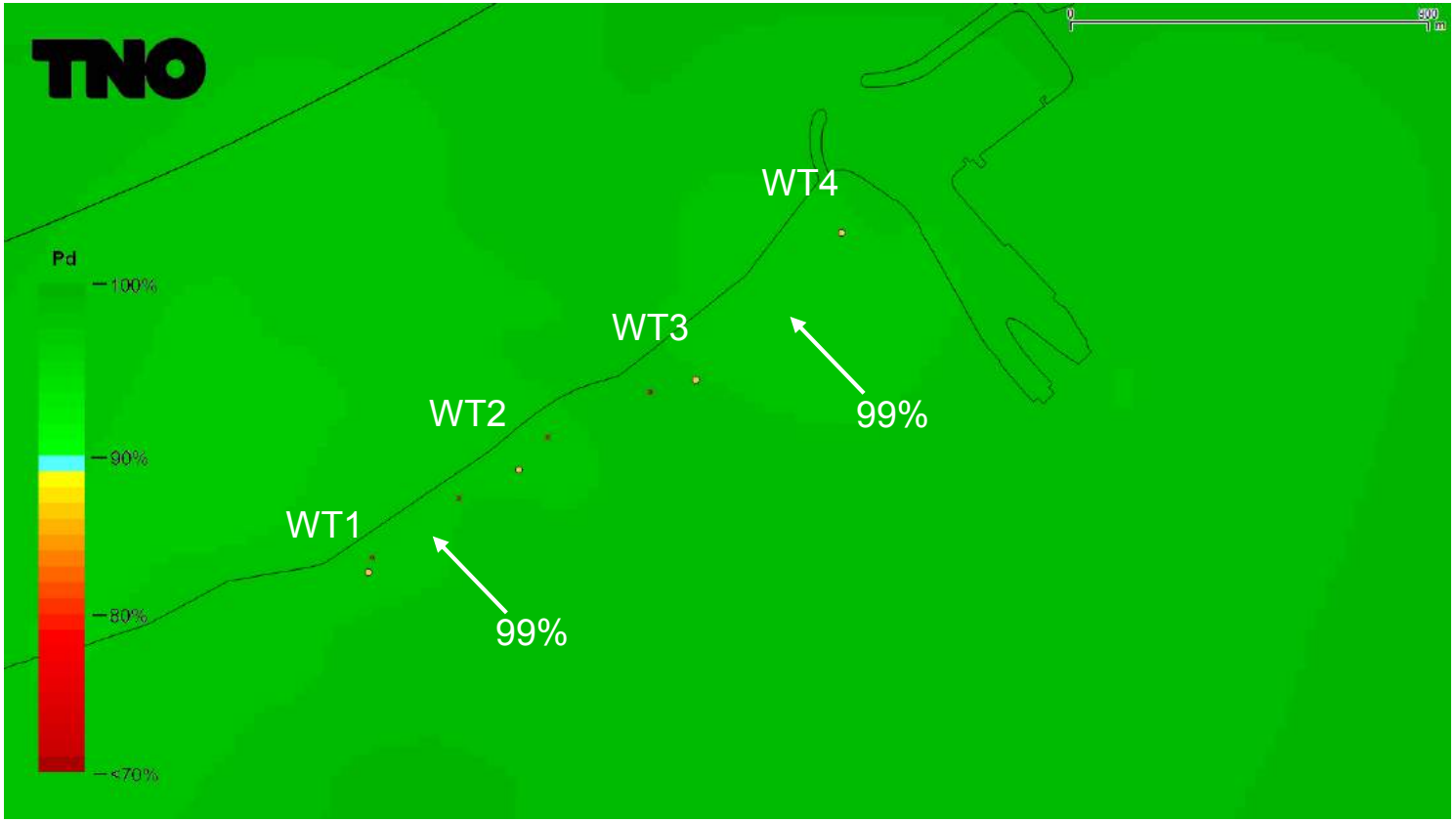
DETECTIEKANS VERKEERSLEIDINGS-RADARNETWERK ROND WINDPARK OP 1000 VOET BASELINE 2017



DETECTIEKANS VERKEERSLEIDINGS-RADARNETWERK ROND WINDPARK OP 1000 VOET NA REALISATIE

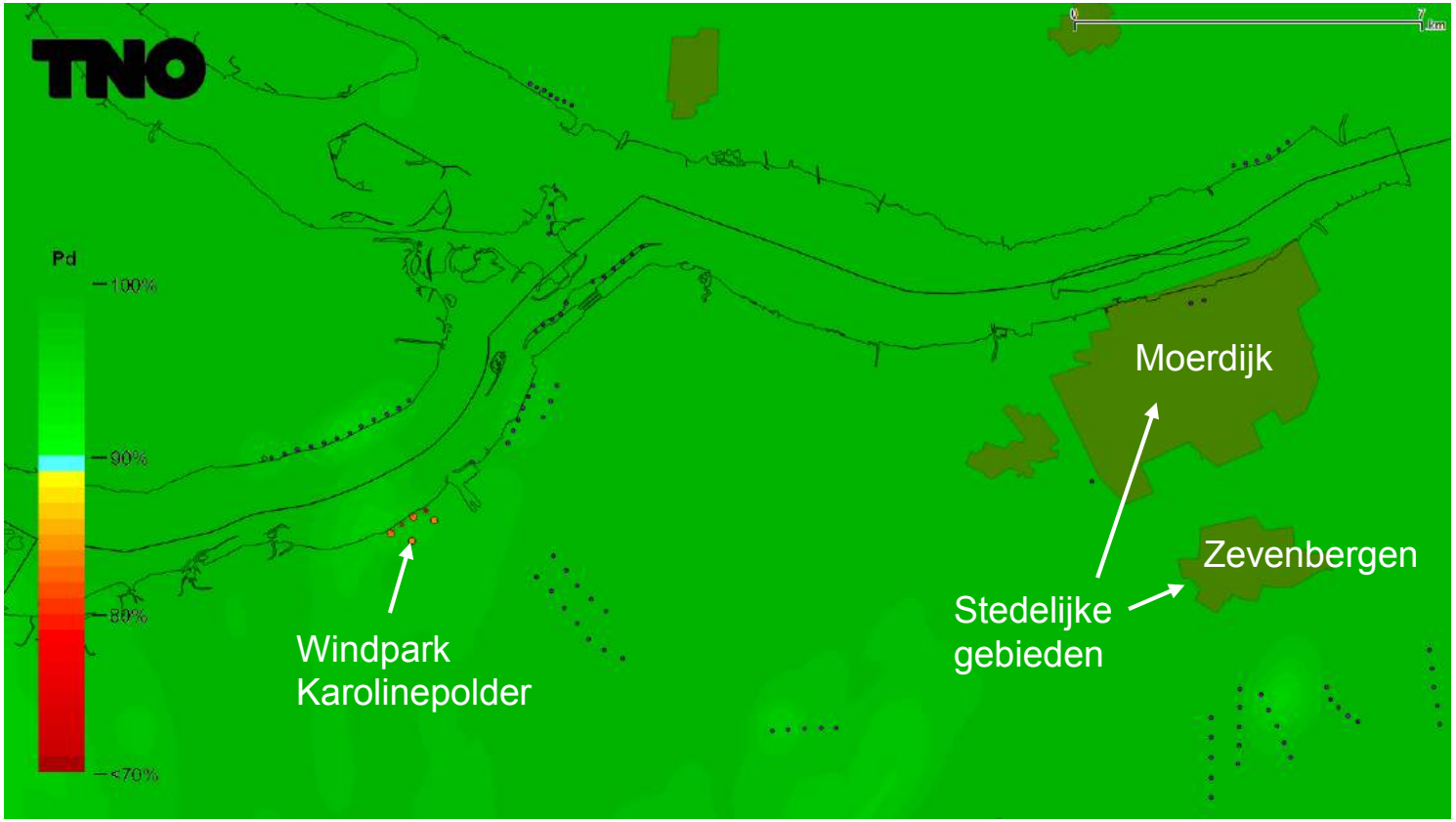


DETECTIEKANS VERKEERSLEIDINGS-RADARNETWERK BOVEN WINDPARK 1000 VOET DETAIL

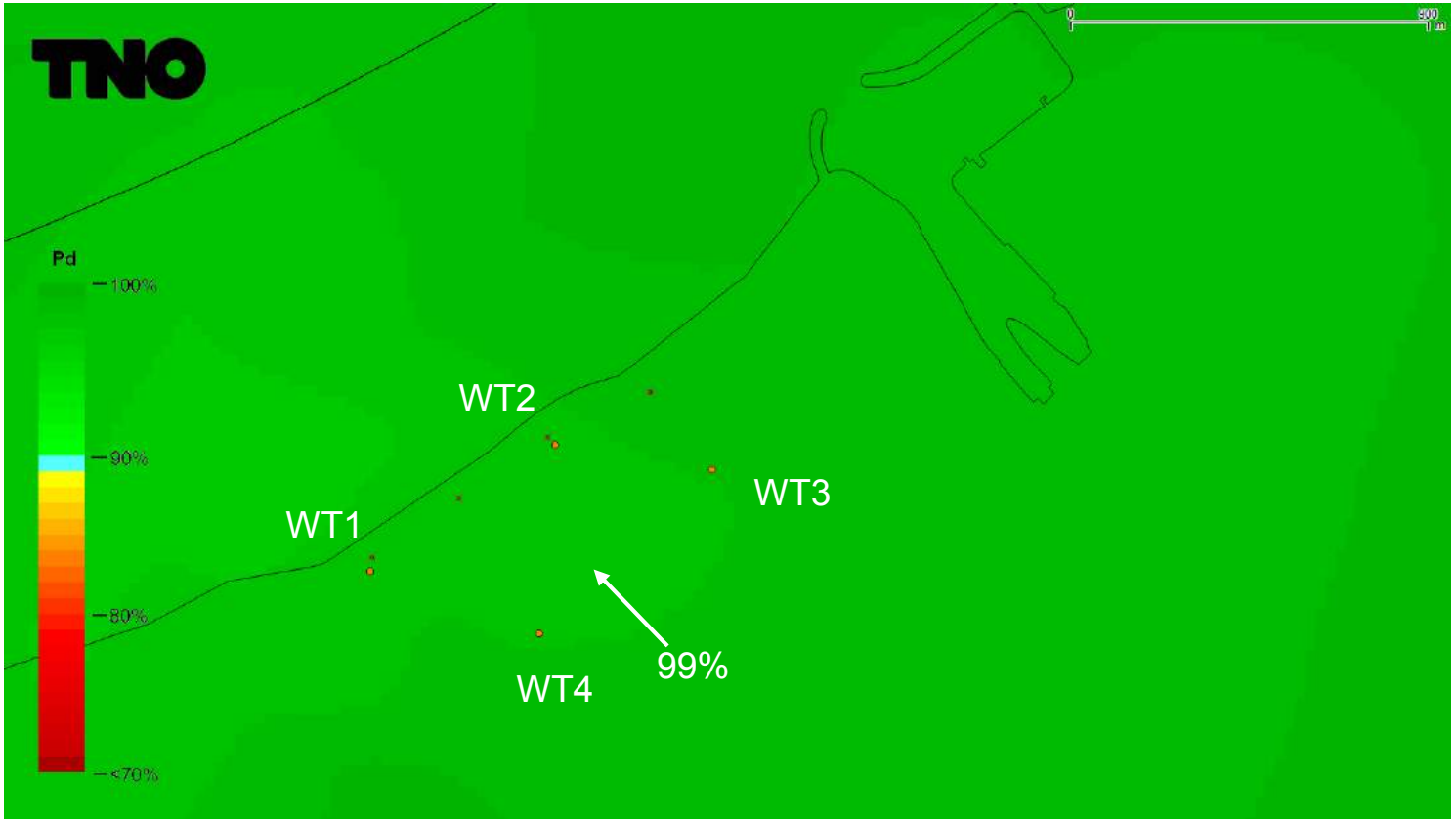


ITERATIE 2: CLUSTEROPSTELLING

DETECTIEKANS VERKEERSLEIDINGS-RADARNETWERK ROND WINDPARK OP 1000 VOET NA REALISATIE

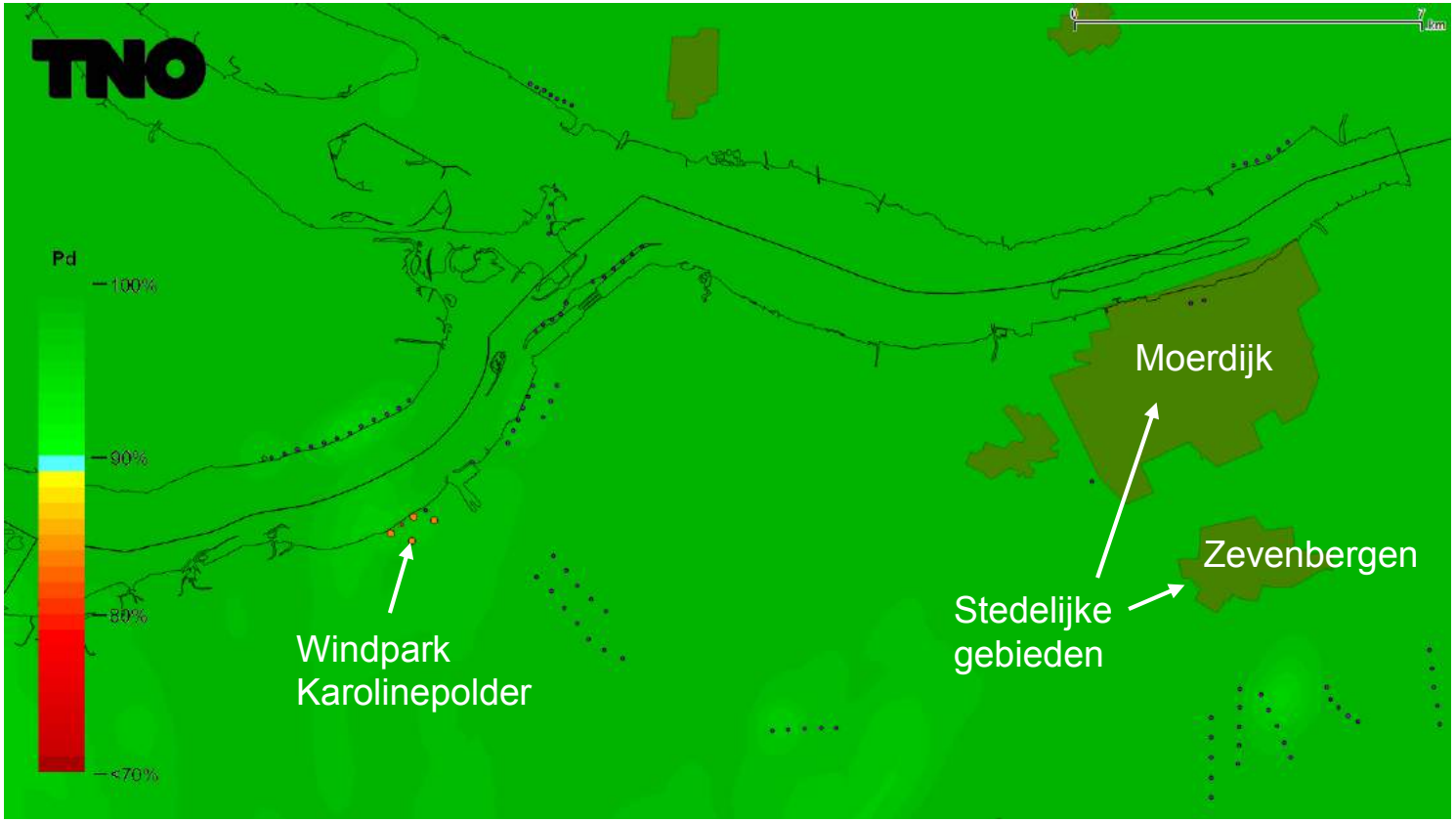


DETECTIEKANS VERKEERSLEIDINGS-RADARNETWERK BOVEN WINDPARK 1000 VOET DETAIL

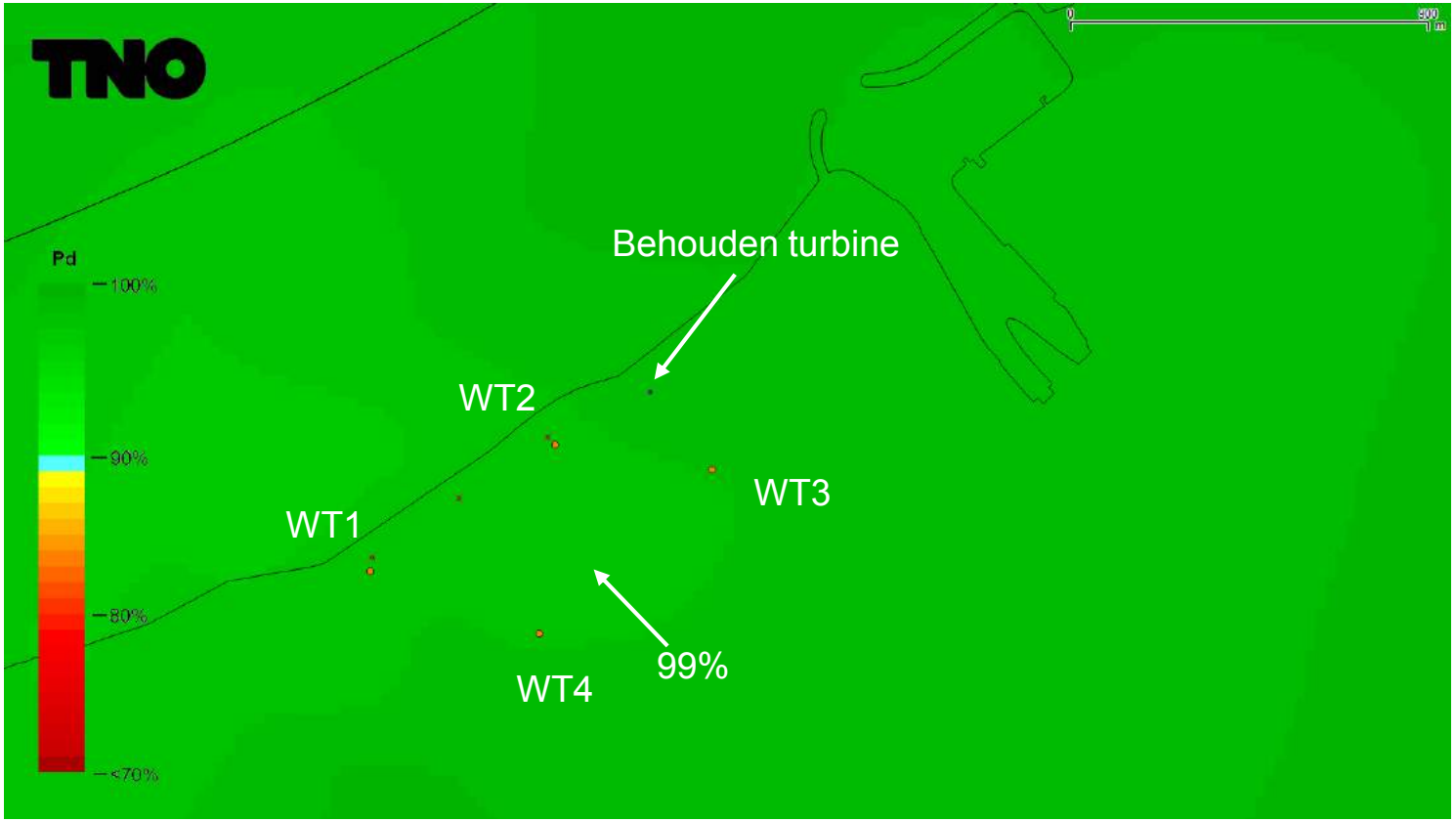


ITERATIE 3: CLUSTEROPSTELLING MET BEHOUD VAN EXTRA TURBINE

DETECTIEKANS VERKEERSLEIDINGS-RADARNETWERK ROND WINDPARK OP 1000 VOET NA REALISATIE



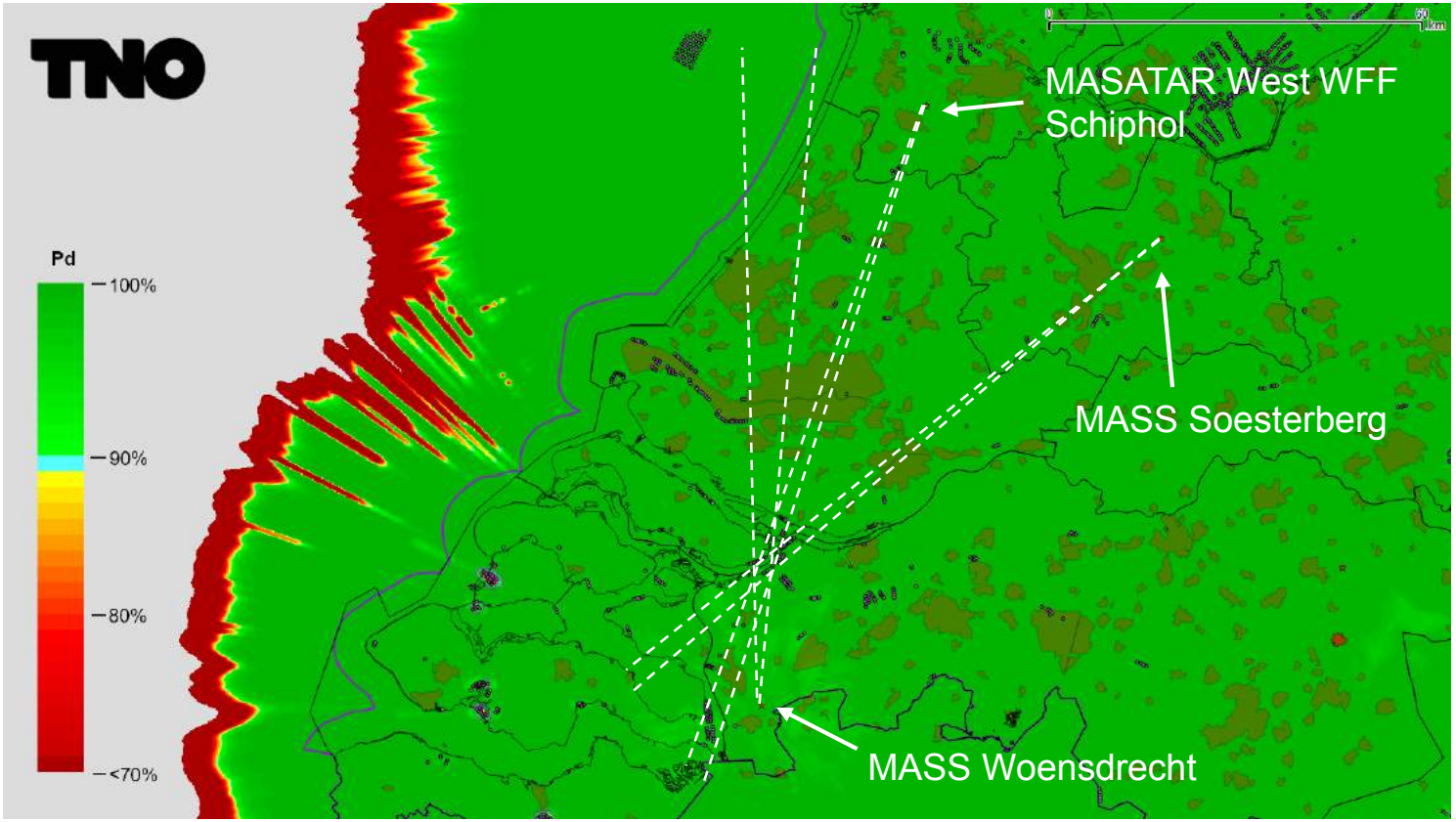
DETECTIEKANS VERKEERSLEIDINGS-RADARNETWERK BOVEN WINDPARK 1000 VOET DETAIL



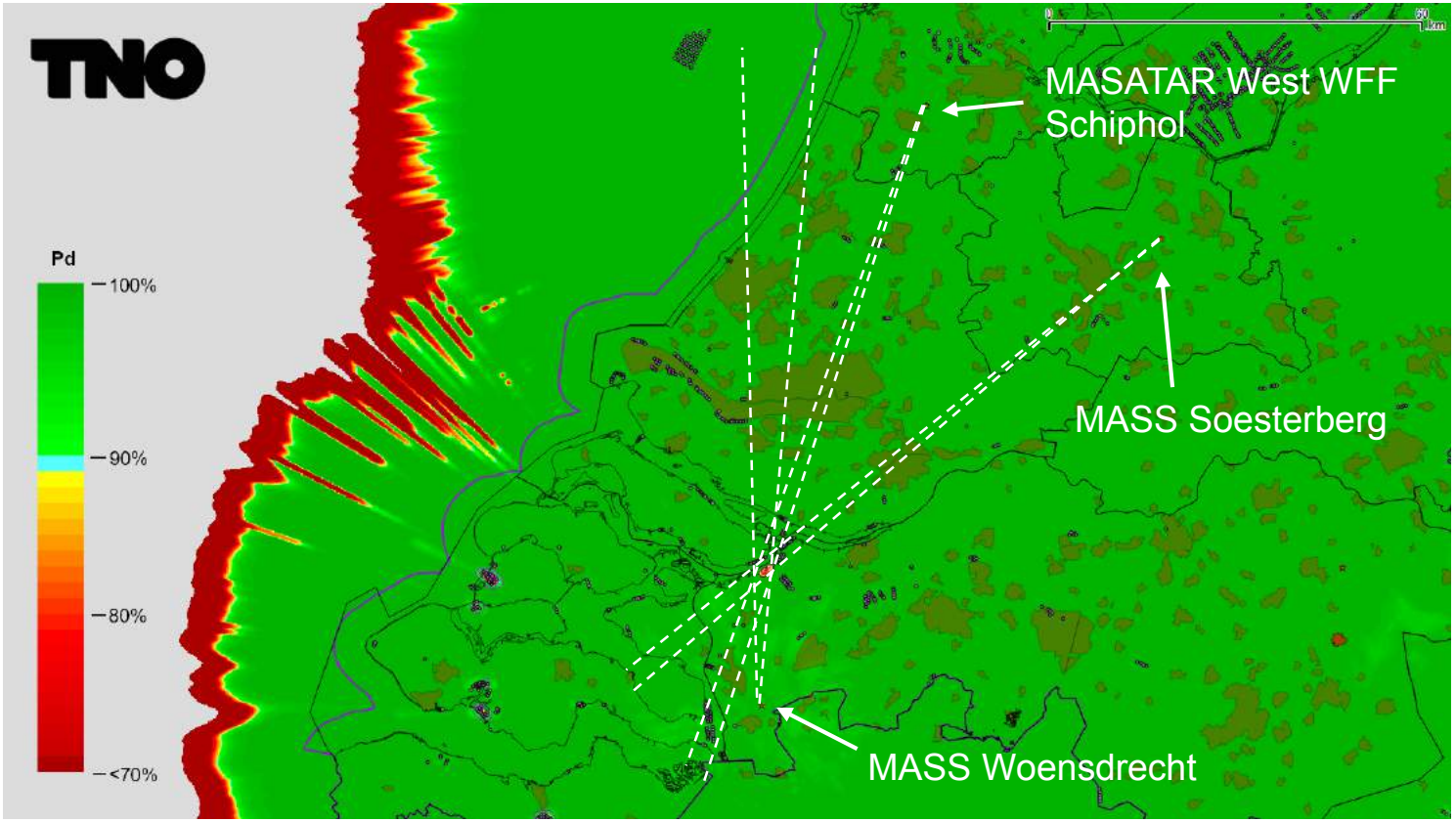

TNO innovation for life
VERLIES BEREIK DOOR SCHADUW PARK

ITERATIE 1: LIJNOPSTELLING

DETECTIEKANS IN SCHADUW WINDPARK OP 1000 VOET MET ALLEEN DE BASELINE 2017 TURBINES



DETECTIEKANS IN SCHADUW WINDPARKEN OP 1000 VOET NA REALISATIE



ITERATIE 2 EN 3: CLUSTEROPSTELLING

- De schaduw voor iteratie 2 en 3 is hetzelfde als voor iteratie 3 en wordt daarom niet herhaald.



CONSTATERING & CONCLUSIE

31 | Windpark Karolinepolder

CONSTATERINGEN DEKKING VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK

- Windpark Karolinepolder ligt binnen het 1000 voet normgebied.
  - Na realisatie van het bouwplan wordt de kleinst berekende detectiekans voor het gebied boven het windpark 98% voor zowel de lijnopstelling als de clusteropstelling.
- Schaduwwerking op 1000 voet:
  - De radars van Soesterberg en Schiphol ondersteunen de Woesdrecht radar in het potentiele schaduwgebied van het windpark volledig. Er is dus geen verlies aan maximum bereik voor zowel de lijnopstelling als de clusteropstelling.

CONCLUSIES VOOR HET VERKEERSLEIDINGSRADARNETWERK

- Na realisatie van het bouwplan wordt er boven en in de nabijheid van het bouwplan nog steeds voldaan aan de thans gehanteerde 2017 norm.

- Na realisatie van het bouwplan wordt nog steeds voldaan de thans gehanteerde 2017 norm voor het maximum bereik.



GEVECHTS-LEIDINGSRADAR

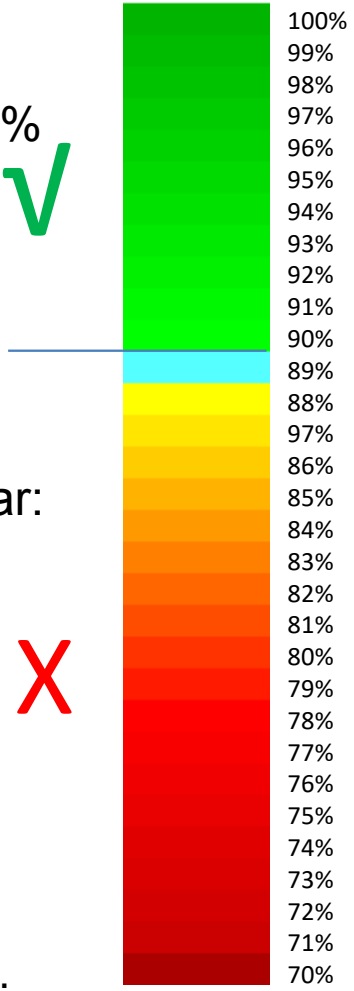
NIEUW MILLIGEN & HERWIJNEN

TOEGEPASTE KLEURENCODERING EN VASTE GEGEVENS

- Door Defensie gehanteerde minimale radardetectiekans is 90%
  - Groen van 100% t/m 90%
  - Lichtblauw 89%
  - Van geel tot diep rood: 88% t/m 70%
  - Diep rood: <70%
- Uitgangspunten detectiekansberekening gevechtsleidingsradar:
  - Radardoorsnede doel: ..* m^2
  - Doelssterkte variatie: Swerling case ..*
  - False alarm rate: 10^{-6}
- Voor informatie over de toegepast rekenmethode:
  http://www.TNO.nl/perseus

√

X



* Gerubriceerde informatie

VERVANGING MPR'S DOOR SMART-L EWC GB

- De Medium Power Radars (MPR) te Wier en Nieuw Milligen worden vervangen door twee nieuwe SMART-L EWC GB radars.
- Tegelijkertijd zal rond 2018 de zal de nieuwe radar geplaatst worden bij Herwijnen en zal radarlocatie te Nieuw Milligen daarna worden opgeheven.
- Met ingang van 1 juli 2016 is de Rarro om die reden aangepast en gelden er rond de nieuwe locatie Herwijnen ook minimale dekkingsnormen.
- De radars te Wier, Nieuw Milligen en Herwijnen worden op dit moment met het nu nog gebruikte MPR radartype berekend.



CONSTATERINGEN DEKKING GEVECHTSLEIDINGSRADARS

- In verband met de rubricering van de radardetectiekansdiagrammen van de radars, mogen deze niet worden weergegeven. Daarom staat hier verder alleen de uitslag van de berekeningen vermeld.
- Voor de normhoogte van 1000 voet boven of in nabijheid van het bouwplan:
  - Na realisatie van de lijnopstelling wordt er voor de radar te Herwijnen niet aan de norm voldaan. Na realisatie van de clusteropstelling wordt wel aan de norm voldoen, ook wanneer de extra oude turbine behouden blijft.
- Maximaal verlies aan bereik op 1000 voet:
  - Na realisatie van het bouwplan wordt er voor de radar te Herwijnen nog steeds aan de norm voldaan.

MOGELIJKE OPLOSSINGEN

- De lijnopstelling overschrijdt op dit moment de norm voor de gevechtsleidingsradar te Herwijnen. Mogelijke oplossingen:
  - De norm lijkt te kunnen worden behaald door bepaalde turbines enkele meters te verschuiven.
  - Verder zal de norm waarschijnlijk ook behaald worden door een realistische turbine toe te passen.

HANDIGE LINKS VOOR ACHTERGRONDINFORMATIE

- Voor informatie over de toegepast rekenmethode:
  - http://www.TNO.nl/perseus
- RVO site wind op land:
  - http://www.windenergie.nl/62/onderwerpen/milieu-en-omgeving/radar.
- Barro in Staatscourant en aanvulling i.v.m. radar te Herwijnen:
  - https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2012-18324.html
  - https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2016-29608.html
- Laagvlieggebieden en -routes Defensie:
  - http://www.defensie.nl/onderwerpen/geluidsoverlast/inhoud/geluidhoeveelheid-en-vlieghoogten
- Contactadres Defensie (Rijksvastgoed):
  - DVD.JBRuimte@mindef.nl

Contactadres voor toetsing LVNL:
cnstoetsing@lvnl.nl

Bijlage V

Geluid en slagschaduwonderzoek

Windpark Karolinapolder
Nabij Dinteloord te Steenbergen
Geluid en slagschaduw

Opdrachtgever
innogy windpower Netherlands BV
Contactpersoon
mevrouw A. Struijs
Kenmerk
R068475aa.17HF1XP.dv
Versie
02_001
Datum
10 april 2018
Auteur
ing. D. (David) Vrolijk

Kelvinbaan 40, 3439 MT Nieuwegein | Postbus 1475, 3430 BL Nieuwegein | T (030) 231 13 77 | F (030) 234 17 54
E info@lbpsight.nl | www.lbpsight.nl | IBAN: NL62 RABO 036 42 36 558 | KvK 30073990 | BTW NL007093159B01

LBP|SIGHT

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3

2 Samenvatting 4

3 Uitgangspunten 5

3.1 Situatie 5
3.2 Turbines 6
3.3 Wettelijk kader 7

4 Geluid windturbines 8

4.1 Modellering omgeving en geluidoverdracht 8
4.2 Resultaten windturbinegeluid 9

5 Cumulatie geluid 11

5.1 Cumulatie windturbinegeluid 11
5.2 Cumulatie andere geluidbronnen 12
5.3 Kwalificatie gecumuleerde geluidbelasting 13
5.4 Resultaten cumulatie geluid 14

6 Slagschaduw 15

6.1 Rekenmethode 15
6.2 Slagschaduwcontouren 15
6.3 Toetsing aan de slagschaduwnorm 16

7 Conclusie 17

Bijlagen

Bijlage I Figuren
Bijlage II Berekening jaargemiddelde bronsterkte
Bijlage III Invoer rekenmodel geluid
Bijlage IV Rekenresultaten windpark Karolinapolder
Bijlage V Resultaten en invoer slagschaduw

1 Inleiding

In opdracht van innogy Windpower Netherlands, contactpersoon mevrouw A. Struijs, is een onderzoek uitgevoerd naar geluid en slagschaduw vanwege het nieuw te bouwen windpark Karolinapolder te Steenbergen. Dit windpark vervangt het bestaande windpark aldaar. Het onderzoek is verricht in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan en bouwen. Doel van het onderzoek is het effect op de fysieke leefomgeving te onderzoeken en te beoordelen, alsmede te toetsen aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit.

Het windpark is voorzien als cluster van vier turbines. In dit onderzoek zijn twee clustervarianten beschouwd:

A. Turbineopstelling cluster 120 (maximale rotordiameter van 120 m);
B. Turbineopstelling cluster 140 (maximale rotordiameter van 140 m).

Voor zowel het aspect geluid als slagschaduw is voor beide opstellingsvarianten een worst-case turbine beschouwd, geselecteerd uit een negental verschillende turbinetypes in de range van een rotordiameter van ca. 120 tot 140 m. Het onderzoek richt zich op de volgende vier onderdelen:

- De jaargemiddelde geluidbelasting vanwege windpark Karolinapolder ter plaatse van de omliggende woningen en toetsing aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit;
- De cumulatieve geluidbelasting met andere, bestaande windparken in de omgeving;
- De cumulatieve geluidbelasting vanwege het windpark, het gezoneerde industrieterrein IT Dintelmond-Cebeco, de bestaande windparken en wegverkeer; .
- Slagschaduw vanwege het windpark op de omliggende woningen en toetsing aan de slagschaduwnorm uit het Activiteitenbesluit.

2 Samenvatting

Voor windpark Karolinapolder te Steenbergen is een geluid- en slagschaduwonderzoek uitgevoerd in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan en bouwen.

Uit het onderzoek blijkt het volgende:
- Het windpark voldoet in beide opstellingsvarianten met de worst-case turbine aan de grenswaarden voor geluid van L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB. Hiervoor, voor opstellingsvariant B 140, mitigerende maatregelen noodzakelijk in het geval van de beschouwde worst-case turbine Lagerwey L136;
- De gecumuleerde geluidbelasting met bestaande windparken ter plaatse van de beschouwde, woningen bedraagt maximaal 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night};
- De gecumuleerde geluidbelasting met bestaande andere geluidbronnen heeft als gevolg dat ter plaatse van 10 van de 24 beschouwde woningen de classificatie van de akoestische kwaliteit wijzigt. Woningen die gelegen zijn binnen de directe invloed van wegverkeer en het industrieterrein hebben reeds een hogere gecumuleerde geluidbelasting. Hier is het effect van het nieuwe windpark minimaal (bijvoorbeeld de woningen aan de Sasdijk). De grootste wijziging vindt plaats bij woningen die gelegen zijn buiten de invloedssfeer van andere geluidbronnen zoals wegverkeer en industrie (woningen Schenkeldijk). Ter plaatse van deze woningen is de nieuw berekende gecumuleerde geluidbelasting echter vergelijkbaar met de gecumuleerde geluidbelasting van de woningen die reeds in de buurt van bestaande geluidbronnen liggen. Een toename van de cumulatieve geluidbelasting is inherent aan het realiseren van een windpark in een relatief stille agrarische omgeving.
- De slagschaduwnorm van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw wordt bij meerdere woningen overschreden ten gevolge van de worst-case turbine. In het geval van de worst-case Lagerwey L136 turbines moeten deze daarom voorzien worden van een stilstandvoorziening, waarmee voldaan wordt aan de slagschaduwnorm.

Uit het onderzoek wordt geconcludeerd dat de impact van geluid en slagschaduw vanwege het beoogde windpark een goede ruimtelijke ordening niet in de weg staan.

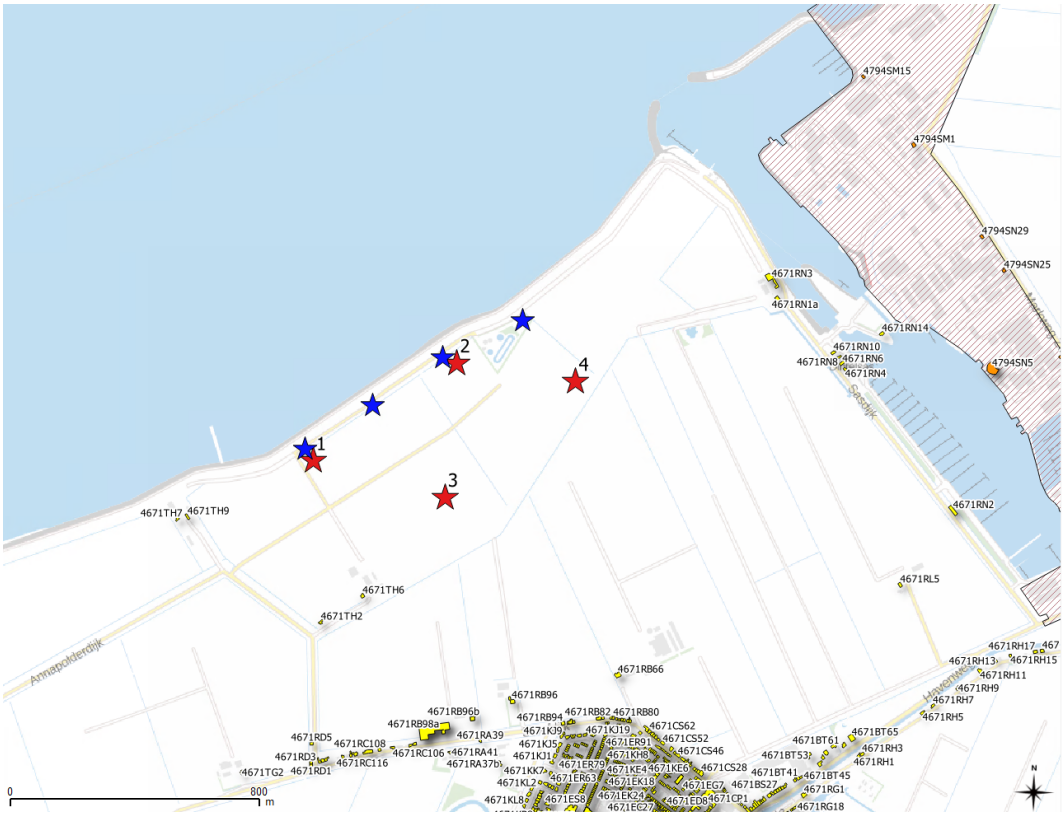
3 Uitgangspunten

3.1 Situatie

Het park is geprojecteerd aan de Karolinadijk, ten noorden van Dinteloord in de gemeente Steenbergen. In de directe omgeving van het windpark zijn woningen en andere geluidgevoelige objecten[1] gelegen (verder woningen). Ten zuiden van het park ligt één bedrijfswoning, behorende bij het windpark. Dit betreft de woning Schenkeldijk 6 (ID: 4671TH6) en heeft een directe relatie tot het windpark. Het windpark is direct ten zuiden van het bestaande windpark geprojecteerd. Dit bestaande park verdwijnt als het nieuwe windpark gerealiseerd is.

In dit onderzoek zijn twee clustervarianten beschouwd:
A. Turbineopstelling cluster 120 (maximale rotordiameter van 120 m);
B. Turbineopstelling cluster 140 (maximale rotordiameter van 140 m).

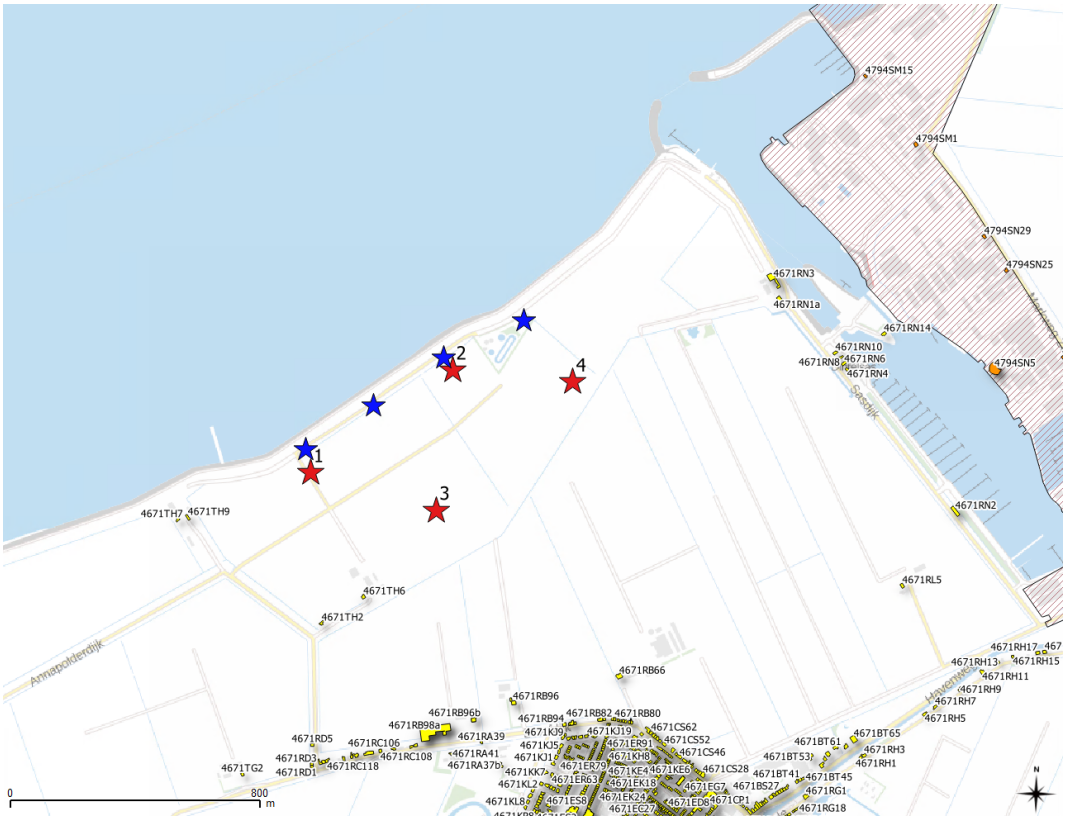
De situatie is weergegeven in figuur 2.1 (variant A 120) en figuur 2.2 (variant B 140). In de figuren is het bestaande windpark ook weergegeven om de nieuwe locaties ten opzichte van het bestaande park weer te geven. De woningen zijn gelabeld met postcode en huisnummer.



Figuur 3.1

Situatie Variant A 120. Rode ster = nieuwe windturbine. Blauwe ster = bestaande windturbine. Geel = Woningen of ander gevoelige objecten (bron achtergrond: BRT achtergrondkaart PDOK)

1 BAG woonfunctie, onderwijsfunctie, zorgfunctie



Figuur 3.2

Situatie Variant B 140. Rode ster = nieuwe windturbine. Blauwe ster = bestaande windturbine. Geel = Woningen of ander gevoelige objecten (bron achtergrond: BRT achtergrondkaart PDOK)

3.2 Turbines

Het turbinetype staat nog niet vast. Tabel 3.1 geeft een selectie van turbines, in de range van een rotordiameter van ca. 120 tot 140 m, die mogelijkerwijs op deze locatie gerealiseerd kunnen worden. De lijst is niet limitatief.

Tabel 3.1

Onderzochte turbinetypes in de range van ca. 120 tot 140 m

Leverancier	Type	Rotor	Hub height	Tip	MW
Lagerwey	L136	136	166	234	4.5
Gamesa	G132	132	134	200	3.465
Nordex	N117	117	141	199,5	3.6
Nordex	N131	131	134	199,5	3.9
Vestas	V136	136	132	200	3.45/3.6
Vestas	V136	136	162	230	3.45/3.6
Vestas	V117	117	121,5	180	3.6
Enercon	E115 E2	115	149	206,5	3.2
Siemens	DD130	130	115	180	4.2

Worst-case turbine
De Lagerwey turbine L136 turbine met een rotordiameter van 136 meter en een ashoogte van 166 meter heeft de hoogste berekende jaargemiddelde bronsterkte (zie paragraf 3.1) en heeft de grootste rotordiameter. Deze turbine is daarom voor beide onderzochte opstellingsvarianten geselecteerd als de worst-case turbine voor zowel het aspect geluid als slagschaduw.

3.3 Wettelijk kader

Geluid
Voor windturbines gelden de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit milieubeheer. Volgens dit besluit geldt voor geluid een jaargemiddelde norm van 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} ter plaatse van woningen van derden en andere gevoelige objecten. Het bevoegd gezag kan bij maatwerkvoorschrift normen met een andere waarde toekennen om rekening te houden met cumulatie van geluid als gevolg van andere windturbines die zijn gerealiseerd of vergund na 2011.

Toetsing aan de grenswaarden uit het activiteitenbesluit vindt plaats in hoofdstuk 4. Waar nodig is aangegeven met welke mitigerende maatregelen (noise-modes) voldaan wordt aan de jaargemiddelde grenswaarde.

Naast de toets aan de wettelijke grenswaarden is het gecumuleerde geluidniveau vanwege de windturbines, wegverkeerslawaai en het gezoneerde industrieterrein Dintelmond en Cebeco berekend. Het bevoegd gezag neemt de resultaten van de gecumuleerde geluidbelasting mee in de planologische procedure in het kader van een goede ruimtelijke ordening. In hoofdstuk 5 is verder ingegaan op de gecumuleerde geluidbelasting.

De woningen op het gezoneerde industrieterrein zijn niet geluidgevoelig. Derhalve zijn deze woningen niet meegenomen in het geluidonderzoek.

Slagschaduw
Voor slagschaduw geldt volgens artikel 3.12 lid 1 van de Activiteitenregeling dat een stilstand-voorziening is voorgeschreven in het geval dat de grenswaarde wordt overschreden van maximaal zeventien dagen per jaar met niet meer dan 20 minuten per dag slagschaduw ter plaatse van woningen en andere gevoelige objecten. Deze norm is geldig voor zover de afstand tussen de windturbine en de woningen minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt.

Om te toetsen aan de norm is in dit onderzoek de verwachte 6 uur slagschaduwcontour (~17x20 minuten) bepaald. Ter plaatse van de woningen binnen of op deze contour kan mogelijk meer dan zeventien dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw optreden. Voor de worst-case en low-case turbine is onderzocht of ook daadwerkelijk sprake is van een overschrijding van de norm. Eventuele overschrijdingen zijn eenvoudig te mitigeren met een stilstandvoorziening op de turbines.

In hoofdstuk 6 is ingegaan op het aspect slagschaduw.

4 Geluid windturbines

De berekening van de jaargemiddelde geluidbelasting ter plaatse van de omliggende woningen is uitgevoerd volgens het reken- en meetvoorschrift windturbines, zoals opgenomen in de ministeriële regeling behorende bij het Activiteitenbesluit.

4.1 Modellering omgeving en geluidoverdracht

De geluidbelasting in de omgeving van het windpark is berekend door een rekenmodel op te stellen, waarbij de windturbine ingevoerd is als puntbron. Rekenpunten zijn gemodelleerd op een hoogte van 5 meter ter plaatse van de woningen. Gerekend is met een bijna zachte, absorberende bodem (standaard bodemfactor 0,8). Voor wegen en water is een harde bodem (factor 0) aangehouden[2]. Woonerven zijn ingevoerd als halfharde bodem (factor 0,5). In het rekenmodel zijn geen gebouwinvloeden meegenomen. In figuur I.1 in bijlage I is een verbeelding van het rekenmodel opgenomen. In bijlage III zijn de invoergegevens van de turbines en ontvangerspunten opgenomen. De bodemgebieden zijn niet afzonderlijk opgegeven vanwege de omvangrijke aantallen bodemgebieden in het rekenmodel. In figuur I.2 in bijlage I is een figuur gegeven, ingezoomd op het plangebied, waarin met kleuren is aangegeven welke factor bodemgebied gebruikt is (0,0 of 0,5).

Voor de bronsterktes bij de verschillende windsnelheden en het frequentiespectrum van de turbinetypes is uitgegaan van het fabrikantgegevens. Voor het windprofiel ter plaatse is gebruikgemaakt van KNMI-data. Deze data is alleen beschikbaar van 80 tot 120 meter. De jaargemiddelde bronsterkte bij een windprofiel op 80, 90, 100, 110 en 120 meter is berekend op basis van de bronsterktes bij de verschillende windsnelheden. Vervolgens zijn deze, waar nodig, lineair geëxtrapoleerd naar ashoogten boven de 120 meter.

De berekening van de gehanteerde jaargemiddelde bronsterkte is per turbinetype opgenomen in bijlage II. In tabel 4.1 zijn de bronsterktes samengevat.

Tabel 4.1

Samenvatting jaargemiddelde bronsterktes van de onderzochte turbinetypes [dB]

Leverancier	Type	Rotor	Hub height	Tip	MW	Max Lw	Lden	LE dag	LE avond	LE nacht
Lagerwey	L136	136	166	234	4.5	106,9	**110,4**	**103,6**	**103,8**	**104,1**
Gamesa	G132	132	134	200	3.465	106,1	110,1	103,3	103,5	103,8
Nordex	N117	117	141	199,5	3.6	103,5	107,3	100,5	100,7	100,9
Nordex	N131	131	134	199,5	3.9	106,2	109,4	102,6	102,8	103,1
Vestas	V136	136	132	200	3.45/3.6	105,5	109,0	102,2	102,5	102,7
Vestas	V136	136	162	230	3.45/3.6	105,5	109,5	102,6	102,9	103,2
Vestas	V117	117	121,5	180	3.6	107,0	109,8	103,0	103,2	103,5
Enercon	E115 E2	115	149	206,5	3.2	105,5	109,0	102,2	102,4	102,7
Siemens	DD130	130	115	180	4.2	106,1	110,4	103,6	103,8	104,1

2 Gedownload uit de BGT als waterdeel en wegdeel

Selectie worst-case turbine
Voor geluid is in dit onderzoek voor beide opstellingsvarianten alleen de worst-case turbine beschouwd. Dit betreft de Lagerwey L136[3] turbine op 166 meter ashoogte. Voor alle overige turbinetypes in tabel 4.1 is de geluid- en slagschaduwimpact op de omgeving lager dan de geselecteerde worst-case turbine. De invoergegevens van het geluidmodel zijn opgenomen in bijlage III.

4.2 Resultaten windturbinegeluid

Uit de rekenresultaten met de worst-case turbine blijkt dat met opstellingsvariant B 140 niet zonder meer voldaan wordt aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit. Mitigerende maatregelen, zijn noodzakelijk. Deze maatregelen kunnen bestaan uit:
- Selectie van een turbinetype met een lagere jaargemiddelde bronsterkte;
- Noise-modes[4];
- Stilstand gedurende bepalende etmaalperioden.

In dit onderzoek is alleen bepaald met welke noise-modes de Lagerwey L136 turbine voldoet aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit. De benodigde noise-modes zijn opgenomen in tabel 4.2.

Tabel 4.2
Benodigde mitigerende maatregelen Variant B 140 (noise-modes)

Turbinetype	Turbine	Dag (07:00 – 19:00 uur)	Avond (19:00 – 23:00 uur)	Nacht (23:00 – 07:00 uur)
Lagerwey L136	1	--	--	Mode 2
	2	--	--	--
	3	--	--	Mode 2
	4	--	--	--

Opstellingsvariant A 120 voldoet aan de grenswaarden zonder mitigerende maatregelen.

In figuur I.2 en I.3 in bijlage I is de L_{den} 47 dB contour gegeven voor beide opstellingsvarianten. Voor variant B 140 is de L_{den} 47 dB contour gegeven zonder en met noise-modes, zoals beschreven in tabel 4.2. Bijlage IV geeft de rekenresultaten ter plaatse van de omliggende toetspunten. In tabel 4.3 zijn de rekenresultaten samengevat.

3 De jaargemiddelde bronsterkte van de Siemens DD130 is hier gelijk aan, echter heeft deze turbine een iets gunstiger geluidspectrum, waardoor de Lagerwey L136 turbine een hogere jaargemiddelde geluidimmissie in de omgeving veroorzaakt

4 Noise-mode-instellingen zijn maatregelen aan rotatiesnelheid van de rotor van de turbine waarmee de geluidsemissie van de windturbine naar de omgeving wordt verminderd. Dit is van invloed op de vermogensopbrengst van de windturbine.

Tabel 4.3

Berekende jaargemiddelde geluidbelasting L_{den} en L_{night} ter plaatse van de omliggende woningen [dB] – worst-case turbine Lagerwey L136 op 166 meter ashoogte. In rood = overschrijding.

			Variant A 120		Variant B 140		Variant B 140 Maatregelen	
Naam	Omschrijving	Hoogte	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5	32	39	32	39	32	38
4671BT65_A	Havenweg 65	5	32	38	32	38	31	38
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5	35	42	36	42	35	41
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5	37	44	37	44	37	43
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5	37	43	37	43	36	43
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5	38	44	38	45	37	44
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5	38	44	38	44	37	44
4671RC100_	Stoofdijk 100	5	37	43	37	44	36	43
4671RC110_	Stoofdijk 110	5	37	43	37	43	36	43
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5	37	43	37	43	36	42
4671RL5_A	Postbaan 5	5	33	39	33	39	32	39
4671RN1_A	Sasdijk 1	5	37	44	37	44	37	43
4671RN10_A	Sasdijk 10	5	36	42	36	42	35	42
4671RN14_A	Sasdijk 14	5	35	41	35	41	34	41
4671RN2_A	Sasdijk 2	5	32	38	32	38	32	38
4671RN3_A	Sasdijk 3	5	37	44	37	43	37	43
4671RN4_A	Sasdijk 4	5	36	42	35	42	35	41
4671RN6_A	Sasdijk 6	5	36	42	35	42	35	41
4671RN8_A	Sasdijk 8	5	36	42	36	42	35	42
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5	35	41	35	42	34	41
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5	41	47	**42**	**48**	40	47
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5	43	49	44	50	43	49
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5	40	47	41	47	40	46
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5	41	47	41	47	40	46

Uit de tabel 4.3 en figuren I.2 en I.3 in bijlage I blijkt dat voldaan wordt aan de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit. Voor variant B 140 geldt dat inclusief de mitigerende maatregelen zoals opgenomen in tabel 4.2. De woning aan de Schenkeldijk 2 is bepalend.

5 Cumulatie geluid

5.1 Cumulatie windturbinegeluid

In de omgeving van windpark Karolinapolder liggen enkele bestaande windparken. Tabel 5.1 geeft de omliggende windparken met de kortste afstand tot windpark Karolinapolder. In figuur I.4 in bijlage I zijn de windparken afgebeeld. Een groot aantal van deze windparken zijn reeds gerealiseerd/vergund voor 2011[5]. In het kader van de ruimtelijke procedure zijn deze parken echter wel beschouwd.

Tabel 5.1

Bestaande windparken omgeving WP Karolinapolder – inclusief berekende jaargemiddelde bronsterkte [dB]

Windpark	Type	Rotor [m]	Hub height [m]	Afstand [km]	Vergund	Lden	LE dag	LE avond	LE nacht
Dintel SurveyCom	Enercon E101 3MW	101	99	2.3	na 2011	108,9	102,2	102,4	102,6
Nieuw Prinsenland	Siemens SWT 3.2-108	108	90	3,5	na 2011	108,9	102,2	102,4	102,6
Oud Dintel	Siemens SWT 3.2-108	108	90	2,5	na 2011	108,9	102,2	102,4	102,6
Piet de Wit	Vestas V66	90	67	2,0	voor 2011	109,2	102,5	102,7	102,8
Sabina polder	Vestas V90	66	105	3,0	na 2011	109,6	103,0	103,1	103,3
Sabinapolder	Vestas V52	52	49	1,4	voor 2011	106,1	99,4	99,6	99,7
Bestaand	Vestas V44	44	55	n.v.t.	voor 2011	105,0	98,5	98,6	98,7

Voor windpark Dintel SurveyCom voor dit onderzoek dezelfde turbine aangehouden als voor Nieuw Prinsenland en Oud Dintel. Dit is worst-case aangezien de geluidemissie van de Enercon E101 turbine lager is dan de geluidemissie van de Siemens SWT 3.2-108 turbine.

De jaargemiddelde geluidbelasting is berekend op dezelfde rekenpunten als beschouwd in paragraaf 4.2. In tabel 5.2 zijn de rekenresultaten opgenomen van de cumulatie met het bestaande windturbinegeluid, exclusief het bestaande windpark dat wordt vervangen. In figuren I.5 en I.6 in bijlage I zijn de L_{den} 47 dB contouren gegeven.

5 bron: windstats

Tabel 5.2

Berekende jaargemiddelde geluidbelasting L_{den} en L_{night} ter plaatse van de omliggende woningen [dB] ten gevolge van de bestaande parken, inclusief opstellingsvariant A 120 en B140 (inclusief maatregelen tabel 4.2).

	Bestaande windparken met:		Variant A 120		Variant B 140 incl mtrl	
Naam	Omschrijving	Hoogte	Lnight	Lden	Lnight	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5	35	41	35	41
4671BT65_A	Havenweg 65	5	35	42	35	41
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5	36	43	36	42
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5	38	44	37	44
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5	37	44	37	43
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5	38	45	38	44
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5	38	44	38	44
4671RC100_	Stoofdijk 100	5	37	44	37	43
4671RC110_	Stoofdijk 110	5	37	43	36	43
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5	37	43	36	43
4671RL5_A	Postbaan 5	5	36	42	36	42
4671RN1_A	Sasdijk 1	5	39	45	38	45
4671RN10_A	Sasdijk 10	5	37	44	37	43
4671RN14_A	Sasdijk 14	5	37	43	37	43
4671RN2_A	Sasdijk 2	5	36	43	36	43
4671RN3_A	Sasdijk 3	5	38	45	38	44
4671RN4_A	Sasdijk 4	5	37	43	37	43
4671RN6_A	Sasdijk 6	5	37	43	37	43
4671RN8_A	Sasdijk 8	5	37	43	37	43
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5	35	42	35	41
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5	41	47	41	47
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5	43	50	43	49
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5	41	47	40	46
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5	41	47	40	47

Uit de rekenresultaten en geluidcontouren blijkt dat, inclusief de bijdrage van de omliggende bestaande parken, de hoogst berekende geluidbelasting 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} bedraagt ter plaatse van de omliggende woningen van derden.

5.2 Cumulatie andere geluidbronnen

In het kader van een goede ruimtelijke ordening is aanvullend op de cumulatie van het windturbinegeluid ook de geluidbelasting vanwege windturbinegeluid gecumuleerd met de geluidbronnen wegverkeer en het gezoneerde industrieterrein Dintelmond-Cebeco. Andere bepalende geluidbronnen zijn niet aanwezig of liggen te ver weg om van invloed te zijn op de gecumuleerde geluidbelasting. De cumulatieve geluidbelasting L_{cum} is bepaald conform de rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines, zoals opgenomen in bijlage IV bij de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer. Met deze methode is de gecumuleerde hinder-equivalente geluidbelasting berekend[6], waarbij rekening wordt gehouden met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Daarbij is uitgegaan van specifieke formules, waarbij de berekende geluidwaarden (L_{den}-waarden, met uitzondering van industrielawaai) van de desbetreffende bronnen worden gebruikt om de hinderequivalente geluidwaarden te berekenen. Vervolgens zijn deze hinderequivalente geluidwaarden energetisch bij elkaar opgeteld.

6 De geluidbelasting van de verschillende geluidbronnen wordt gelijkgesteld aan de geluidbelasting vanwege wegverkeersgeluid. Dit is terug te zien in de formule voor wegverkeer.

De onderstaande wettelijke formules zijn gebruikt en corrigeren voor de ervaren hinder van de twee beschouwde geluidbronnen.

- Wegverkeer: L*vl = 1,0 Lvl + 0
- Windturbines: $L^*_{wtb} = 1{,}65\ L_{wtb} - 20{,}05$.
- Industrie: $L^*_{il} = 1{,}0\ L_{il} + 1{,}0$.

Zowel de bestaande situatie (bestaande windparken, wegverkeer en industrieterrein) als nieuwe situatie (worst-case nieuw windpark, bestaande windparken, wegverkeer en industrieterrein) zijn beschouwd. De berekende geluidbelasting vanwege het gezoneerde industrieterrein ter plaatse van de omliggende woningen is op 16 januari 2018 aangeleverd door de zonebeheerder. De wegverkeersgegevens van de omliggende wegen zijn op 25 januari 2018 aangeleverd door de gemeente Steenbergen (jaar 2020).

5.3 Kwalificatie gecumuleerde geluidbelasting

Met het berekende cumulatieve geluidniveau vóór en na realisatie van het windpark, kan het akoestisch effect van de windparken op de leefomgeving worden beoordeeld. Hiervoor zijn geen wettelijke normen gesteld. Met het gecumuleerde niveau kan wel het 'akoestisch kwaliteit' worden beoordeeld. Een veel gebruikte classificatie (conform methode Miedema) voor deze beoordeling is gegeven in tabel 5.3. Aan deze beoordeling is voor de leesbaarheid een kleurcode toegekend.

Tabel 5.3

Classificering van de kwaliteit van de akoestische omgeving, inclusief kleurcodering.

Lcum	Classificatie	Kleurcode
<50	goed	
50-55	redelijk	
55-60	matig	
60-65	tamelijk slecht	
65-70	slecht	
>70	zeer slecht	

Bovenstaande classificatie en kleurcodering is in dit onderzoek toegepast.

5.4 Resultaten cumulatie geluid

De berekende, gecumuleerde, geluidbelasting is gegeven in tabel 5.4. De classificering van de akoestische kwaliteit van de omgeving, met kleurcodes zoals opgenomen in tabel 5.3, is hierbij toegepast.

Tabel 5.4

De geluidbelasting van de individuele geluidbronnen en de gecumuleerde geluidbelasting [dB en dB(A)]

Toetspunt	Industriegeluid Bestaand	Wegverkeer Bestaand	WP Bestaand Bestaand	Overige WP Bestaand	Variant A Nieuw	Variant B Nieuw	Lcum Bestaand	Lcum Variant A	Lcum Variant A
4671BT53_A - Havenweg 53	44	55	26	38	39	38	56	56	56
4671BT65_A - Havenweg 65	45	62	25	39	38	38	63	63	63
4671CS64_A - Stoofdijk 64	42	52	29	35	42	41	52	54	54
4671RB66_A - Stoofdijk 66	43	43	31	34	44	43	47	53	52
4671RB94_A - Stoofdijk 94	41	51	30	34	43	43	52	54	54
4671RB96_A - Stoofdijk 96	41	41	32	33	44	44	45	54	53
4671RB98_A - Stoofdijk 98	41	42	32	33	44	44	45	53	53
4671RC100_ - Stoofdijk 100	40	48	31	32	43	43	49	53	53
4671RC110_ - Stoofdijk 110	39	50	31	32	43	43	51	54	53
4671RD5_A - Schenkeldijk 5	38	50	31	32	43	42	50	53	53
4671RL5_A - Postbaan 5	50	48	27	40	39	39	54	54	54
4671RN1_A - Sasdijk 1	54	58	34	38	44	43	60	61	61
4671RN10_A - Sasdijk 10	53	60	31	38	42	42	61	62	62
4671RN14_A - Sasdijk 14	56	48	30	39	41	41	58	58	58
4671RN2_A - Sasdijk 2	56	65	26	41	38	38	65	65	65
4671RN3_A - Sasdijk 3	56	61	34	38	44	43	63	63	63
4671RN4_A - Sasdijk 4	53	60	31	38	42	41	61	61	61
4671RN6_A - Sasdijk 6	53	60	31	38	42	41	61	61	61
4671RN8_A - Sasdijk 8	53	60	31	38	42	42	61	61	61
4671TG2_A - Oudlandsedijk 2	37	40	29	31	41	41	43	49	48
4671TH2_A - Schenkeldijk 2	39	40	38	33	47	47	46	58	58
4671TH6_A - BW - Schenkeldijk 6	40	38	40	33	49	49	48	62	61
4671TH7_A - Schenkeldijk 7	37	35	40	34	47	46	47	57	56
4671TH9_A - Schenkeldijk 9	37	35	40	34	47	46	47	58	57

Uit tabel 5.4 blijkt het volgende:

- Er zijn 24 woningen beschouwd, waarvan:
    - 14 woningen binnen dezelfde classificatie als in de bestaand situatie blijven;
    - 5 woningen veranderen van de classificatie goed naar redelijk;
    - 1 woning verandert van classificatie matig naar tamelijk slecht;
    - 3 woningen veranderen van classificatie goed naar matig;
    - 1 woning verandert van classificatie goed naar tamelijk slecht, dit betreft een bedrijfswoning bij het windpark.
- Woningen die gelegen zijn binnen de directe invloed van wegverkeer en het industrieterrein hebben reeds een hogere gecumuleerde geluidbelasting. Hier is het effect van het nieuwe windpark minimaal (bijvoorbeeld de woningen aan de Sasdijk);
- Woningen die verderaf gelegen zijn van het industrieterrein en wegverkeer, en die nabij het nieuwe windpark gelegen zijn, is het effect het grootst (woningen Schenkeldijk). Ter plaatse van deze woningen is de nieuw berekende gecumuleerde geluidbelasting vergelijkbaar met de gecumuleerde geluidbelasting van de woningen die reeds in de buurt van bestaande geluidbronnen liggen.

6 Slagschaduw

De ronddraaiende wieken van een windturbine werpen schaduw op de omgeving. Dat wordt slagschaduw genoemd. Die schaduw reikt het verst als de zon laag staat (’s winters; ’s ochtends en ’s avonds). Als slagschaduw op het raam van bijvoorbeeld een woning valt kan de afwisseling van donker en licht als hinderlijk ervaren worden. De frequentie, de intensiteit en de duur van dergelijke slagschaduw bij een locatie bepalen de mate van hinder.

Een automatische stilstandvoorziening moet ervoor zorgen dat de slagschaduwduur binnen de wettelijke norm blijft. Deze schakelt de windturbine uit gedurende de tijd dat er meer slagschaduw optreedt dan volgens de wettelijk norm is toegestaan.

6.1 Rekenmethode

De slagschaduw is bepaald met behulp van de software Windpro, versie 3.1, waarbij de gemiddelde (of verwachte) duur is afgeleid van de maximale (of potentiële) duur door rekening te houden met de gemiddelde zonuren per dag voor het KNMI-meetstation in Wilhelminadorp en de gemiddelde windrichtingverdeling voor het KNMI-meetstation in Vlissingen[7].

Bij de slagschaduwberekening zijn geen afschermende objecten, zoals bomen of bebouwing, meegenomen.

Selectie worst-case turbine
De Lagerwey V136 turbine op een ashoogte van 166 m, zoals opgenomen in tabel 3.1, is voor beide opstellingsvarianten geselecteerd als worst-case turbine in het slagschaduwonderzoek. Alle andere turbines hebben een kleinere rotordiameter en/of ashoogte, waardoor de impact op de omgeving kleiner is.

6.2 Slagschaduwcontouren

In figuur I.7 en I.8 in bijlage I is de verwachte 6 uur slagschaduwcontour gegeven van de twee opstellingsvarianten A 120 en B 140. Binnen deze contour zijn woningen gelegen. In de volgende paragraaf is ter plaatse van deze woningen getoetst aan de slagschaduwnorm, zoals opgenomen in het Activiteitenbesluit

7 KNMI station Wilhelminadorp heeft beperkte data beschikbaar, waardoor voor de gemiddelde windrichting een ander station is geselecteerd.

6.3 Toetsing aan de slagschaduwnorm

Binnen de 6 uur slagschaduwcontour van de worst-case turbines zijn woningen gelegen, waar mogelijk niet voldaan wordt aan de norm van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw. Ter plaatse van deze woningen is de verwachte slagschaduwduur per jaar in uren berekend. Vervolgens is berekend of daadwerkelijk sprake is van meer dan 17 dagen met meer dan 20 minuten verwachte slagschaduw. Hiertoe zijn slagschaduwreceptoren opgenomen met een raambreedte van 8 meter en een raamhoogte van 4 meter (startend 1 meter boven de grond). De resultaten zijn opgenomen in tabel 6.1 en tabel 6.2.

Tabel 6.1

Rekenresultaten verwachte slagschaduw ter plaatse van de omliggende woningen*. Variant A 120*

Beoordelingspunt	Verwachte uren per jaar [hh:mm]	Verwacht dagen per jaar >20 min slagschaduw
4671RN6: Sasdijk 6	10:28	15
4671RN2: Sasdijk 2	6:49	9
4671TH9: Schenkeldijk 9	23:12	**33**
4671RL5: Postbaan 5	9:53	**18**
4671RN14: Sasdijk 14	8:06	11
4671RN3: Sasdijk 3	16:55	**21**
4671RN4: Sasdijk 4	10:13	14
4671RN8: Sasdijk 8	10:47	14
4671RN1: Sasdijk 1	17:03	**20**
4671RN10: Sasdijk 10	11:07	15
4671TH7: Schenkeldijk 7	26:32	**35**
4794SM15: 1-Februariweg 15	6:34	11

Tabel 6.2

Rekenresultaten verwachte slagschaduw ter plaatse van de omliggende woningen*. Variant B 140*

Beoordelingspunt	Verwachte uren per jaar [hh:mm]	Verwacht dagen per jaar >20 min slagschaduw
4671RN6: Sasdijk 6	9:46	14
4671RN2: Sasdijk 2	6:51	9
4671TH9: Schenkeldijk 9	33:56	**42**
4671RL5: Postbaan 5	9:37	**18**
4671RN14: Sasdijk 14	7:32	10
4671RN3: Sasdijk 3	16:13	**18**
4671RN4: Sasdijk 4	9:31	14
4671RN8: Sasdijk 8	10:03	14
4671RN1: Sasdijk 1	16:21	**19**
4671RN10: Sasdijk 10	10:18	14
4671TH7: Schenkeldijk 7	36:06	**42**
4794SM15: 1-Februariweg 15	6:24	11

Uit tabellen blijkt dat de slagschaduwnorm van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw bij meerdere woningen wordt overschreden. In het geval van Lagerwey L136 turbines moeten deze daarom voorzien worden van een stilstandvoorziening, zodat voldaan wordt aan de slagschaduw-norm. De invloed van turbines met een kleinere rotordiameter en ashoogte is beperkter dan de beschouwde worst-case turbine.

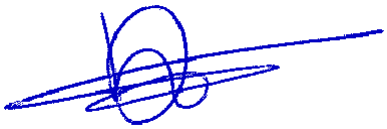
7 Conclusie

De impact van geluid en slagschaduw is bepaald voor windpark Karolinapolder. Uit het onderzoek blijkt het volgende:

- Het windpark voldoet in beide opstellingsvarianten met de worst-case turbine aan de grenswaarden voor geluid van L_{den} 47 dB en L_{night} 41 dB. Hiervoor, voor opstellingsvariant B 140, mitigerende maatregelen noodzakelijk in het geval van de beschouwde worst-case turbine Lagerwey L136;
- De gecumuleerde geluidbelasting met bestaande windparken ter plaatse van de beschouwde, woningen bedraagt maximaal 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night};
- De gecumuleerde geluidbelasting met bestaande andere geluidbronnen heeft als gevolg dat ter plaatse van 10 van de 24 beschouwde woningen de classificatie van de akoestische kwaliteit wijzigt. Woningen die gelegen zijn binnen de directe invloed van wegverkeer en het industrieterrein hebben reeds een hogere gecumuleerde geluidbelasting. Hier is het effect van het nieuwe windpark minimaal (bijvoorbeeld de woningen aan de Sasdijk). De grootste wijziging vindt plaats bij woningen die gelegen zijn buiten de invloedssfeer van andere geluidbronnen zoals wegverkeer en industrie (woningen Schenkeldijk). Ter plaatse van deze woningen is de nieuw berekende gecumuleerde geluidbelasting echter vergelijkbaar met de gecumuleerde geluidbelasting van de woningen die reeds in de buurt van bestaande geluidbronnen liggen. Een toename van de cumulatieve geluidbelasting is inherent aan het realiseren van een windpark in een relatief stille agrarische omgeving.
- De slagschaduwnorm van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw wordt bij meerdere woningen overschreden ten gevolge van de worst-case turbine. In het geval van de worst-case Lagerwey L136 turbines moeten deze daarom voorzien worden van een stilstandvoorziening, waarmee voldaan wordt aan de slagschaduwnorm.

Uit het onderzoek wordt geconcludeerd dat de impact van geluid en slagschaduw vanwege het beoogde windpark een goede ruimtelijke ordening niet in de weg staan.

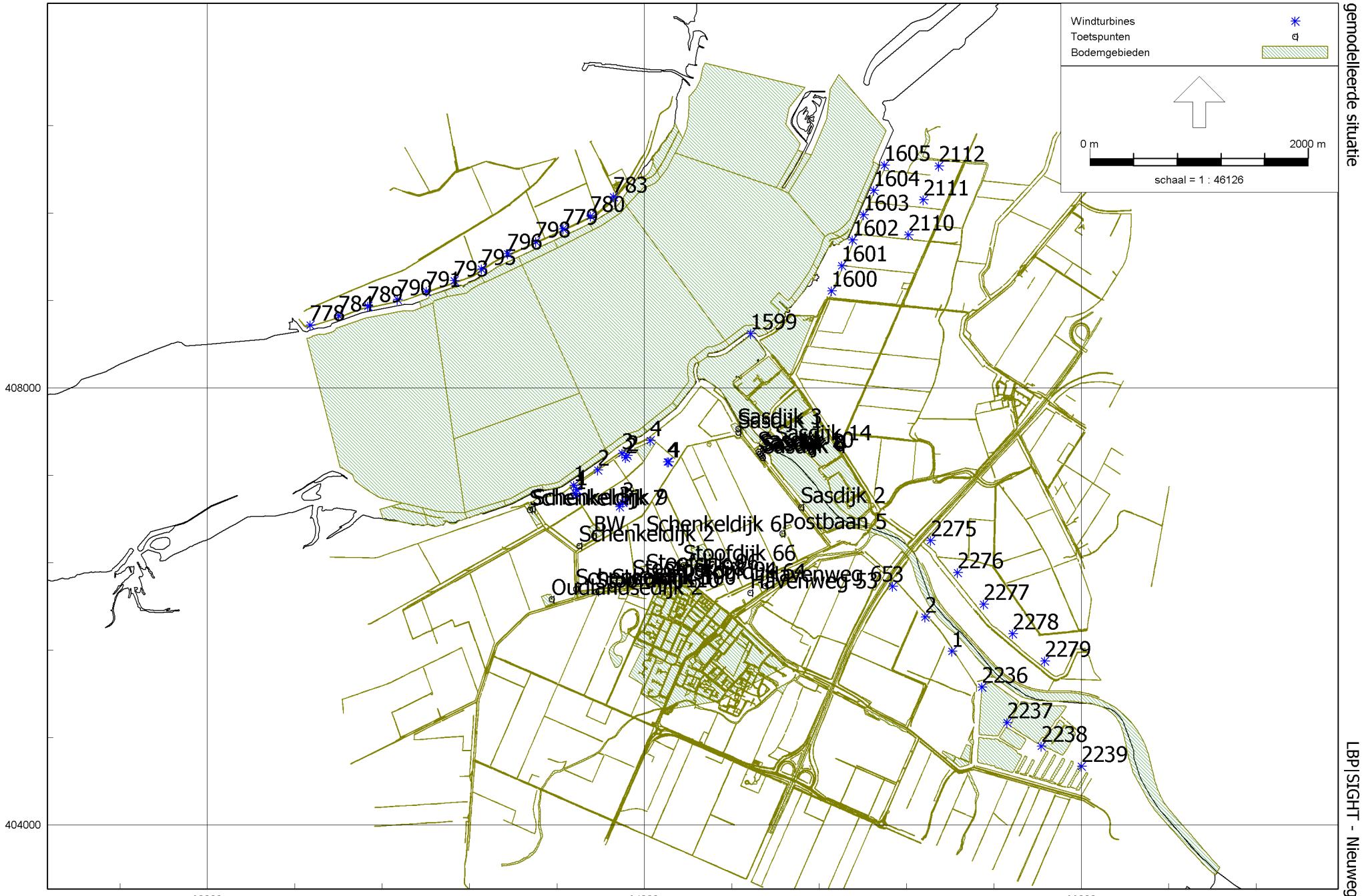
LBP|SIGHT BV



ing. D. (David) Vrolijk

Bijlage I

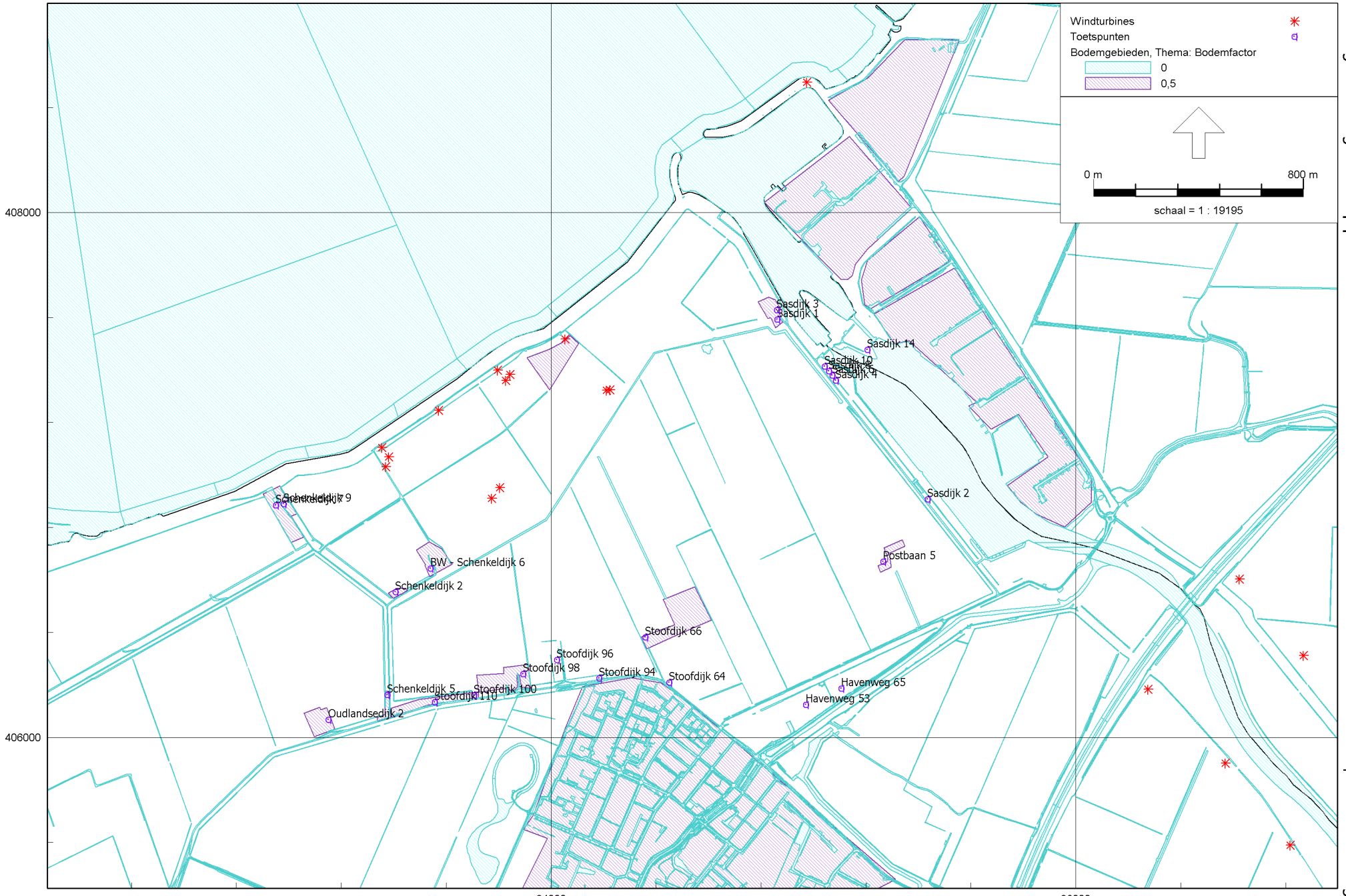
Figuren



gemodelleerde situatie

LBP|SIGHT - Nieuwegein

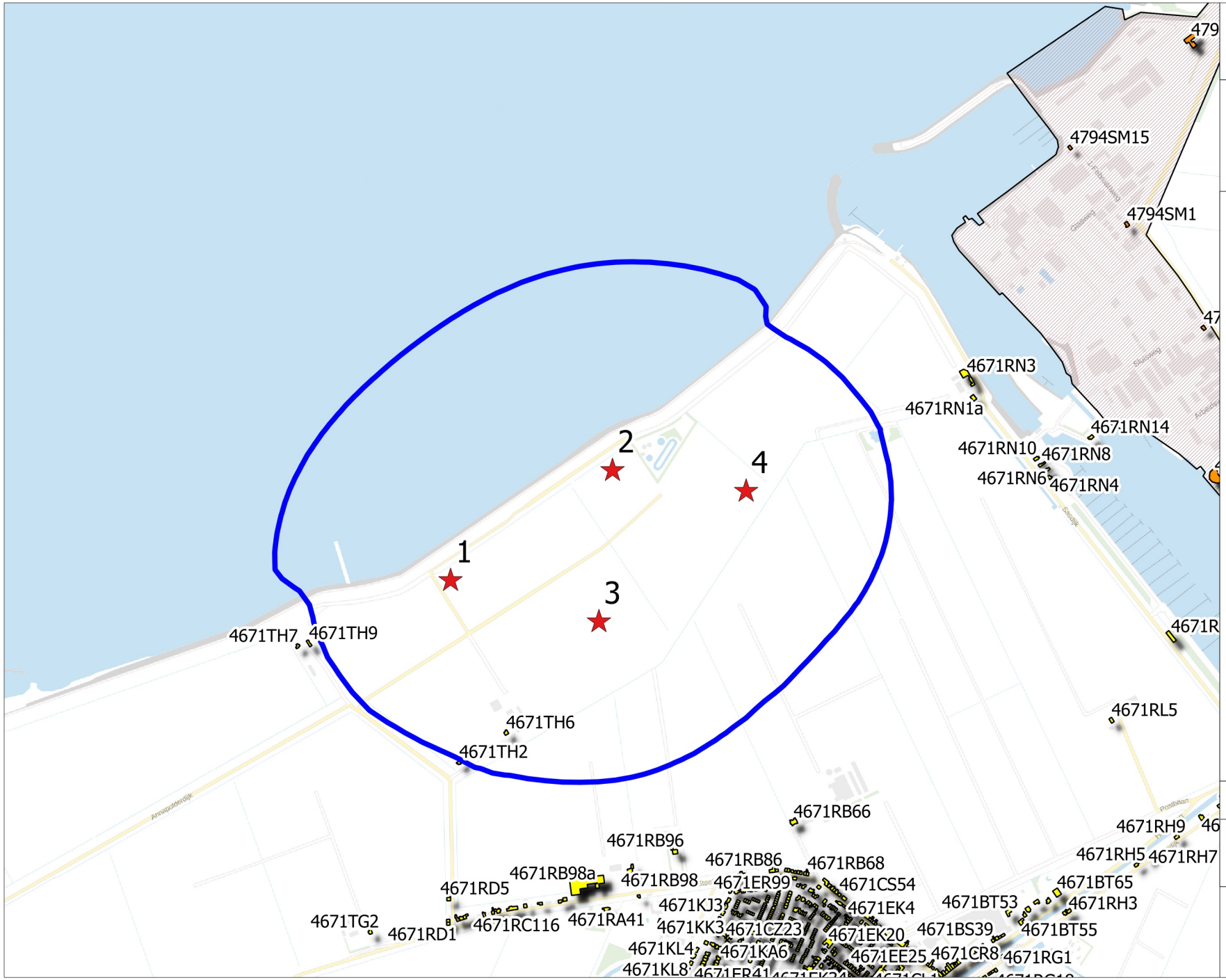
Industrielawaai - WT, [R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - Tweede model - Alle windturbines] , Geomilieu V4.30



Bodemgebieden ingezoomd op planlocatie

LBP|SIGHT - Nieuwegein

Industrielawaai - WT, [R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - Tweede model - Alle windturbines] , Geomilieu V4.30



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinapolder

Opstellingsvariant A 120
47 dB Lden contour

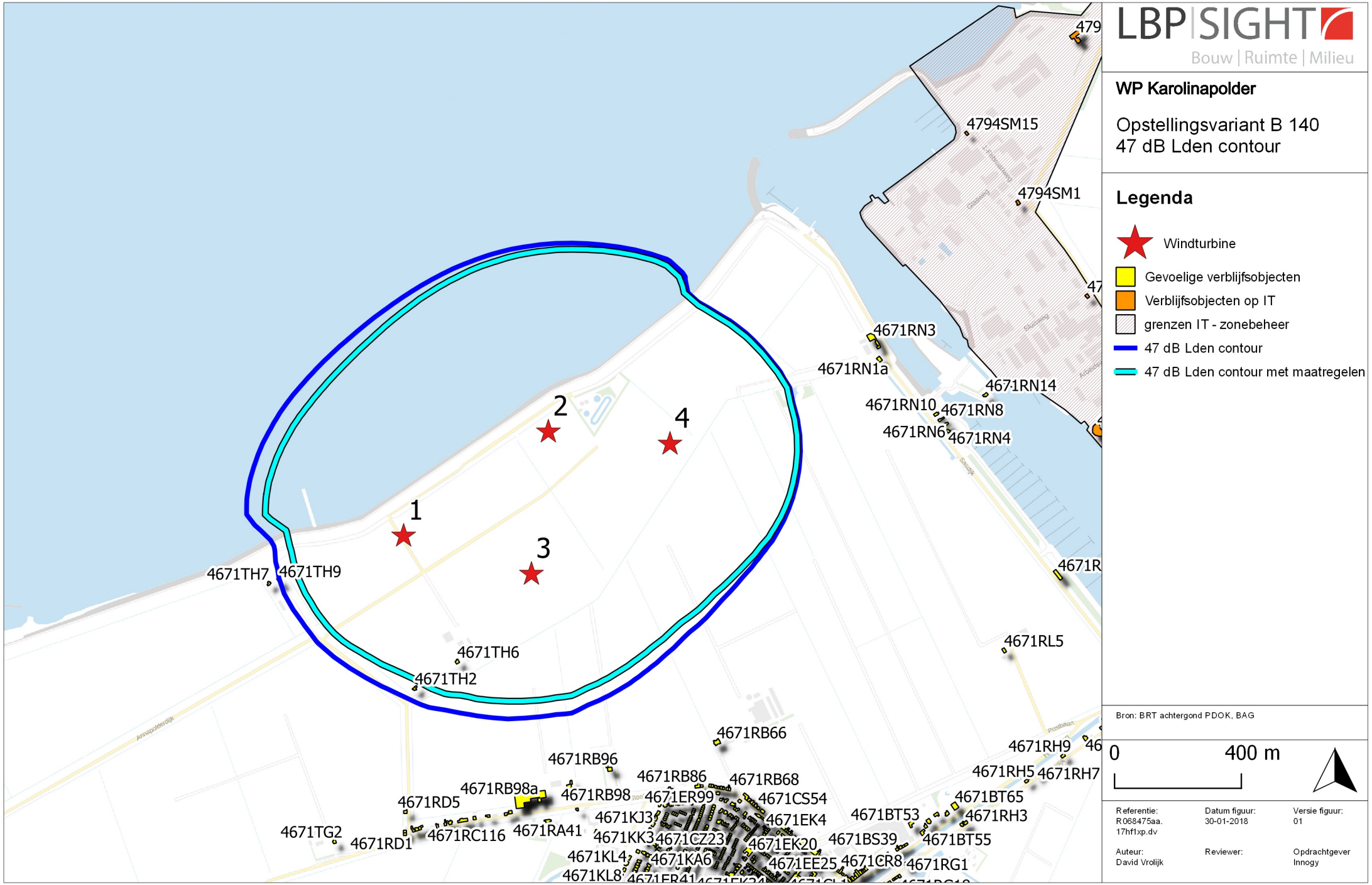
Legenda

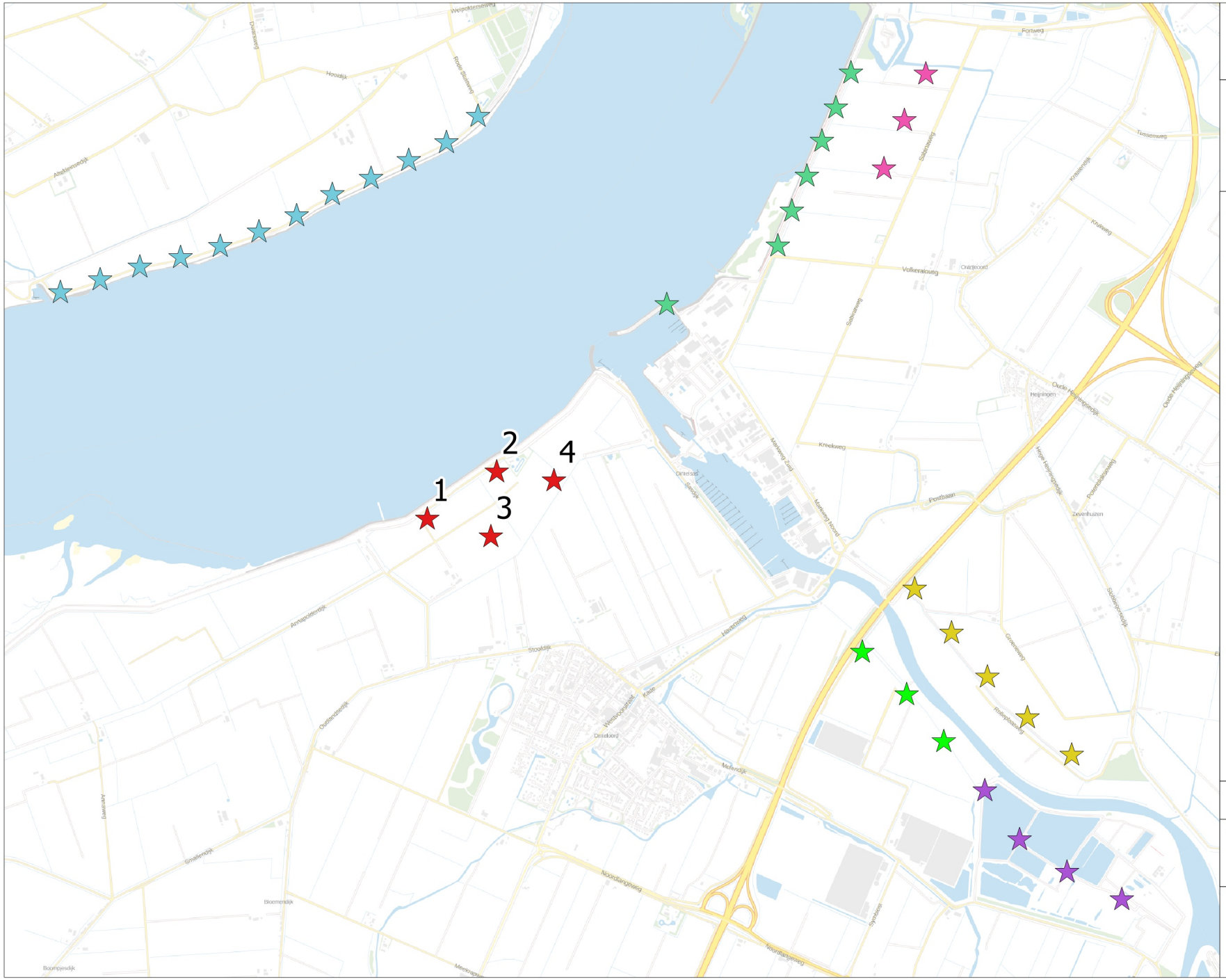
- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer
- 47 dB Lden contour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 400 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
R068475aa.17hf1xp.dv	30-01-2018	01
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy


LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu
WP Karolinapolder
Opstellingsvariant B 140
47 dB Lden contour
Legenda
Windturbine
Gevoelige verblijfsobjecten
Verblijfsobjecten op IT
grenzen IT - zonebeheer
47 dB Lden contour
47 dB Lden contour met maatregelen
Bron: BRT achtergond PDOK, BAG
0
400 m
Referentie: R068475aa. 17hf1xp.dv
Datum figuur: 30-01-2018
Versie figuur: 01
Auteur: David Vrolijk
Reviewer:
Opdrachtgever Innogy
1
2
3
4
4794SM15
4794SM1
4671RN3
4671RN1a
4671RN14
4671RN10
4671RN8
4671RN6
4671RN4
4671TH7
4671TH9
4671TH6
4671TH2
4671RL5
4671RB66
4671RB96
4671RB86
4671RB68
4671RB98a
4671RB98
4671ER99
4671CS54
4671RD5
4671KJ3
4671EK4
4671TG2
4671RD1
4671RC116
4671RA41
4671KK3
4671CZ23
4671EK20
4671KL4
4671KA6
4671EE25
4671CR8
4671KL8
4671ER41
4671RH9
4671RH5
4671RH7
4671BT65
4671BT53
4671RH3
4671BS39
4671BT55
4671RG1



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinapolder

Bestaande parken ten opzichte van WP Karolinadijk

Legenda

- Nieuwe turbines (variant A)

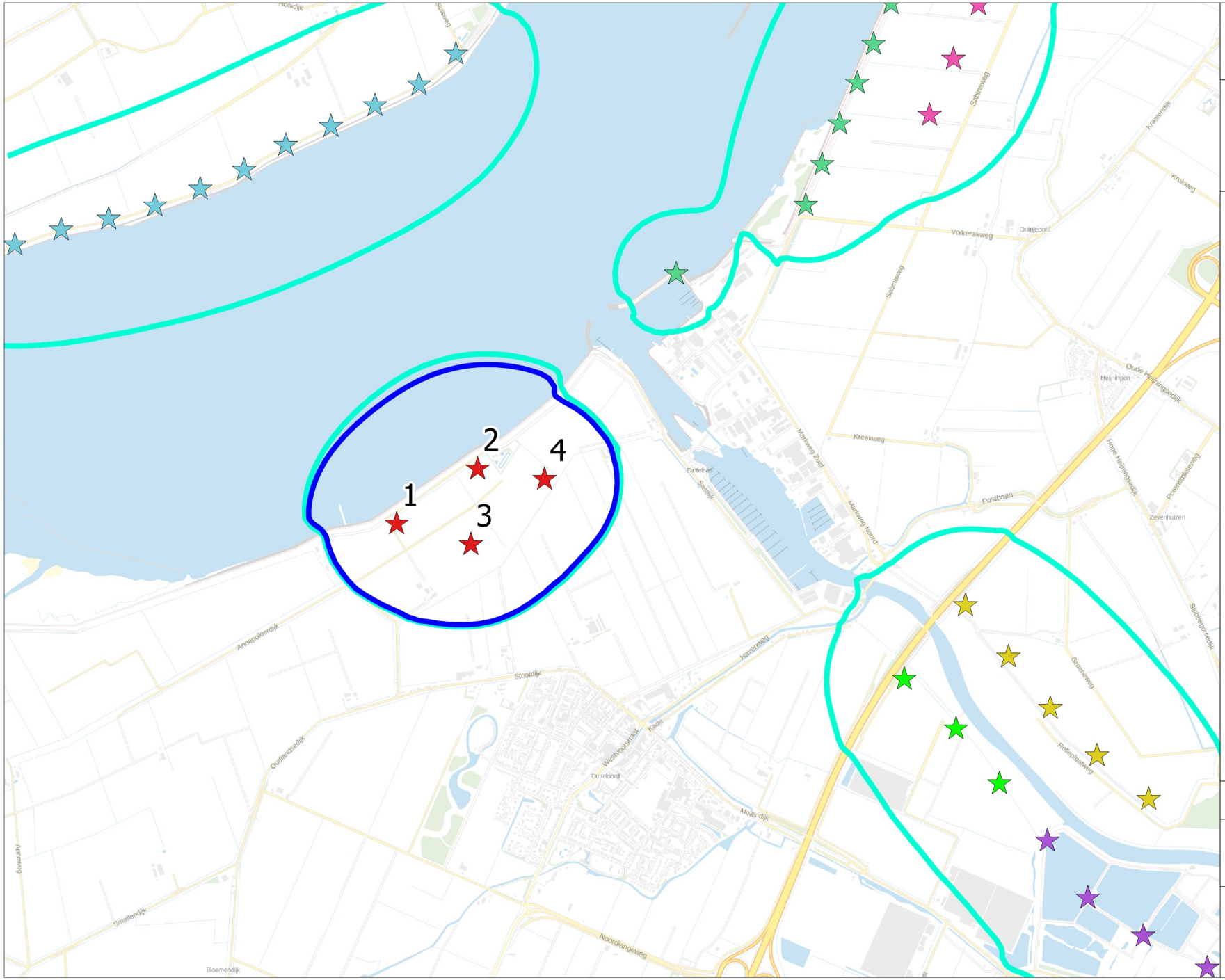
bestaande turbines

- Dintel SurveyCom
- Nieuw-Prinsenland
- Oud Dintel
- Piet de Wit
- Sabina polder
- Sabinapolder

Bron: BRT achtergond PDOK

0 1000 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa.17hF1XP.dv	31-01-2018	01
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinapolder

Cumulatie bestaande turbines
Opstellingsvariant A 120

Legenda

- Nieuwe turbines
- Lden 47 dB contour variant A120
- Lden 47 dB contour bestaand +A120

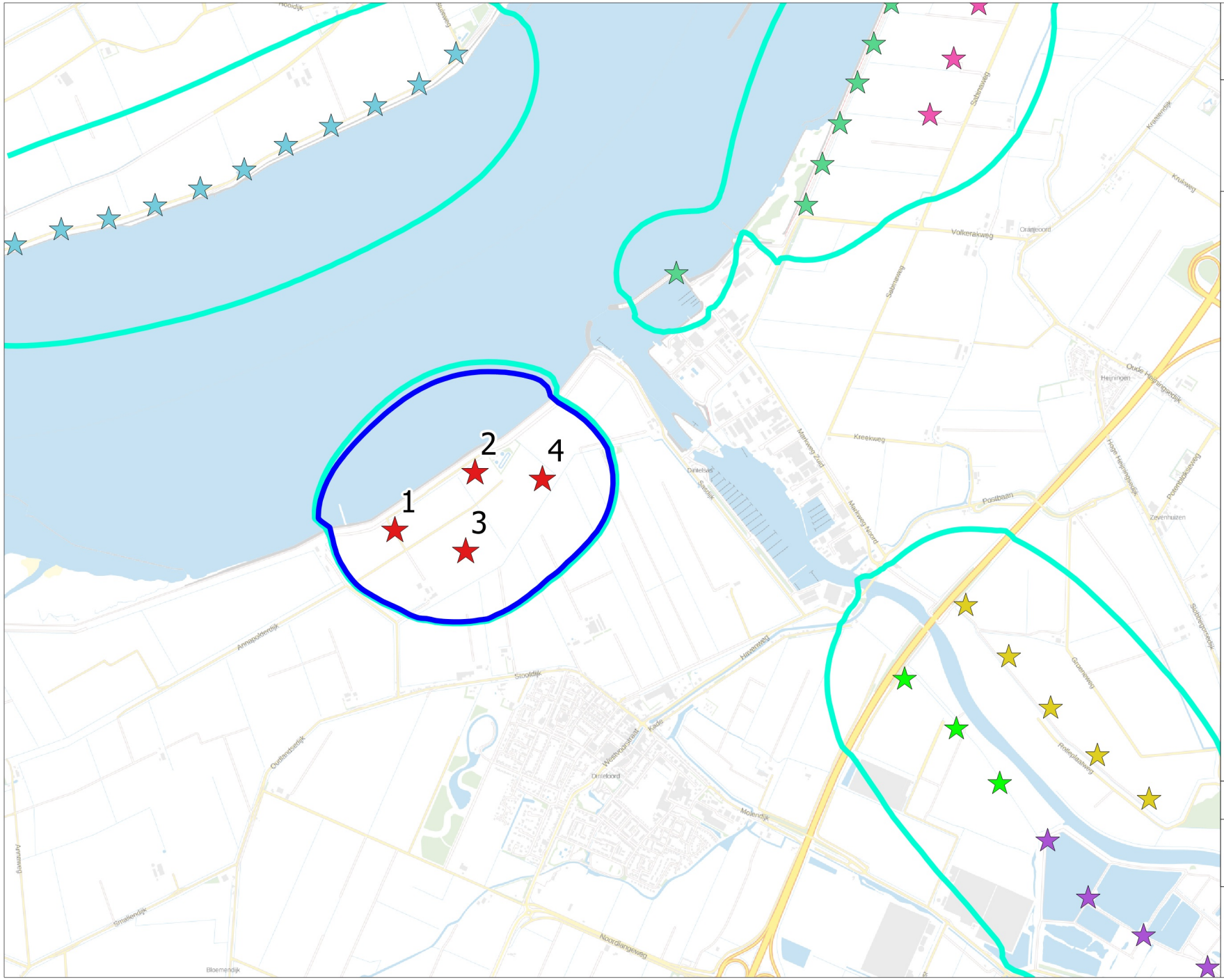
bestaande turbines

- Dintel SurveyCom
- Nieuw-Prinsenland
- Oud Dintel
- Piet de Wit
- Sabina polder
- Sabinapolder

Bron: BRT achtergond PDOK

0 900 m

Referentie: V068475aa. 17hF1XP.dv	Datum figuur: 31-01-2018	Versie figuur: 01
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinapolder

Cumulatie bestaande turbines
Opstellingsvariant B 140 (+mtrl)

Legenda

- Nieuwe turbines
- Lden 47 dB contour variant B140
- Lden 47 dB contour bestaand +B140

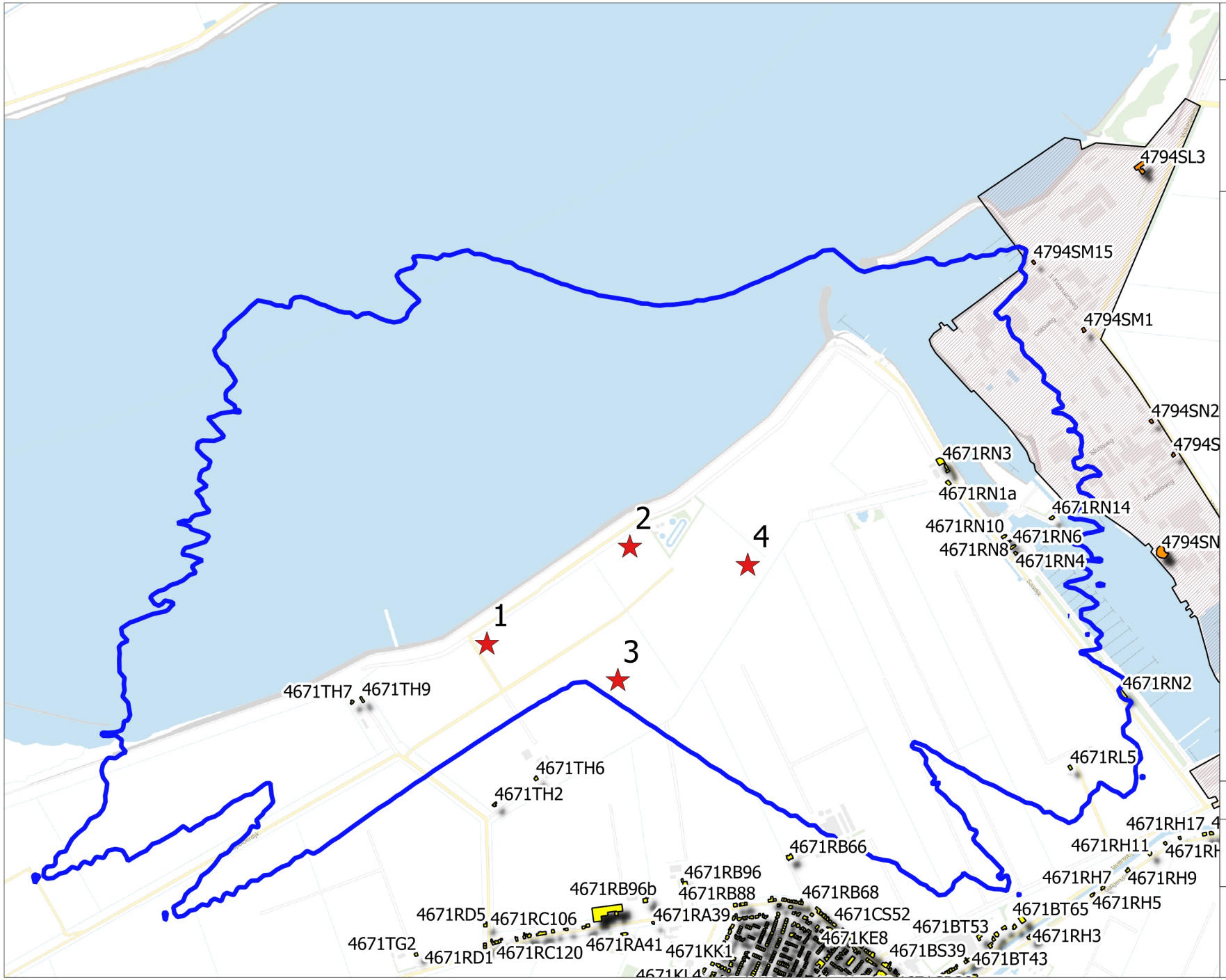
bestaande turbines

- Dintel SurveyCom
- Nieuw-Prinsenland
- Oud Dintel
- Piet de Wit
- Sabina polder
- Sabinapolder

Bron: BRT achtergond PDOK

0 900 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
V068475aa.17hF1XP.dv	31-01-2018	01
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinapolder

Opstellingsvariant A 120
6 uur slagschaduwcontour

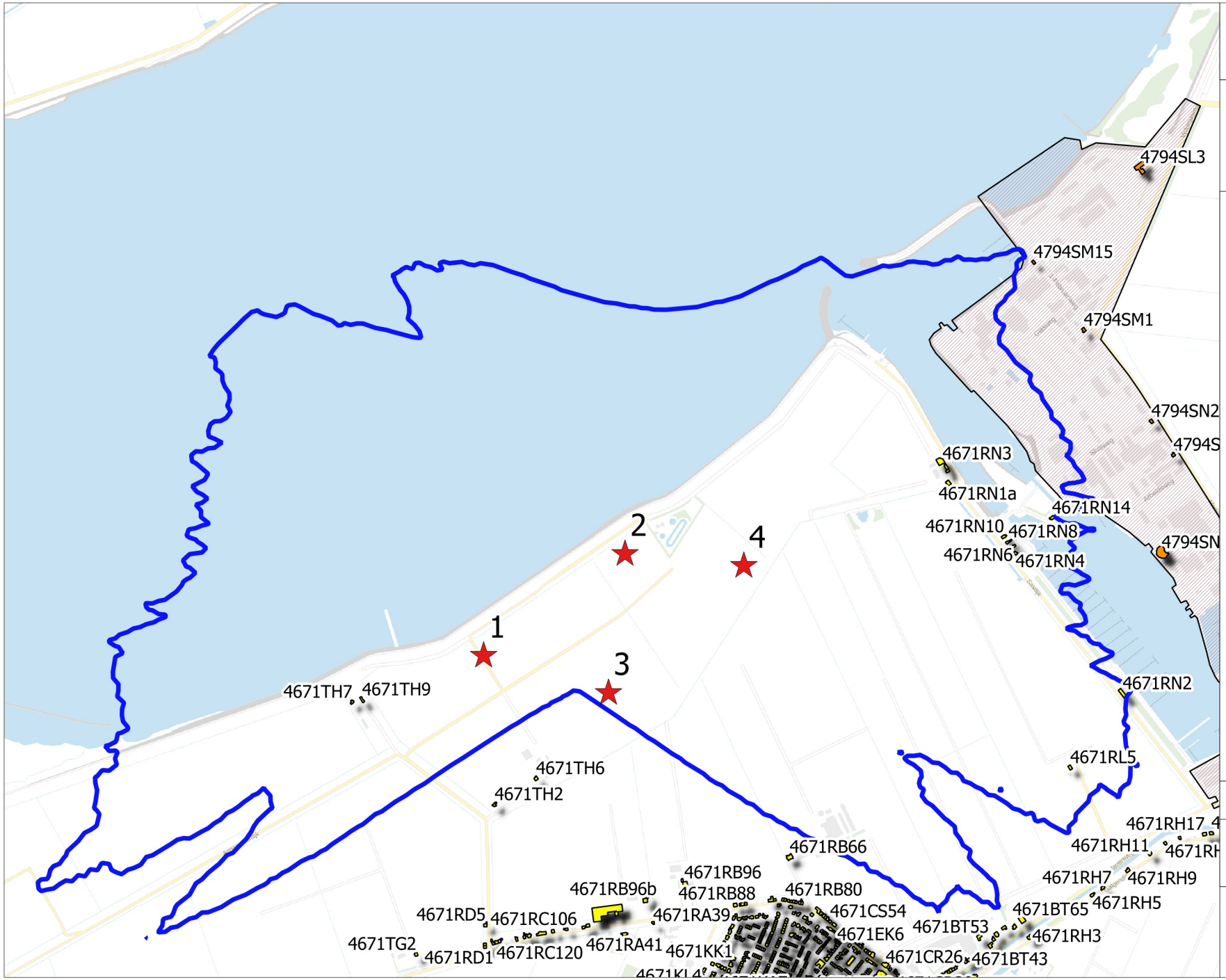
Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Gevoelige verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer
- 6 uur slagschaduwcontour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 500 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
R068475aa.17hf1xp.dv	30-01-2018	01
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy



LBP|SIGHT
Bouw | Ruimte | Milieu

WP Karolinapolder

Opstellingsvariant B 140
6 uur slagschaduwcontour

Legenda

- Windturbine
- Gevoelige verblijfsobjecten
- Gevoelige verblijfsobjecten op IT
- grenzen IT - zonebeheer
- 6 uur slagschaduwcontour

Bron: BRT achtergond PDOK, BAG

0 500 m

Referentie:	Datum figuur:	Versie figuur:
R068475aa.17hf1xp.dv	30-01-2018	01
Auteur: David Vrolijk	Reviewer:	Opdrachtgever Innogy

Bijlage II

Berekening jaargemiddelde bronsterkte

Berekening jaargemiddelde bronsterkte

Voor de berekening van de jaargemiddelde bronsterkte, zoals opgenomen in tabel 3.1, is de volgende informatie van de fabrikant gebruikt.

Lagerwey
SD202ENR2 Data Curves L136-4.5MW

Gamesa
gd287600 r1 mcg power curve and noise g132-3.465 mw

Nordex
K0818_078051_EN_3_CC01_EN_Nordex-N117_3600_STE_Modes_13x rev 2 d.d. 18-5-2017
E0003400843_2_DD04_EN_N117-3600_STE_Octave_Modes
E0003941406_1_CC01_EN_Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves-Nordex-N131_3900-IEC-S-STE_13x

Vestas
0056-4781_V01 - Performance Specification V117-3.6MW
0056-6306_V02 - Performance Specification V136-3.60MW

Enercon
D0438738-1_#_en_#_Betriebsmodi_E-115_E2_3200_kW_mit_TES 12-04-2016

Siemens
D40_SWT-DD-130 R19 Standard Acoustic Emission IEC 61400-11 ed. 3.0 Rev. 0

Bestaand
Standard Acoustic Emission, SWT-3.0-108, Hub Height 89.5 m, Document ID: E W EN OEN DES TLS 7-10-0000-0841-00
V90: Document no.: 0024-7418 V04 Date: 2014-04-14
V44, V52 en V66: Bedrijfsgegevens

De jaargemiddelde bronsterkte is berekend uit de bronsterktecurve van de turbine en het windprofiel ter plaatse. Voor het windprofiel is gebruikgemaakt van KNMI-data. Deze data is beschikbaar van 80 tot 120 meter. De geluidemissie bij een windprofiel op 80, 90, 100, 110 en 120 meter is berekend. Voor turbines met een ashoogte van meer dan 120 meter zijn vervolgens de bronsterktes lineair geëxtrapoleerd naar hogere ashoogten. Bij alle onderzochte turbines is, waar mogelijk, uitgegaan van “Serrated Trailing Edge” (STE).

Lagerwey L136

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	Lagerwey L136 4,5 MW			Ashoogte	166,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		91,6	79,9	79,4	78,7
4	9,47	9,10	6,38		91,6	81,4	81,2	79,7
5	11,11	10,53	9,28		93,5	83,9	83,7	83,1
6	12,10	12,47	13,52		98,0	88,9	89,0	89,4
7	11,58	12,13	14,24		101,5	92,2	92,4	93,1
8	10,44	10,85	12,81		104,1	94,3	94,5	95,2
9	8,16	9,38	9,96		105,3	94,4	95,0	95,3
10	6,25	7,10	7,95		106,2	94,2	94,8	95,3
11	5,38	5,60	5,16		106,9	94,2	94,4	94,0
12	3,67	4,22	4,15		106,9	92,5	93,2	93,1
13	2,53	2,68	2,88		106,9	90,9	91,2	91,5
14	1,74	1,90	1,83		106,9	89,3	89,7	89,5
15	1,38	1,17	1,24		106,9	88,3	87,6	87,8
16	1,12	0,67	1,06		106,9	87,4	85,2	87,1
17	0,69	0,52	0,56		106,9	85,3	84,1	84,4
18	0,39	0,29	0,26		106,9	82,8	81,5	81,1
19	0,21	0,14	0,10		106,9	80,1	78,5	77,1
20	0,10	0,10	0,06		106,9	77,1	76,9	75,0
21	0,10	0,00	0,00		106,9	76,9	63,7	63,7
22	0,02	0,06	0,00		106,9	70,8	74,7	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		106,9	74,7	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		106,9	69,9	-99,0	63,7
25	0,04	0,00	0,00		106,9	72,8	63,7	-99,0
				Lden [dB]	**109,7**	**102,9**	**103,1**	**103,4**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*109,1*	*102,3*	*102,5*	*102,8*
	90	*109,3*	*102,5*	*102,7*	*102,9*
	100	*109,4*	*102,6*	*102,9*	*103,1*
	110	*109,6*	*102,8*	*103,0*	*103,2*
	120	*109,7*	*102,9*	*103,1*	*103,4*
	166	**110,4**	**103,6**	**103,8**	**104,1**

Voor het spectrum is een gemiddelde gehanteerd van de opgegeven spectra bij de verschillende windsnelheden.

LBP|SIGHT

Gehanteerde data uit SD202ENR2 Data Curves L136-4.5MW

Standard Mode		Sound power levels for reduced noise modes [dB(A)]				
Wind speed at 10m height [m/s]	Mode 0 dB(A)	Mode 1 -1 dB(A)	Mode 2 -2 dB(A)	Mode 3 -3 dB(A)	Mode 4 -4 dB(A)	Mode 5 -5 dB(A)
3.0	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
4.0	98.6	98.6	98.6	98.6	98.1	97.0
5.0	103.7	103.1	102.0	100.8	99.7	98.4
6.0	105.5	104.6	103.6	102.4	101.2	99.8
7.0	106.9	105.8	104.7	103.6	102.5	101.0
8.0	106.9	105.8	105.0	103.9	102.8	101.8
9.0	106.9	105.8	105.0	103.9	102.8	101.8

L136-4.5MW, Sound Power Levels [dB(A)], Standard Mode

Frequency [Hz]	Standardized wind speed at 10m height					
	3.0m/s	4.0m/s	5.0m/s	6.0m/s	7.0m/s	8.0m/s
25	44.4	52.1	58.0	60.7	63.1	65.0
32	49.0	56.5	62.3	65.0	67.4	69.3
40	53.3	60.5	66.2	68.8	71.2	73.0
50	57.5	64.3	69.8	72.4	74.7	76.4
63	61.7	68.0	73.2	75.7	77.9	79.4
80	66.0	71.8	76.6	79.0	81.0	82.2
100	70.2	75.8	80.1	82.4	84.3	85.0
125	74.0	79.5	83.7	85.8	87.5	87.5
160	77.2	83.0	87.1	89.1	90.6	89.8
200	79.5	86.0	90.2	92.1	93.5	92.1
250	80.8	88.1	92.8	94.6	96.0	94.2
315	81.2	89.0	94.3	96.2	97.6	95.7
400	81.2	88.9	94.6	96.6	98.1	96.6
500	81.3	88.6	94.3	96.3	97.8	96.9
630	81.2	88.1	93.5	95.4	96.9	96.8
800	81.2	87.7	92.8	94.4	95.9	96.5
1000	80.8	87.3	92.2	93.7	95.1	96.2
1250	80.2	86.9	91.6	93.0	94.4	95.8
1600	79.0	85.9	90.8	92.2	93.6	94.8
2000	77.5	84.7	89.7	91.2	92.6	93.5
2500	75.9	83.1	88.3	89.9	91.3	91.9
3150	73.9	81.3	86.5	88.1	89.6	90.0
4000	71.7	79.2	84.5	86.1	87.6	87.9
5000	69.3	76.8	82.2	83.9	85.3	85.6
6300	66.5	74.2	79.7	81.4	82.9	83.0
8000	63.2	71.0	76.6	78.3	79.8	79.9
10000	59.4	67.4	73.1	74.9	76.4	76.4
12500	55.1	63.3	69.1	70.9	72.5	72.5
16000	49.9	58.3	64.2	66.1	67.7	67.6
20000	44.4	53.0	59.1	61.0	62.7	62.5
Total sound power level	91.6	98.6	103.7	105.5	106.9	106.9

LBP|SIGHT

Gamesa G132

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	Gamesa G132 3,465MW			Ashoogte	134,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		98,2	86,5	86,0	85,3
4	9,47	9,10	6,38		98,2	88,0	87,8	86,3
5	11,11	10,53	9,28		98,2	88,7	88,4	87,9
6	12,10	12,47	13,52		98,2	89,0	89,2	89,5
7	11,58	12,13	14,24		101,7	92,3	92,5	93,2
8	10,44	10,85	12,81		105,0	95,2	95,4	96,1
9	8,16	9,38	9,96		106,1	95,2	95,8	96,1
10	6,25	7,10	7,95		106,3	94,3	94,8	95,3
11	5,38	5,60	5,16		106,1	93,4	93,6	93,2
12	3,67	4,22	4,15		106,1	91,7	92,4	92,3
13	2,53	2,68	2,88		106,1	90,1	90,4	90,7
14	1,74	1,90	1,83		106,1	88,5	88,9	88,7
15	1,38	1,17	1,24		106,1	87,5	86,8	87,0
16	1,12	0,67	1,06		106,1	86,6	84,4	86,3
17	0,69	0,52	0,56		106,1	84,5	83,3	83,6
18	0,39	0,29	0,26		106,1	82,0	80,7	80,3
19	0,21	0,14	0,10		106,1	79,3	77,7	76,3
20	0,10	0,10	0,06		106,1	76,3	76,1	74,2
21	0,10	0,00	0,00		106,1	76,1	62,9	62,9
22	0,02	0,06	0,00		106,1	70,0	73,9	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		106,1	73,9	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		106,1	69,1	-99,0	62,9
25	0,04	0,00	0,00		106,1	72,0	62,9	-99,0
				Lden [dB]	**109,9**	**103,2**	**103,4**	**103,6**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*109,4*	*102,7*	*102,9*	*103,1*
	90	*109,6*	*102,9*	*103,1*	*103,3*
	100	*109,7*	*103,0*	*103,2*	*103,4*
	110	*109,8*	*103,1*	*103,2*	*103,5*
	120	*109,9*	*103,2*	*103,4*	*103,6*
	134	**110,1**	**103,3**	**103,5**	**103,8**

Gehanteerde data uit: gd287600 r1 mcg power curve and noise g132-3.465 mw

Ws,hub [m/s]	STD FULLPOWER Zhub = 84m, 97m, 114m, 134m	NL1 = 105dB(A) Zhub = 84m, 97m, 114m, 134m	NL2 = 104dB(A) Zhub = 84m, 97m, 114m, 134m
	LW [dB(A)]	LW [dB(A)]	LW [dB(A)]
6.0	98.2	98.2	98.2
6.5	100	100.0	100.0
7.0	101.7	101.7	101.7
7.5	103.4	103.4	103.4
8.0	105	105.0	104.0
8.5	105.7	105.0	104.0
9.0	106.1	105.0	104.0
9.5	106.2	105.0	104.0
10.0	106.3	105.0	104.0
10.5	106.2	105.0	104.0
11.0	106.1	105.0	104.0
11.5	106.1	105.0	104.0
12.0	106.1	105.0	104.0
12.5	106.1	105.0	104.0
13.0	106.1	105.0	104.0

Nordex N117 3.6 MW

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	Nordex N117 3,6MW			Ashoogte	141,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		92,5	80,8	80,3	79,6
4	9,47	9,10	6,38		92,5	82,3	82,1	80,6
5	11,11	10,53	9,28		93,5	84,0	83,7	83,2
6	12,10	12,47	13,52		95,5	86,3	86,5	86,8
7	11,58	12,13	14,24		99,3	89,9	90,1	90,8
8	10,44	10,85	12,81		101,8	92,0	92,2	92,9
9	8,16	9,38	9,96		103,0	92,1	92,7	93,0
10	6,25	7,10	7,95		103,3	91,3	91,8	92,3
11	5,38	5,60	5,16		103,5	90,8	91,0	90,6
12	3,67	4,22	4,15		103,5	89,1	89,8	89,7
13	2,53	2,68	2,88		103,5	87,5	87,8	88,1
14	1,74	1,90	1,83		103,5	85,9	86,3	86,1
15	1,38	1,17	1,24		103,5	84,9	84,2	84,4
16	1,12	0,67	1,06		103,5	84,0	81,8	83,7
17	0,69	0,52	0,56		103,5	81,9	80,7	81,0
18	0,39	0,29	0,26		103,5	79,4	78,1	77,7
19	0,21	0,14	0,10		103,5	76,7	75,1	73,7
20	0,10	0,10	0,06		103,5	73,7	73,5	71,6
21	0,10	0,00	0,00		103,5	73,5	60,3	60,3
22	0,02	0,06	0,00		103,5	67,4	71,3	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		103,5	71,3	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		103,5	66,5	-99,0	60,3
25	0,04	0,00	0,00		103,5	69,4	60,3	-99,0
				Lden [dB]	**107,0**	**100,2**	**100,4**	**100,7**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*106,4*	*99,7*	*99,9*	*100,1*
	90	*106,6*	*99,8*	*100,0*	*100,3*
	100	*106,7*	*99,9*	*100,2*	*100,4*
	110	*106,8*	*100,1*	*100,3*	*100,5*
	120	*107,0*	*100,2*	*100,4*	*100,7*
	141	**107,3**	**100,5**	**100,7**	**100,9**

Gehanteerde data uit: E0003400843_2_DD04_EN_N117-3600_STE_Octave_Modes.pdf

v_S - wind speed converted to reference conditions (hub height 10 m, roughness length 0.05 m) using a logarithmic profile

2.1.5 Hub Height 141 m

Fre-quency	Octave sound power levels at standardized wind speeds vs in dB(A)									
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
31.5 Hz	62.0	65.9	71.5	74.1	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8
63 Hz	72.8	76.5	81.1	83.4	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2
125 Hz	80.1	83.8	88.1	89.6	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
250 Hz	86.4	86.9	91.5	93.3	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
500 Hz	86.6	87.1	91.6	93.9	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
1000 Hz	85.0	88.4	94.0	96.0	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
2000 Hz	84.3	90.4	95.7	97.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
4000 Hz	81.0	86.7	94.9	96.6	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9
8000 Hz	75.8	75.9	84.9	87.1	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7
Total	**92.5**	**95.5**	**101.2**	**103.0**	**103.5**	**103.5**	**103.5**	**103.5**	**103.5**	**103.5**

LBP|SIGHT

Nordex N131

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	Nordex 131 3.9 MW			Ashoogte	134,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		95,5	83,8	83,3	82,6
4	9,47	9,10	6,38		95,5	85,3	85,1	83,6
5	11,11	10,53	9,28		95,7	86,1	85,9	85,4
6	12,10	12,47	13,52		96,2	87,0	87,1	87,5
7	11,58	12,13	14,24		99,9	90,5	90,8	91,4
8	10,44	10,85	12,81		103,0	93,2	93,4	94,1
9	8,16	9,38	9,96		105,5	94,6	95,3	95,5
10	6,25	7,10	7,95		106,0	94,0	94,5	95,0
11	5,38	5,60	5,16		106,2	93,5	93,7	93,3
12	3,67	4,22	4,15		106,2	91,8	92,5	92,4
13	2,53	2,68	2,88		106,2	90,2	90,5	90,8
14	1,74	1,90	1,83		106,2	88,6	89,0	88,8
15	1,38	1,17	1,24		106,2	87,6	86,9	87,1
16	1,12	0,67	1,06		106,2	86,7	84,5	86,4
17	0,69	0,52	0,56		106,2	84,6	83,4	83,7
18	0,39	0,29	0,26		106,2	82,1	80,8	80,4
19	0,21	0,14	0,10		106,2	79,4	77,8	76,4
20	0,10	0,10	0,06		106,2	76,4	76,2	74,3
21	0,10	0,00	0,00		106,2	76,2	63,0	63,0
22	0,02	0,06	0,00		106,2	70,1	74,0	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		106,2	74,0	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		106,2	69,2	-99,0	63,0
25	0,04	0,00	0,00		106,2	72,1	63,0	-99,0
				Lden [dB]	**109,2**	**102,4**	**102,6**	**102,8**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*108,6*	*101,8*	*102,0*	*102,2*
	90	*108,7*	*102,0*	*102,2*	*102,4*
	100	*108,9*	*102,2*	*102,4*	*102,6*
	110	*109,0*	*102,3*	*102,5*	*102,7*
	120	*109,2*	*102,4*	*102,6*	*102,8*
	134	**109,4**	**102,6**	**102,8**	**103,1**

LBP|SIGHT

Gehanteerde data uit: E0003941406_1_CC01_EN_Noise-level,-Power-curves,-Thrust-curves-Nordex-N131_3900-IEC-S-STE_13x

Noise level - Nordex N131/3900 IEC S Serrated Trailing Edge

Standard mode

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level			
	hub height 84 m		hub height 114 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	95.5	4.2	95.5	4.4
4.0	96.0	5.6	96.0	5.8
5.0	100.3	7.0	101.2	7.3
6.0	104.2	8.4	105.0	8.8
7.0	106.2	9.8	106.2	10.2
8.0	106.2	11.2	106.2	11.7
9.0	106.2	12.6	106.2	13.1
10.0	106.2	14.0	106.2	14.6
11.0	106.2	15.4	106.2	16.1
12.0	106.2	16.8	106.2	17.5

Standardized wind speed $v_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level			
	hub height 120 m		hub height 134 m	
	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]	L_{WA} [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	95.5	4.4	95.5	4.5
4.0	96.0	5.9	96.0	6.0
5.0	101.3	7.3	101.6	7.4
6.0	105.2	8.8	105.5	8.9
7.0	106.2	10.3	106.2	10.4
8.0	106.2	11.8	106.2	11.9
9.0	106.2	13.2	106.2	13.4
10.0	106.2	14.7	106.2	14.9
11.0	106.2	16.2	106.2	16.4
12.0	106.2	17.6	106.2	17.9

LBP|SIGHT

Vestas V136

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	Vestas V136 3.45/3.6 MW - 132			Ashoogte	132,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		92,2	80,5	80,0	79,3
4	9,47	9,10	6,38		92,5	82,3	82,1	80,6
5	11,11	10,53	9,28		94,5	85,0	84,7	84,2
6	12,10	12,47	13,52		97,4	88,2	88,4	88,7
7	11,58	12,13	14,24		100,5	91,1	91,3	92,0
8	10,44	10,85	12,81		103,4	93,6	93,8	94,5
9	8,16	9,38	9,96		105,4	94,5	95,1	95,4
10	6,25	7,10	7,95		105,5	93,5	94,0	94,5
11	5,38	5,60	5,16		105,5	92,8	93,0	92,6
12	3,67	4,22	4,15		105,5	91,1	91,8	91,7
13	2,53	2,68	2,88		105,5	89,5	89,8	90,1
14	1,74	1,90	1,83		105,5	87,9	88,3	88,1
15	1,38	1,17	1,24		105,5	86,9	86,2	86,4
16	1,12	0,67	1,06		105,5	86,0	83,8	85,7
17	0,69	0,52	0,56		105,5	83,9	82,7	83,0
18	0,39	0,29	0,26		105,5	81,4	80,1	79,7
19	0,21	0,14	0,10		105,5	78,7	77,1	75,7
20	0,10	0,10	0,06		105,5	75,7	75,5	73,6
21	0,10	0,00	0,00		105,5	75,5	62,3	62,3
22	0,02	0,06	0,00		105,5	69,4	73,3	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		105,5	73,3	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		105,5	68,5	-99,0	62,3
25	0,04	0,00	0,00		105,5	71,4	62,3	-99,0
				Lden [dB]	**108,9**	**102,1**	**102,3**	**102,6**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*108,3*	*101,5*	*101,7*	*102,0*
	90	*108,5*	*101,7*	*101,9*	*102,2*
	100	*108,6*	*101,8*	*102,1*	*102,3*
	110	*108,7*	*102,0*	*102,2*	*102,4*
	120	*108,9*	*102,1*	*102,3*	*102,6*
	132	**109,0**	**102,2**	**102,5**	**102,7**

LBP|SIGHT

RD coords:	84004	407224					
ellips coords:	4,361353	51,64935					
Windprofiel:	120	[m]					
Turbinetype:	Vestas V136 3.45/3.6 MW - 162		Ashoogte	162,0	[m]		
					Lw+Cb		

wind (ashoogte) m/s	dag %	avond %	nacht %	Lw as [dB(A)]	LE dag [db(A)]	LE avond [db(A)]	LE nacht [db(A)]
1	2,24	1,18	0,94				
2	4,44	3,70	2,55				
3	6,82	6,08	5,14	92,2	80,5	80,0	79,3
4	9,47	9,10	6,38	92,5	82,3	82,1	80,6
5	11,11	10,53	9,28	94,5	85,0	84,7	84,2
6	12,10	12,47	13,52	97,4	88,2	88,4	88,7
7	11,58	12,13	14,24	100,5	91,1	91,3	92,0
8	10,44	10,85	12,81	103,4	93,6	93,8	94,5
9	8,16	9,38	9,96	105,4	94,5	95,1	95,4
10	6,25	7,10	7,95	105,5	93,5	94,0	94,5
11	5,38	5,60	5,16	105,5	92,8	93,0	92,6
12	3,67	4,22	4,15	105,5	91,1	91,8	91,7
13	2,53	2,68	2,88	105,5	89,5	89,8	90,1
14	1,74	1,90	1,83	105,5	87,9	88,3	88,1
15	1,38	1,17	1,24	105,5	86,9	86,2	86,4
16	1,12	0,67	1,06	105,5	86,0	83,8	85,7
17	0,69	0,52	0,56	105,5	83,9	82,7	83,0
18	0,39	0,29	0,26	105,5	81,4	80,1	79,7
19	0,21	0,14	0,10	105,5	78,7	77,1	75,7
20	0,10	0,10	0,06	105,5	75,7	75,5	73,6
21	0,10	0,00	0,00	105,5	75,5	62,3	62,3
22	0,02	0,06	0,00	105,5	69,4	73,3	-99,0
23	0,06	0,00	0,00	105,5	73,3	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00	105,5	68,5	-99,0	62,3
25	0,04	0,00	0,00	105,5	71,4	62,3	-99,0
			Lden [dB]	**108,9**	**102,1**	**102,3**	**102,6**

Extrapolatie:

Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
80	*108,3*	*101,5*	*101,7*	*102,0*
90	*108,5*	*101,7*	*101,9*	*102,2*
100	*108,6*	*101,8*	*102,1*	*102,3*
110	*108,7*	*102,0*	*102,2*	*102,4*
120	*108,9*	*102,1*	*102,3*	*102,6*
162	**109,5**	**102,6**	**102,9**	**103,2**

Gehanteerde data uit: 0056-6306_V02 - Performance Specification V136-3.60MW

6.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m^3**	
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode P01 (Blades with serrated trailing edge)**	**Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode P01-0S (Blades without serrated trailing edge)**
3	92.2	93.0
4	92.5	93.6
5	94.5	96.3
6	97.4	99.8
7	100.5	103.1
8	103.4	106.1
9	105.4	108.1
10	105.5	108.2
11	105.5	108.2
12	105.5	108.2
13	105.5	108.2
14	105.5	108.2
15	105.5	108.2
16	105.5	108.2
17	105.5	108.2
18	105.5	108.2
19	105.5	108.2
20	105.5	108.2

Table 6-3: Sound curves, Mode P01/P01-0S

LBP|SIGHT

Vestas V117

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	Vestas V117 3,6 MW			Ashoogte	121,5	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		91,8	80,1	79,6	78,9
4	9,47	9,10	6,38		92,1	81,9	81,7	80,2
5	11,11	10,53	9,28		93,9	84,4	84,1	83,6
6	12,10	12,47	13,52		97,1	87,9	88,1	88,4
7	11,58	12,13	14,24		100,4	91,0	91,2	91,9
8	10,44	10,85	12,81		103,4	93,6	93,8	94,5
9	8,16	9,38	9,96		106,1	95,2	95,8	96,1
10	6,25	7,10	7,95		107,0	95,0	95,5	96,0
11	5,38	5,60	5,16		107,0	94,3	94,5	94,1
12	3,67	4,22	4,15		107,0	92,6	93,3	93,2
13	2,53	2,68	2,88		107,0	91,0	91,3	91,6
14	1,74	1,90	1,83		107,0	89,4	89,8	89,6
15	1,38	1,17	1,24		107,0	88,4	87,7	87,9
16	1,12	0,67	1,06		107,0	87,5	85,3	87,2
17	0,69	0,52	0,56		107,0	85,4	84,2	84,5
18	0,39	0,29	0,26		107,0	82,9	81,6	81,2
19	0,21	0,14	0,10		107,0	80,2	78,6	77,2
20	0,10	0,10	0,06		107,0	77,2	77,0	75,1
21	0,10	0,00	0,00		107,0	77,0	63,8	63,8
22	0,02	0,06	0,00		107,0	70,9	74,8	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		107,0	74,8	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		107,0	70,0	-99,0	63,8
25	0,04	0,00	0,00		107,0	72,9	63,8	-99,0
				Lden [dB]	**109,8**	**103,0**	**103,2**	**103,5**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*109,1*	*102,4*	*102,6*	*102,8*
	90	*109,3*	*102,6*	*102,8*	*103,0*
	100	*109,5*	*102,7*	*103,0*	*103,2*
	110	*109,6*	*102,9*	*103,1*	*103,3*
	120	*109,8*	*103,0*	*103,2*	*103,5*
	122	**109,8**	**103,0**	**103,2**	**103,5**

Gehanteerde data uit: 0056-4781_V01 - Performance Specification V117-3.6MW

6.6 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (HWO)

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**	
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Power Optimized Mode PO1 (Blades with serrated trailing edge)**	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Power Optimized Mode PO1-0S (Blades without serrated trailing edge)**
3	91.8	93.3
4	92.1	93.7
5	93.9	96.0
6	97.1	99.6
7	100.4	103.1
8	103.4	106.1
9	106.1	108.6
10	107.0	109.6
11	107.0	109.6
12	107.0	109.6
13	107.0	109.6
14	107.0	109.6
15	107.0	109.6
16	107.0	109.6
17	107.0	109.6
18	107.0	109.6
19	107.0	109.6
20	107.0	109.6

Table 6-6: Sound curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S (High Wind Operation)

LBP|SIGHT

Enercon E115

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	Enercon E115 E2 3,2 MW			Ashoogte	149,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		93,4	81,7	81,2	80,5
4	9,47	9,10	6,38		93,4	83,2	83,0	81,5
5	11,11	10,53	9,28		93,4	83,9	83,6	83,1
6	12,10	12,47	13,52		98,0	88,8	89,0	89,3
7	11,58	12,13	14,24		101,1	91,7	91,9	92,6
8	10,44	10,85	12,81		102,9	93,1	93,3	94,0
9	8,16	9,38	9,96		104,1	93,2	93,8	94,1
10	6,25	7,10	7,95		104,8	92,8	93,3	93,8
11	5,38	5,60	5,16		105,5	92,8	93,0	92,6
12	3,67	4,22	4,15		105,5	91,1	91,8	91,7
13	2,53	2,68	2,88		105,5	89,5	89,8	90,1
14	1,74	1,90	1,83		105,5	87,9	88,3	88,1
15	1,38	1,17	1,24		105,5	86,9	86,2	86,4
16	1,12	0,67	1,06		105,5	86,0	83,8	85,7
17	0,69	0,52	0,56		105,5	83,9	82,7	83,0
18	0,39	0,29	0,26		105,5	81,4	80,1	79,7
19	0,21	0,14	0,10		105,5	78,7	77,1	75,7
20	0,10	0,10	0,06		105,5	75,7	75,5	73,6
21	0,10	0,00	0,00		105,5	75,5	62,3	62,3
22	0,02	0,06	0,00		105,5	69,4	73,3	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		105,5	73,3	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		105,5	68,5	-99,0	62,3
25	0,04	0,00	0,00		105,5	71,4	62,3	-99,0
				Lden [dB]	**108,6**	**101,8**	**102,0**	**102,2**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*108,0*	*101,2*	*101,4*	*101,7*
	90	*108,2*	*101,4*	*101,6*	*101,8*
	100	*108,3*	*101,5*	*101,8*	*102,0*
	110	*108,4*	*101,7*	*101,8*	*102,1*
	120	*108,6*	*101,8*	*102,0*	*102,2*
	149	**109,0**	**102,2**	**102,4**	**102,7**

Gehanteerde data uit. D0438738-1_#_en_#_Betriebsmodi_E-115_E2_3200_kW_mit_TES

2.2 Calculated sound power levels – Operating mode 0 s

In mode 0 s the wind energy converter operates in a power-optimised mode to achieve optimum yield. The highest expected sound power level is 105.5 dB(A) in the nominal power range. Once nominal power has been achieved a steady level is guaranteed.

Table 3: Technical specifications

Parameter	Value	Unit
Nominal power (P_n)	3200	kW
Nominal wind speed	13.0	m/s
Minimum operating speed	4.4	rpm
Speed setpoint	13.1	rpm

Table 4: Calculated sound power level in dB(A), based on standardised wind speed V_s at a height of 10 m

v_s at a height of 10 m	Hub height			
	92 m	122 m	135 m	149 m
3 m/s	91.0	91.6	91.9	92.2
4 m/s	96.7	97.6	97.9	98.1
5 m/s	101.3	101.8	102.0	102.2
6 m/s	103.5	104.0	104.2	104.2
7 m/s	104.7	105.3	105.5	105.5
8 m/s	105.5	105.5	105.5	105.5
9 m/s	105.5	105.5	105.5	105.5
10 m/s	105.5	105.5	105.5	105.5
11 m/s	105.5	105.5	105.5	105.5
12 m/s	105.5	105.5	105.5	105.5
95 % of P_n	105.5	105.5	105.5	105.5

Table 5: Calculated sound power level in dB(A), based on wind speed at hub height

5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
93.4	98.0	101.1	102.9	104.1	104.8	105.5	105.5	105.5	105.5	105.5

Siemens DD130

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	115	[m]						
Turbinetype:	Siemens DD130 4,2 MW			Ashoogte	115,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,25	1,22	0,95					
2	4,50	3,77	2,57					
3	6,92	6,16	5,25		92,3	80,7	80,2	79,5
4	9,62	9,15	6,42		92,3	82,1	81,9	80,4
5	11,23	10,67	9,54		95,3	85,8	85,6	85,1
6	12,20	12,83	13,64		98,3	89,2	89,4	89,6
7	11,66	12,17	14,45		102,3	93,0	93,2	93,9
8	10,29	10,76	12,78		105,6	95,7	95,9	96,7
9	8,13	9,31	9,77		107,0	96,1	96,7	96,9
10	6,28	6,97	7,80		107,0	95,0	95,4	95,9
11	5,21	5,46	5,08		107,0	94,2	94,4	94,1
12	3,62	4,18	4,07		107,0	92,6	93,2	93,1
13	2,42	2,55	2,75		107,0	90,8	91,1	91,4
14	1,71	1,89	1,77		107,0	89,3	89,8	89,5
15	1,47	1,07	1,23		107,0	88,7	87,3	87,9
16	1,03	0,67	0,96		107,0	87,1	85,3	86,8
17	0,69	0,51	0,54		107,0	85,4	84,0	84,3
18	0,32	0,27	0,25		107,0	82,1	81,2	81,0
19	0,17	0,13	0,10		107,0	79,4	78,3	77,2
20	0,10	0,07	0,05		107,0	77,2	75,4	74,3
21	0,10	0,00	0,00		107,0	77,0	63,8	63,8
22	0,01	0,03	0,00		107,0	68,7	71,8	-99,0
23	0,07	0,00	0,00		107,0	75,5	-99,0	60,8
24	0,01	0,00	0,00		107,0	67,0	-99,0	60,8
25	0,03	0,00	0,00		107,0	71,7	63,8	-99,0
				Lden [dB]	**110,4**	**103,6**	**103,8**	**104,1**

Gehanteerde data uit: D40_SWT-DD-130 R19 Standard Acoustic Emission IEC 61400-11 ed. 3.0 Rev. 0

Standard Acoustic Emission
SWT-DD-130, Rev. 0

Typical Sound Power Levels

The sound power levels are presented with reference to the code IEC 61400-11 ed. 3.0 (2012-11) based on hub height. The sound power levels (L_{WA}) presented are valid for the corresponding wind speeds referenced to the hub height.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up to cut-out
Mode 1	92.3	92.3	95.3	98.3	102.3	105.6	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0
Mode 2	92.3	92.3	95.3	98.3	102.3	105.6	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0
Mode 3	92.3	92.3	95.3	98.3	102.3	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0
Mode 4	92.3	92.3	95.3	98.3	102.3	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0
Mode 5	92.3	92.3	95.3	98.3	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0
Mode 6	92.3	92.3	95.3	98.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 1: Acoustic emission, L_{WA} [dB(A) re 1 pW]

Bestaande turbines

Siemens SWT 3.2

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	90	[m]						
Turbinetype:	SWT3.2-108			Ashoogte	90,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,50	1,36	1,05					
2	4,90	4,17	2,95					
3	7,46	6,70	5,70		91,0	79,7	79,3	78,6
4	10,41	9,99	6,70		91,0	81,2	81,0	79,3
5	11,98	11,85	11,31		93,2	84,0	84,0	83,8
6	12,94	13,36	14,61		96,3	87,4	87,6	88,0
7	11,58	12,02	14,61		99,6	90,2	90,4	91,2
8	10,08	10,70	12,69		102,9	92,9	93,2	93,9
9	7,67	9,12	9,02		105,3	94,1	94,9	94,8
10	6,35	6,42	7,09		106,7	94,7	94,8	95,2
11	4,34	5,11	4,50		106,9	93,3	94,0	93,5
12	3,21	3,53	3,69		107,0	92,1	92,5	92,7
13	2,08	2,08	2,26		107,0	90,2	90,2	90,5
14	1,45	1,36	1,36		107,0	88,6	88,3	88,3
15	1,31	0,86	1,09		107,0	88,2	86,4	87,4
16	0,77	0,63	0,78		107,0	85,9	85,0	85,9
17	0,44	0,36	0,28		107,0	83,5	82,6	81,5
18	0,21	0,15	0,13		107,0	80,2	78,7	78,1
19	0,12	0,10	0,06		107,0	77,8	77,0	75,1
20	0,10	0,00	0,00		107,0	77,0	63,8	63,8
21	0,02	0,06	0,00		107,0	70,9	74,8	-99,0
22	0,06	0,00	0,00		107,0	74,8	-99,0	63,8
23	0,02	0,00	0,00		107,0	70,0	-99,0	-99,0
24	0,00	0,00	0,00		107,0	-99,0	-99,0	-99,0
25	0,00	0,00	0,00		107,0	63,8	63,8	-99,0
				Lden [dB]	**108,9**	**102,2**	**102,4**	**102,6**

Gehanteerde data uit: Standard Acoustic Emission, SWT-3.0-108, Hub Height 89.5 m, Document ID: E W EN OEN DES TLS 7-10-0000-0841-00 (3.2 niet tot onze beschikking)

SIEMENS

Standard Acoustic Emission, SWT-3.0-108, Hub Height 89.5 m
Document ID: E W EN OEN DES TLS 7-10-0000-0841-00
Christiaan Torres Stoeckl / 2013.02.01
Conveyed confidentially as a trade secret

SWT-3.0-108, Hub Height 89.5 m
Standard Acoustic Emission

Typical Sound Power Levels
The sound power levels are presented with reference to the code IEC 61400-11 ed. 2.1 (2006-12) based on a hub height of 89.5 m and a roughness length of 0.05 m as described in the IEC code. The sound power levels (L_{WA}) presented are valid for the corresponding wind speeds referenced to a height of 10.0 m above ground level.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up to cut-out
L_{WA}, 63 Hz to 8 kHz	91.0	95.2	99.8	104.5	106.7	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0

Table 1: Acoustic emission, L_{WA} [dB(A) re 1 pW]

Typical Sound Power Frequency Distribution
Typical spectra for L_{WA} in dB(A) re 1 pW for the corresponding centre frequencies are tabulated below for 8 m/s referenced to a height of 10.0 m above ground level.

1/1 oct. band, center freq.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_{WA}, 8 m/s	85.5	93.0	100.4	103.7	100.4	92.5	81.6	78.3

Table 2: Typical 1/1 octave band spectrum for 63 Hz to 8 k Hz

Vestas V66

RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	V66			Ashoogte	67,0	[m]		
						Lw+Cb		
wind (ashoogte) m/s	dag %	avond %	nacht %		Lw as [dB(A)]	LE dag [db(A)]	LE avond [db(A)]	LE nacht [db(A)]
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		98,0	86,3	85,8	85,1
4	9,47	9,10	6,38		98,0	87,8	87,6	86,1
5	11,11	10,53	9,28		98,7	89,1	88,9	88,4
6	12,10	12,47	13,52		99,4	90,2	90,4	90,7
7	11,58	12,13	14,24		100,2	90,8	91,0	91,7
8	10,44	10,85	12,81		100,9	91,1	91,2	92,0
9	8,16	9,38	9,96		103,4	92,5	93,1	93,4
10	6,25	7,10	7,95		105,4	93,3	93,9	94,4
11	5,38	5,60	5,16		106,2	93,6	93,7	93,4
12	3,67	4,22	4,15		106,6	92,3	92,9	92,8
13	2,53	2,68	2,88		106,8	90,8	91,0	91,3
14	1,74	1,90	1,83		106,8	89,2	89,6	89,4
15	1,38	1,17	1,24		106,8	88,2	87,5	87,7
16	1,12	0,67	1,06		106,8	87,3	85,1	87,0
17	0,69	0,52	0,56		106,8	85,2	84,0	84,3
18	0,39	0,29	0,26		106,8	82,7	81,4	81,0
19	0,21	0,14	0,10		106,8	80,0	78,4	77,0
20	0,10	0,10	0,06		106,8	77,0	76,8	74,9
21	0,10	0,00	0,00		106,8	76,8	63,6	63,6
22	0,02	0,06	0,00		106,8	70,7	74,6	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		106,8	74,6	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		106,8	69,8	-99,0	63,6
25	0,04	0,00	0,00		106,8	72,7	63,6	-99,0
				Lden [dB]	**109,0**	**102,4**	**102,5**	**102,7**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*108,4*	*101,8*	*102,0*	*102,1*
	90	*108,6*	*102,0*	*102,1*	*102,3*
	100	*108,8*	*102,1*	*102,3*	*102,4*
	110	*108,9*	*102,3*	*102,4*	*102,5*
	120	*109,0*	*102,4*	*102,5*	*102,7*
	67	**108,3**	**101,7**	**101,8**	**101,9**

Gehanteerde data uit: Windtest 2001-06-15 Vestas V66-1.75MW-106.5dB(A) - report WT1815/01

Table 3: Sound power level, tone adjustment and impulsivity for wind speeds from 6 to 10 $^{m}/_{s}$ in 10 m height

wind speed in 10 m height [$^{m}/_{s}$]	***6***	***7***	***8***	***9***	***10****
sound power level [dB]	101,0	104,9	106,2	106,7	106,8
tonality [dB]	0	0	0	0	0

* or the wind speed corresponding to 95 % of rated power

LBP|SIGHT

Vesta V90

RD coords:	84004	407224					
ellips coords:	4,361353	51,64935					
Windprofiel:	105	[m]					
Turbinetype:	V90			Ashoogte	105,0	[m]	
						Lw+Cb	
wind (ashoogte)	dag	avond	nacht		Lw as	LE dag	LE avond	LE nacht
m/s	%	%	%		[dB(A)]	[db(A)]	[db(A)]	[db(A)]
1	2,32	1,27	0,98					
2	4,63	3,91	2,68					
3	7,11	6,37	5,43		98,2	86,7	86,2	85,5
4	9,93	9,32	6,53		98,2	88,2	87,9	86,3
5	11,57	11,08	10,11		98,2	88,8	88,6	88,2
6	12,38	13,19	14,00		98,7	89,7	89,9	90,2
7	11,76	12,13	14,60		101,1	91,8	91,9	92,7
8	10,16	10,75	12,79		103,4	93,5	93,8	94,5
9	7,94	9,28	9,53		105,3	94,3	95,0	95,1
10	6,30	6,71	7,38		106,3	94,3	94,6	95,0
11	4,85	5,27	4,97		106,8	93,6	94,0	93,7
12	3,53	4,04	3,84		107,0	92,5	93,1	92,8
13	2,27	2,32	2,53		107,0	90,6	90,7	91,0
14	1,63	1,82	1,68		107,0	89,1	89,6	89,3
15	1,44	0,94	1,20		107,0	88,6	86,7	87,8
16	0,91	0,65	0,79		107,0	86,6	85,1	86,0
17	0,60	0,47	0,51		107,0	84,7	83,7	84,0
18	0,25	0,19	0,19		107,0	81,0	79,9	79,9
19	0,14	0,13	0,11		107,0	78,4	78,2	77,6
20	0,10	0,03	0,04		107,0	77,2	71,7	73,2
21	0,07	0,03	0,00		107,0	75,4	72,2	63,8
22	0,00	0,00	0,00		107,0	60,8	-99,0	-99,0
23	0,05	0,00	0,00		107,0	73,8	-99,0	63,8
24	0,00	0,00	0,00		107,0	-99,0	-99,0	-99,0
25	0,01	0,00	0,00		107,0	67,8	63,8	-99,0
				Lden [dB]	**109,6**	**103,0**	**103,1**	**103,3**

12.3 Performance Noise Levels

12.3.1 Noise Curve V90-3.0 MW, 50/60 Hz, Noise Mode 0

Sound Power Level at Hub Height: Noise Mode 0			
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement Standard IEC 61400-11 ed. 2 2002** **Wind Shear: 0.16** **Maximum Turbulence at 10 Metre Height: 16%** **Inflow Angle (Vertical): 0 ±2°** **Air Density: 1.225 kg/m^3**		
Hub Height	**65 m**	**80 m**	**105 m**
L_{wA} @ 4 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	97.7 5.4	97.9 5.6	98.2 5.7
L_{wA} @ 5 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	100.4 6.7	100.9 7.0	101.6 7.2
L_{wA} @ 6 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	103.6 8.1	104.2 8.4	105.0 8.6
L_{wA} @ 7 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	105.8 9.4	106.1 9.8	106.4 10.0
L_{wA} @ 8 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	106.7 10.8	107.0 11.1	107.0 11.5
L_{wA} @ 9 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	107.0 12.1	107.0 12.6	107.0 12.9
L_{wA} @ 10 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	107.0 13.5	107.0 13.9	107.0 14.3
L_{wA} @ 11 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	107.0 14.8	107.0 15.3	107.0 15.8
L_{wA} @ 12 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	107.0 16.2	107.0 16.7	107.0 17.2
L_{wA} @ 13 m/s (10 m above ground) [dBA] Wind speed at hub height [m/s]	107.0 17.5	107.0 18.1	107.0 18.6

Table 12-15: Noise curve, noise mode 0

LBP|SIGHT

ellips coords: 4,361353 51,64935
Windprofiel: 120 [m]
Turbinetype: Bestaand V52 Ashoogte 49,0 [m]

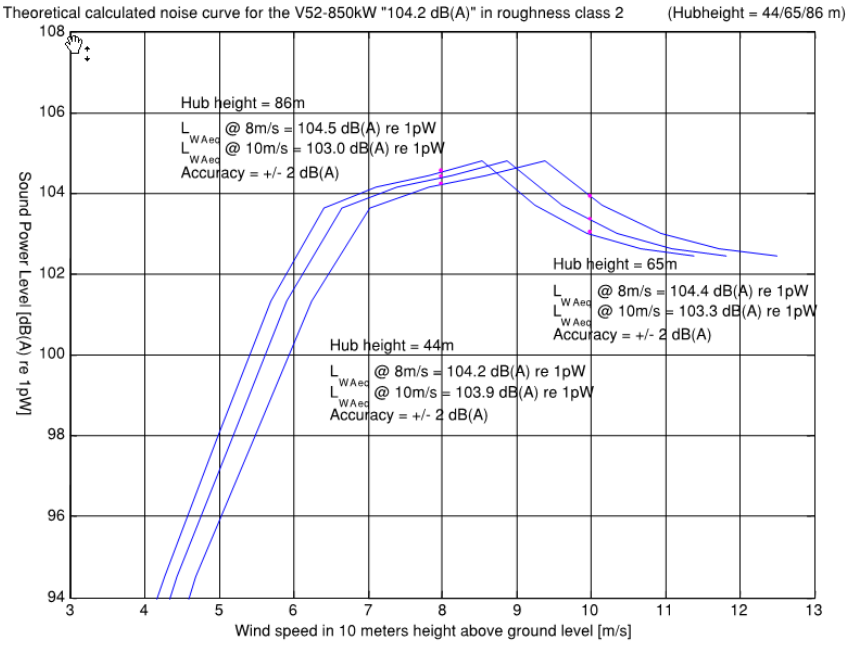
wind (ashoogte) m/s	dag %	avond %	nacht %		Lw as [dB(A)]	LE dag [db(A)]	LE avond [db(A)]	LE nacht [db(A)]
						Lw+Cb		
1	2,24	1,18	0,94					
2	4,44	3,70	2,55					
3	6,82	6,08	5,14		94,0	82,3	81,8	81,1
4	9,47	9,10	6,38		94,0	83,8	83,6	82,1
5	11,11	10,53	9,28		94,0	84,5	84,2	83,7
6	12,10	12,47	13,52		95,2	86,1	86,2	86,5
7	11,58	12,13	14,24		97,6	88,3	88,5	89,2
8	10,44	10,85	12,81		100,7	90,9	91,1	91,8
9	8,16	9,38	9,96		103,3	92,5	93,1	93,3
10	6,25	7,10	7,95		104,0	92,0	92,5	93,0
11	5,38	5,60	5,16		104,3	91,6	91,8	91,5
12	3,67	4,22	4,15		104,4	90,0	90,6	90,5
13	2,53	2,68	2,88		103,9	87,9	88,2	88,5
14	1,74	1,90	1,83		103,9	86,3	86,7	86,5
15	1,38	1,17	1,24		103,9	85,3	84,6	84,8
16	1,12	0,67	1,06		103,9	84,4	82,2	84,1
17	0,69	0,52	0,56		103,9	82,3	81,1	81,4
18	0,39	0,29	0,26		103,9	79,8	78,5	78,1
19	0,21	0,14	0,10		103,9	77,1	75,5	74,1
20	0,10	0,10	0,06		103,9	74,1	73,9	72,0
21	0,10	0,00	0,00		103,9	73,9	60,7	60,7
22	0,02	0,06	0,00		103,9	67,8	71,7	-99,0
23	0,06	0,00	0,00		103,9	71,7	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00		103,9	66,9	-99,0	60,7
25	0,04	0,00	0,00		103,9	69,8	60,7	-99,0
				Lden [dB]	**107,1**	**100,4**	**100,6**	**100,8**

Extrapolatie:

Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
80	*106,5*	*99,8*	*100,0*	*100,2*
90	*106,7*	*100,0*	*100,2*	*100,4*
100	*106,8*	*100,1*	*100,3*	*100,5*
110	*107,0*	*100,3*	*100,4*	*100,6*
120	*107,1*	*100,4*	*100,6*	*100,8*
49	**106,1**	**99,4**	**99,6**	**99,7**

Gehanteerde gegevens

2.4.1 104.2 dB(A)



RD coords:	84004	407224						
ellips coords:	4,361353	51,64935						
Windprofiel:	120	[m]						
Turbinetype:	V44 bestaand			Ashoogte	55,0	[m]		
						Lw+Cb		

wind (ashoogte) m/s	dag %	avond %	nacht %	Lw as [dB(A)]	LE dag [db(A)]	LE avond [db(A)]	LE nacht [db(A)]
1	2,24	1,18	0,94				
2	4,44	3,70	2,55				
3	6,82	6,08	5,14	98,6	86,9	86,4	85,7
4	9,47	9,10	6,38	98,6	88,4	88,2	86,7
5	11,11	10,53	9,28	98,6	89,1	88,8	88,3
6	12,10	12,47	13,52	98,7	89,5	89,7	90,0
7	11,58	12,13	14,24	98,9	89,5	89,7	90,4
8	10,44	10,85	12,81	99,0	89,2	89,4	90,1
9	8,16	9,38	9,96	99,2	88,4	89,0	89,2
10	6,25	7,10	7,95	99,3	87,3	87,8	88,3
11	5,38	5,60	5,16	99,3	86,6	86,8	86,4
12	3,67	4,22	4,15	99,3	84,9	85,6	85,5
13	2,53	2,68	2,88	99,3	83,3	83,6	83,9
14	1,74	1,90	1,83	99,3	81,7	82,1	81,9
15	1,38	1,17	1,24	99,3	80,7	80,0	80,2
16	1,12	0,67	1,06	99,3	79,8	77,6	79,5
17	0,69	0,52	0,56	99,3	77,7	76,5	76,8
18	0,39	0,29	0,26	99,3	75,2	73,9	73,5
19	0,21	0,14	0,10	99,3	72,5	70,9	69,5
20	0,10	0,10	0,06	99,3	69,5	69,3	67,4
21	0,10	0,00	0,00	99,3	69,3	56,1	56,1
22	0,02	0,06	0,00	99,3	63,2	67,1	-99,0
23	0,06	0,00	0,00	99,3	67,1	-99,0	-99,0
24	0,02	0,00	0,00	99,3	62,3	-99,0	56,1
25	0,04	0,00	0,00	99,3	65,2	56,1	-99,0
			Lden [dB]	**105,2**	**98,6**	**98,7**	**98,8**

Extrapolatie:	Wind [m]	Lden	Dag	Avond	Nacht
	80	*105,1*	*98,5*	*98,6*	*98,7*
	90	*105,1*	*98,6*	*98,7*	*98,8*
	100	*105,1*	*98,6*	*98,7*	*98,8*
	110	*105,2*	*98,6*	*98,7*	*98,8*
	120	*105,2*	*98,6*	*98,7*	*98,8*
	55	**105,0**	**98,5**	**98,6**	**98,7**

Gehanteerde gegevens:

Tabel 4.1

De bronsterktes van de Vestas V44-600 kW windturbines op het referentiepunt in dB(A) bij diverse windsnelheden.

Bronsterkte L_w in dB(A)		Middenfrequentie van de oktaafbanden [Hz]							
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Wind 4 m/s	(98.6)	73	83	83	87	92	93	92	90
Wind 5 m/s	98.8	72	83	82	88	93	93	92	90
Wind 6 m/s	99.0	73	82	84	90	93	93	92	90
wind 7 m/s	99.3	75	83	84	90	94	93	92	90
wind 8 m/s	(99.1)	72	78	85	91	94	92	91	90

Bijlage III

Invoer rekenmodel geluid

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
4671RN10	Sasdijk 10	85042,36	407414,65	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671TH9	Schenkeldijk 9	82979,48	406890,36	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671TH7	Schenkeldijk 7	82950,43	406885,25	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN1	Sasdijk 1	84861,76	407592,47	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN3	Sasdijk 3	84860,46	407628,71	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671TH6	BW - Schenkeldijk 6	83540,20	406644,07	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671TH2	Schenkeldijk 2	83407,02	406554,12	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RB66	Stoofdijk 66	84358,54	406381,15	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RC100	Stoofdijk 100	83706,60	406160,20	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RB96	Stoofdijk 96	84021,25	406296,45	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671TG2	Oudlandsedijk 2	83151,63	406067,71	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RB98	Stoofdijk 98	83892,88	406241,34	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RL5	Postbaan 5	85264,84	406670,76	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RC110	Stoofdijk 110	83556,70	406134,34	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671BT53	Havenweg 53	84970,93	406125,43	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671BT65	Havenweg 65	85105,82	406187,04	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN2	Sasdijk 2	85434,62	406908,10	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN4	Sasdijk 4	85085,20	407360,96	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671CS64	Stoofdijk 64	84450,50	406209,50	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN8	Sasdijk 8	85058,37	407396,19	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RD5	Schenkeldijk 5	83375,93	406162,16	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RB94	Stoofdijk 94	84182,74	406226,46	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN14	Sasdijk 14	85205,73	407476,99	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja
4671RN6	Sasdijk 6	85071,66	407379,44	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant A 120
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D) Totaal	LE (A) Totaal	LE (N) Totaal
1	Worst-case - L136	83380,50	407069,20	<-->	166,00	103,59	103,81	104,12
4	Worst-case - L136	84223,14	407323,76	<-->	166,00	103,59	103,81	104,12
3	Worst-case - L136	83803,45	406951,68	<-->	166,00	103,59	103,81	104,12
2	Worst-case - L136	83842,16	407382,79	<-->	166,00	103,59	103,81	104,12

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant A 120
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k
1	Worst-case - L136	80,27	89,59	97,11	98,84	97,11	94,53	89,50	82,00	80,49	89,81	97,34	99,07	97,33
4	Worst-case - L136	80,27	89,59	97,11	98,84	97,11	94,53	89,50	82,00	80,49	89,81	97,34	99,07	97,33
3	Worst-case - L136	80,27	89,59	97,11	98,84	97,11	94,53	89,50	82,00	80,49	89,81	97,34	99,07	97,33
2	Worst-case - L136	80,27	89,59	97,11	98,84	97,11	94,53	89,50	82,00	80,49	89,81	97,34	99,07	97,33

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant A 120
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
1	94,75	89,72	82,22	80,80	90,12	97,64	99,37	97,64	95,06	90,03	82,53
4	94,75	89,72	82,22	80,80	90,12	97,64	99,37	97,64	95,06	90,03	82,53
3	94,75	89,72	82,22	80,80	90,12	97,64	99,37	97,64	95,06	90,03	82,53
2	94,75	89,72	82,22	80,80	90,12	97,64	99,37	97,64	95,06	90,03	82,53

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant B 140
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D) Totaal	LE (A) Totaal	LE (N) Totaal
3	Worst-case - L136	83773,21	406911,65	<-->	166,00	103,59	103,81	104,12
4	Worst-case - L136	84210,43	407322,35	<-->	166,00	103,59	103,81	104,12
2	Worst-case - L136	83826,53	407360,73	<-->	166,00	103,59	103,81	104,12
1	Worst-case - L136	83369,81	407032,05	<-->	166,00	103,59	103,81	104,12

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant B 140
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k
3	Worst-case - L136	80,27	89,59	97,11	98,84	97,11	94,53	89,50	82,00	80,49	89,81	97,34	99,07	97,33
4	Worst-case - L136	80,27	89,59	97,11	98,84	97,11	94,53	89,50	82,00	80,49	89,81	97,34	99,07	97,33
2	Worst-case - L136	80,27	89,59	97,11	98,84	97,11	94,53	89,50	82,00	80,49	89,81	97,34	99,07	97,33
1	Worst-case - L136	80,27	89,59	97,11	98,84	97,11	94,53	89,50	82,00	80,49	89,81	97,34	99,07	97,33

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: Variant B 140
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
3	94,75	89,72	82,22	80,80	90,12	97,64	99,37	97,64	95,06	90,03	82,53
4	94,75	89,72	82,22	80,80	90,12	97,64	99,37	97,64	95,06	90,03	82,53
2	94,75	89,72	82,22	80,80	90,12	97,64	99,37	97,64	95,06	90,03	82,53
1	94,75	89,72	82,22	80,80	90,12	97,64	99,37	97,64	95,06	90,03	82,53

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Dintel SurveyCom
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D)	Totaal	LE (A)	Totaal	LE (N)	Totaal
1	Siemens SWT3.2-108	86816,00	405589,00	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61
2	Siemens SWT3.2-108	86569,00	405901,00	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61
3	Siemens SWT3.2-108	86274,00	406184,00	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Dintel SurveyCom
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500
1	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12
2	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12
3	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Dintel SurveyCom
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
1	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94
2	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94
3	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Dinteloord
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D) Totaal	LE (A) Totaal	LE (N) Totaal
1	Bestaand V44	83355,11	407105,36	0,00	55,00	98,50	98,61	98,69
4	Bestaand V44	84053,12	407518,30	0,00	55,00	98,50	98,61	98,69
2	Bestaand V44	83571,70	407246,93	0,00	55,00	98,50	98,61	98,69
3	Bestaand V44	83795,35	407399,54	0,00	55,00	98,50	98,61	98,69

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Dinteloord
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k
1	Bestaand V44	72,69	81,69	83,26	88,98	92,80	92,36	91,36	89,54	72,80	81,80	83,37	89,09	92,92
4	Bestaand V44	72,69	81,69	83,26	88,98	92,80	92,36	91,36	89,54	72,80	81,80	83,37	89,09	92,92
2	Bestaand V44	72,69	81,69	83,26	88,98	92,80	92,36	91,36	89,54	72,80	81,80	83,37	89,09	92,92
3	Bestaand V44	72,69	81,69	83,26	88,98	92,80	92,36	91,36	89,54	72,80	81,80	83,37	89,09	92,92

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Dinteloord
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
1	92,47	91,47	89,65	72,88	81,88	83,45	89,17	92,99	92,55	91,55	89,73
4	92,47	91,47	89,65	72,88	81,88	83,45	89,17	92,99	92,55	91,55	89,73
2	92,47	91,47	89,65	72,88	81,88	83,45	89,17	92,99	92,55	91,55	89,73
3	92,47	91,47	89,65	72,88	81,88	83,45	89,17	92,99	92,55	91,55	89,73

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Nieuw-Prinnsenland
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D)	Totaal	LE (A)	Totaal	LE (N)	Totaal
2239	Siemens SWT3.2-108	88000,16	404537,98	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61
2238	Siemens SWT3.2-108	87635,56	404720,87	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61
2237	Siemens SWT3.2-108	87319,90	404936,50	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61
2236	Siemens SWT3.2-108	87088,85	405262,28	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Nieuw-Prinnsenland
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500
2239	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12
2238	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12
2237	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12
2236	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Nieuw-Prinnsenland
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
2239	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94
2238	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94
2237	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94
2236	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Oud Dintel
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D)	Totaal	LE (A)	Totaal	LE (N)	Totaal
2275	Siemens SWT3.2-108	86622,35	406603,78	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61
2277	Siemens SWT3.2-108	87105,96	406018,65	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61
2276	Siemens SWT3.2-108	86867,60	406311,16	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61
2279	Siemens SWT3.2-108	87666,73	405499,31	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61
2278	Siemens SWT3.2-108	87372,34	405748,04	0,00	90,00		102,20		102,39		102,61

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Oud Dintel
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500
2275	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12
2277	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12
2276	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12
2279	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12
2278	Siemens SWT3.2-108	80,73	88,23	95,63	98,93	95,63	87,73	76,83	73,53	80,92	88,42	95,82	99,12

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Oud Dintel
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
2275	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94
2277	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94
2276	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94
2279	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94
2278	95,82	87,92	77,02	73,72	81,14	88,64	96,04	99,34	96,04	88,14	77,24	73,94

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Piet de Wit
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D)	Totaal	LE (A)	Totaal	LE (N)	Totaal
793	Vestas V66	82260,81	408979,22	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
791	Vestas V66	82003,40	408882,80	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
790	Vestas V66	81739,38	408808,74	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
784	Vestas V66	81204,39	408660,78	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
789	Vestas V66	81468,59	408745,93	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
778	Vestas V66	80940,18	408575,64	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
795	Vestas V66	82511,46	409086,87	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
798	Vestas V66	83006,28	409335,69	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
796	Vestas V66	82748,74	409228,11	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
779	Vestas V66	83257,06	409454,51	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
780	Vestas V66	83507,82	409573,33	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93
783	Vestas V66	83717,85	409748,38	0,00	67,00		101,70		101,81		101,93

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Piet de Wit
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k
793	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
791	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
790	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
784	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
789	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
778	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
795	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
798	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
796	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
779	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
780	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25
783	Vestas V66	81,75	88,45	92,80	96,13	96,13	93,98	90,99	76,40	81,87	88,56	92,92	96,24	96,25

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Piet de Wit
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
793	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
791	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
790	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
784	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
789	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
778	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
795	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
798	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
796	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
779	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
780	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63
783	94,09	91,10	76,51	81,99	88,68	93,04	96,36	96,37	94,22	91,22	76,63

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Sabina Polder
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D) Totaal	LE (A) Totaal	LE (N) Totaal
2110	Vestas V90	86418,13	409399,34	0,00	105,00	102,96	103,12	103,30
2111	Vestas V90	86553,94	409720,16	0,00	105,00	102,96	103,12	103,30
2112	Vestas V90	86696,51	410029,78	0,00	105,00	102,96	103,12	103,30

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Sabina Polder
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k
2110	Vestas V90	87,07	90,04	92,68	95,08	97,74	96,98	93,09	82,56	87,23	90,21	92,84	95,24	97,90
2111	Vestas V90	87,07	90,04	92,68	95,08	97,74	96,98	93,09	82,56	87,23	90,21	92,84	95,24	97,90
2112	Vestas V90	87,07	90,04	92,68	95,08	97,74	96,98	93,09	82,56	87,23	90,21	92,84	95,24	97,90

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Sabina Polder
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
2110	97,14	93,25	82,73	87,42	90,39	93,03	95,42	98,08	97,33	93,44	82,91
2111	97,14	93,25	82,73	87,42	90,39	93,03	95,42	98,08	97,33	93,44	82,91
2112	97,14	93,25	82,73	87,42	90,39	93,03	95,42	98,08	97,33	93,44	82,91

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Sabinapolder
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	LE (D)	Totaal	LE (A)	Totaal	LE (N)	Totaal
1600	Vestas V52	85712,28	408886,05	0,00	49,00		100,27		100,47		100,71
1599	Vestas V52	84973,40	408495,70	0,00	49,00		100,27		100,47		100,71
1601	Vestas V52	85805,42	409118,43	0,00	49,00		100,27		100,47		100,71
1602	Vestas V52	85905,48	409350,71	0,00	49,00		100,27		100,47		100,71
1603	Vestas V52	86005,52	409583,00	0,00	49,00		100,27		100,47		100,71
1605	Vestas V52	86198,52	410036,56	0,00	49,00		100,27		100,47		100,71
1604	Vestas V52	86098,49	409804,26	0,00	49,00		100,27		100,47		100,71

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Sabinapolder
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	Omschr.	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k
1600	Vestas V52	79,02	86,02	93,02	96,02	94,02	91,02	85,02	76,02	79,22	86,22	93,22	96,22	94,22
1599	Vestas V52	79,02	86,02	93,02	96,02	94,02	91,02	85,02	76,02	79,22	86,22	93,22	96,22	94,22
1601	Vestas V52	79,02	86,02	93,02	96,02	94,02	91,02	85,02	76,02	79,22	86,22	93,22	96,22	94,22
1602	Vestas V52	79,02	86,02	93,02	96,02	94,02	91,02	85,02	76,02	79,22	86,22	93,22	96,22	94,22
1603	Vestas V52	79,02	86,02	93,02	96,02	94,02	91,02	85,02	76,02	79,22	86,22	93,22	96,22	94,22
1605	Vestas V52	79,02	86,02	93,02	96,02	94,02	91,02	85,02	76,02	79,22	86,22	93,22	96,22	94,22
1604	Vestas V52	79,02	86,02	93,02	96,02	94,02	91,02	85,02	76,02	79,22	86,22	93,22	96,22	94,22

Model: Tweede model - Alle windturbines
R068475aa.17hf1xp geluid en slagschaduw - WP Karolinadijk
Groep: WP Sabinapolder
Lijst van Windturbines, voor rekenmethode Industrielawaai - WT

Naam	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k
1600	91,22	85,22	76,22	79,46	86,46	93,46	96,46	94,46	91,46	85,46	76,46
1599	91,22	85,22	76,22	79,46	86,46	93,46	96,46	94,46	91,46	85,46	76,46
1601	91,22	85,22	76,22	79,46	86,46	93,46	96,46	94,46	91,46	85,46	76,46
1602	91,22	85,22	76,22	79,46	86,46	93,46	96,46	94,46	91,46	85,46	76,46
1603	91,22	85,22	76,22	79,46	86,46	93,46	96,46	94,46	91,46	85,46	76,46
1605	91,22	85,22	76,22	79,46	86,46	93,46	96,46	94,46	91,46	85,46	76,46
1604	91,22	85,22	76,22	79,46	86,46	93,46	96,46	94,46	91,46	85,46	76,46

Bijlage IV

Rekenresultaten windpark Karolinapolder

Rapport: Resultatentabel
Model: Eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Variant A 120
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5,00	31,8	32,0	32,3	38,6
4671BT65_A	Havenweg 65	5,00	31,3	31,6	31,9	38,2
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5,00	34,9	35,2	35,5	41,8
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5,00	36,8	37,0	37,3	43,6
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5,00	36,2	36,4	36,7	43,0
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5,00	37,5	37,7	38,0	44,3
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5,00	37,3	37,5	37,8	44,1
4671RC100_	Stoofdijk 100	5,00	36,5	36,7	37,0	43,3
4671RC110_	Stoofdijk 110	5,00	36,1	36,3	36,6	42,9
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5,00	36,0	36,2	36,5	42,8
4671RL5_A	Postbaan 5	5,00	32,2	32,4	32,7	39,0
4671RN1_A	Sasdijk 1	5,00	36,9	37,2	37,5	43,8
4671RN10_A	Sasdijk 10	5,00	35,4	35,6	35,9	42,2
4671RN14_A	Sasdijk 14	5,00	34,4	34,7	35,0	41,3
4671RN2_A	Sasdijk 2	5,00	31,6	31,8	32,2	38,5
4671RN3_A	Sasdijk 3	5,00	36,7	36,9	37,2	43,5
4671RN4_A	Sasdijk 4	5,00	35,0	35,2	35,5	41,8
4671RN6_A	Sasdijk 6	5,00	35,1	35,3	35,6	41,9
4671RN8_A	Sasdijk 8	5,00	35,2	35,4	35,7	42,0
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5,00	34,3	34,6	34,9	41,2
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5,00	40,5	40,7	41,0	47,3
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5,00	42,6	42,9	43,2	49,5
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5,00	39,8	40,0	40,3	46,6
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5,00	40,1	40,4	40,7	47,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Variant B 140
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5,00	31,8	32,0	32,3	38,6
4671BT65_A	Havenweg 65	5,00	31,3	31,5	31,8	38,1
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5,00	35,0	35,2	35,5	41,8
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5,00	36,8	37,1	37,4	43,7
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5,00	36,4	36,6	36,9	43,2
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5,00	37,7	38,0	38,3	44,6
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5,00	37,6	37,9	38,2	44,5
4671RC100_	Stoofdijk 100	5,00	36,9	37,1	37,4	43,7
4671RC110_	Stoofdijk 110	5,00	36,5	36,7	37,0	43,3
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5,00	36,4	36,6	36,9	43,2
4671RL5_A	Postbaan 5	5,00	32,1	32,3	32,6	38,9
4671RN1_A	Sasdijk 1	5,00	36,8	37,0	37,3	43,6
4671RN10_A	Sasdijk 10	5,00	35,2	35,4	35,7	42,0
4671RN14_A	Sasdijk 14	5,00	34,3	34,5	34,8	41,1
4671RN2_A	Sasdijk 2	5,00	31,5	31,7	32,0	38,3
4671RN3_A	Sasdijk 3	5,00	36,5	36,7	37,0	43,3
4671RN4_A	Sasdijk 4	5,00	34,8	35,0	35,3	41,6
4671RN6_A	Sasdijk 6	5,00	34,9	35,2	35,5	41,8
4671RN8_A	Sasdijk 8	5,00	35,0	35,3	35,6	41,9
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5,00	34,7	34,9	35,2	41,5
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5,00	41,1	41,4	41,7	48,0
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5,00	43,4	43,6	43,9	50,2
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5,00	40,2	40,4	40,7	47,0
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5,00	40,6	40,8	41,1	47,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Eerste model
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Variant B 140
Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
4671BT53_A	Havenweg 53	5,00	31,8	32,0	31,7	38,1
4671BT65_A	Havenweg 65	5,00	31,3	31,5	31,2	37,7
4671CS64_A	Stoofdijk 64	5,00	35,0	35,2	34,8	41,2
4671RB66_A	Stoofdijk 66	5,00	36,8	37,1	36,6	43,1
4671RB94_A	Stoofdijk 94	5,00	36,4	36,6	36,0	42,5
4671RB96_A	Stoofdijk 96	5,00	37,7	38,0	37,3	43,9
4671RB98_A	Stoofdijk 98	5,00	37,6	37,9	37,2	43,7
4671RC100_	Stoofdijk 100	5,00	36,9	37,1	36,4	42,9
4671RC110_	Stoofdijk 110	5,00	36,5	36,7	36,0	42,5
4671RD5_A	Schenkeldijk 5	5,00	36,4	36,6	35,8	42,4
4671RL5_A	Postbaan 5	5,00	32,1	32,3	32,1	38,6
4671RN1_A	Sasdijk 1	5,00	36,8	37,0	37,0	43,4
4671RN10_A	Sasdijk 10	5,00	35,2	35,4	35,4	41,7
4671RN14_A	Sasdijk 14	5,00	34,3	34,5	34,4	40,8
4671RN2_A	Sasdijk 2	5,00	31,5	31,7	31,6	38,0
4671RN3_A	Sasdijk 3	5,00	36,5	36,7	36,7	43,1
4671RN4_A	Sasdijk 4	5,00	34,8	35,0	35,0	41,4
4671RN6_A	Sasdijk 6	5,00	34,9	35,2	35,1	41,5
4671RN8_A	Sasdijk 8	5,00	35,0	35,3	35,2	41,6
4671TG2_A	Oudlandsedijk 2	5,00	34,7	34,9	34,2	40,7
4671TH2_A	Schenkeldijk 2	5,00	41,1	41,4	40,5	47,1
4671TH6_A	BW - Schenkeldijk 6	5,00	43,4	43,6	42,7	49,3
4671TH7_A	Schenkeldijk 7	5,00	40,2	40,4	39,5	46,1
4671TH9_A	Schenkeldijk 9	5,00	40,6	40,8	39,9	46,5

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage V

Resultaten en invoer slagschaduw

Licensed user:
LBP SIGHT
Kelvinbaan 40, PO box 1475
NL-3430BL Nieuwegein
+31 3023 11377
David Vrolijk / dv@lbpsight.nl
Calculated:
30-1-2018 13:02/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: Variant A 120

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence	3 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2,20	3,20	4,40	6,30	7,10	7,20	7,20	6,60	5,00	3,90	2,30	1,70

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
563	673	737	507	350	394	853	1.312	1.152	974	554	619	8.688

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: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



Scale 1:40.000

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]
1	83.380	407.069	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
2	83.842	407.383	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
3	83.803	406.952	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
4	84.223	407.324	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1

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]	[°]	[°]	
4671RL5	Postbaan 5	85.262	406.654	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN1	Sasdijk 1	84.868	407.588	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN10	Sasdijk 10	85.046	407.415	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN14	Sasdijk 14	85.201	407.476	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN2	Sasdijk 2	85.431	406.903	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN3	Sasdijk 3	84.864	407.624	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN4	Sasdijk 4	85.089	407.362	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN6	Sasdijk 6	85.076	407.379	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN8	Sasdijk 8	85.061	407.397	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671TH7	Schenkeldijk 7	82.948	406.883	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671TH9	Schenkeldijk 9	82.978	406.891	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4794SM15	1-Februariweg 15	85.139	408.288	0,0	8,0	4,0	1,0	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]
4671RL5	Postbaan 5	39:43	112	0:30	9:53
4671RN1	Sasdijk 1	71:37	106	1:13	17:03

To be continued on next page...

Licensed user:
LBP SIGHT
Kelvinbaan 40, PO box 1475
NL-3430BL Nieuwegein
+31 3023 11377
David Vrolijk / dv@lbpsight.nl
Calculated:
30-1-2018 13:02/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: Variant A 120

...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]
4671RN10	Sasdijk 10	45:31	84	0:57	11:07
4671RN14	Sasdijk 14	34:23	71	0:50	8:06
4671RN2	Sasdijk 2	27:46	87	0:27	6:49
4671RN3	Sasdijk 3	71:36	106	1:12	16:55
4671RN4	Sasdijk 4	40:59	81	0:51	10:13
4671RN6	Sasdijk 6	42:18	82	0:52	10:28
4671RN8	Sasdijk 8	43:50	83	0:55	10:47
4671TH7	Schenkeldijk 7	92:18	141	1:16	26:32
4671TH9	Schenkeldijk 9	81:01	138	1:06	23:12
4794SM15	1-Februariweg 15	36:55	106	0:27	6:34

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (18)	38:58	10:43
2	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (21)	98:19	24:27
3	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (20)	81:47	20:28
4	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (19)	161:05	38:28

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

Licensed user:
LBP SIGHT
Kelvinbaan 40, PO box 1475
NL-3430BL Nieuwegein
+31 3023 11377
David Vrolijk / dv@lbpsight.nl
Calculated:
30-1-2018 13:01/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: Variant B 140

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence	3 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2,20	3,20	4,40	6,30	7,10	7,20	7,20	6,60	5,00	3,90	2,30	1,70

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
563	673	737	507	350	394	853	1.312	1.152	974	554	619	8.688

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: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2008



Scale 1:40.000
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]
1	83.370	407.032	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
2	83.827	407.361	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
3	83.773	406.912	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1
4	84.210	407.322	0,0	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !...	No	LAGERWEY	L136-4.5MW-4.500	4.500	136,0	166,0	1.695	11,1

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]	[°]	[°]	
4671RL5	Postbaan 5	85.262	406.654	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN1	Sasdijk 1	84.868	407.588	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN10	Sasdijk 10	85.046	407.415	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN14	Sasdijk 14	85.201	407.476	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN2	Sasdijk 2	85.431	406.903	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN3	Sasdijk 3	84.864	407.624	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN4	Sasdijk 4	85.089	407.362	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN6	Sasdijk 6	85.076	407.379	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671RN8	Sasdijk 8	85.061	407.397	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671TH7	Schenkeldijk 7	82.948	406.883	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4671TH9	Schenkeldijk 9	82.978	406.891	0,0	8,0	4,0	1,0	0,0	90,0	"Green house mode"
4794SM15	1-Februariweg 15	85.139	408.288	0,0	8,0	4,0	1,0	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]
4671RL5	Postbaan 5	38:33	116	0:26	9:37
4671RN1	Sasdijk 1	69:00	106	1:14	16:21

To be continued on next page...

Licensed user:
LBP SIGHT
Kelvinbaan 40, PO box 1475
NL-3430BL Nieuwegein
+31 3023 11377
David Vrolijk / dv@lbpsight.nl
Calculated:
30-1-2018 13:01/3.1.617

SHADOW - Main Result

Calculation: Variant B 140

...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]
4671RN10	Sasdijk 10	42:23	81	0:53	10:18
4671RN14	Sasdijk 14	32:04	71	0:47	7:32
4671RN2	Sasdijk 2	27:57	88	0:27	6:51
4671RN3	Sasdijk 3	68:54	104	1:12	16:13
4671RN4	Sasdijk 4	38:21	79	0:48	9:31
4671RN6	Sasdijk 6	39:37	81	0:49	9:46
4671RN8	Sasdijk 8	41:02	82	0:51	10:03
4671TH7	Schenkeldijk 7	126:39	158	1:36	36:06
4671TH9	Schenkeldijk 9	119:19	158	1:32	33:56
4794SM15	1-Februariweg 15	36:02	104	0:30	6:24

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (25)	70:07	19:29
2	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (24)	96:58	24:15
3	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (22)	80:33	20:00
4	LAGERWEY L136-4.5MW 4500 136.0 !O! hub: 166,0 m (TOT: 234,0 m) (23)	159:29	38:07

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

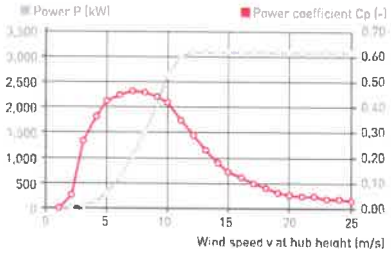
Bijlage VI

Technische gegevens voorbeeldturbines

E-115 E2



Calculated power curve



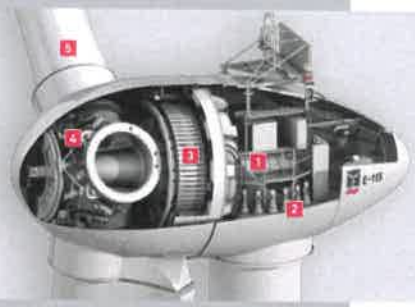
Wind [m/s]	Power P [kW]	Power-coefficient Cp [-]
1	0.0	0.00
2	3.0	0.06
3	49.0	0.28
4	155.0	0.38
5	339.0	0.42
6	628.0	0.45
7	1,036.0	0.47
8	1,522.0	0.46
9	2,215.0	0.45
10	2,677.0	0.42
11	3,030.0	0.35
12	3,177.0	0.29
13	3,200.0	0.23
14	3,200.0	0.18
15	3,200.0	0.15
16	3,200.0	0.12
17	3,200.0	0.10
18	3,200.0	0.09
19	3,200.0	0.07
20	3,200.0	0.06
21	3,200.0	0.05
22	3,200.0	0.05
23	3,200.0	0.04
24	3,200.0	0.04
25	3,200.0	0.03

Technical specifications E-115 E2

Rated power:	**3,200 kW**
Rotor diameter:	**115.7 m**
Hub height in meter:	**92 / 122 / 135 / 149**
Wind zone (DIBt):	**WZ 4 GK I / WZ4 GK II**
Wind class (IEC):	**IEC/EN IIA**
WEC concept:	Gearless, variable speed, single blade adjustment
Rotor	
Type:	Upwind rotor with active pitch control
Rotational direction:	Clockwise
No. of blades:	3
Swept area:	10,515.5 m²
Blade material:	GRP (epoxy resin); Built-in lightning protection
Rotational speed:	Variable, 4 - 12.8 rpm
Pitch control:	ENERCON single blade pitch system; one independent pitch system per rotor blade with allocated emergency supply
Drive train with generator	
Main bearing:	Double row tapered/cylindrical roller bearings
Generator:	ENERCON direct-drive annular generator
Grid feed:	ENERCON inverter
Brake systems:	– 3 independent pitch control systems with emergency power supply – Rotor brake – Rotor lock, latching (10°)
Yaw system:	Active via yaw gear, load-dependent damping
Cut-out wind speed:	28 - 34 m/s (with ENERCON storm control*)
Remote monitoring:	ENERCON SCADA

* For more information on the ENERCON storm control feature, please see the last page.

E-115
3,200 kW



1 Main carrier
2 Yaw drive
3 Annular generator
4 Rotor hub
5 Rotor blade



L136 4.0-4.5MW

De ultieme onshore windturbine

De L136 is een 4.0-4.5MW windturbine gebaseerd op ons succesvolle L100 platform. De L136-4.5MW is ontworpen voor IEC klasse IIa locaties en onderscheidt zich daarmee van andere windturbines die met deze grootte veelal in de IEC-III klasse vallen. Door het robuuste ontwerp is de L136-4.5MW geschikt voor locaties met hoge turbulentie en grote verschillen in verticale wind shear. Daarmee is de L136 de beste windturbine voor kustlocaties met stevige windcondities, maar ook voor het binnenland waar door bebouwing of bebossing een groot verschil ontstaat tussen windaanbod op maximale en minimale tiphoogte.

Ervaring

Lagerwey is een Nederlandse fabrikant van direct drive windturbines. We bouwen voort op 37 jaar ervaring in de ontwikkeling van innovatieve windturbines. Meer dan 1.200 Lagerwey turbines zijn wereldwijd geïnstalleerd en diverse technologische spin-offs zijn te vinden in andere producten op de markt. Ons doel is om de kostprijs per kWh van windenergie continu te verlagen.

Mast/kraan - combinatie

De L136-4.5MW kan op grote hoogte (166+m) worden gebouwd door gebruik te maken van onze slimme modulaire toren, de Modulair Steel Tower (MST). Dit systeem van stalen platen, die op site geassembleerd worden, maken steeds hogere torens mogelijk tegen lage meerkosten. De modulaire toren wordt verder uitgebreid met een unieke kraan. Deze Lagerwey kraan vereenvoudigt de installatie van de windturbine en verlaagt de kostprijs per kilowattuur nog verder.

Robuuste generator

In onze 'Direct Drive Permanent Magnet' (DDPM) generator zijn door slim design grote koelsystemen en tandwielkasten overbodig. De generatorefficiëntie is zeer hoog, rond de 97% in zowel vollast als deelbelasting. Omdat onze DDPM generator weinig bewegende onderdelen bevat, vindt er veel minder slijtage plaats dan bij andere windturbines. Dit maakt de generator zeer robuust en geschikt voor zware omstandigheden in zowel warme als koude klimaten.

Ontzorgen

Wij leveren onze windturbines turn-key en ontwerpen en produceren deze in onze eigen fabriek in Nederland. Onze engineering, productie en service-afdelingen zorgen voor hoge kwaliteit in design en productie, grote betrouwbaarheid en optimale prestaties. Wij ontzorgen onze klanten en bieden u een unieke aanpak waarin we samenwerken aan een succesvol windenergieproject.

VOORDEEL DOOR EENVOUD

Lagerwey



L136 4.0-4.5MW

Technische gegevens

ALGEMEEN

Nominaal vermogen	4.0-4.5 MW
Rotordiameter	136 m
IEC klasse	IIA
Turbine concept	Direct drive, variabel toerental, variabele bladhoekverstelling, full power converter

ROTOR

Type	3 bladen, upwind rotor
Rotor oppervlak	14,655 m^2
Vermogensregeling	Electric pitch control
Bladmateriaal	Glasvezel/Epoxy
Bliksembeveiliging	Geïntegreerd in het blad, in direct contact met de constructie

GENERATOR

Type	Lagerwey multi pool synchroon
Veldopwekking	Permanent magneet
Hoofdlager	Dubbele rij conische lagers
Koeling	O.b.v luchtstroom rond de buitenzijde van de generator (koelvinnen)

VEILIGHEIDSSYSTEEM

Type	3 onafhankelijke systemen met noodstroomvoorziening

OMVORMER

Type	Full power AC-DC-AC
Controlesysteem	IGBT-Control
Koeling	Watergekoeld

OPERATIONELE DATA

Cut in windsnelheid	2.0 m/s
Cut out windsnelheid	25 m/s
Vermogensfactor	Gereguleerd

OVERIG

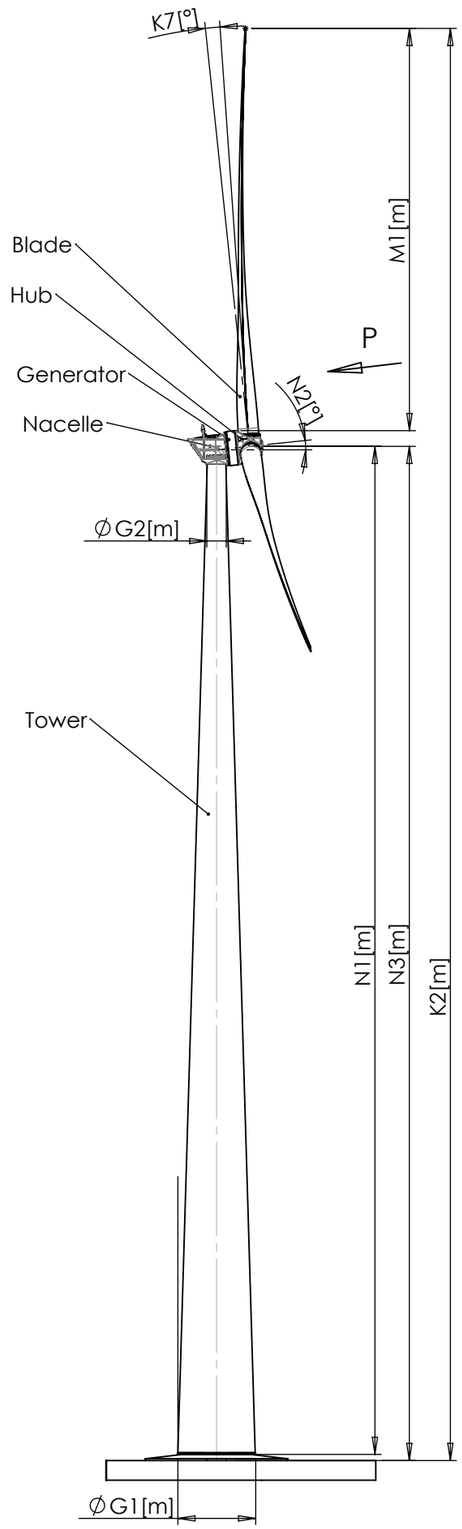
Service remsysteem	Standaard
Beveiliging	Rotorblad, kruimotor en aandrijving
Smeersysteem	Automatisch geregelde lager- en tandwielsmering

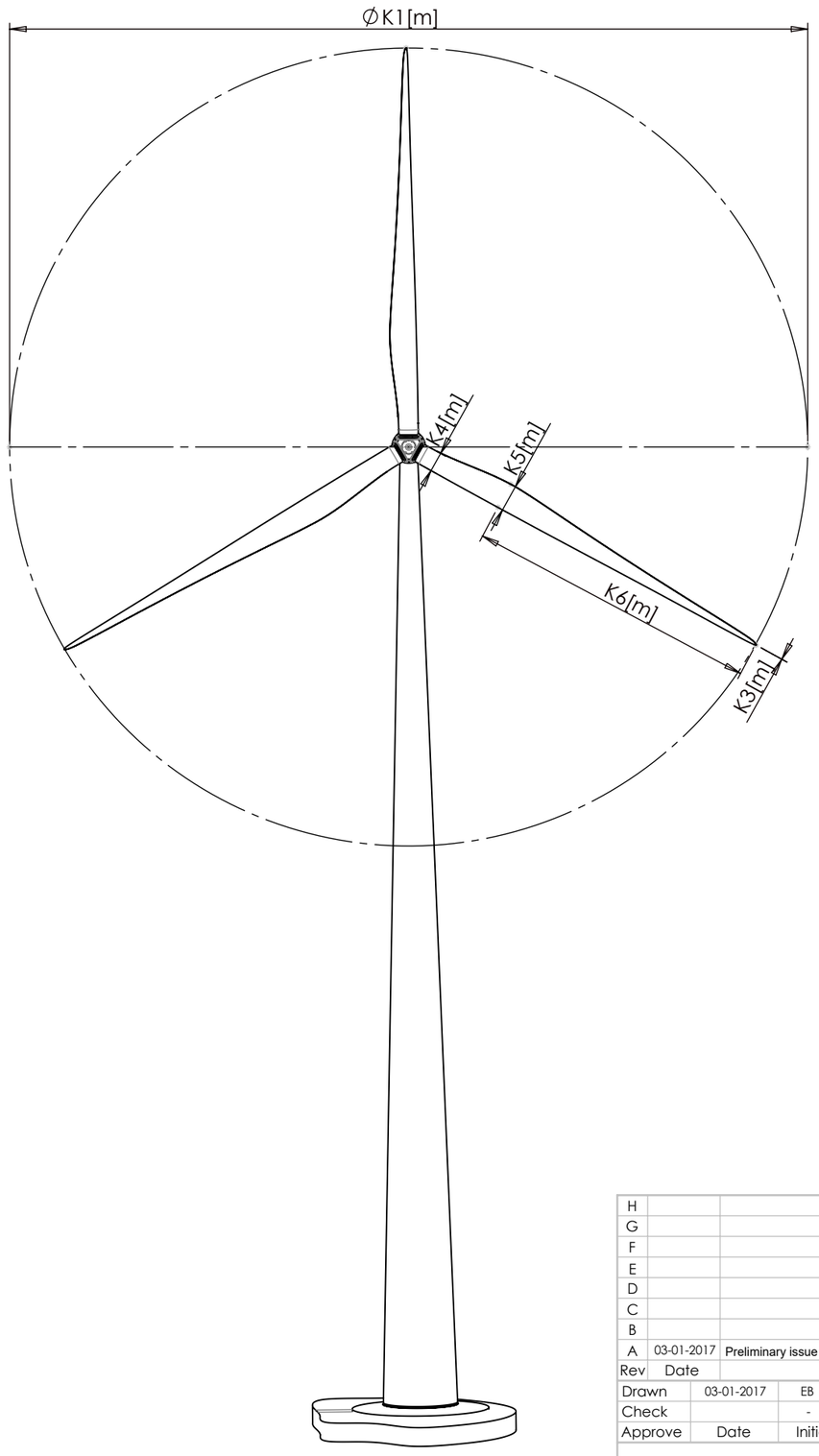
MAST

Type	MST - Modular Steel Tower
Ashoogte	120 / 132 / 144 / 166 m (alternatieve ashoogte op verzoek)

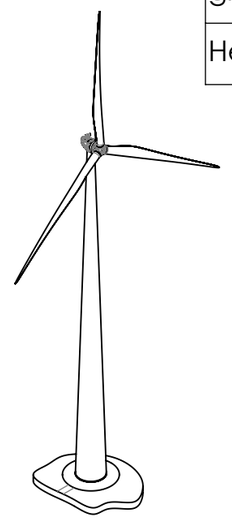
OPTIES

Service lift	Standaard
Reddingsmodule gondel	Standaard
Geluidsreductie	Standaard
Obstakel licht/markering	Optie
IJsmanagement systeem	Optie
Slagschaduwregulering	Optie





VIEW P



Item	Symbol	Value
Tower bottom diameter	G1	12.7
Tower top diameter	G2	3.2
Rotor diameter	K1	136
Total height	K2	234
Blade tip width	K3	0.2
Blade root width	K4	3.2
Max blade width	K5	4.5
Distance tip - widest	K6	50
Cone angle	K7	2
Hub height	N1	164.3
Slope angle hub axis	N2	6
Hub height above ground level	N3	166
Height above generator	M1	65.5

Rev	Date	Description	Init.
H			
G			
F			
E			
D			
C			
B			
A	03-01-2017	Preliminary issue	EB

Drawn	03-01-2017	EB		Surface roughness ISO 4287
Check		-		ISO limits and fits NEN-ISO 286-2
Approve	Date	Initials	Sign	Welding symbolic ISO 2553

© Copyright Lagerwey Wind BV

Surf.treatment: Coating in RAL7035

Material: -

NEN-ISO 1101

Gen. Tol. NEN-ISO 2768-c

ISO 1302

American proj.

Module: Turbine

Description: L136 4.5MW - Hub height 166m

Drawing no.:	Rev.	Document class no.
20-000156	A	M00-C7

Weight: - kg

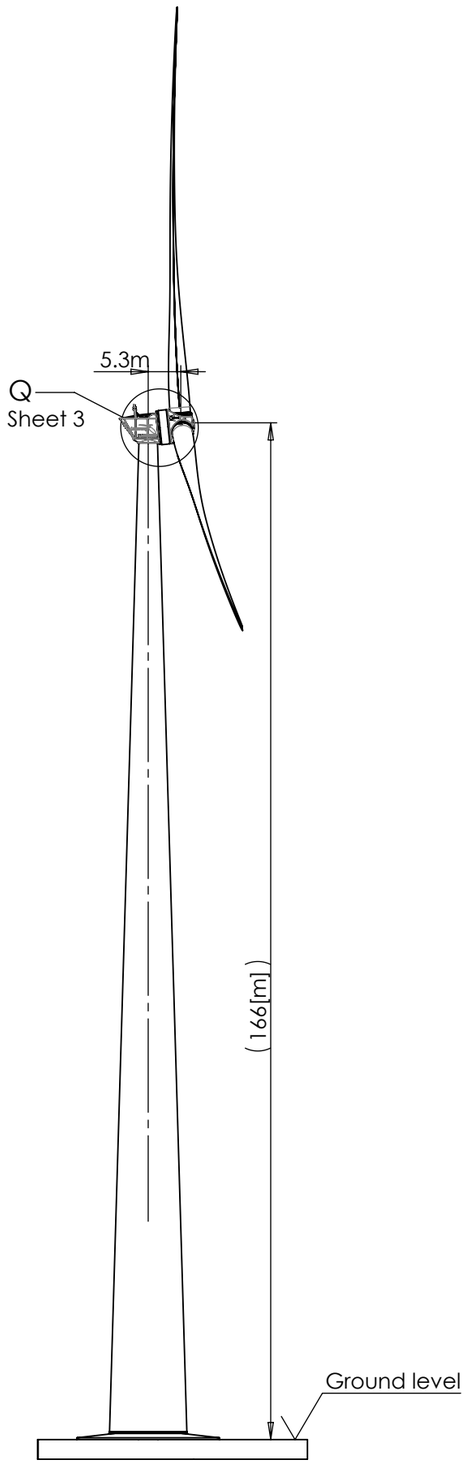
Scale: 1:1000

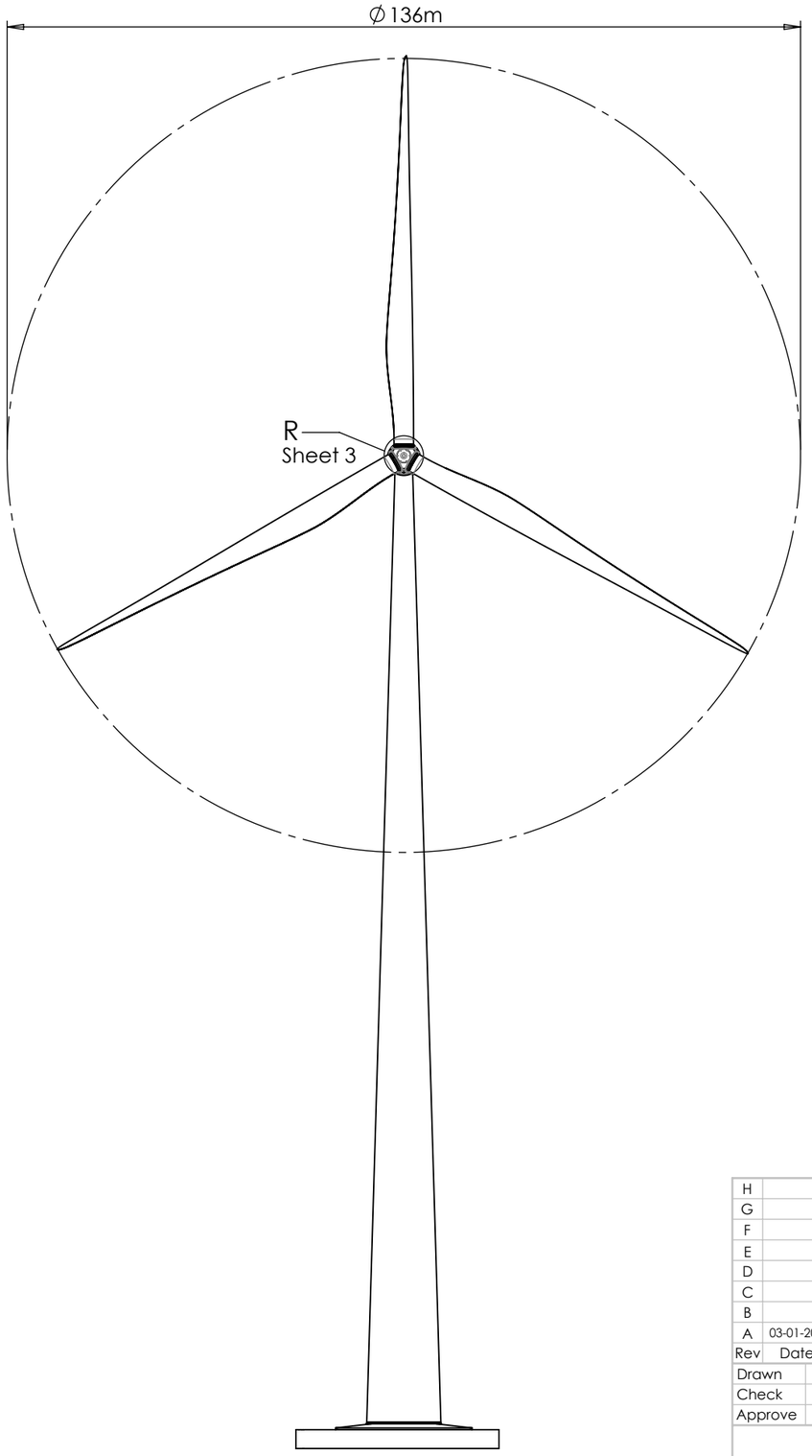
Sheets: 1 of 3

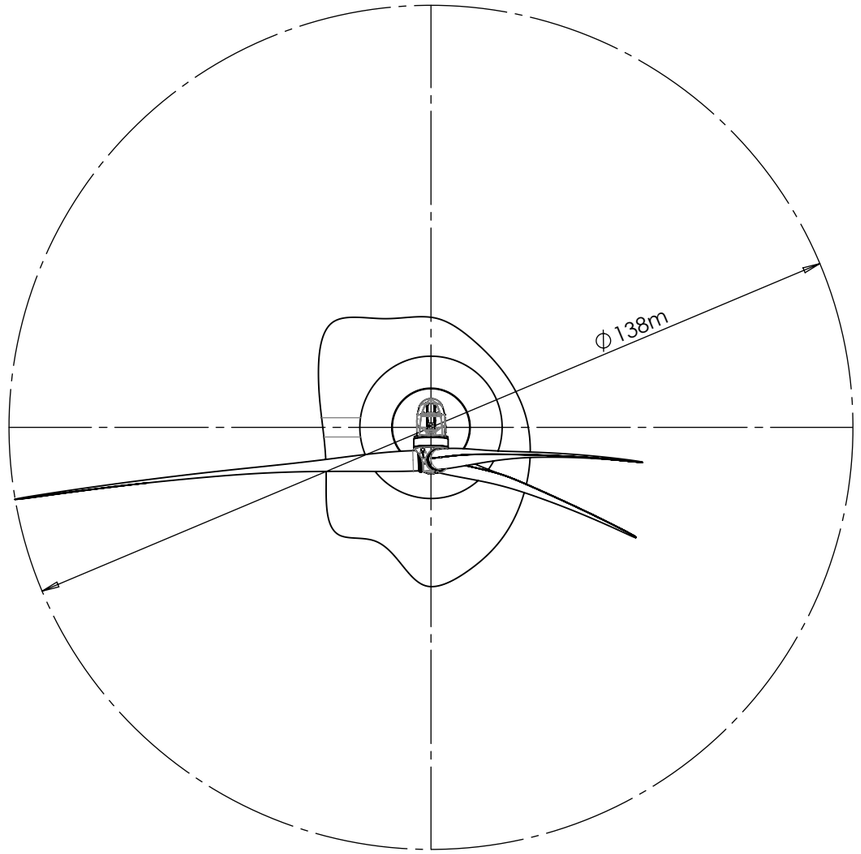
units: mm

size: A3

This document is confidential. It contains confidential, proprietary and privileged information and unauthorised disclosure, reproduction or use is prohibited. It is subject to change without notice.







Top view with one blade horizontal
Circumscribed circle relative to tower center
Scale 1:1000

Rev	Date	Description	Init.
A	03-01-2017	Preliminary issue	EB

Drawn	03-01-2017	EB		Surface roughness ISO 4287
Check		-		ISO limits and fits NEN-ISO 286-2
Approve	Date	Initials	Sign	Welding symbolic ISO 2553

© Copyright Lagerwey Wind BV

Surf.treatment: Coating in RAL7035

Material: -

NEN-ISO 1101

Gen. Tol. NEN-ISO 2768-c

ISO 1302

American proj.

units mm

size A3

Module:
Turbine

Description:
L136 4.5MW - Hub height 166m

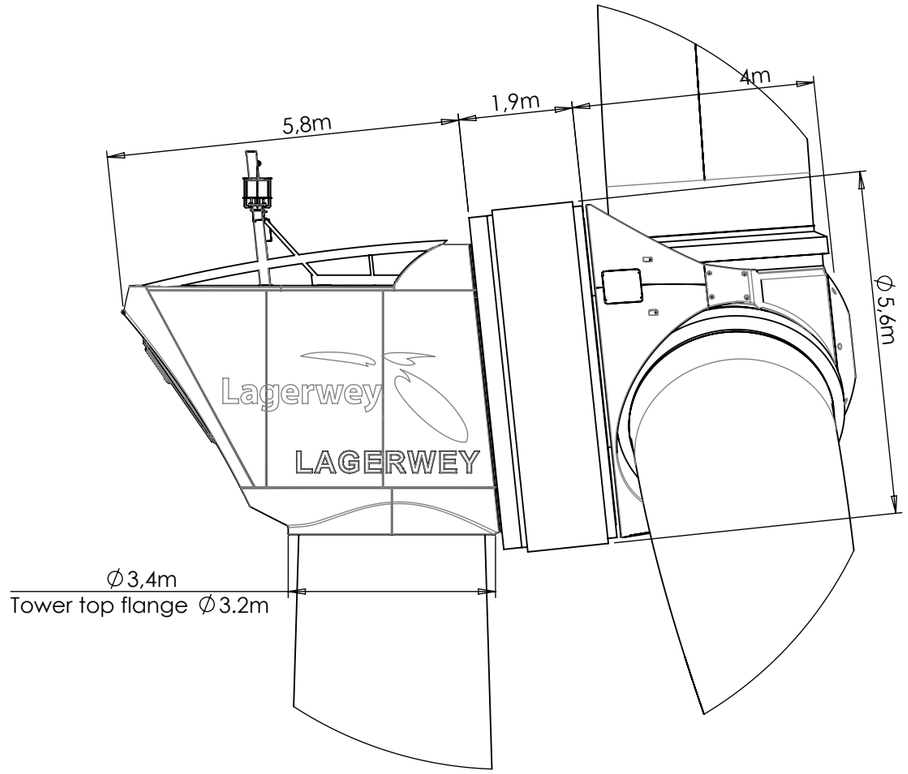
Drawing no.:	Rev.	Document class no.
20-000156	A	M00-C7

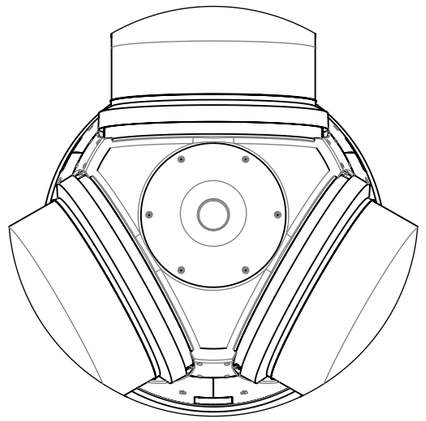
Weight: - kg

Scale: 1:1000

Sheets: 2 of 3

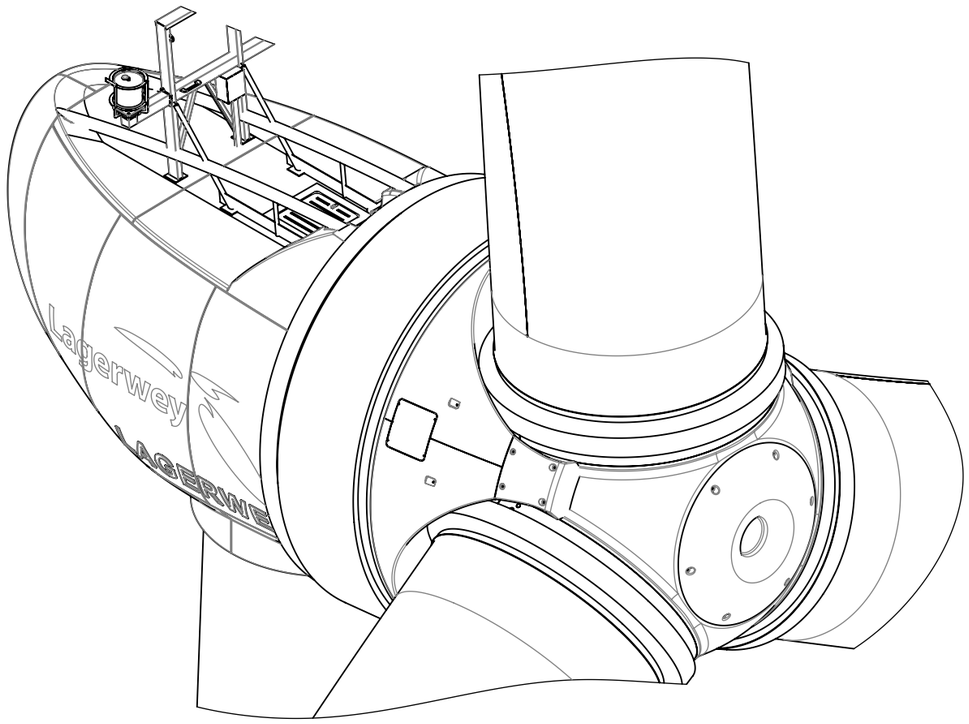
This document is confidential. It contains confidential, proprietary and privileged information and unauthorised disclosure, reproduction or use is prohibited. It is subject to change without notice.





DETAIL R

DETAIL Q



Isometric view of turbine head

Rev	Date	Description	Init.
H			
G			
F			
E			
D			
C			
B			
A	03-01-2017	Preliminary issue	EB

Drawn	03-01-2017	EB		Surface roughness ISO 4287
Check		-		ISO limits and fits NEN-ISO 286-2
Approve	Date	Initials	Sign	Welding symbolic ISO 2553

© Copyright Lagerwey Wind BV

Surf.treatment: Coating in RAL7035

Material: -

NEN-ISO 1101

Gen. Tol. NEN-ISO 2768-c

ISO 1302

American proj.

Module: Turbine

Description: L136 4.5MW - Hub height 166m

Drawing no.:	Rev.	Document class no.
20-000156	A	M00-C7

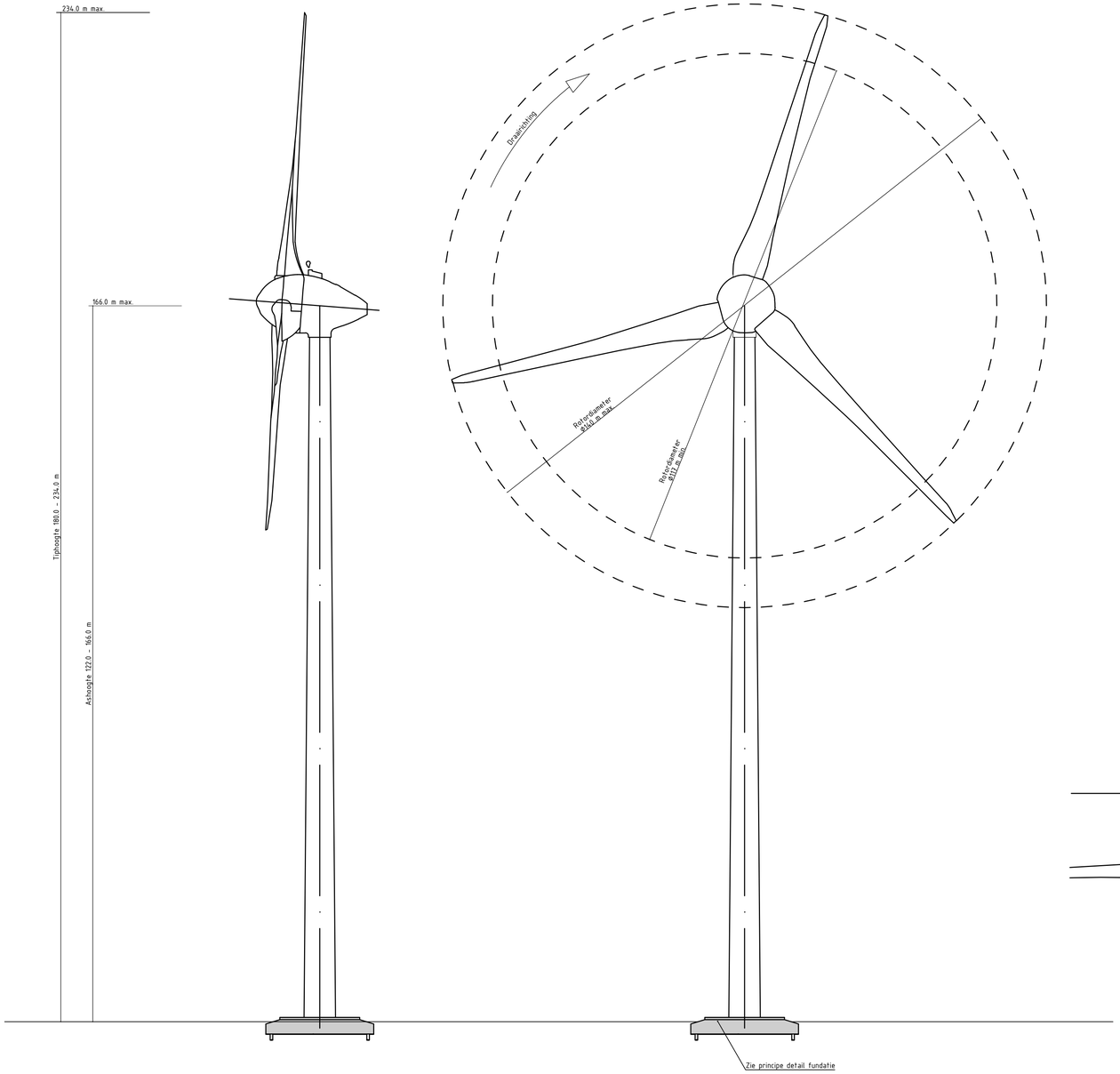
Weight: - kg

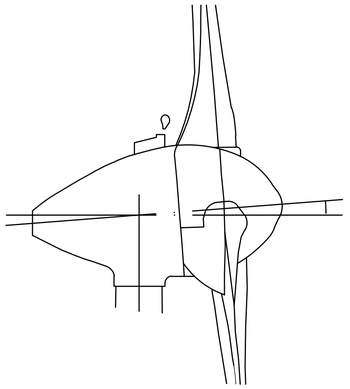
units	size	Scale: 1:100	Sheets: 3 of 3
mm	A3		

This document is confidential. It contains confidential, proprietary and privileged information and unauthorised disclosure, reproduction or use is prohibited. It is subject to change without notice.

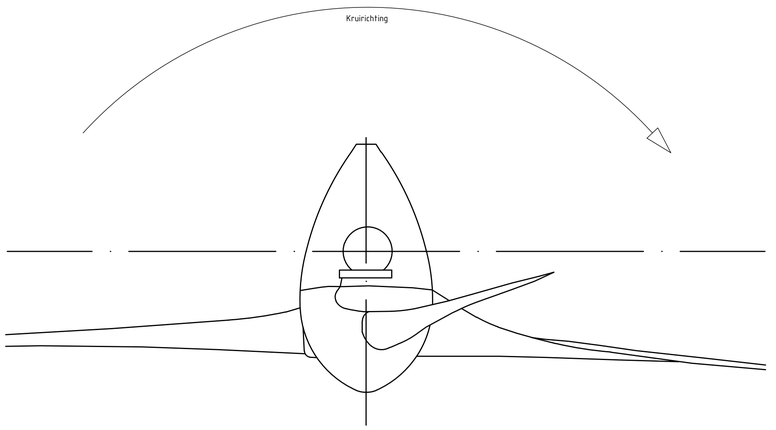
Bijlage VII

Aanzichttekeningen principe windturbine



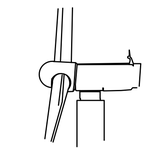
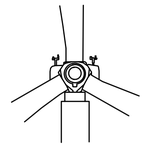
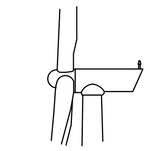
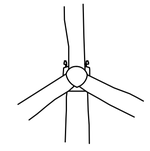
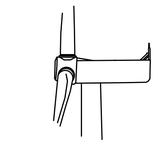
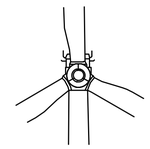
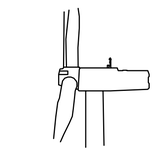
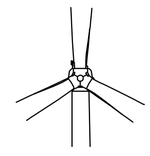
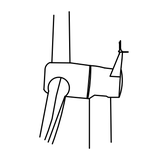
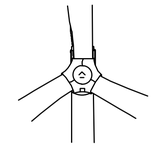
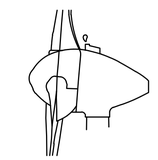
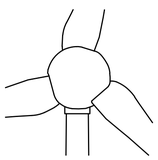


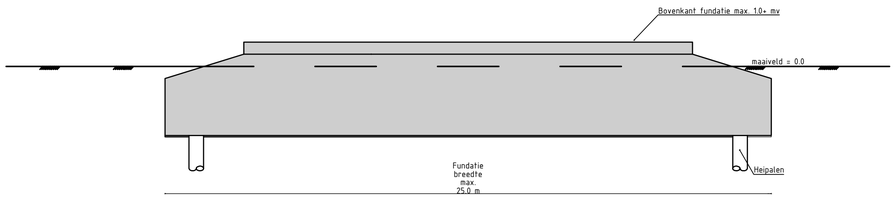
Zijaanzicht Gondel



Bovenaanzicht Gondel

Indicatieve contouren gondelhuisaanzichten/
Indicatieve nacelle contours

Zijaanzicht/Side view	Vooraanzicht/Front view
	
	
	
	
	
	



Principe detail fundatie

Opmerking:

Bovenstaande tekeningen geven de grenzen aan van de afmetingen van de windturbines.
Tussenliggende afmetingen zijn mogelijk.
De beeldbepalende kenmerken van een windturbine zijn de as-hoogte,
tiphoogte en de rotordiameter.
Deze tekening is niet bedoeld om de vorm en afmeting van de nacelle/gondel en
de mast vast te leggen.
Diepte en hoogte fundatie afhankelijk van grondonderzoek en
type windturbine (definitieve fundatieontwerp).
Kleurstelling van windturbine RAL 7035
Maaiveldhoogte t.p.v. windturbine.
Maaiveld nader te bepalen.

Wijz.	Get.	Gec.	Omschrijving	Datum
2	SMe	FMa	Diverse kleine wijzigingen	14-02-2018
1	BBo	FMa	wijziging van ashoogte en rotordiameter minimale variant	13-02-2018
0	BBo	FMa	Eerste uitgave	02-02-2018

MUG INGENIEURSBUREAU
Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

Project:
Windpark Karolinapolder
Steenbergen

Opdrachtgever:
Innogy

Onderdeel:
Aanzichten Windturbine

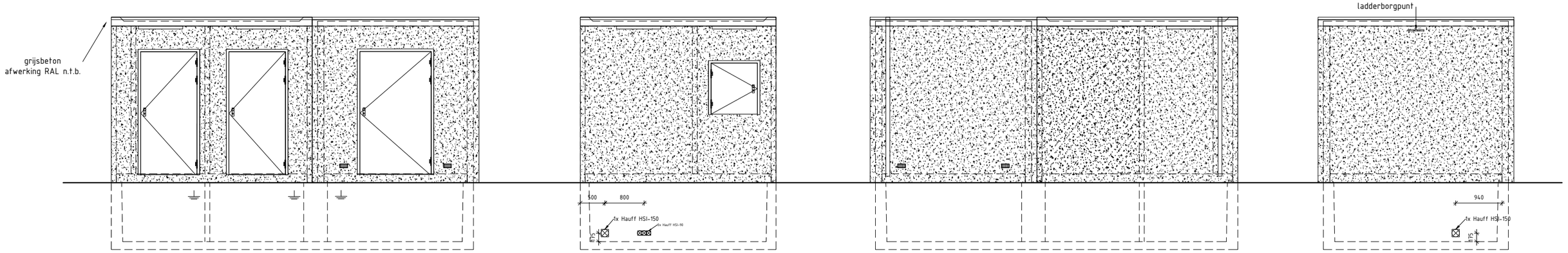
Projectnummer: 70233717
Tekeningnummer: 003
Schaal: n.v.t.
Formaat: A1
Blad: 01 van 01

DEFINITIEF

PRAKTISCHE DENKERS

Bijlage VIII

Tekeningen en plattegronden schakelstation

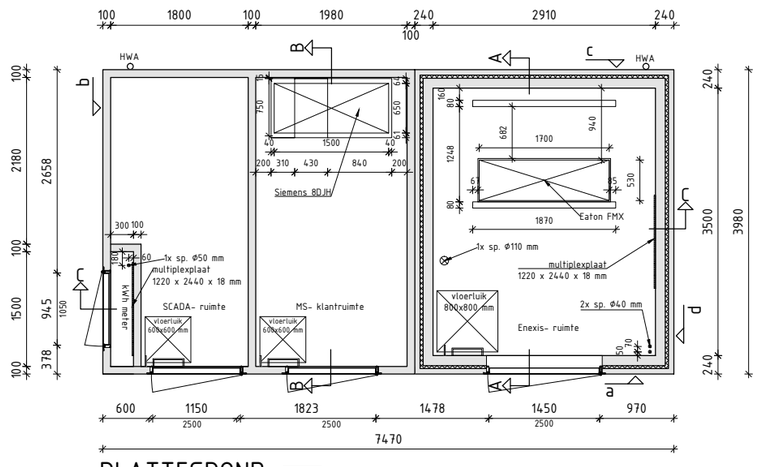


AANZICHT a

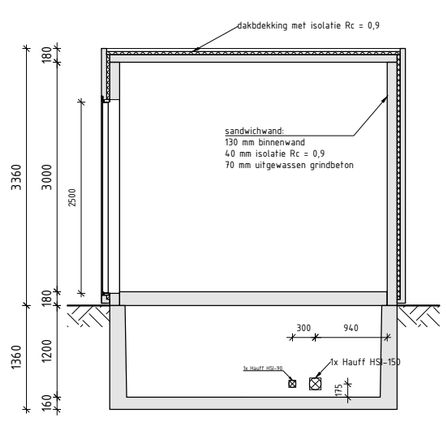
AANZICHT b

AANZICHT c

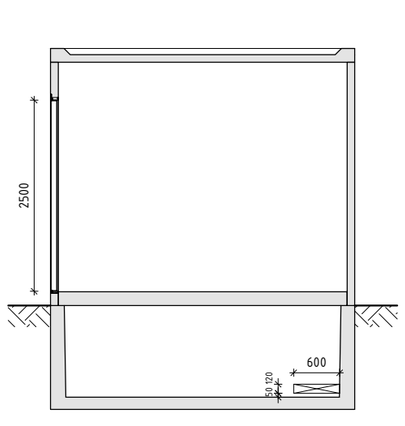
AANZICHT d



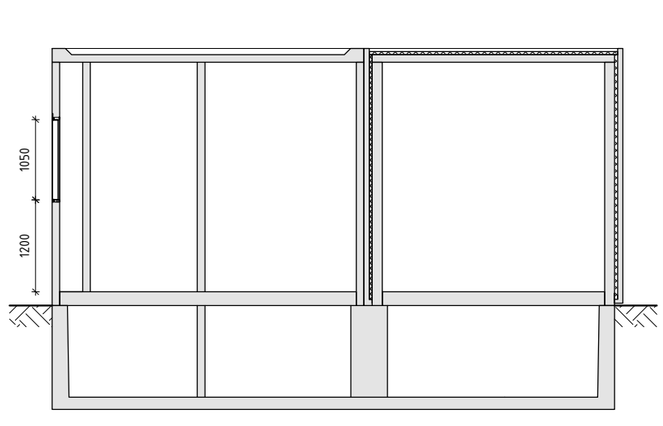
PLATTEGROND 29,73 m2



DOORSNEDE A-A



DOORSNEDE B-B



DOORSNEDE C-C

Specificaties:	
type behuizing: NFT 3,98 x 7,47	deuren en luiken: Merford deur type MF51 / MB, kleur RAL n.t.b.
dakrand: aluminium daktrim / grijsbeton kleur RAL n.t.b.	hwa: aluminium hwa / Loro-X hwa
ventilatie: dakrandventilatie (uitsl. ongeisoleerde ruimte)	roosters: Ubbink ventilatieroosters
buitenwand: uitgewassen grindbeton (Dorstener Kies)	overig: on- en geïsoleerde uitvoering

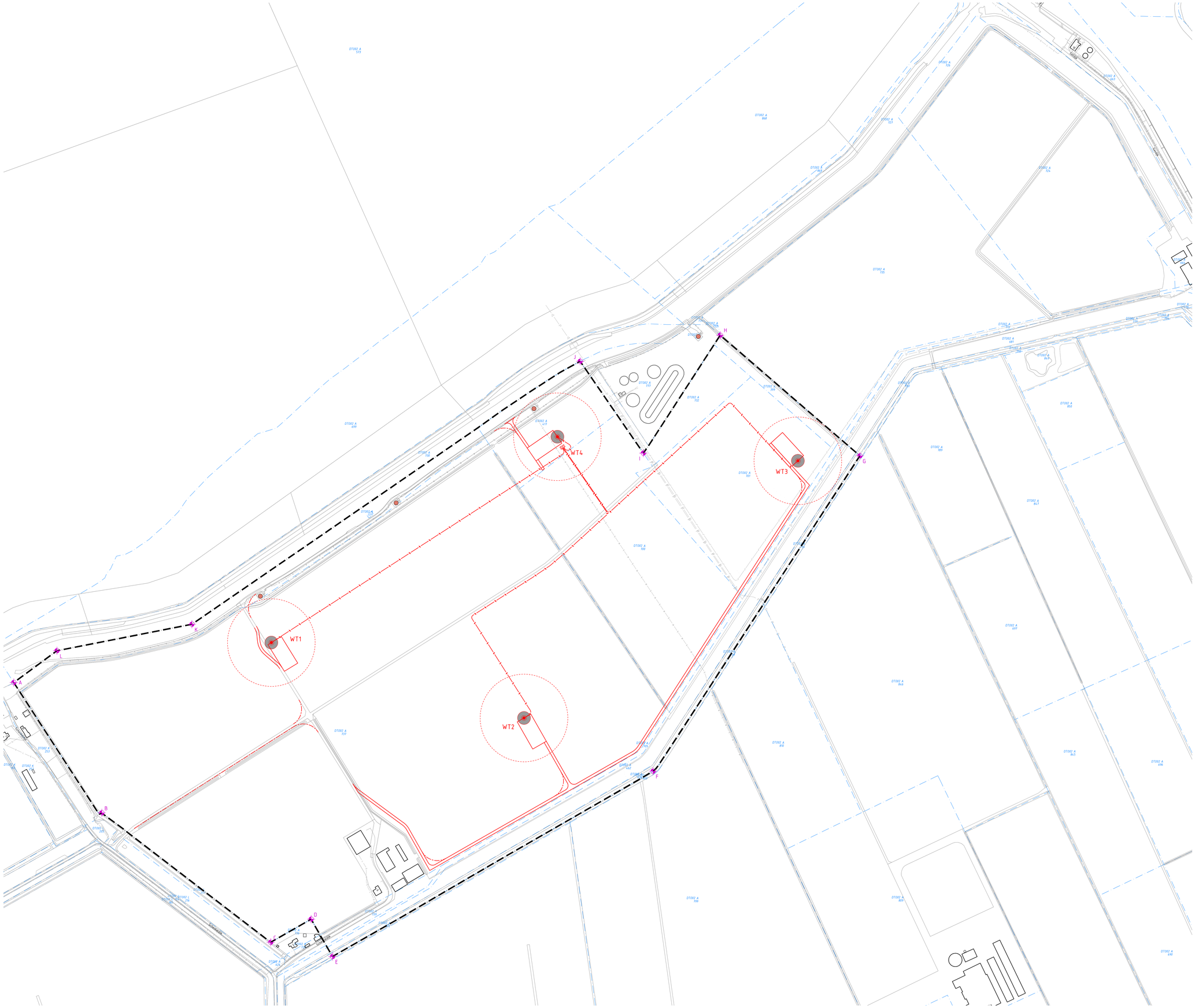
opdrachtgever innogy	project WP Karolinapolder
locatie Dinteloord/Steenbergen	onderdeel Plattegrond, doorsnede en aanzichten

wijz.	datum	omschrijving wijziging
a		aanpassing ruimtes

SPIJKERMAN PREFAB BETON
Postbus 2664, 3800 GE Amersfoort
T +31 (0)33 450 61 00
I spijkermanbv.nl

projectnr.	schaal	datum	status	formaat	get.	tek.nr	wijz.
	n.v.t.	25-01-18	Voorstel	A3	SS	01	A

Autersrechten voorbehouden. Behoudens de door de auteurswet gestelde uitzondering mag niets uit deze tekening worden verveelvoudigd (waaronder begrepen het opslaan in een geautomatiseerde vorm) of openbaar gemaakt, op welke wijze ook, zonder schriftelijke overeenstemming van Spijkerman Prefab Beton bv. Deze tekening is een weergave van de aanbieding. Ingetekende onderdelen maken niet automatisch deel uit van de aanbieding. Voor een exacta omschrijving, van de aangeboden leveringen en werkzaamheden van Spijkerman Prefab Beton, dient u de technische omschrijving te raadplegen.



LEGENDA

- bestaande situatie
- bestaande bebouwing
- kadastrale grens met perceelsnummer
- bestaande turbine
- WT1 verwachte locatie maximale variant clusteropstelling met rotordiameter Φ140 m
- kabeltracé maximale variant clusteropstelling met rotordiameter Φ140 m
- inkoopstation maximale variant clusteropstelling met rotordiameter Φ140 m
- toegangsweg 4 m breed maximale variant clusteropstelling met rotordiameter Φ140 m
- grens plangebied
- L coördinaatpunt grens plangebied

Bestaande kabels en leidingen

- datatransport
- laagspanning
- middenspanning
- riool onder druk
- water
- overig

Coördinaten grens plangebied

A	X=82.958,615	Y=406.968,238
B	X=83.099,151	Y=406.760,150
C	X=83.368,786	Y=406.553,423
D	X=83.433,372	Y=406.590,351
E	X=83.467,450	Y=406.530,693
F	X=83.979,274	Y=406.826,731
G	X=84.309,556	Y=407.330,338
H	X=84.086,440	Y=407.522,880
I	X=83.963,747	Y=407.334,672
J	X=83.862,880	Y=407.481,280
K	X=83.242,986	Y=407.061,330
L	X=83.027,602	Y=407.019,036

Coördinaten Windturines

Variant Clusteropstelling Φ140 m

WT1	X=83.369,806	Y=407.032,051
WT2	X=83.773,206	Y=406.911,647
WT3	X=84.210,430	Y=407.322,352
WT4	X=83.826,533	Y=407.360,725

0 20 40 60 80m

Maten in meters en materiaalmaten in milimeters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P.

N	Rdz	Fmy	toegangswegen aangepast	26-09-2019
L	SMe	Fmy	toegangswegen en aansluitwijzes aangepast	15-12-2018
K	SMe	Fmy	Natuurnetwerk Brabant verwijderd	18-09-2018
J	SMe	Fmy	Eerste uitgave	28-05-2018
Wijz	Get	Gec	Omschrijving	Datum

MUG Ingenieursbureau
Zonnelaan 8
5931 VA LEUN
Postbus 186
5930 AC LEUN
0164 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

Project:
Windpark Karolinapolder
Steenbergen

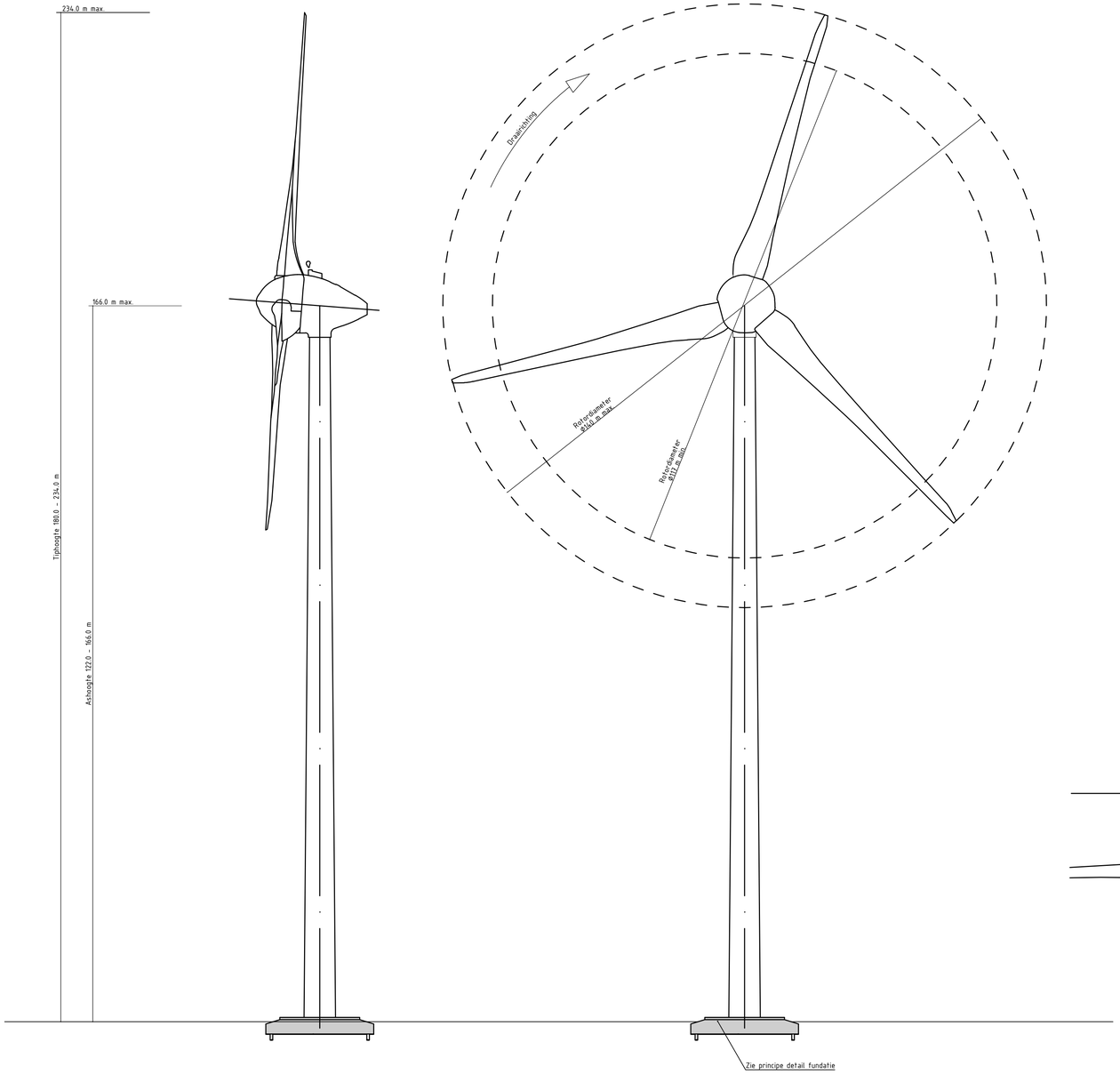
Opdrachtgever:
Innogy

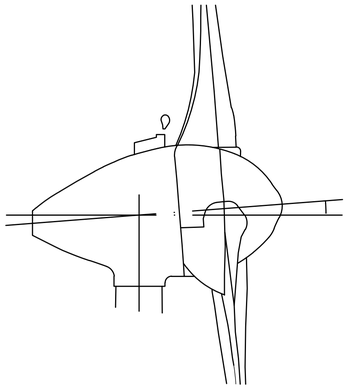
Onderdeel:
Situatie
Variant 140 meter

Projectnummer: 192333171
Tekeningnummer: 001A
Schaal: 1:2000
Formaat: A0
Blad 01 van 01

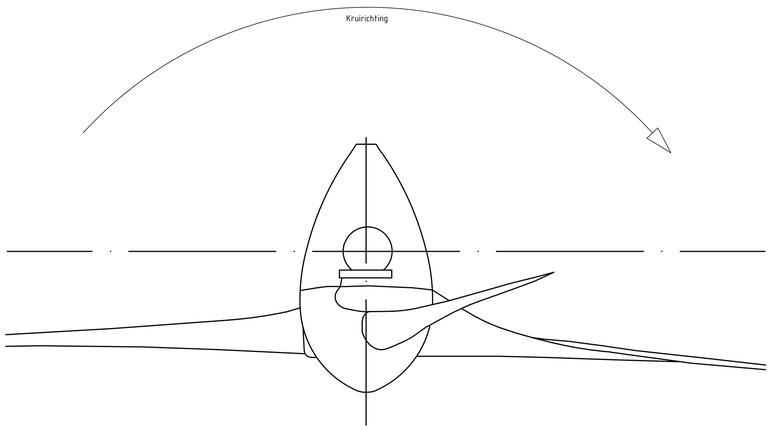
CONCEPT

PRAKTISCHE DONKERTE



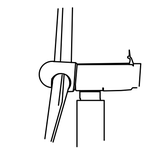
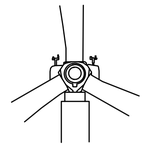
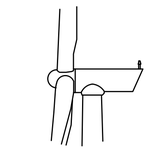
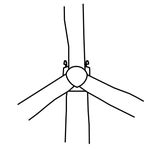
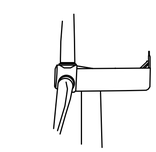
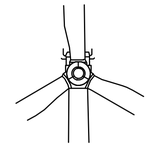
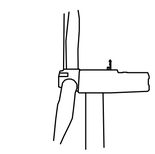
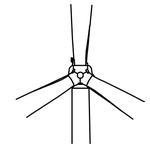
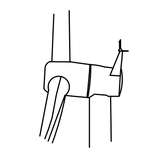
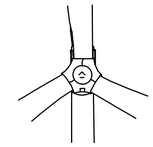
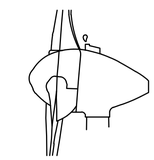
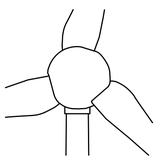


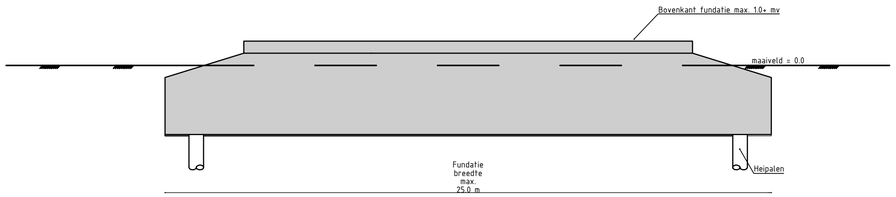
Zijaanzicht Gondel



Bovenaanzicht Gondel

Indicatieve contouren gondelhuisaanzichten/
Indicatieve nacelle contours

Zijaanzicht/Side view	Vooraanzicht/Front view
	
	
	
	
	
	



Principe detail fundatie

Opmerking:

Bovenstaande tekeningen geven de grenzen aan van de afmetingen van de windturbines.
Tussenliggende afmetingen zijn mogelijk.
De beeldbepalende kenmerken van een windturbine zijn de as-hoogte,
tiphoogte en de rotordiameter.
Deze tekening is niet bedoeld om de vorm en afmeting van de nacelle/gondel en
de mast vast te leggen.
Diepte en hoogte fundatie afhankelijk van grondonderzoek en
type windturbine (definitieve fundatieontwerp).
Kleurstelling van windturbine RAL 7035
Maaiveldhoogte t.p.v. windturbine.
Maaiveld nader te bepalen.

BEM1801278
gemeente Steenbergen

Wijz.	Get.	Gec.	Omschrijving	Datum
2	SMe	FMa	Diverse kleine wijzigingen	14-02-2018
1	BBo	FMa	wijziging van ashoogte en rotordiameter minimale variant	13-02-2018
0	BBo	FMa	Eerste uitgave	02-02-2018

MUG INGENIEURSBUREAU
Zernikelaan 8
9353 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

Project:
Windpark Karolinapolder
Steenbergen

Opdrachtgever:
Innogy

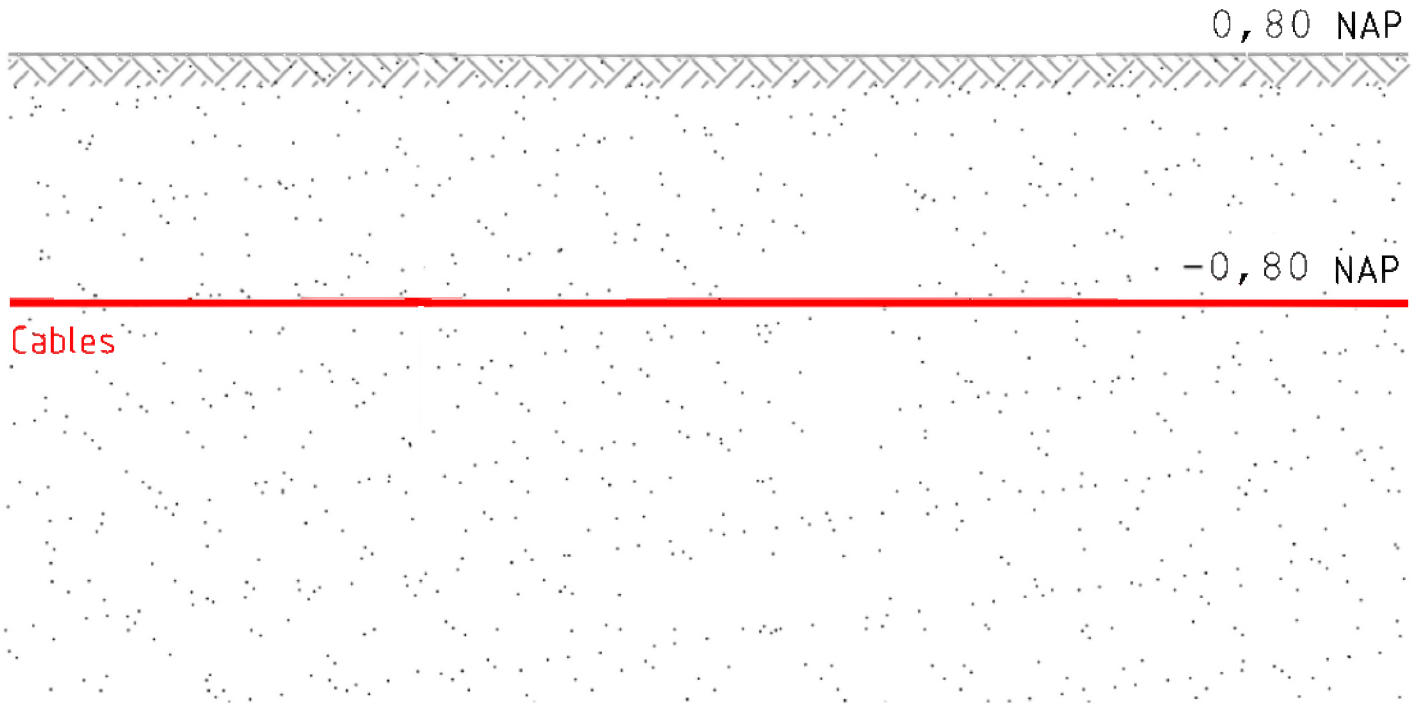
Onderdeel:
Aanzichten Windturbine

Projectnummer: 70233717
Tekeningnummer: 003
Schaal: n.v.t.
Formaat: A1
Blad: 01 van 01

DEFINITIEF

PRAKTISCHE DENKERS

Principeschets windparkbekabeling

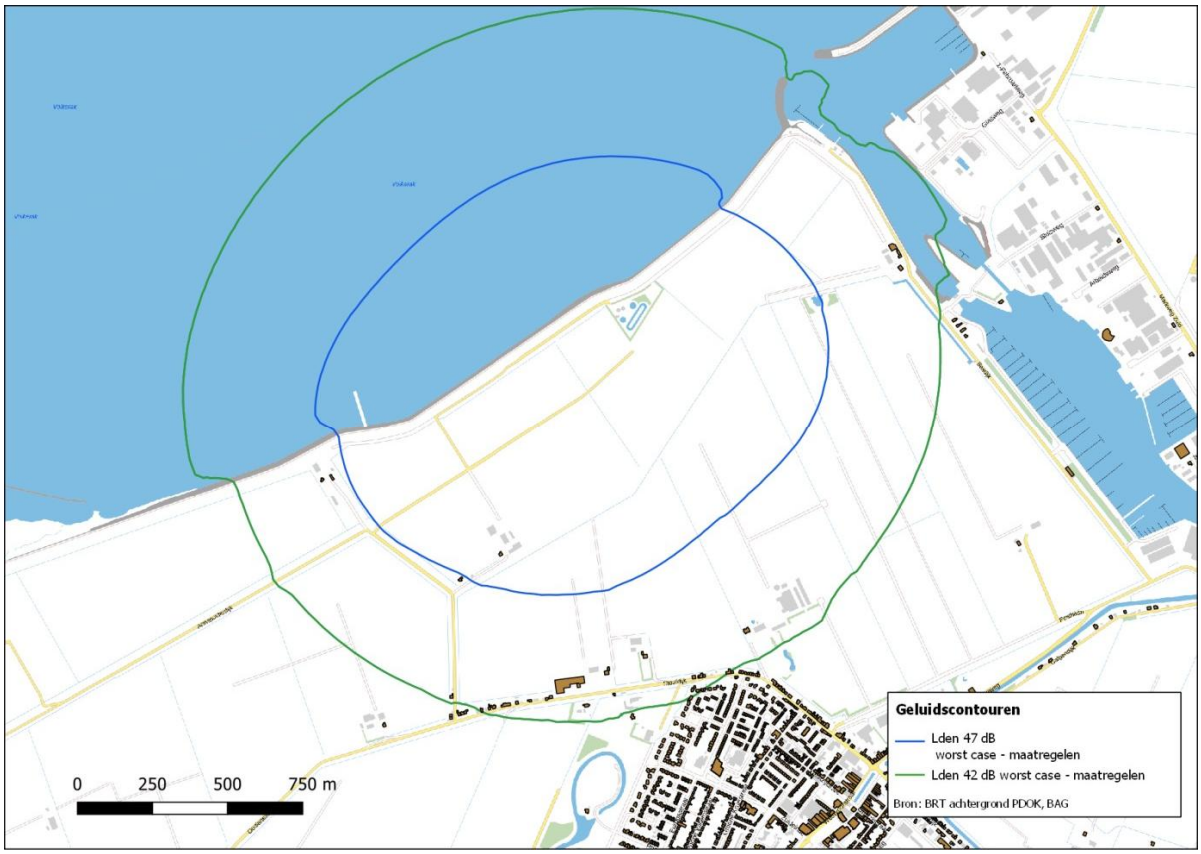


Publieksversie Overeenkomst Sociale Randvoorwaarden

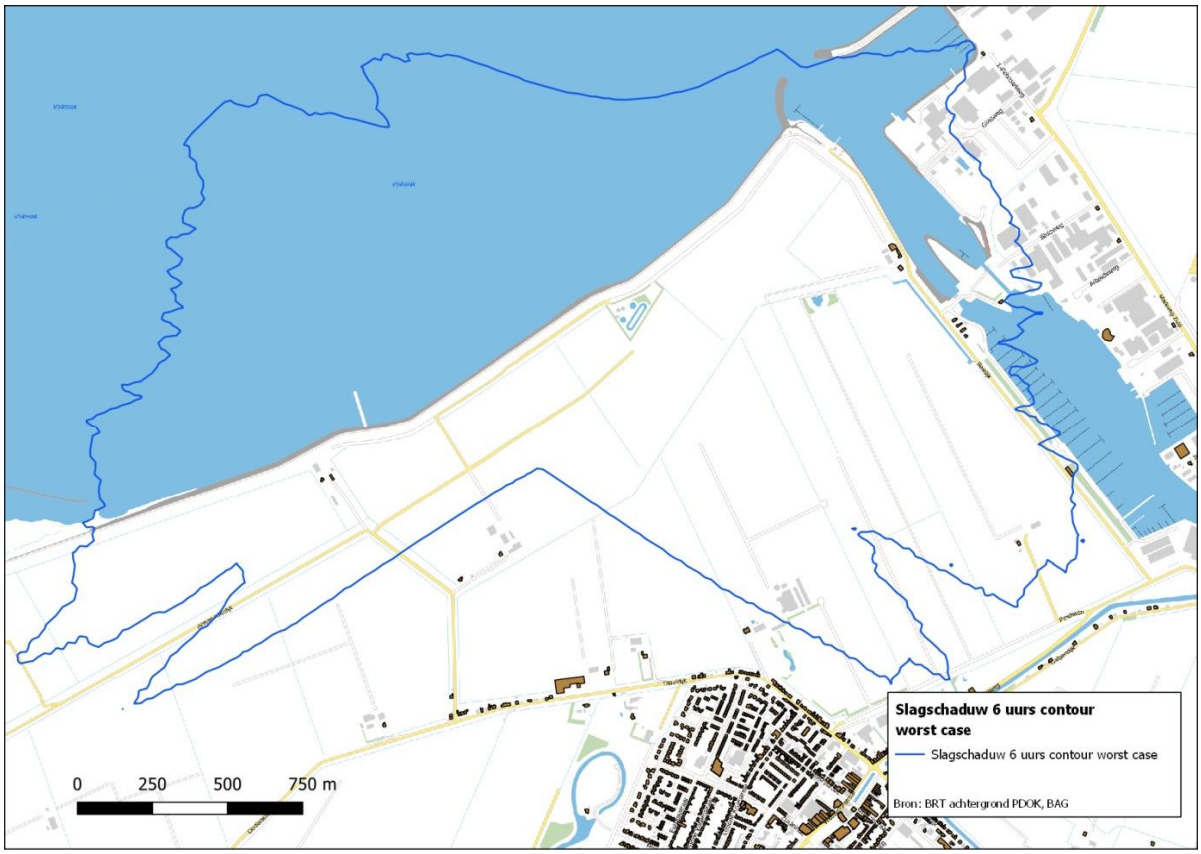
Bijlage 1 Zoekgebied windturbines



Bijlage 2 Kaart Directe Omgeving



Bijlage 3 Kaart 6-uurscontour uit het slagschaduwonderzoek



Bijlage 4 Samenvatting en nadere toelichting van sociale randvoorwaarden

Overzicht aanbod van sociale randvoorwaarden. De opgenomen bedragen zijn indicatief.

Onderwerp	**Sociale randvoorwaarde**
1. Slagschaduwmitigatie	Max 0,5 uur per jaar binnen de 6 uurs-contour
2. Geluidsmitigatie	• Innogy streeft naar inkoop van turbines met laagste brongeluid • Geluidsmitigatie optimalisatie op basis van jaar analyse met geluidapp
3. Planschade	innogy is bereid om vooraf, zonder het doorlopen van de planschadeprocedure bij de gemeente, een tegemoetkoming in planschade conform de planschade risicoanalyse van maximaal €260.000 te vergoeden. innogy zal hiervoor binnen 1 jaar na het onherroepelijk worden van de omgevingsvergunning een aanbod doen aan de betreffende omwonenden.
4. Obstakelverlichting avond en nacht	Minimaal vastbrandend rood licht met intensiteitsregeling. Onder voorwaarden verdere mitigatie van eventuele hinder door toepassing van radar gestuurde obstakelverlichting. Tot € 100.000, daarboven uit transitiefonds.
5. Verwachte productie per jaar	Inschatting 60.000 MWh
6. Eenmalige bijdrage kwaliteitsverbetering van het landschap volgens de Verordening ruimte (€ 15.000 per MW opgesteld vermogen)	€ 240.000 éénmalig (opgenomen in de anterieure overeenkomst) bij 4 MW opgesteld vermogen per windmolen
7. Burenregeling op basis van geluidscontour	€ 0,50 per MWh per jaar. Dit is bij de ingeschatte jaarproductie € 30.000 per jaar. Over een periode van 23 jaar is dit € 690.000
8. Bijdrage Energietransitie	€ 1,10 per MWh per jaar Dit is bij de ingeschatte jaarproductie € 66.000 per jaar Over een periode van 23 jaar is dit € 1.518.000

Bijlage 4 Toelichting op de tabel met sociale randvoorwaarden.

Nadere toelichting op de onderdelen 1 t/m 8 uit 'Tabel met samenvatting van sociale randvoorwaarden'. Hieronder wordt een nadere toelichting gegeven op de verschillende onderdelen.

1: Slagschaduwmitigatie

Algemene uitleg:
De wettelijke norm voor slagschaduw is 17 dagen 20 minuten maximaal voor gevoelige objecten (met name woningen) binnen een straal van 12 x de rotordiameter van de windturbine(s). De slagschaduw mag echter wel meer dan 17 dagen bijvoorbeeld 18 minuten zijn. Slagschaduw kan beperkt worden. Om aan de wettelijke norm te voldoen moet er een stilstand voorziening worden ingebouwd. Het stilzetten van een windmolen kost omzet, dus geld. Als de SDE+ subsidie uitgaat van een bovengrens van € 64 per MWh, dan kost het stilzetten van een windmolen aan de Karolinadijk € 64 per gederfd MWh (bij een windmolen van 4,8 MW is dat bij draaien op vol vermogen ca € 300,- per uur).

Bovenwettelijke toezegging:
De slagschaduw zal bovenwettelijk beperkt worden tot maximaal 0,5 uur per jaar, voor alle woningen binnen de 6 uurs-contour uit het slagschaduwonderzoek.

2: Geluidsmitigatie

Algemene uitleg:
De geluidsimmissie op de omgeving wordt berekend vanuit het brongeluid van de turbines en de windsnelheid gedurende een jaar. Innogy streeft naar inkoop van de turbines met het laagst beschikbare brongeluid. De wettelijke norm voor geluid betreft een jaargemiddelde van 47dBLden. Dit is het gemiddelde gedurende de dag (*day*), avond (*evening*) en nacht (*night*), bezien over een periode van een jaar. Bij het optellen van deze waarden voor dag, avond en nacht wordt geluid in de avond 'bestraft' met een opslag van 5 dB boven de berekende waarde en in de nacht zelfs met 10 dB. Het jaargemiddelde mag niet meer zijn dan 47dB. Het jaargemiddelde wordt conform de norm van 1 januari tot 31 december geteld.
Dat betekent dat het voorkomt dat aan het einde van het jaar de windmolens 'geknepen' moeten worden om niet over het geluidsgemiddelde heen te gaan.

Bovenwettelijke toezegging:
innogy stelt een App ter beschikking waarmee de omgeving een geluidsvoorspelling krijgt en vervolgens interactief op een schaal van 1 – 7 kan reageren om de geluidsbeleving aan te geven. innogy maakt op basis van de ervaringen van het eerste jaar een geluidsmitigatieplan. Uitgangspunt daarbij is het zoveel mogelijk minimaliseren van eventuele hinder op uit de jaaranalyse gebleken hindermomenten zodat maatwerk voor bijvoorbeeld zonnige dagen in het weekend (bij 'terrasweer') mogelijk wordt.

3: Planschade

Algemene uitleg:
Voor planschade geldt een wettelijke procedure. Partijen die menen voor een tegemoetkoming planschade in aanmerking te komen kunnen zich melden bij het bevoegd gezag (planschadeprocedure). Het verzoek wordt beoordeeld door een onafhankelijke deskundigencommissie. Aan de hand van dit advies wordt een besluit genomen over het uitkeren van de tegemoetkoming in planschade. Indien de planschade-claimende partij het niet eens is met het besluit van de gemeente, dan rest de weg naar de rechter.

De praktijk leert dat de uitgekeerde tegemoetkoming in planschade vaak (veel) lager is dan de verwachte planschade door de belanghebbenden. Voorzienbaarheid (had men kunnen weten dat..) is een belangrijk criterium. Dit samen met het normale maatschappelijke risico leidt dit vaak tot teleurstellingen bij aanvragers van planschade.

innogy heeft door SAOZ een planschade-risicoanalyse laten maken op basis van het worst case scenario (maximale tiphoogte van 234 meter). De risicoanalyse wordt aan de anterieure overeenkomst gehecht en wordt openbaar gemaakt. Het maximale planschaderisico bedraagt volgens de analyse € 260.000. SAOZ is een gecertificeerd planschade bureau. Dit heeft ermee te maken dat het planschadebureau de kans op onderschatting van de planschade zoveel mogelijk wil uitsluiten.

Bovenwettelijke toezegging:
Bij de realisatie van windturbines is innogy, na het onherroepelijk worden van de omgevingsvergunning, bereid om vooraf, zonder het doorlopen van de planschadeprocedure bij het bevoegd gezag, een totale tegemoetkoming in planschade conform de planschade risicoanalyse van maximaal € 260.000 te vergoeden. innogy zal hiervoor binnen 1 jaar na het onherroepelijk worden van de omgevingsvergunning een aanbod doen aan de betreffende omwonenden. Dit voorkomt lange procedures, bijkomende kosten en mogelijke teleurstellingen. Uiteraard kan degene die geen aanspraak wil maken op deze tegemoetkoming gewoon een beroep doen op de normale procedure, in welk geval het pro rata gedeelte voor de betreffende persoon op het gehele vergoedingsaanbod in mindering zal worden gebracht en gereserveerd voor de uitkomst van de planschadeprocedure.

Het staat eenieder vrij om van zijn recht gebruik te maken om planschadeprocedure te starten. Wanneer de planschade wordt toegekend zal in het geval die hoger is dan het reeds uitgekeerde bedrag het verschil worden betaald.

4: Obstakelverlichting

Algemene uitleg:
Windmolens boven de 149 meter moeten voorzien zijn van verlichting. Standaard zijn dit (rode) knipperende lichten. Een alternatief is vast brandende rode verlichting die al voor veel minder hinder zorgt. Een duurder alternatief is verlichting waarvan de intensiteit geregeld kan worden afhankelijk van het zicht. Verlichting welke via radardetectie wordt aangestuurd en alleen aangaat indien dat voor naderend vliegverkeer vereist is, wordt waarschijnlijk vanaf 2020 wettelijk toegestaan. Dit is een dure technologie die enkel in samenwerking met omliggende windparken rendabel toegepast kan worden.

Bovenwettelijke toezegging:
De windmolens worden standaard voorzien van vastbrandende rode verlichting met een intensiteitsregeling waarmee de verlichtingssterkte afhankelijk wordt gemaakt van het zicht. Verder is innogy bereid mee te gaan in technische ontwikkelingen die eventuele hinder verder beperken indien ze financieel haalbaar zijn. Innogy is bereid om te investeren in radargestuurde obstakelverlichting indien zij kan aansluiten bij een gezamenlijk initiatief met omliggende windparken. Indien de meerinvestering meer bedraagt dan €100.000, zal het meerdere boven €100.000,- ten laste komen van de burenregeling of het energietransitiefonds.

5: Verwachte jaarproductie

Een windmolen met een opgesteld vermogen van ca 4 MW heeft een ingeschatte jaarproductie van 15.000 MWh (MegaWatt-uren) per stuk. 4 windmolens van dit type produceren dan ingeschat 60.000 MWh per jaar. Uiteraard varieert de productie per jaar. De hier opgegeven aantallen zijn daarom inschattingen.

6: De bijdrage kwaliteitsverbetering van het landschap (Verordening ruimte)

Algemene uitleg:
Conform de Verordening ruimte (na 25 oktober 2019 interim-Omgevingsverordening) van de provincie Noord-Brabant wordt een bedrag per MW opgesteld vermogen beschikbaar gesteld voor kwaliteitsverbetering van het landschap. Dit bedrag is vastgesteld op € 15.000/MW opgesteld vermogen. Dit resulteert in een éénmalige bijdrage van een bedrag tussen € 180.000 bij 4 windmolens van 3 MW opgesteld vermogen en een bijdrage van € 240.000 bij 4 windmolens van 4 MW opgesteld vermogen.

Toezegging innogy:
In afwijking van de NWEA Gedragscode Acceptatie & Participatie Windenergie op Land wordt de bijdrage kwaliteitsverbetering van het landschap (structuurvisie) niet in mindering gebracht op de bijdrage aan de burenregeling en/of de 'bijdrage energietransitie'. Hiermee wordt in positieve zin afgeweken van de gedragscode.

7: Burenregeling

Algemene uitleg:
De NWEA Gedragscode Acceptatie & Participatie Windenergie op Land gaat uit van het ter beschikking stellen van € 0,40 - € 0,50 per opgewekt MWh aan de omgeving.
Bovenwettelijke bijdragen (bijvoorbeeld de gemeentelijke bijdrage kwaliteitsverbetering van het landschap op grond van de structuurvisie) mogen hiervan worden afgetrokken.

Toezegging innogy:
Er wordt € 0,50 per MWh ter beschikking gesteld voor een burenregeling. De geluidscontour <47dB Lden en >42dB Lden zal gelden als afbakening van deze regeling.

Er vindt geen aftrek van andere kosten (zie punt 6 hiervoor) plaats.

Rekening houdend met een effectieve productielooptijd van 23 jaar gedurende de looptijd van de vergunning bedraagt de ingeschatte bijdrage aan de burenregeling € 30.000 per jaar bij 4 windmolens met een ingeschatte jaarproductie van 60.000 MWh. Over 23 jaar is dat € 690.000.

Deze bijdrage wordt jaarlijks achteraf beschikbaar gesteld en kan door de omwonenden (binnen de voorgestelde geluidscontour) gebruikt worden voor het nemen van energietransitiemaatregelen aan de woning zoals het aanbrengen van isolatie, zonnepanelen en duurzame warmte-installaties (warmtepomp – zonneboiler). De nadere uitwerking van de burenregeling gebeurt met de directe omgeving.

8: Bijdrage energietransitie Dinteloord

Algemene uitleg:
De 'bijdrage energietransitie' is bedoeld om de inwoners van Dinteloord te ondersteunen bij de energietransitie. Hierbij gaat het om het aanleggen van zonnepanelen, het isoleren en/of duurzaam verwarmen van de woning.

De manier om de energiekosten te verlagen is om minder energie te verbruiken en/of af te nemen van het centrale net. Dit kan bijvoorbeeld door: isolerende maatregelen te nemen zodat minder gas wordt verbruikt, LED verlichting toe te passen voor minder stroomverbruik, zelf stroom op te wekken door de aanleg van zonnepanelen

of zelf warmte op te wekken door het gebruik van een zonneboiler al dan niet in combinatie met een warmtepomp.

Toezegging innogy:
innogy zegt toe bovenop de burenregeling een bedrag van € 1,10 per geproduceerde MWh beschikbaar te stellen. In afwijking van de NWEA gedragscode zal de bijdrage aan het landschap (zie punt 6 hiervoor) niet op de 'bijdrage energietransitie' in mindering gebracht worden. De bijdrage wordt jaarlijks achteraf beschikbaar gesteld.

De bijdrage is op basis van de ingeschatte opbrengst per jaar en een effectieve productielooptijd van 23 jaar. Gedurende de looptijd van de vergunning bedraagt de ingeschatte bijdrage energietransitie € 66.000 per jaar bij 4 windmolens met een ingeschatte jaarproductie van 60.000 MWh. Over 23 jaar is dat € 1.518.000

Bijlage 5 **Conclusie planschaderisico-rapport SAOZ**

12 CONCLUSIE

De op basis van artikel 6.1 Wro te vergoeden indirecte planschade taxeren wij op:

Cluster	Planschaderisico
Oost	17.000
Zuid 1	100.000
Zuid 2	78.000
West/centraal	65.000
Totaal	**260.000**

Stichting Adviesbureau Onroerende Zaken,



mr. J.G.E. Geleijns RT RM
Algemeen directeur