



**BOSCH & VAN RIJN**

Experts in duurzame energie en ruimte

# Milieueffectrapportage

- Bestemmingsplan Windpark Oude Maas
- Omgevingsvergunning Windpark Oude Maas

5 januari 2015

# Milieueffectrapportage

- Bestemmingsplan Windpark Oude Maas
- Omgevingsvergunning Windpark Oude Maas

5 januari 2015

## Auteurs

Drs. Ing. Jeroen Dooper  
Steven Velthuisen MSc.  
Drs. Wouter Verweij

Bosch & Van Rijn  
Groenmarktstraat 56  
3521 AV Utrecht

Tel: 030-677 6466  
Mail: [info@boschenvanrijn.nl](mailto:info@boschenvanrijn.nl)  
Web: [www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)

© **Bosch & Van Rijn 2015**

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.



# Inhoudsopgave

---

<b>Samenvatting .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>11</b>
1.1 Aanleiding en doel	11
1.2 Waarom een milieueffectrapportage?	12
1.3 Opbouw van het MER	12
<b>2 Procedure .....</b>	<b>13</b>
2.1 Rol van de m.e.r.	13
2.2 Kaderstellend plan	13
2.3 Initiatiefnemers	14
2.4 Bevoegd gezag	14
2.5 Betrokken partijen	14
<b>3 Beleidskader .....</b>	<b>15</b>
3.1 Nationaal beleid	15
3.2 Provinciaal	16
3.3 Hoeksche Waard	19
3.4 Gemeente	20
<b>4 Historie .....</b>	<b>22</b>
4.1 Besluiten en onderzoeken	22
4.2 Locatiekeuze	23
<b>5 Referentiesituatie.....</b>	<b>28</b>
5.1 Inleiding	28
5.2 Beschrijving plangebied en omgeving	28
5.3 Bestemmingsplan	29
5.4 Autonome ontwikkelingen	29
5.4.1 <i>Regionaal bestemmingsplan</i>	29
5.4.2 <i>Suikerfabriekterrein Puttershoek</i>	30
5.4.3 <i>Dijkversterking Hoeksche Waard Noord</i>	31
5.5 Overige ontwikkelingen	32
5.5.1 <i>Windturbines in Barendrecht</i>	32
5.5.2 <i>Recreatieve natuurinvulling Polder De Buitenzomerlanden</i>	32
<b>6 Alternatieven en varianten .....</b>	<b>34</b>
6.1 Inleiding	34
6.2 Referentiesituatie	34
6.3 Randvoorwaarden voor de alternatieven	34
6.4 Ontwikkeling van de alternatieven	35
6.4.1 <i>Plaatsing</i>	35
6.4.2 <i>Windmolentypen</i>	35
6.4.3 <i>De alternatieven en varianten</i>	36



<b>7</b>	<b>Beoordeling milieueffecten.....</b>	<b>38</b>
7.1	Inleiding	38
7.2	Geluid	39
7.2.1	<i>Referentiesituatie</i>	40
7.2.2	<i>Beoordelingscriterium en effectbeoordeling</i>	40
7.2.3	<i>Analyse</i>	40
7.2.4	<i>Resultaten</i>	41
7.2.5	<i>Mitigerende maatregelen</i>	42
7.2.6	<i>Conclusie</i>	44
7.3	Slagschaduw	45
7.3.1	<i>Referentiesituatie</i>	45
7.3.2	<i>Beoordelingscriterium en effectbeoordeling</i>	45
7.3.3	<i>Analyse</i>	45
7.3.4	<i>Resultaten</i>	45
7.3.5	<i>Mitigerende maatregelen</i>	46
7.3.6	<i>Conclusie</i>	47
7.4	Bodem, archeologie en water	48
7.4.1	<i>Bodem</i>	48
7.4.2	<i>Archeologie</i>	48
7.4.3	<i>Water</i>	51
7.5	Veiligheid	53
7.5.1	<i>Analyse</i>	56
7.5.2	<i>Resultaten</i>	57
7.5.3	<i>Conclusie</i>	58
7.6	Landschap	58
7.6.1	<i>Referentiesituatie</i>	59
7.6.2	<i>Beoordelingscriterium en effectbeoordeling</i>	59
7.6.3	<i>Analyse</i>	61
7.6.4	<i>Conclusie</i>	64
7.7	Ecologie	64
7.7.1	<i>Referentiesituatie</i>	65
7.7.2	<i>Beoordelingscriteria</i>	65
7.7.3	<i>Analyse en resultaten</i>	66
7.8	Energieopbrengst en vermeden emissies	67
7.8.1	<i>Analyse en resultaat</i>	68
7.8.2	<i>Conclusie</i>	69
<b>8</b>	<b>Vergelijking alternatieven en varianten.....</b>	<b>70</b>
8.1	Overzichtstabel	70
8.2	Variant 1a	71
8.3	Variant 1b	71
8.4	Alternatief 2	71
8.5	Alternatief 3	72
8.6	Alternatief 4	72
<b>9</b>	<b>Conclusies milieueffecten .....</b>	<b>73</b>
9.1	Inleiding	73
9.2	Geluid	73
9.3	Slagschaduw	73
9.4	Bodem	74
9.5	Archeologie	74
9.6	Water	74





9.7	Externe veiligheid	75
9.8	Landschap	75
9.9	Ecologie	76
9.10	Energieopbrengst en mitigatie uitstoot	76
<b>10</b>	<b>Voorkeursalternatief .....</b>	<b>77</b>
10.1	Inleiding	77
10.2	De milieueffecten	78
10.2.1	<i>Geluid</i>	78
10.2.2	<i>Slagschaduw</i>	78
10.2.3	<i>Bodem</i>	78
10.2.4	<i>Archeologie</i>	78
10.2.5	<i>Water</i>	78
10.2.6	<i>Externe veiligheid</i>	79
10.2.7	<i>Landschap</i>	79
10.2.8	<i>Ecologie</i>	80
10.2.9	<i>Energieopbrengst en mitigatie uitstoot</i>	80
10.3	Ligging t.o.v. ruimtelijke ontwikkelingen	80
10.4	Overzichtstabel	82
<b>11</b>	<b>Leemten in kennis, monitoring en evaluatie .....</b>	<b>83</b>
11.1	Inleiding	83
11.2	Leemten in informatie en kennis	83
11.3	Monitoring en evaluatie	83

#### **Bijlagen:**

1. Akoestisch onderzoek
2. Slagschaduwonderzoek
3. Externe veiligheid bijlage
4. Visualisaties
5. Natuuronderzoek
6. Opbrengstberekeningen



## Samenvatting

---

### Inleiding

De gezamenlijke provincies hebben in 2013 afspraken gemaakt met het Rijk over de verdeling per provincie van de Rijksdoelstelling van 6.000 MW windenergie op land in 2020. De provincie Zuid-Holland heeft een opgave van 735,5 MW opgesteld vermogen. Het ruimtelijke provinciale belang ten aanzien van windenergie is opgenomen in de door Provinciale Staten vastgestelde Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM, 9 juli 2014 Provinciale Staten). In deze visie is aangegeven dat geschikte windenergielocaties windturbines combineren met technische infrastructuur, groot-schalige bedrijvigheid en grootschalige scheidslijnen tussen land en water. Op basis van deze uitgangspunten zijn 'locaties windenergie' aangewezen en vastgelegd in de Verordening Ruimte. Eén van de in de verordening vastgelegde locaties is de locatie langs de Oude Maas in de gemeente Binnenmaas. De initiatiefnemers Eneco en Renewable Energy Factory willen op deze locatie langs de Oude Maas windpark Oude Maas realiseren. Het initiatief moet bijdragen aan de doelstelling om meer duurzame energie te produceren. Dit past in het provinciale en landelijke beleid dat is gericht op het beperken van de uitstoot van broeikasgassen, zoals koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>).

De provincie heeft op 10 juli 2014 met de gemeente een overeenkomst getekend over het overdragen van de bevoegdheid aan de gemeente Binnenmaas, omdat de gemeenteraad op 4 juli 2013 heeft aangegeven mee te werken aan het verzoek van de provincie om samen met de provincie het gebied bij de Oude Maas voor de realisering van windmolens te gaan onderzoeken.

Het windenergiebeleid in het algemeen en de windenergielocatie Oude Maas in het bijzonder kennen een lange geschiedenis. Windturbines (groter dan 45 meter) zijn alleen toegestaan binnen de locaties welke zijn aangewezen in de verordening Ruimte. Hiermee heeft de locatiekeuze reeds plaatsgevonden. Deze locatiekeuze is een gevolg van afwegingen en onderzoeken die in het verleden hebben plaatsgevonden.

### Alternatieven

Het vertrekpunt voor de ontwikkeling van de alternatieven is gevormd door de technische- en beleidsmatige randvoorwaarden en de locatie zoals is weergegeven in de VRM 2014 van provincie Zuid-Holland. Gezien de huidige stand der techniek en het windaanbod op locatie zijn een aantal windturbintypes realiseerbaar. Deze windturbines variëren van 2,4 tot 4 MW met een ashoogte van 90 tot 120 meter en een rotordiameter van 112 tot 137 meter. Lagere windturbines, een kleinere rotor of een ander vermogen resulteren in een onrealiseerbaar plan vanwege te lage energieopbrengsten of te hoge investeringskosten (windturbines > 4 MW). Er is gekozen voor vier alternatieven en 2 varianten die zich onderscheiden door het aantal windturbines, de locaties van de windturbines en/of het windturbintype (ashoogte /rotordiameter).

Alternatief	Aantal	Ashoogte	Rotordiameter	Vermogen	Totaal
1 variant a	5	100	117	3 MW	15 MW
1 variant b	5	100	117	3 MW	15 MW
2	6	90	112	3 MW	18 MW
3	6	100	117	2,4 MW	14,4 MW
4	6	120	137	4 MW	24 MW

Tabel 1: Alternatieven en varianten.



**Figuur 1: Variant 1a**



**Figuur 2: Variant 1b**



**Figuur 3: Varianten 2, 3 en 4**



## **Milieueffecten**

Van de alternatieven zijn de effecten op de relevante milieuaspecten beschreven en beoordeeld. De milieueffecten zijn gegroepeerd naar de thema's: geluid, slagschaduw, bodem, archeologie en water, veiligheid, landschap en cultuurhistorie, ecologie, energieopbrengst en vermeden emissies.

### Geluid

Na het nemen van geluidsreducerende maatregelen voldoen alle alternatieven aan de geluidsnormen: er liggen geen woningen binnen de 47 dB Lden contour. De opbrengstderving die het toepassen van geluidsmodi tot gevolg heeft wordt meegewogen bij het onderwerp 'energieopbrengst'.

### Slagschaduw

Na het nemen van mitigerende maatregelen voldoen alle alternatieven aan de slagschaduw-norm: er liggen geen woningen binnen de 5:40 uur-contour. De opbrengstderving die het toepassen van de stilstandregeling tot gevolg heeft wordt meegewogen bij het onderwerp 'energieopbrengst'.

### Bodem

Polder De Buitenzomerlanden is een met havenspecie en slib van de vloeivelden opgehoogde polder. De polder kent momenteel een agrarische bestemming maar is wegens de lage kwaliteit van de grond niet optimaal geschikt voor agrarisch gebruik. Overige locaties zijn niet verdacht op basis van bedrijfsactiviteiten die plaatsvinden of –vonden. Het plaatsen van windturbines op vervuilde grond wordt gezien als een positief milieueffect omdat ter plaatse van de windturbines vervuilde grond gesaneerd moet worden. Bij opstelling 1a en 1b is sprake van één windturbine in de Polder de Buitenzomerlanden. Bij de overige opstellingen bevinden zich meer windturbines in de polder.

### Archeologie

Voor alle alternatieven geldt een klein tot redelijke archeologische verwachting. Aangezien de oppervlakte per windturbine kleiner zal zijn dan 500 m<sup>2</sup> en er geen hoge kans archeologische sporen geldt binnen het gebied is aanvullend archeologisch onderzoek niet noodzakelijk. Voor de aanleg van de ontsluiting en opstelplaatsen voor de kraan zijn geen grondbewerkingen nodig dieper dan 0,5 meter (*artikel 37.4.1 bestemmingsplan Landelijk gebied Binnenmaas*) met een oppervlakte groter dan 500 m<sup>2</sup>.

### Water

De beleidslijn grote rivieren is van toepassing. Het plangebied is aangewezen voor waterberging. Eventueel verlies van waterbergend vermogen van de rivier dient gecompenseerd te worden.

Door de aanleg van windturbinefunderingen, kraanopstelplaatsen, toegangswegen en transformatorhuizen neemt het verhard oppervlak toe. Door gebruik te maken van nietuitlogende bouwmaterialen, wordt uitspoelen van stoffen voorkomen. Uitspoelen van stoffen, en daarmee veranderingen van de grondwaterkwaliteit, wordt niet verwacht. Als de windturbines eenmaal in werking zijn, dus nadat mogelijke bemalingen tijdens de bouwfase zijn beëindigd, is er geen relatie met het grondwater.

De alternatieve opstellingen die in dit MER worden behandeld liggen allen buiten een zone van 65 meter rond de kern van de relevante dijken en zijn derhalve niet vergunningplichtig. Alle locaties scoren dan ook neutraal op dit thema.





### Veiligheid

Uit het uitgevoerde onderzoek voor het aspect externe veiligheid is gebleken dat de verschillende opstellingen geen onacceptabel risico's leveren ten aanzien van gebouwen, gevaarlijke stoffen, gasleidingen, hoogspanningslijnen en infrastructuur. Alle inrichtingsalternatieven resulteren in een (verwaarloosbare) risicoverhoging op propaantanks gelegen op een aanwezige buisleiding.

### Landschap en cultuurhistorie

De locatie is reeds een gevolg van de gewenste koppeling met de scheidslijnen tussen land en water. Van deze koppeling is bij alle alternatieven en varianten sprake.

Zoals op de kaarten te zien is staan de windturbines in alle alternatieven / varianten niet in een volmaakte rechte lijn. In het verlengde van de opstellingen is dit zichtbaar; de windturbines verspringen iets ten opzichte van elkaar. Desalniettemin worden de opstellingen gelezen als lijn. Vanuit de andere kijkpunten worden alle alternatieven als duidelijke lijnen ervaren.

Alle drie de alternatieven domineren op lokaal niveau de horizon. Vanwege de tiphoogte (188,5 meter) van alternatief 4 heeft dit alternatief een dominantere positie in de horizon dan de overige alternatieven.

Alternatief 1b heeft ongelijke onderlinge afstand die vanuit de kijkpunten haaks op de opstelling duidelijk 'storend' werkt. De overige alternatieven (nagenoeg) gelijke onderlinge afstanden.

Elk alternatief bestaat uit één type windturbine. Wat betreft visuele rust onderscheiden de alternatieven zich wat betreft de draaisnelheid. De grote turbines van alternatief 4 scoort beter op dit punt vanwege een rustiger draaiende rotor.

Binnen een straal van 5 km rondom locatie Oude Maas zijn geen windturbines aanwezig. Waarvoor van interferentie geen sprake is. In de VRM is binnen een straal van 5 km alleen locatie Barendrecht aangewezen als windenergielocatie. Hier kan interferentie plaatsvinden.

### Ecologie

Bij globale weging van alle alternatieven ontlopen de effecten met betrekking tot (flora en fauna) elkaar nauwelijks.

Wel bestaan er nuances tussen de alternatieven: bij de weging van ecologische effecten bestaat er een voorkeur voor de alternatieven met:

- maximale ashoogte (alternatief 4 met as-hoogte 120 meter, dan wel alternatieven 1a en 1b met ashoogte van 100 meter) i.v.m. foerage vleermuizen;
- de meest zuidelijke situering van de turbines, dus met de grootste afstand tot het Natura 2000-gebied en de rivieroever vanwege migratie vleermuizen (alternatieven 1a en 1b);
- met de grootste afstand tot het sperwernest in het deelgebied van NN, met inachtneming van afstanden tot overige roofvogelnesten (alternatief 1b).

Bij deze weging zijn de alternatieven 2, 3 en 4 het meest ongunstig, met name vanwege de situering van een meest oostelijke turbine binnen de grens van Natura 2000. Deze turbine vergt aanvraag vergunning Nbw waaraan zware eisen worden gesteld en wellicht ook de haalbaarheid in het geding is omdat niet is gekozen voor betere alternatieven. Bovendien hebben de turbines hierin een meest noordelijke positie, dus het meest nabij de grens van het Natura 2000-gebied.



Alternatief 1b is daarin het minst ongunstig vanwege een iets grotere afstand tot het sperwer-nest in het gebiedsdeel van NN (zie § 7.2 van bijlage 5), maar is verder vergelijkbaar met alter-natief 1a. De grotere ashoogte is daarbij gunstiger voor lokaal foerageergebruik van het gebied door vleermuizen, waarmee de overigens geringe aanvaringsrisico's nog worden verkleind. Dit neemt niet weg dat de aanvaringsrisico's vanwege vleermuis-migratie welke op grotere hoogte plaats vindt, blijven bestaan. Alle alternatieven hebben daarbij echter in beginsel een verge-lijkbare ecologische score.

#### Energieopbrengst en vermeden emissies

Op basis van het lokale windaanbod en technische eigenschappen van windturbines is de te verwachten elektriciteitsopbrengst van de vijf alternatieven berekend.

In paragrafen 7.2 en 7.3 is te lezen dat er vanwege geluid en slagschaduw mitigerende maatregelen nodig zijn die een vermindering van de elektriciteitsproductie tot gevolg hebben. Ook deze vermindering is berekend. De resultaten van de berekening staan in onderstaand tabel:

	1a	1b	2	3	4
<b>Excl. mitigatie</b>					
Opbrengst (MWh/jaar)	47.400	47.400	52.800	56.800	79.200
<b>Incl. mitigatie</b>					
Mitigatie geluid	3%	-	5%	6%	6%
Mitigatie slagschaduw	0,02%	0,05%	0,04%	0,05%	0,2%
Opbrengst (MWh/jaar)	<b>46.200</b>	<b>47.700</b>	<b>49.900</b>	<b>53.300</b>	<b>74.700</b>

Tabel 2: Effecten van mitigatiemaatregelen op opbrengst.

Deze netto elektriciteitsproductie resulteert in de volgende vermeden emissies per alternatief:

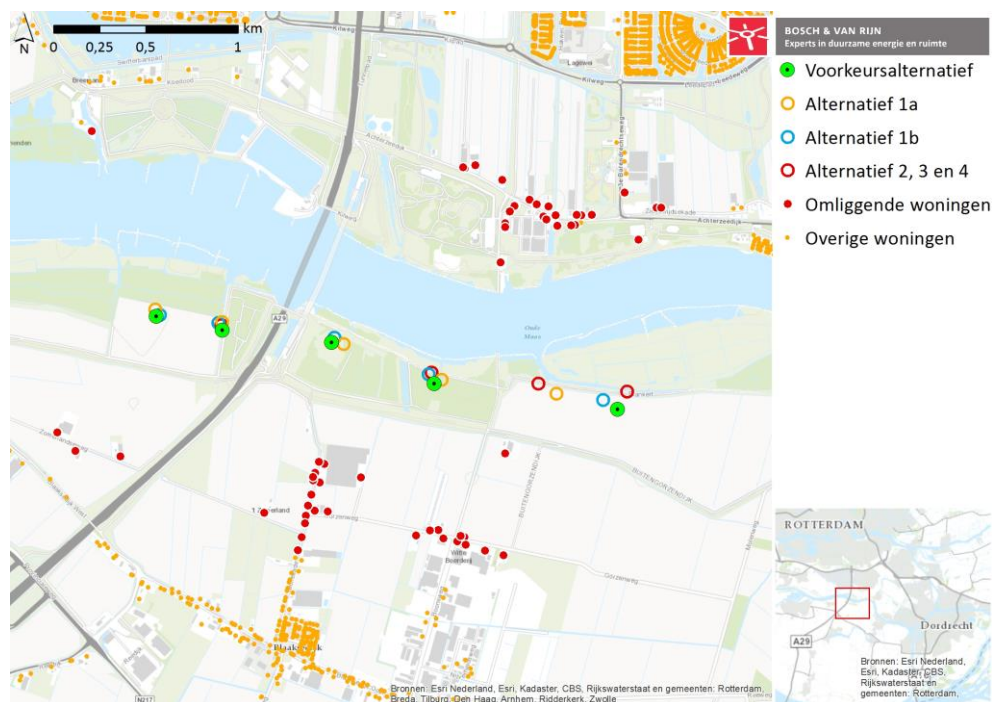
Emissie	1a	1b	2	3	4
CO <sub>2</sub>	24.300 ton	24.900 ton	26.200 ton	28.000 ton	39.300 ton
NOx	33 ton	34 ton	34 ton	38 ton	53 ton
SO <sub>2</sub>	18 ton	18 ton	19 ton	21 ton	29 ton

Tabel 3: Vermeden emissies op basis van de verwachte jaarproductie inclusief mitigatie.

#### **Voorkeursalternatief**

Vanuit bovenstaande is te concluderen dat het voorkeursalternatief een combinatie is van opstelling 1b (ecologie) en 4 (energieopbrengst, landschap). Ten tijden van het opstellen van dit MER werd bekend dat er een nieuwe generatie windturbines op de markt komt die een hogere energieproductie combineert met een lage geluidssterkte en rustiger beeld (lage draai-snelheid). Voorbeelden zijn de Senvion 3.4M140, Vestas V136 en de Enercon E141. Deze turbi-nes kennen vanwege de afmetingen (140 meter rotordiameter en ashoogte van 130 meter) een substantieel hogere energieopbrengst terwijl de geluidbelasting relatief laag is (104 – 105,5 dB bronsterkte). Aangezien de hogere windturbines in het MER goed scoren op de onderwerpen ecologie (laagvliegende vleermuizen) en landschap (rustig beeld) en de geluidspro-ductie van deze windturbine relatief laag is, is ervoor gekozen een voorkeursalternatief te kie-zen die deze nieuwe generatie van windturbines mogelijk maakt.

Vanwege de gekozen afmetingen en de grondeigendommen zijn de grondposities van de wind-turbines iets verschoven. Op onderstaande kaart is de VKA (groene stippen) te zien i.c.m. de reeds onderzochte alternatieven.



Figuur 4: VKA i.c.m. onderzochte alternatieven.

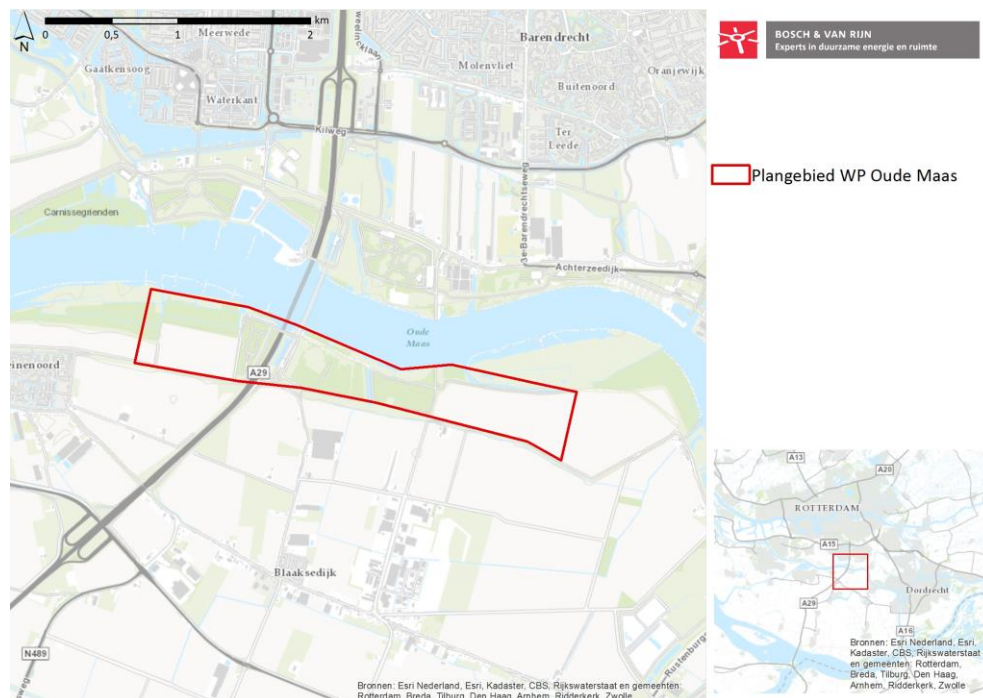
Het voorkeursalternatief combineert een substantieel hogere energieproductie met de minst ongunstige effecten op natuur (zoals varianten 1a en 1b). De grote turbines hebben landschappelijk een grotere impact op de horizon, maar resulteren tegelijkertijd in een rustiger beeld vanwege een substantieel langzamere draaisnelheid.



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel

De gezamenlijke provincies hebben in 2013 afspraken gemaakt met het Rijk over de verdeling per provincie van de Rijksdoelstelling van 6.000 MW windenergie op land in 2020. De afspraak van 6.000 MW windenergie op land is tevens inzet van de gezamenlijke provincies in het kader van het door de SER gefaciliteerde Nationaal Energieakkoord. De provincie Zuid-Holland heeft een opgave van 735,5 MW opgesteld vermogen. Het ruimtelijke provinciale belang ten aanzien van windenergie is opgenomen in de door Provinciale Staten vastgestelde Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM, 9 juli 2014 Provinciale Staten). In deze visie is aangegeven dat geschikte windenergielocaties windturbines combineren met technische infrastructuur, grootschalige bedrijvigheid en grootschalige scheidslijnen tussen land en water. Op basis van deze uitgangspunten zijn 'locaties windenergie' aangewezen en vastgelegd in de Verordening Ruimte. Eén van de in de verordening vastgelegde locaties is de locatie langs de Oude Maas in de gemeente Binnenmaas.



Figuur 5: Plangebied windpark Oude Maas.

De initiatiefnemers Eneco en Renewable Energy Factory willen op deze locatie langs de Oude Maas windpark Oude Maas realiseren. Het initiatief moet bijdragen aan de doelstelling om meer duurzame energie te produceren. Dit past in het provinciale en landelijke beleid dat is gericht op het beperken van de uitstoot van broeikasgassen, zoals koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>).





## 1.2 **Waarom een milieueffectrapportage?**

De voorgenomen activiteit – de oprichting, wijziging of uitbreiding van een windturbinepark met een gezamenlijk vermogen van 15 MW of meer – is opgenomen als activiteit 22.2 in lijst D van het Besluit m.e.r. Dat betekent dat er beoordeeld moet worden of er belangrijke nadelige gevolgen op het milieu kunnen zijn (de zogenaamde m.e.r.-beoordeling). Uit artikel 7.2 Wet milieubeheer en artikel 2, lid 3 Besluit m.e.r. volgt dat indien er een kaderstellend besluit<sup>1</sup> genomen wordt voor deze activiteit het verplicht is om daarvoor een plan-MER op te stellen.

*De wet milieubeheer (artikel 14.4b) maakt het mogelijk dat, wanneer voor één activiteit zowel een plan- als een project-MER worden opgesteld, deze gecombineerd kunnen worden tot één combi-MER. Voor een m.e.r.-beoordelingsplichtig windturbinepark moet het bevoegd gezag beoordelen of een projectMER ten behoeve van de vergunningaanvraag nodig is. Vanwege de toepassing van de gemeentelijke coördinatie-regeling in de Wet ruimtelijke ordening wordt een gecombineerde plan- en projectMER opgesteld dat ook ten grondslag zal liggen aan het besluit over de omgevingsvergunning.*

## 1.3 **Opbouw van het MER**

Dit MER geeft in hoofdstukken 1 en 2 staat de aanleiding en achtergrond van dit MER beschreven. Het relevante beleidskader op nationaal, provinciaal en lokaal niveau is beschreven in hoofdstuk 3.

Windlocatie Oude Maas komt voort uit onderzoeken en beleidskeuzes uit het verleden. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van deze onderzoeken en beleidskeuzes.

Hoofdstuk 5 beschrijft de referentiesituaties van locatie Oude Maas en de autonome en overige ontwikkelingen in het gebied.

Hoofdstuk 6 bevat de uitwerking van te onderzoeken alternatieven en varianten welke in hoofdstuk 7 worden onderzocht op hun milieueffecten. Voor een aantal thema's zijn losse deelonderzoeken opgesteld welke als bijlage zijn bijgevoegd. Hoofdstuk 8 vormt een samenvatting en conclusie per alternatief en variant op basis van de resultaten uit hoofdstuk 7.

Hoofdstuk 9 gaat in op de leemten in kennis en monitoring en evaluatie.

---

<sup>1</sup> In dit geval een bestemmingsplanwijziging.



## 2 Procedure

---

### 2.1 Rol van de m.e.r.

De m.e.r.-procedure (m.e.r.) heeft tot doel het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over plannen en besluiten met mogelijk belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. Op deze wijze wordt zorg gedragen voor een goede inpassing in de omgeving van de te realiseren activiteit. In het kader van de m.e.r.-procedure wordt een milieueffectrapport (MER) opgesteld. In het MER worden de milieueffecten van de voorgenomen activiteit op het milieu getoetst en beschreven, zodat eventuele nadelige gevolgen en/of knelpunten worden herkend en oplossingen worden gevonden.

### 2.2 Kaderstellend plan

Uit de Wet Milieubeheer (Wm) volgt dat voor plannen die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben op het milieu een MER moet worden opgesteld. In de bijlagen bij het Besluit milieueffectrapportage (besluit m.e.r.) zijn de plannen genoemd waarvoor een m.e.r.(beoordeling) verplicht is. Het bestemmingsplan waarin het windenergieproject wordt uitgewerkt valt binnen categorie D22.2 van de bijlagen bij het Besluit m.e.r.. Het gaat hier om:

De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windmolenpark, in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op:

1. een gezamenlijk vermogen van 15 megawatt (elektrisch) of meer, of
2. 10 windmolens of meer.

Omdat het windenergieproject binnen deze omschrijving valt (de alternatieven hebben mogelijk een vermogen van meer dan 15 MW), is het windenergieproject m.e.r.-beoordelingsplichtig. Het bestemmingsplan is het kaderstellend plan is voor het m.e.r.-(beoordelings)plichtige project en is daarom planm.e.r.-plichtig (Wet milieubeheer).

De structuurvisies van provincie Zuid-Holland<sup>2</sup> en de Hoeksche Waard<sup>3</sup> moeten volgens het Besluit m.e.r. als kaderstellende plannen worden aangemerkt. Ten behoeve van de Structuurvisie Hoeksche Waard is geen planMER opgesteld. Het planMER<sup>4</sup> behorende bij de Visie Ruimte en Mobiliteit van provincie Zuid-Holland kent een abstractieniveau dat aansluit op het abstractie- en schaalniveau van de Visie Ruimte en Mobiliteit. Het planMER stelt dan ook: *“.....Gezien de mate van uitwerking van de beleidsvoornemens in de visie Ruimte en Mobiliteit is het in dit stadium van de planvorming niet mogelijk (en ook niet nodig) om de exacte omvang van de effecten te bepalen..... Dit betekent dat in een later stadium de werkelijke effecten op project- en gebiedsniveau zullen moeten worden uitgewerkt in een plan- of projectMER met bijbehorende Passende beoordeling.”*

---

<sup>2</sup> Visie op Zuid-Holland; Provinciale Structuurvisie Zuid-Holland, 2012, vastgesteld januari 2013

<sup>3</sup> Structuurvisie Hoeksche Waard; ruimtelijk plan, vastgesteld door de gemeenteraden, juli 2009

<sup>4</sup> Visie Ruimte en Mobiliteit, planMER. Witteveen en Bos, 19 november 2013.



## 2.3 Initiatiefnemers

- Gemeente Binnenmaas: Voor de plan-MER en het bestemmingsplan.
- Eneco en Renewable Energy Factory: voor de project-MER en vergunningaanvraag.

## 2.4 Bevoegd gezag

Op basis van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) en de Elektriciteitswet beschikt de provincie over de bevoegdheid voor het vaststellen van een inpassingsplan. In het geval toepassing wordt gegeven aan deze bevoegdheid zijn Provinciale Staten tevens bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning voor de realisatie van een windpark van meer dan 5 MW en niet meer dan 100 MW. De provincie heeft op 10 juli 2014 met de gemeente een overeenkomst getekend over het overdragen van de bevoegdheid aan de gemeente Binnenmaas, omdat de gemeenteraad op 4 juli 2013 heeft aangegeven mee te werken aan het verzoek van de provincie om samen met de provincie het gebied bij de Oude Maas voor de realisering van windmolens te gaan onderzoeken. Gemeente Binnenmaas heeft eerst een Plan van Aanpak<sup>5</sup> opgesteld waarin de randvoorwaarden en eisen staan beschreven waar het onderzoek naar de windmolenlocatie aan moet volden. Het Plan van Aanpak is door de gemeenteraad op 12 juni 2014 vastgesteld.

## 2.5 Betrokken partijen

### Adviseurs en bestuursorganen

In het kader van het oprichten van het windpark zijn de Provincie Zuid-Holland en Waterschap Hollandse Delta sinds de start van het project bij de planvoorbereiding betrokken. De Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid (OZHZ) heeft gebiedskennis en is betrokken als milieuadviseur van de gemeente. Daarnaast is OZHZ gemandateerd in het kader van vergunningverlening op grond van de Wabo (milieu). Alle adviseurs en bestuursorganen die op grond van de Wro en het Besluit m.e.r. een rol hebben worden betrokken. Dit zijn o.a. Provincie Zuid-Holland, Rijkswaterstaat, het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (Min. OC&W) in verband met cultuurhistorie en landschap en het Ministerie van Economische Zaken (Min. EZ) in verband met de Nb-wet.

### Commissie voor de milieueffectrapportage.

De onafhankelijke Cie.-m.e.r. wordt gevraagd over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER een advies uit te brengen aan het bevoegd gezag. Voor publicatie van het MER zal de Cie.-m.e.r. het MER beoordelen op juistheid en volledigheid. De Cie.-m.e.r. zal advies uitbrengen aan het bevoegd gezag (gemeenteraad) omtrent het MER.

### Overige belanghebbenden

Omwonenden, natuur- en milieuorganisaties en andere maatschappelijke organisaties worden bij de planvorming betrokken. In de tervisielegging van dit combi-MER krijgt een ieder de mogelijkheid zienswijzen kenbaar te maken. Daarnaast worden er in de procedure een aantal informatieavonden georganiseerd.

<sup>5</sup> Windenergie in Binnenmaas “zelf sturen op een eigen en zorgvuldige koers”. Plan van Aanpak onderzoek en procedure windmolenlocatie Oude Maas. Antea Group.

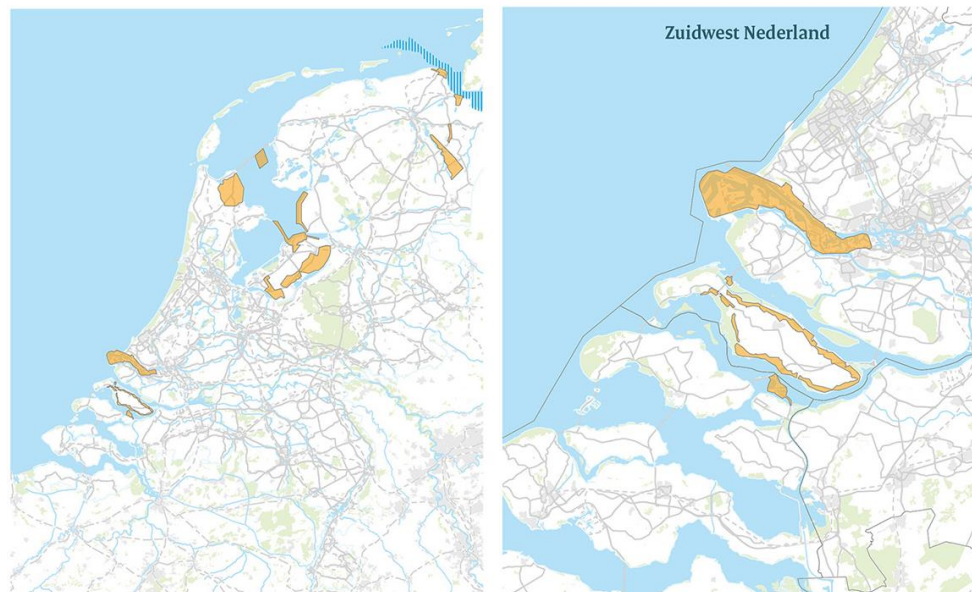


## 3 Beleidskader

In dit hoofdstuk worden de hoofdlijnen van relevant beleid voor de voorgenomen activiteit beschreven.

### 3.1 Nationaal beleid

Om tot een duurzame energiehuishouding te komen heeft het toenmalige ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) in het energierapport (2011)<sup>6</sup> vastgelegd te willen investeren in duurzame energie. Dit heeft onder andere geresulteerd in de doelstelling om in 2020 minstens 6.000 Megawatt (MW) aan windenergie op land te hebben staan. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)<sup>7</sup> geeft het rijk aan dat de overgang naar duurzame energie om meer ruimte vraagt. Ten behoeve van de besluitvorming over de Structuurvisie Wind op Land is tevens een planMER opgesteld. Om te waarborgen dat er in Nederland voldoende ruimte wordt gereserveerd voor windenergie, zijn in samenwerking met de provincies kansrijke gebieden aangewezen voor grootschalige windenergie (> 100 MW). Dat is gebeurd op landschappelijke en natuurlijke kenmerken enerzijds en het windaanbod anderzijds. Zie Figuur 6 voor de aangewezen gebieden. In provincie Zuid-Holland gaat het om het Havengebied Rotterdam en de randzone van Goeree-Overflakkee.



Figuur 6 - Structuurvisie Wind op Land: gebieden voor grootschalige windenergie in Nederland (links) en in Zuid-Holland (rechts).

<sup>6</sup> Ministerie van EL&I, Energierapport 2011 (2011).

<sup>7</sup> Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 13 maart 2012.



Om de doelstelling van 6.000 MW te halen is het noodzakelijk dat ook buiten deze gebieden ruimte wordt geboden voor kleinere windturbineparken. Provincies kunnen daarvoor locaties aanwijzen of hebben dit reeds gedaan.

In het recent gesloten SER akkoord<sup>8</sup> zijn de doelen nog eens bevestigd en vastgelegd. In de Structuurvisie Wind op Land<sup>9</sup> is - na overleg met de provincies - ook een doelstelling opgenomen voor de hoeveelheid gerealiseerd vermogen per provincie in 2020.

Provincie	Doelstelling (MW)	Provincie	Doelstelling (MW)
Friesland	530,5	Groningen	855,5
Overijssel	85,5	Drenthe	285,5
Noord-Holland	685,5	Flevoland	1.390,5
<b>Zuid-Holland</b>	<b>735,5</b>	Utrecht	65,5
Zeeland	570,5	Gelderland	230,5
Noord-Brabant	470,5	Limburg	95,5

Tabel 4: Doelstelling in MW per provincie. Deze doelstellingen tellen op tot 6.001 MW.

#### Samenvatting:

Doelstelling wind op land	Plaatsingscriteria
<ul style="list-style-type: none"><li>○ 6.000 MW in 2020</li><li>○ 735,5 MW in Zuid Holland</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Gebieden aangewezen voor grootschalige windenergie (&gt;100 MW). In PZH gaat het om Havengebied Rotterdam en de randzone van Goeree-Overflakkee.</li><li>○ Restopgave in kleinere locaties welke worden aangewezen door de individuele provincies.</li></ul>

## 3.2 Provinciaal

De provincie Zuid-Holland heeft als doelstelling om in 2020 ten minste 735,5 MW aan windvermogen te hebben opgesteld. Deze taakstelling is opgenomen in de Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM).

De Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM), vastgesteld op 9 juli 2014, geeft op hoofdlijnen sturing aan de ruimtelijke ordening. De VRM bestaat uit: de Visie ruimte en mobiliteit, de Verordening ruimte 2014, het Programma ruimte en het Programma mobiliteit.

#### Visie ruimte en mobiliteit

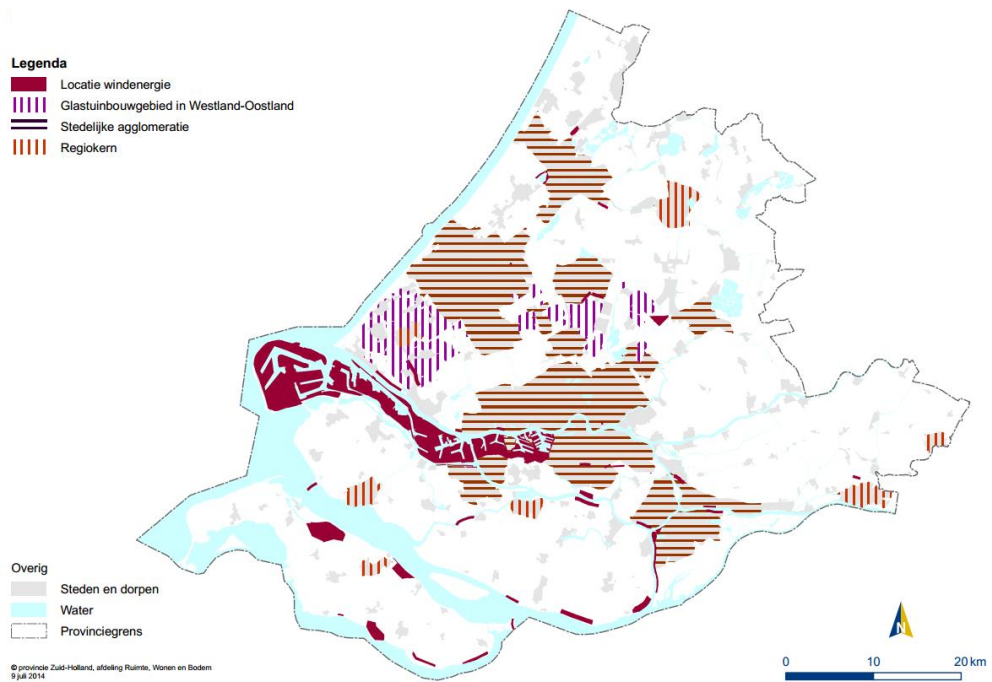
Met het rijk zijn afspraken gemaakt om in 2020 te voorzien in 735,5 MW opgesteld vermogen op land. Windenergie is van groot provinciaal belang. De provincie heeft de kaders voor windenergie helder vastgesteld.

#### Verordening ruimte 2014

Nieuwe windturbines met een ashoogte hoger dan 45 meter zijn alleen toegestaan op gronden binnen de locaties voor windenergie, waarvan de plaats geometrisch is bepaald en verbeeld op 'Kaart 10 Windenergie'.

<sup>8</sup> Sociaal Economische Raad, Energieakkoord voor Duurzame Groei, September 2013.

<sup>9</sup> Structuurvisie Windenergie op land, 31-03-2014



**Figuur 7: Kaart 10 Windenergie uit Verordening Ruimte**

### Programma Ruimte

De provincie streeft naar maximale invulling van de vastgestelde locaties windenergie. Gelet op de afspraken met het Rijk, ziet de provincie toe op de voortgang. De provincie zal overeenkomsten sluiten met gemeenten die willen meewerken aan de realisatie van de locaties windenergie en zelf de ruimtelijke inpassing en vergunningverlening van de locaties willen regelen. De provincie zal in die gevallen geen gebruik maken van de bevoegdheid tot coördinatie en besluitvorming omtrent de omgevingsvergunning en eventueel andere benodigde vergunningen die zij heeft op basis van de Elektriciteitswet 1998.

De locaties uit de VRM 2014 zijn het resultaat van een afweging tussen eisen vanuit windenergie en voorwaarden vanuit landschap en ruimtelijke kwaliteit. Hoofdstuk 4 gaat in op deze afwegingen en eisen. Uitgesloten zijn gebieden die vanuit landschappelijk, cultuurhistorisch, ecologisch of recreatief oogpunt kwetsbaar zijn, zie figuur 4. De locaties (waaronder locatie Oude Maas) zijn al eerder afgewogen in de Nota Wervel (2006) en in de Nota Wervelender (2011)<sup>10</sup> en vervolgens neergelegd in de Actualisering 2012 van de Provinciale Structuurvisie (PSV). Daarin zijn concentratiegebieden (Havengebied Rotterdam, randen van Goeree-Overflakkee) en zoekgebieden voor windenergie positief benoemd. In de Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM) van 2014 is de locatie Oude Maas gehandhaafd en opgenomen.

<sup>10</sup> Zie paragraaf 4.2 voor meer informatie over de plaatsingsvisies uit de Nota Wervel en Nota Wervelender.





Figuur 8: Gebieden waar windturbines opgewenst zijn (Nota Wervelender 2011, geact. overgenomen in VRM 2014)

In overleg met regio's en gemeenten zijn geschikte windenergielocaties geselecteerd en in de structuurvisie aangegeven. Hierbij worden - vanwege de ruimtelijke kwaliteit - combinaties met technische infrastructuur, grootschalige bedrijvigheid en grootschalige scheidslijnen tussen land en water geschikt geacht. Daarbij wordt voorkeur gegeven aan enkelvoudige lijnopstellingen, in samenhang met en evenwijdig aan de betreffende infrastructuur en scheidslijnen.

De afwegingen hebben geresulteerd in de volgende verdeling van de 735,5 MW in provincie Zuid-Holland:

#### Concentratiegebieden

- 300 MW: Havengebied Rotterdam
- 225 MW: Randzone Goeree-Overflakkee.

#### Overige locaties (210,5 MW)

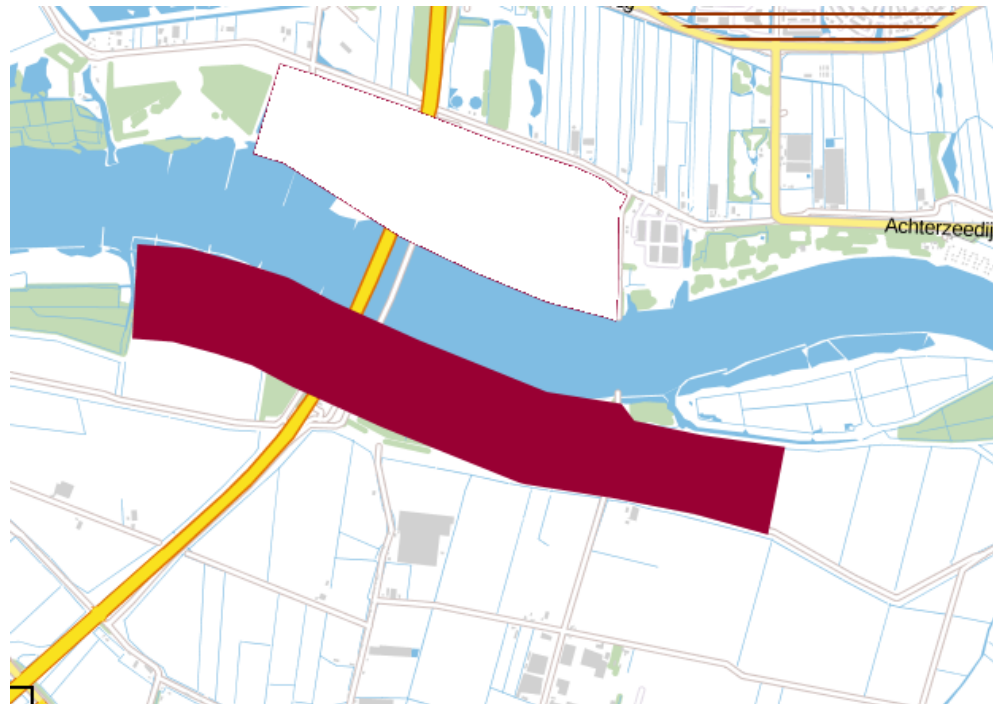
- Verdeeld over provincie
- 90-125 MW: Hoeksche Waard

In de Hoeksche Waard zijn 5 locaties aangewezen die voldoen aan de uitgangspunten van provincie Zuid-Holland:

- Mariapolder, Strijen (min. 15 MW) (momenteel 4,8 MW)
- Piershil, Korendijk (min. 15 MW)
- **Oude Maas, Binnenmaas (min.15 MW)**
- Westersepolder, Cromstrijen (min. 15 MW) (momenteel 3,5 MW)
- Hogezaandsepolder, Cromstrijen (min. 30 MW)



De locatie Oude Maas is aangegeven als 'gewenste locatie windenergie'.



Figuur 9: Locatie Oude Maas zoals opgenomen in de Verordening Ruimte (VRM 2014).

#### Samenvatting:

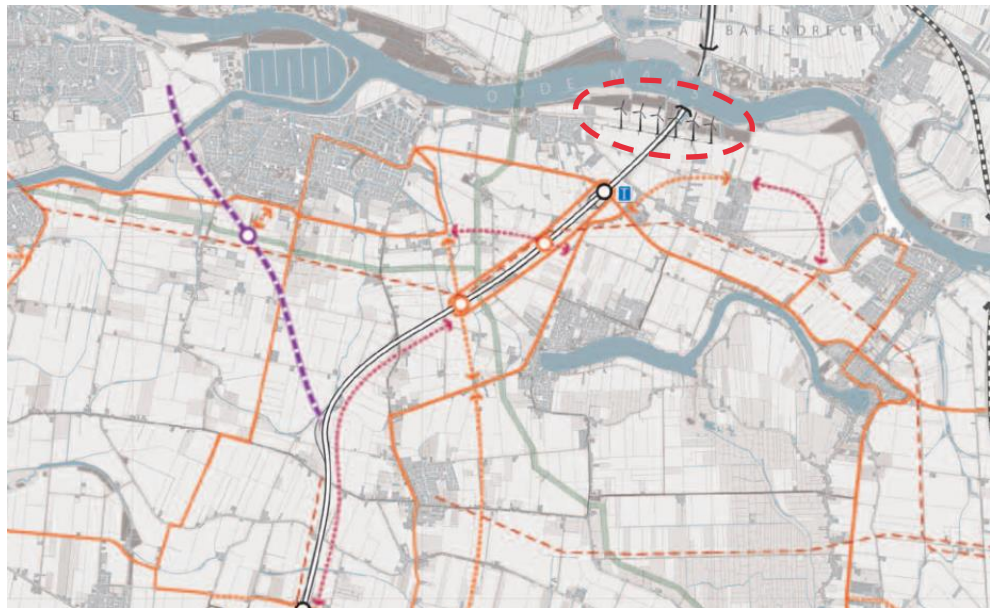
Doelstelling wind op land	Plaatsingscriteria
<ul style="list-style-type: none"><li>○ 735,5 MW in Zuid-Holland</li><li>○ 90 – 125 MW Hoeksche Waard</li><li>○ Min. 15 MW locatie Oude Maas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Locaties windenergie in combinatie met:<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Grootschalige bedrijvigheid</i></li><li>- <i>Technische infrastructuur</i></li><li>- <i>Scheidslijnen tussen land en water</i></li></ul></li><li>○ Alleen aan rand van waardevol landschap</li><li>○ Uitgesloten zijn gebieden die vanuit landschappelijk, cultuurhistorisch, ecologisch of recreatief oogpunt kwetsbaar zijn.</li></ul>

### 3.3

#### Hoeksche Waard

De Hoeksche Waard sluit zich aan bij de nationale milieudoelstelling dat in 2020 20% van het totale energieverbruik afkomstig is van duurzame energiebronnen. Om deze doelstelling te realiseren zal de regio initiatieven voor de productie van duurzame energie ondersteunen en stimuleren. De initiatieven moeten wel passen binnen de doelstellingen van het ruimtelijk beleid en getoetst worden aan de kernkwaliteiten van het Nationaal Landschap. In de structuurvisie Nationaal Landschap Hoeksche Waard (vastgesteld door de gemeenteraden, juli 2009) zijn vijf zoekgebieden voor windturbines aangegeven, waaronder de locatie Oude Maas.





Figuur 10: Zoekgebieden windturbines Structuurvisie Hoeksche Waard (locatie Oude Maas is omcirkeld).

### 3.4 Gemeente

Op 7 maart 2013 heeft de gemeenteraad de Structuurvisie Binnenmaas 2020 vastgesteld. Voor het onderzoeken van de locatie Oude Maas zijn de volgende kaders relevant:

- M.b.t. duurzaamheid: *"Binnenmaas is een duurzame gemeente en heeft hierin een voortrekkersrol in de Hoeksche Waard. De regionale ambitie dat 20% van het totale energieverbruik in 2020 afkomstig is van duurzame energiebronnen, is in Binnenmaas gehaald. Binnenmaas ligt inmiddels op koers voor de regionale doelstelling van 50% in 2030. Duurzame ontwikkeling is het uitgangspunt als het gaat om de verdere toekomst van Binnenmaas."*
- M.b.t. windenergie: *"Ten zuiden van 's-Gravendeel is een locatie ("De Wacht") aangewezen waar - onder voorwaarden - windmolens gerealiseerd kunnen worden"<sup>11</sup>.*
- M.b.t. het zoekgebied: *"Zoeken naar mogelijkheden voor uitbreiding van de natuur langs de Oude Maas, waarbij in eerste instantie gedacht wordt aan polder De Buitenzomerlanden ten oosten van de Boonsweg. Nagaan hoe de beleving van het water in Heinenoord en Puttershoek versterkt kan worden."*

De gemeente heeft op 10 juli 2014 met provincie Zuid-Holland een overeenkomst getekend over het overdragen van de bevoegdheid aan de gemeente Binnenmaas, omdat de gemeenteraad op 4 juli 2013 heeft aangegeven mee te werken aan het verzoek van de provincie om samen met de provincie het gebied bij de Oude Maas voor de realisering van windmolens te gaan onderzoeken.

<sup>11</sup> De locatie De Wacht is begin 2013 opgenomen in het regionale voorstel van de Hoeksche Waard aan de provincie voor alternatieve invulling van de windopgave t.o.v. de Verordening Ruimte. Op 16 april 2013 heeft de provincie per brief aangegeven dat zij vasthoudt aan de locatie Oude Maas en niet ingaat op het regionale voorstel. De provincie stelt dat locatie De Wacht niet samengaat met de windmolens aan de overkant van De Wacht.



In de Nota Fondsen Ruimtelijke Ontwikkelingen (opnieuw door de raad vastgesteld in juni 2014) is opgenomen dat windmolens een eenmalige bijdrage van 10.000 euro per MW leveren aan het Fonds Vitaal Binnenmaas. Het bedrag wordt besteed aan de recreatieve natuurambitie voor de polder Buitenzomerlanden zodat omwonenden (indirect) kunnen profiteren. Naast storting aan het lokale fonds dient de initiatiefnemer eenmalig 15.000 euro per MW te storten in het Regiofonds. De storting aan het Regiofonds moeten worden afgedragen aan het samenwerkingsorgaan Hoeksche waard (SOHW).



## 4 Historie

### 4.1 Besluiten en onderzoeken

Het windenergiebeleid in het algemeen en de windenergielocatie Oude Maas in het bijzonder kennen een lange geschiedenis. Windturbines (groter dan 45 meter) zijn alleen toegestaan binnen de locaties welke zijn aangewezen in de verordening Ruimte. Hiermee heeft de locatiekeuze reeds plaatsgevonden. Deze locatiekeuze is een gevolg van afwegingen en onderzoeken die in het verleden hebben plaatsgevonden. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de meest relevante **besluiten** en **onderzoeken**.

Datum	Gremium	Aard besluit of document
22 oktober 2003	Provinciale Staten	Nota Wervel vastgesteld door PS. Locatie 45 (Bedrijventerrein Hoeksche Waard Noord/A29) is opgenomen als studielocatie.
26 april 2006.	Provinciale Staten	Herziening Nota Wervel. Locatie 45 (regionaal bedrijfsterrein 15 à 30 MW) is als studielocatie gehandhaafd.
31 januari 2007	Provinciale staten	Herziening Streekplan Zuid-Holland-Zuid van de Hoeksche Waard. De locaties uit de (herziende) Nota Wervel zijn overgenomen.
September 2008	5 gemeenteraden Hoeksche Waard	Vastgesteld structuurvisie Hoeksche Waard met daarin opgenomen windlocatie Oude Maas in gemeente Binnenmaas.
2 juli 2010	Provinciale Staten	Verordening ruimte vastgesteld inclusief windenergielocatie Oude Maas.
oktober 2010	Advies van Provinciaal Adviseur Ruimtelijke Kwaliteit (PARK - Eric Luijten) en de Provinciale Adviescommissie Leefomgevingskwaliteit (PAL).	Advies Nota Wervelender: Vrijwaringsgebied Nationale landschap Hoeksche Waard. Aan de rand van vrijwaringsgebieden is plaatsing van windturbineopstellingen onder voorwaarden mogelijk. De voorkeur gaat ook hier uit naar de combinatie met open wateren, dammen en dijken, hoofdinfrastructuur en bedrijventerreinen.
12 november 2010	Provinciale Staten	Vastgesteld Nota wervelender/herziening PSV. Alle locaties die aan de randen van de nationale of provinciale landschappen liggen worden een studielocatie.
15 december 2010	Gemeenteraad	Vaststelling Verordening Regiofonds Hoeksche Waard. Windenergieprojecten storten eenmalig € 15.000,- per MW in dit fonds.
26 januari 2011	Provinciale Staten	Gewijzigde vaststelling Nota Wervelender (inclusief locatie Oude Maas) op basis van de Statencommissie d.d. 1 december 2010.
23 februari 2011	Provinciale Staten	Eerste herziening, Provinciale Structuurvisie en Verordening Ruimte, vastgesteld. De plaatsingsvisie is opgenomen in de Nota Wervelender.



23 november 2011		Onderzoek door Bureau H+N+S 'Windenergie in Nationale Landschappen' en het advies van Prof. Ir Eric Luijten, provinciaal Landschapsadviseur van de PZH, wordt besproken in de Statencommissie Ruimte en Leefomgeving van PZH.
25 april 2012	Provinciale Staten	PS besluit dat alle voorgestelde studie locaties binnen de Hoeksche Waard genoemd in de nota Wervelender worden opgenomen als gewenste locaties.
30 januari 2013	Provinciale Staten	Vastgesteld de Actualisering 2012 Provinciale Structuurvisie en Verordening Ruimte, Visie op Zuid-Holland. Plaatsingsvisie windenergie is uitgewerkt. Locaties zijn vastgelegd in Nota Wervelender.
7 maart 2013	Gemeenteraad	Structuurvisie Binnenmaas 2020 vastgesteld. Locatie ten zuiden van 's-Gravendeel aangewezen als windmolenlocatie.
12 juni 2014	Gemeenteraad	Plan van aanpak 'Windenergie in Binnenmaas' vastgesteld.
12 juni 2014	Gemeenteraad	Nota Fondsen Ruimtelijke Ontwikkelingen vastgesteld. Hierin is opgenomen dat windmolens een eenmalige bijdrage van 10.000 euro per MW leveren aan het Fonds Vitaal Binnenmaas.
4 juli 2014	Gemeenteraad	Besluit mee ter werken aan het verzoek van provincie Zuid-Holland om de realisering van windturbine op locatie Oude Maas te onderzoeken (overeenkomst op 10 juli getekend).
9 juli 2014	Provinciale Staten	Vastgesteld de Visie Ruimte en Mobiliteit, het programma ruimte en de Verordening Ruimte 2014. Locatie Oude Maas is opgenomen als windenergielocatie.

Tabel 5: Besluiten en onderzoeken m.b.t. windlocatie Oude Maas.

## 4.2

### Locatiekeuze

De vorige paragraaf geeft een overzicht van onderzoeken en besluiten relevant voor de windenergielocatie Oude Maas. In deze paragraaf wordt dieper ingegaan op de besluiten en onderzoeken die hebben bijgedragen aan de locatiekeuze voor windpark Oude Maas zoals is opgenomen in de VRM 2014.

#### ➤ Nota Wervel, (2003)

De uitgangspunten vanuit het provinciaal beleid komen voort uit de bescherming van ecologische waarden en cultuurhistorisch-landschappelijke waarden tegen ongewenste invloeden van windturbines. Het selecteren van zoekgebieden en locaties voor windturbines gebeurde op basis van een landschappelijke strategie. Deze strategie kende drie stappen.

#### Stap 1: Landschappelijke zonerings

Bepaalde gebieden komen, vanuit het perspectief van ecologische, landschappelijke en cultuurhistorische waarden niet in aanmerking voor opstellingen van windturbines.



Ecologie – “Vanuit het oogpunt van bescherming van natuurwaarden onderscheidt de provincie gebieden waar opstellingen van windturbines zijn uitgesloten. Het betreft speciale beschermingszones die zijn aangewezen op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, gebieden die vallen onder de werking van de Natuurbeschermingswet (NB-wet) en gebieden die behoren tot de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS)..... Plaatsing langs de randen van deze gebieden is onder bepaalde voorwaarden mogelijk, afhankelijk van de aard van de natuurwaarden en de mate van verstoring (externe werking)”.

Cultuurhistorie en landschap – “Om cultuurhistorische en landschappelijke waarden te beschermen onderscheidt het provinciaal ruimtelijk beleid een aantal gebieden waar windturbines alleen in bepaalde delen of onder voorwaarden kunnen worden toegestaan. Deze gebieden zijn Topgebieden cultureel erfgoed, Nationale en provinciale landschappen en regionale parken, waar het beleid is gericht op het bewaren van de typische kenmerken en waarden van het landschap. Aan de rand en in combinatie met hoofdinfrastructuur kunnen wel lijnopstellingen van windturbines worden overwogen.”

#### Stap 2: Grootschalige locaties

Uitgangspunt is handhaving van landschappelijke kwaliteit door concentratie in een beperkt aantal (zeer) grootschalige locaties. Beter een klein aantal grote locaties dan een groot aantal kleine. Concentratie kan het beste plaatsvinden door opschaling of uitbreiding van bestaande grootschalige locaties. Daarna kan worden bekeken of er mogelijkheden zijn bij bestaande kleinschalige locaties. Tenslotte wordt gekeken naar het realiseren van nieuwe grootschalige locaties.

#### Stap 3: Een plaatsingsvisie op grootschalige opstellingen

Windturbines moeten zoveel mogelijk in aaneengesloten grootschalige opstellingen worden geplaatst. Voor lijnopstellingen geldt hierbij voor de volgende categorieën een aflopende volgorde van voorkeur:

1. langs (hoofd)infrastructuur in combinatie met een bedrijventerrein of glastuinbouwgebied;
2. langs (hoofd)infrastructuur in combinatie met agrarisch gebied of recreatiegebied;
3. op een bedrijventerrein of in een glastuinbouwgebied dan wel aan de grens hiervan, in combinatie met een agrarisch gebied of recreatiegebied;
4. incidenteel langs (hoofd)infrastructuur in combinatie met A+gebied in een nationaal of provinciaal landschap of een regionaal park.

In grootschalige open gebieden zonder dominante andere structuren, zoals droogmakerijen en het kleipolderlandschap is ook een clusteropstelling mogelijk. Voorwaarde is wel dat een cluster door zowel plaatsing als vormgeving als een (zelfstandige) eenheid te beleven is. Daarnaast zou een cluster ook op een zeer grootschalig bedrijventerrein geplaatst kunnen worden.



➤ **Strategische Milieubeoordeling – Herz. Streekplan Zuid-Holland-Zuid (2007)**

*“Voor windenergie zijn geen alternatieven onderzocht. De opgenomen locaties zijn conform de Nota Wervel en de herziening hiervan..... Het provinciale beleid voor windenergie, vastgelegd in de Nota wervel, bevat uitgangspunten die de negatieve effecten op het landschap en de leefomgeving beperken. In de streekplanherziening zijn geen nieuwe ingrepen en daarmee ook geen andere compenserende en mitigerende maatregelen opgenomen..... De plaatsing van windturbines heeft op de meeste milieuaspecten geen significant effect, mede door de uitgangspunten in de Nota Wervel. Dat geldt voor bodem, water, cultuurhistorie, mobiliteit en bereikbaarheid en meervoudig ruimtegebruik. De effecten op de natuur zullen nader moeten worden onderbouwd, omdat er turbines zijn gepland (gewenste opstelling, en zoekgebied) nabij natuurzones. Ook de effecten op landschap en leefomgeving moeten naast overige effecten (zoals schaduw en geluid) nader worden gestaafd. Windturbines leveren een positieve bijdrage aan het energievraagstuk en beperken de CO2 uitstoot ten opzichte van conventionele energieopwekking. Windturbines hebben een relatief korte levensduur van 10 tot 15 jaar, hiermee zijn stuurbaarheid en toekomstwaarde flexibel.”*

➤ **Daar bij die molen.....**

Advies van Provinciaal Adviseur Ruimtelijke Kwaliteit, Eric Luiten (2010 - 2011)

*“Het is in algemene zin een goed voornemen om in de zuidwestelijke delta nieuwe windturbines in te zetten om de overgang van land en water te markeren. Dat bevordert de oriëntatie en ondersteunt de waarneembaarheid van de maatvoering van de grote eilanden. Daar moet bij worden gezegd dat ik ook het binnenkort te verschijnen advies van de Rijksadviseur voor het Landschap over windturbines in Nederland ondersteun. Zij adviseert om in de delta nieuwe windturbines langs de deltawerken (de grote keringen en dammen) te plaatsen. De strategie voor de Zuid-Hollandse eilanden wordt dan tweeledig: plaatsing op de overgang van land en water (reden: hoge molens vangen veel wind) en langs de deltawerken (reden: grote molens volgen grote infrastructuur). Dat betekent dat alle opstellingen aan de rand van de Hoeksche Waard goed verdedigbaar zijn. De status van Nationaal Landschap wordt bevestigd door geen binnendijkse windturbines toe te staan.”*

Advies van Provinciale Adviescommissie Leefomgevingskwaliteit (PAL) (2010)

*“In dit advies sluiten wij ons aan bij de in de nota genoemde plaatsingsoverwegingen en bij de overwegingen uit het advies Wind in Zicht! van provinciaal ruimtelijk adviseur Eric Luiten. Wij ondersteunen ook het proces waarbij een kwaliteitsteam (Groene Hart) of ruimtelijk adviseur een bijdrage levert aan de mogelijke inpassing van die turbines. waarbij wij de visie van Eric Luiten ondersteunen dat daarbij vooral de huidige en gewenste Qsieke kenmerken van het landschap bepalend zijn. Dit is vooral van belang op locaties die zwaar ter discussie staan, zoals bij Heineken te Zoeterwoude. Aan die overwegingen willen wij graag toevoegen dat windturbines behalve overgangen van land naar water in sommige gevallen ook goed scherpe overgangen van stad naar open land of water kunnen markeren, waardoor ze logisch aansluiten bij het landschap en dit ook beter leesbaar maken en mogelijk zelfs versterken. Die landschappelijke inpassing vormt dan ook overal een ontwerpogave.”*





➤ **Windenergie in Nationale Landschappen, H+N+S (2011)**

*“Windturbines aan de randen verhouden zich op logische wijze met het rationele landschap van de Hoekse Waard. Enkelvoudige lange lijnen passen het beste, omdat deze zijn te relateren aan de rand land-water en aan het dijkenpatroon..... De ruimtelijke impact van windmolens aan de rand stopt niet bij de Hoeksche Waard, maar is ook een verhaal van het Haringvliet en Hollands Diep als geheel. Het concept van waterranden en entrees wordt sterker als hier ook de overzijde van het water in betrokken wordt.”*

➤ **Nota Wervelender (2010 – 2012)**

*“De Nota Wervelender is een heroverweging van de Nota Wervel en vervangt deze. De vorige plaatsingsvisie voor windenergie, welke was opgenomen in de door PS vastgestelde Nota Wervel, stamde uit 2003. Sindsdien hebben beleidswijzigingen plaatsgevonden op het gebied van met name landschap, natuur en ruimtelijke ordening. Belangrijke veranderingen zijn de Nationale Landschappen, met bijbehorende ‘icoonprojecten’, de provinciale landschappen en de Natura 2000-gebieden. Daarnaast is door verdergaande technische ontwikkelingen de huidige generatie windturbines groter dan in 2003.”*

De Nota Wervelender beschrijft de volgende plaatsingsvisie:

**1. Plaatsingsgebieden**

- Noordelijk deel van de provincie, boven de Nieuwe Waterweg en de Lek: zones langs snelwegen in combinatie met grootschalige bedrijvigheid.
- Midden van de provincie: zone Maasvlakte - Rotterdam - Drechtsteden - Merwedezone gekoppeld aan grootschalige infrastructuur met grootschalige bedrijvigheid en logistiek.
- Zuidelijk deel van de provincie: zones gekoppeld aan grootschalige infrastructuur (dammen, dijken) en grootschalige scheidslijnen tussen land en water.

**2. Vrijwaringsgebieden**

- De Nationale Landschappen Groene Hart en Hoeksche Waard, vanwege landschappelijke en cultuurhistorische waarden.
- Natura2000-gebieden, de EHS en beschermde natuurmonumenten, vanwege ecologische waarden.
- Provinciale landschappen, vanwege de landschappelijke en recreatieve waarden.
- Topgebieden cultureel erfgoed vanwege de cultuurhistorische waarden.
- Aanvliegroutes en - funnels van vliegvelden, vanwege veiligheidsrisico's.



Figuur 11: Gebieden waar plaatsing van windtubines ongewenst is (Nota Wervelender 2011).



### 3. Concentratiegebieden

Enkele plaatsingsgebieden zijn bij uitstek geschikt als concentratiegebied voor windenergie (windpark) namelijk het havengebied van Rotterdam (Maasvlakte en Europoort), de randzone van Goeree-Overflakkee en de zuidrand van Voorne-Putten. Deze gebieden worden als voorkeurslocatie beschouwd, waarbij bijzondere aandacht voor ruimtelijke kwaliteit is, waaronder voldoende doorzichten.

### 4. Randen Nationale Landschappen

Waar plaatsingsgebied en Nationaal Landschap aan elkaar grenzen, is plaatsing van windturbines onder voorwaarden mogelijk aan weerszijde van de begrenzing. Hier is een nadere beoordeling en afweging aan de orde op basis van maatwerk. Opstellingen moeten in deze randzones qua situering, aantal turbines en ashoogte ruimtelijk inpasbaar zijn en de kernkwaliteiten van het landschap niet onevenredig aantasten. Hierbij wordt uitgegaan van de fysieke, waarneembare topografische eigenschappen van het landschap. Voor de nadere beoordeling en afweging is een onafhankelijk ruimtelijk kwaliteitsadvies vereist (bijvoorbeeld van het kwaliteitsteam voor het betreffende nationale landschap), gevolgd door een besluit van Provinciale Staten.

### 5. Solitaire windturbines

Solitaire windturbines zijn in beginsel toegestaan op grote bedrijventerreinen en in glastuinbouwgebieden van tenminste 50 ha.

### 6. Overig gebied

In de categorie overig gebied is plaatsing van windturbines in beginsel niet mogelijk, tenzij voldaan wordt aan de voorwaarden van de plaatsingsvisie, zoals de combinatie met infrastructuur, grootschalige bedrijventerreinen en scheidslijnen land-water.

Over locatie Oude Maas schrijft de Nota Wervelender het volgende:

Nr.	Naam	Verandering t.o.v. Nota Wervel	Stappen die ondernomen moeten worden	MW
45	Bedrijventerrein Hoeksche Waard Noord/A29	Studielocatie gebleven. Technisch goed realiseerbaar.	Gelegen in NL Hoeksche Waard; toetsing door een onafhankelijk ruimtelijk kwaliteitsadvies en PS, waarbij wordt meegenomen dat de scheiding land-water prioriteert boven de koppeling aan overige infrastructuur. De provincie verwacht dat deze opstelling binnen 2 jaar in het bestemmingsplannen is opgenomen.	15 à 30

Tabel 6: Beschrijving windlocatie Oude Maas in de Nota Wervelender.





## 5 Referentiesituatie

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de referentiesituatie beschreven. De toestand van het milieu in de referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu, samen met de gevolgen van de zogenaamde autonome ontwikkeling. Concreet houdt dit in dat de referentiesituatie ervan uitgaat dat vastgesteld overheidsbeleid (en de gevolgen daarvan) zal worden gerealiseerd. De referentiesituatie per milieuthema is gegeven in hoofdstuk 7.

### 5.2 Beschrijving plangebied en omgeving

Het plangebied ligt in het waardevolle landschap van de Hoeksche Waard dat zich kenmerkt door haar typische kleipolderlandschap. De belangrijkste kernkwaliteiten van de Hoeksche Waard zijn de openheid van het landschap, het reliëf van dijken en kreken en het polderpatroon. De windturbinelocatie ligt in de noordelijke aanwaspolders van het eiland en wordt in het noorden begrensd door de oever van de Oude Maas. Hier liggen ook de typische buitendijkse en hoog opgeslibde Grienden en tevens Natura-2000 gebieden. Langs de Oude Maas liggen ook enkele buitenpolders. Ten oosten van het plangebied ligt de Geertruida Agathapolder (ook wel Blankert genoemd). Deze natte polder loopt iedere winter bij hoge waterstanden onder water. Het gebied wordt in zuid-noordelijke richting doorsneden door de Heinenoordtunnel van de A29 (Vista, 2015). Het onderzoeksgebied wordt aan de west- en zuidzijde begrensd door een afstand van 900 meter van woonkernen<sup>12</sup>.



Figuur 12: Foto van planlocatie (zichtpunt vanaf Molenweg te Kuipersveer).

<sup>12</sup> Conform Plan van Aanpak 'Windenergie in Binnenmaas'.



## 5.3 Bestemmingsplan

In het plangebied komen de volgende bestemmingen voor:

Enkel bestemming natuur: *de bescherming en ontwikkeling van natuur- en landschapswaarden.*

Dubbelbestemming waterstaat: *berging en afvoer water, waterhuishouding, aanleg en onderhoud van de waterkering.*

Dubbelbestemming archeologie: *de bescherming en veiligstelling van archeologische waarden.*

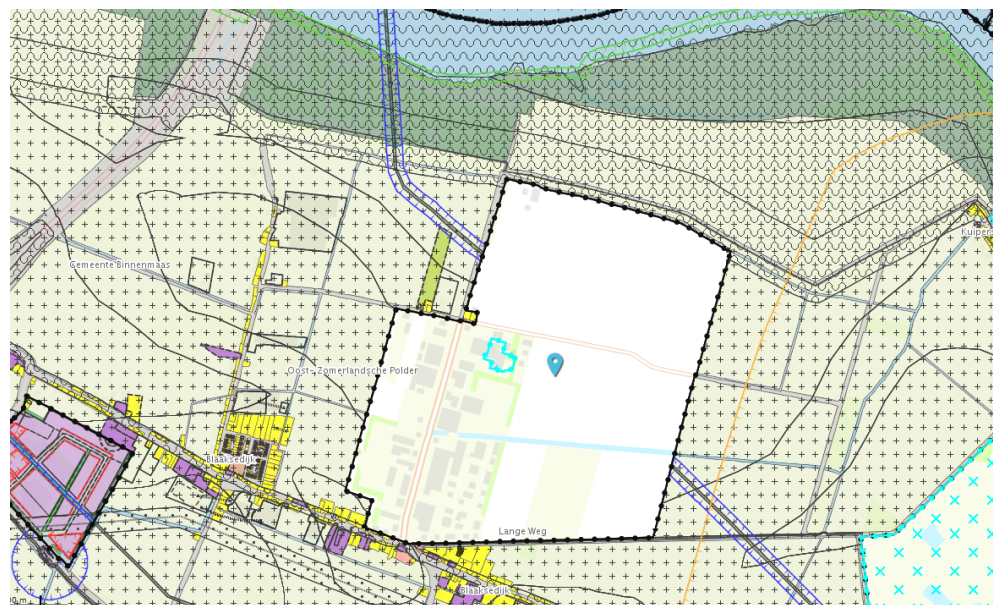
Dubbelbestemming waterkering: *de bescherming, het onderhoud en de verbetering van de waterkering.*

Enkel bestemming verkeer: *wegen en straten, verkeerstunnel.*

## 5.4 Autonome ontwikkelingen

### 5.4.1 Regionaal bestemmingsplan

Het bestemmingsplan 'Regionaal Bedrijventerrein Hoeksche Waard', dat op 23 september 2008 is vastgesteld door de gemeenteraad van Binnenmaas is per 22 juni 2011 onherroepelijk geworden. Het bestemmingsplangebied ligt in Heinoord en wordt begrensd door de Buitengorzendijk in het noorden, het gebied tussen de Mollekade en de westgrens van het bestaande bedrijventerrein Boonsweg in het westen, de Blaaksedijk Oost en de Langeweg in het zuiden en het gebied tussen de Molenweg en de oostgrens van het bestaande bedrijventerrein Boonsweg in het oosten. Het bestemmingsplan heeft betrekking op de realisatie van Bedrijvenpark Hoeksche Waard.



Figuur 13: Bestemming 'Regionaal bedrijventerrein' ([www.ruimtelijkeplannen.nl](http://www.ruimtelijkeplannen.nl)).



Op het bedrijventerrein zijn over het algemeen geen kwetsbare objecten toegestaan.

- een kantoor met een bedrijfsvloeroppervlak van niet meer dan 50% van het bedrijfsvloeroppervlak van het bedrijf met een maximum van 1.500 m<sup>2</sup> (Art. 5.1.1. & 6.1.1, b).
- detailhandel, ondergeschikt en uitsluitend ondersteunend aan een bedrijf, met een oppervlakte van maximaal 125 m<sup>2</sup> per bedrijf (Art. 5.1.1. & 6.1.1, c).
- Bedrijfswoningen zijn alleen toegestaan indien op de plankaart nader aangegeven (Art. 5.1.2)
- Bedrijfswoningen zijn niet toegestaan (Artikel 6.1.2).

De woningen zijn toegestaan op de gele vlakken in onderstaande plankaart:



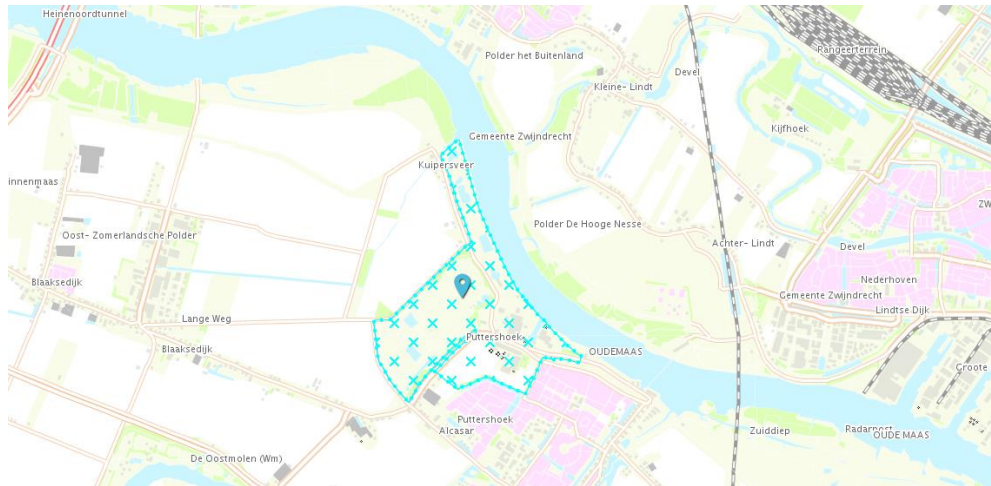
Figuur 14: Plankaart regionaal bedrijventerrein.

#### 5.4.2

##### *Suikerfabriekterrein Puttershoek*

In 2004 is de suikerproductie in de suikerfabriek in Puttershoek beëindigd. Het suikerfabriekterrein ligt in de noordrand van de Hoeksche Waard, naast Puttershoek en aan de Oude Maas. In april 2012 heeft de raad van gemeente Binnenmaas de gemeentelijke visie vastgesteld voor het suikerfabriekterrein. In haar vergadering van 17 juli 2014 heeft de gemeenteraad in aanloop naar het nieuwe bestemmingsplan een voorbereidingsbesluit voor het suikerfabriekterrein genomen. Als gevolg hiervan mogen er op dit moment geen bouw- of verbouwwerkzaamheden en aanpassingen aan de inrichting op het terrein plaats vinden. Ook niet als deze passen binnen de huidige bestemming.





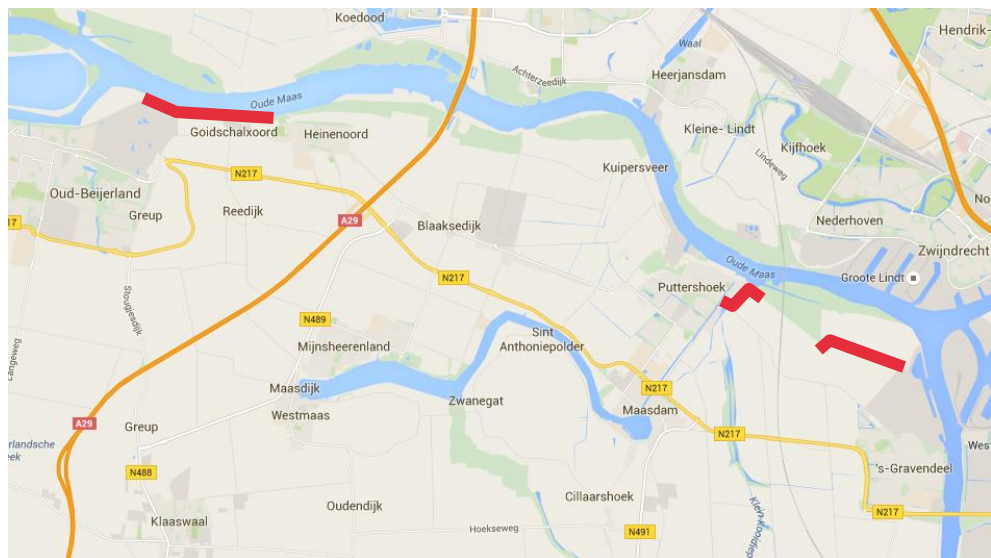
**Figuur 15: Voorbereidingsbesluit 'Suikerfabrieksterrein Puttershoek' (www.ruimtelijkeplannen.nl).**

Samengevat gaat de gemeentelijke visie uit van watergebonden bedrijvigheid op het buitendijkse gebied van het terrein. Het gebied rondom de specialiteitenfabriek wil de gemeente vrijhouden van bedrijfsbestemming. Zo mogelijk met een parkachtige invulling. Eventueel zou – op het meest zuidelijke deel onderlangs de Rustenburgstraat – kleinschalige woningbouw nog mogelijk zijn. Op de vloedvelden geeft de gemeente de voorkeur aan glastuinbouw.

#### 5.4.3

#### *Dijkversterking Hoeksche Waard Noord*

Delen van de Bosschendijk in Oud-Beijerland voldoen niet aan de veiligheidsnormen. Daarom versterkt het waterschap deze dijk. Samen met het Simonsdijkje in Puttershoek en de Gorsdijk in 's-Gravendeel vormen zij de dijkversterking Hoeksche Waard Noord van bijna 4 kilometer, zie onderstaande kaart.



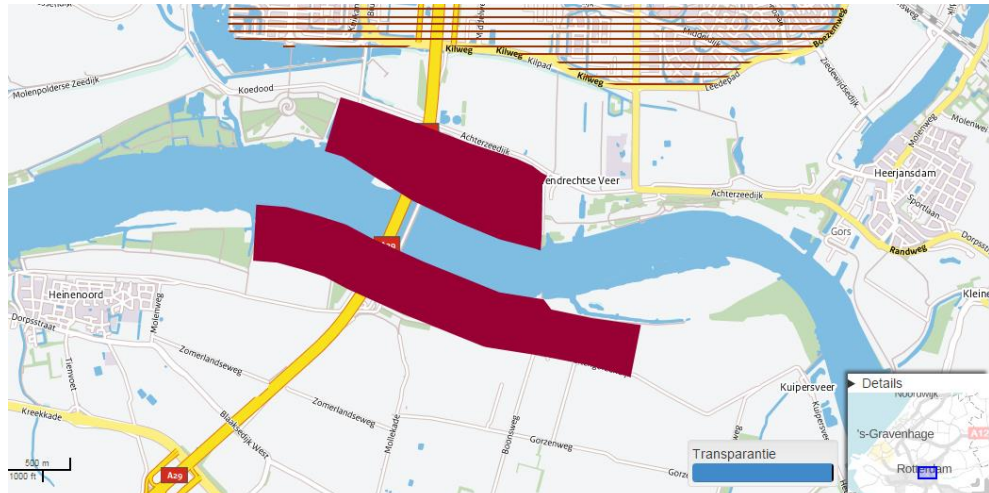
**Figuur 16: Dijkversterkingstrajecten Hoeksche Waard Noord.**



## 5.5 Overige ontwikkelingen

### 5.5.1 *Windturbines in Barendrecht*

In de VRM van provincie Zuid-Holland is aan de andere kant van de Oude Maas een windturbinelocatie ingetekend op grondgebied van Barendrecht.



**Figuur 17: Windturbinelocatie Oude Maas te Binnenmaas en Heinenoord te Barendrecht.**

In de VRM is aangegeven dat de locaties Heinenoord en Binnenmaas in onderlinge samenhang kunnen worden ontwikkeld. Met de gemeente Binnenmaas is reeds een overeenkomst gesloten over het onderzoeken en planologische mogelijk maken van locatie Oude Maas. Voor de ontwikkeling van de locatie Heinenoord te Barendrecht onderzoekt de provincie op basis van landschappelijk onderzoek of de locatie in Barendrecht in samenhang met locatie Binnenmaas kan worden ontwikkeld of dat er een alternatieve locatie moet worden gezocht.

Gemeente Barendrecht heeft nog geen besluit genomen over het wel/niet meewerken aan locatie Heinenoord (of 2 alternatieve locaties). Besluitvorming vindt plaats in het vierde kwartaal 2015.

Vanwege bovenstaande wordt locatie Heinenoord niet als autonome ontwikkeling beschouwd, maar beschouwen we het bij het thema landschap als scenario in dit MER.

### 5.5.2 *Recreatieve natuurinvulling Polder De Buitenzomerlanden*

In het Masterplan voor de Noordrand en de structuurvisie van de gemeente Binnenmaas is, de ambitie uitgesproken Polder De Buitenzomerlanden verder te ontwikkelen met een recreatieve natuurinvulling. Er zijn gesprekken gevoerd met verschillende recreatieve ondernemers, die interesse hebben om in de Noordrand van de Hoeksche Waard een camping, horeca of hotel te starten. Uit de gesprekken zijn een aantal visies gekomen voor het realiseren van een camping met horeca faciliteiten en het realiseren van een hotel met restaurant aan het Bruggehoofd.



**Figuur 18: Potentiële locaties voor camping met horeca-faciliteit.**



**Figuur 19: Potentiële locatie voor hotel en restaurant.**

Bovenstaande ontwikkelingen bevinden zich in een oriënterende fase en kent nog geen juridisch-planologische status. Op grond hiervan worden de ontwikkelingen niet als autonome situatie meegenomen. Wel wordt er in het MER aandacht besteedt aan deze plannen door van het voorkeursalternatief (VKA) inzicht te bieden in de wederzijdse beïnvloeding door geluid, slagschaduw en veiligheid.



## 6 Alternatieven en varianten

---

### 6.1 Inleiding

Uit de overwegingen van het rijk, de provincie en de regio Hoeksche Waard blijkt dat er in Zuid-Holland in het algemeen en de Hoeksche Waard in het bijzonder slechts een beperkt aantal locaties is waar realisatie van windparken haalbaar en wenselijk is. Ook is duidelijk dat de landelijke doelstelling van 6.000 MW in 2020 alleen haalbaar is wanneer geschikte locaties waar windenergie ontwikkeld wordt efficiënt benut worden. Voor windenergielocatie Oude Maas geldt daarom dat gestreefd wordt naar optimalisatie ten aanzien van windenergie en minimalisatie van de negatieve milieueffecten.

### 6.2 Referentiesituatie

Dit alternatief wordt opgenomen om inzichtelijk te maken wat de milieueffecten zijn als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd. Het referentie alternatief wordt gevormd door de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen, zoals beschreven in hoofdstuk 5 en in hoofdstuk 7 per milieuthema. De beoordeling van de milieueffecten gebeurt ten opzichte van dit alternatief.

### 6.3 Randvoorwaarden voor de alternatieven

In het MER moeten alle reëel te beschouwen alternatieven onderzocht worden. Voor de ontwikkeling is een aantal randvoorwaarden relevant. Deze zijn gebaseerd op de analyse van het beleidskader (hoofdstuk 3) en wet- en regelgeving:

- Voldoen aan wettelijke eisen t.a.v. veiligheid, geluid en slagschaduw etc.
- Komen tot een goede landschappelijke inpassing.
- Voorkomen van significante effecten op instandhoudingsdoelstelling van natuurgebieden.
- Voorkomen van effecten op de waterkering.
- Verzorgen van afdoende onderlinge afstand (tegen windafvang).

#### Het aantal MW

In de Nota Wervelender zijn er aan windenergielocaties in Zuid-Holland getallen gekoppeld aan het opgesteld vermogen, uitgaande van de toen geldende stand der techniek. Hieruit bleek dat met de invulling van deze locaties nog aanvullende locaties nodig waren om de doelstelling te halen.

Provincie Zuid-Holland streeft dan ook naar de maximale invulling van de windturbinelocaties. De Verordening Ruimte stelt *“De provincie streeft naar maximale invulling van de vastgestelde locaties windenergie.”* Het aantal MW is hierbij geen kader.

Daarnaast is het aantal MW ook een verkeerde sturingscriteria als het gaat om de milieueffecten. Afmetingen, aantal windturbines, geluidsproductie en locaties zijn de parameters die de uiteindelijke milieubelasting bepalen. Vandaar is er bij de opstellingen geen sturing gegeven aan de hand van het aantal MW.



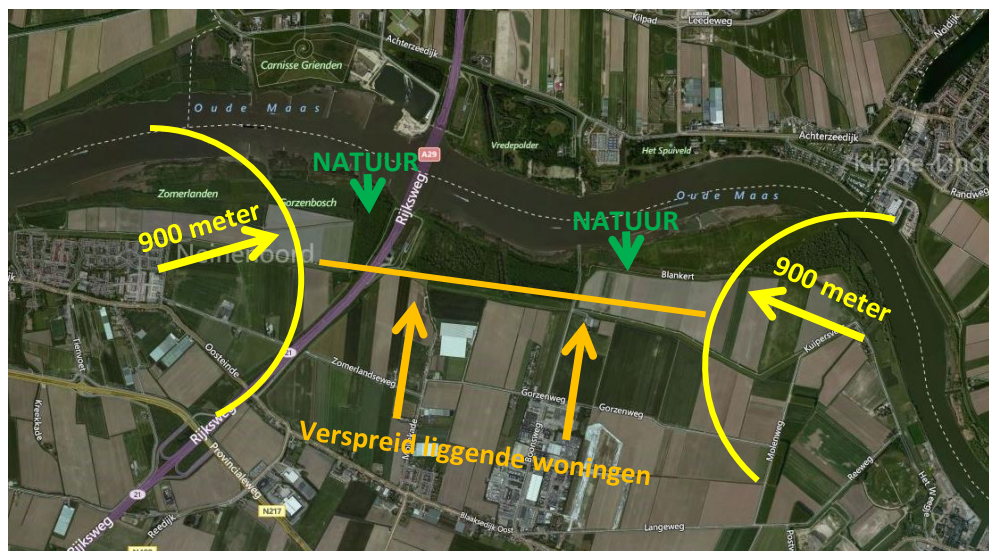


## 6.4 Ontwikkeling van de alternatieven

### 6.4.1 Plaatsing

Het vertrekpunt voor de ontwikkeling van de alternatieven is gevormd door de randvoorwaarden uit §6.3 en de locatie zoals is weergegeven in de VRM 2014 van provincie Zuid-Holland.

Bij het ontwikkelen van de alternatieven wordt enerzijds rekening gehouden met de afstand tot woningen aan de west- en zuidzijde van het gebied. Op grond van het 'plan van aanpak onderzoek en procedure windmolenlocatie Oude Maas' wordt ten opzichte van woonkernen een afstand van 900 meter aangehouden, waardoor het zoekgebied aan weerszijde iets 'inkrimpt'. Anderzijds wordt rekening gehouden met het waardevol natuurgebied langs de Oude Maas en de verspreid liggende woningen ten zuiden van het plangebied. Deze 'krachten' resulteren in alternatieven die zich op de rand van Natura-2000 bevinden met een zo groot mogelijke afstand tot woningen te zuiden van het gebied.



Figuur 20: 'Krachten' die resulteren in een plaatsing op de rand van Natura2000 gebied.

Naast bovenstaande worden voorwaarden gesteld vanuit de techniek. De windmolens moeten op voldoende onderlinge afstand staan om afvang van wind en verstoring van de wind en daarmee afname van het rendement van de windmolens te voorkomen.

Bij de ontwikkeling van alternatieven is verder gekeken hoe deze opstellingen inpasbaar zouden zijn. Een gridopstelling is niet haalbaar. Deze komt te dicht bij woningen te staan en sluit niet aan bij de provinciale wens om, vanuit landschappelijk oogpunt, windmolens in lijnopstelling te ontwikkelen.

### 6.4.2 Windmolentypen

Gezien de huidige stand der techniek en het windaanbod op locatie zijn een aantal windturbintypes realiseerbaar. Deze windturbines variëren van 2,4 tot 4 MW met een ashoogte van 90 tot 120 meter en een rotordiameter van 112 tot 137 meter. Lagere windturbines, een kleinere rotor of een ander vermogen resulteren





in een onrealiseerbaar plan vanwege te lage energieopbrengsten of te hoge investeringskosten (windturbines > 4 MW).

Om een goed beeld te krijgen van de milieueffecten van de verschillende windturbines worden in dit MER verschillende opstellingen met verschillende windturbintypes onderzocht. Bij het bepalen van de alternatieven is gekeken naar ashoogte, rotordiameter en vermogen. De onderlinge afstand tussen de turbines ligt tussen de 400 en 500 meter.

Er is gekozen voor vier alternatieven en 2 varianten die zich onderscheiden door het aantal windturbines, de locaties van de windturbines en/of het windturbintype (ashoogte /rotordiameter).

#### **Variëren in locaties van windturbines**

Varianten 1a, 1b en alternatief 3 brengen het verschil in effecten in beeld als gevolg van veranderende windmolenlocaties. De drie varianten worden onderzocht met dezelfde windturbintype waarop de effecten van verschillende opstellingen inzichtelijk worden. De projectie van windmolens in variant 1b is tot stand gekomen in overleg met de omgeving. Alternatief 1a is een variatie op 1b, ingegeven vanuit het thema 'landschap' (gelijke onderlinge afstanden).

#### **Variëren in type van windturbines**

Alternatieven 2, 3 en 4 brengen het verschil in effecten in beeld als gevolg van veranderende windmolentypes en -afmetingen. De drie alternatieven worden onderzocht met verschillende windturbintypes waarop de effecten van verschillende windturbine eigenschappen inzichtelijk worden.

### 6.4.3

#### *De alternatieven en varianten*

In onderstaande tabel zijn de alternatieve opstellingen en de geselecteerde molentypes weergegeven. Vervolgens zijn de alternatieve opstellingen indicatief weergegeven op een ondergrond.

Alternatief	Aantal	Ashoogte	Rotordiameter	Vermogen	Totaal
1 variant a	5	100	117	3 MW	15 MW
1 variant b	5	100	117	3 MW	15 MW
2	6	90	112	3 MW	18 MW
3	6	100	117	2,4 MW	14,4 MW
4	6	120	137	4 MW	24 MW

Tabel 7: Alternatieven en varianten.

Onderstaande figuren tonen de windturbinelocaties.



**Figuur 21: Variant 1a**



**Figuur 22: Variant 1b**



**Figuur 23: Varianten 2, 3 en 4**



# 7 Beoordeling milieueffecten

## 7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden van de alternatieven en varianten de effecten op de relevante milieuaspecten beschreven en beoordeeld. De milieueffecten zijn gegroepeerd naar de thema's: geluid, slagschaduw, bodem, archeologie en water, veiligheid, landschap en cultuurhistorie, ecologie, energieopbrengst en vermeden emissies. Het totaal aan milieuthema's en de wijze waarop de effecten worden uitgedrukt in het MER vormt het beoordelingskader. Voor de beoordeling van de effecten wordt gewerkt met een vijf-puntenschaal waarbij de waardering van de effecten kan variëren van positief (++) tot negatief (- -).

Effect	Beoordeling
++	Positief effect
+	Beperkt positief effect
0	Neutraal effect
-	Beperkt negatief effect
--	Negatief effect

Tabel 8: Effectbeoordeling ten opzichte van de referentiesituatie.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader weergegeven voor de bepaling van de effecten van de alternatieven.

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
<b>Geluid</b>	Aantal woningen binnen de 42 dB L <sub>den</sub> contour.	Kwantitatief
	Aantal woningen binnen de 42 dB L <sub>den</sub> contour per GWh	Kwantitatief
<b>Slagschaduw</b>	Aantal woningen waar niet voldaan wordt aan norm.	Kwantitatief
	Slagschaduw na mitigatie	Kwantitatief
<b>Bodem en water</b>	Effect op bodem	Kwalitatief
	Archeologische trefkans	Kwalitatief
	Effect op waterhuishouding en waterkeringen.	Kwalitatief
<b>Veiligheid</b>	Gebouwen	Kwantitatief
	Risicoverhoging aanwezige gevaarlijke stoffen	Kwantitatief
	Ligging t.o.v. adviesafstanden gas en hoogspanning	Kwantitatief
	Risico op infrastructuur	Kwalitatief
<b>Landschap</b>	Koppeling met landschapsstructuur	Kwalitatief
	Herkenbaarheid	Kwalitatief
	Invloed op horizon	Kwalitatief
	Visuele rust	Kwalitatief
	Interferentie	Kwalitatief
<b>Ecologie</b>	Effecten op beschermde gebieden	Kwalitatief + kwantitatief
	Effecten op beschermde soorten	Kwalitatief + kwantitatief
<b>Energieopbrengst</b>	Energieopbrengst en emissiereductie	Kwantitatief

Tabel 9: Beoordelingskader milieueffecten



## 7.2 Geluid

Windturbines produceren geluid, dat meestal wordt omschreven als suizend of zoevend. Er is veel onderzoek gedaan naar windturbinegeluid en de effecten van blootstelling aan dit geluid. Op basis van deze onderzoeken zijn relaties bepaald tussen de hinderbeleving en de blootstelling aan geluidsniveaus. Dit zijn dosis-effectrelaties waarbij met de mate van blootstelling een bepaalde mate van effect gepaard gaat. Deze relaties vormen de basis voor de geluidwetgeving in Nederland. Windturbines vallen onder het Activiteitenbesluit. Volgens dit besluit is de maximaal toegestane waarde ter plaatse van geluidsgevoelige objecten<sup>13</sup> 47 dB  $L_{den}$  en 41 dB  $L_{night}$ . De  $L_{den}$  (Engels: Level day-evening-night) is een maat om de geluidsbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Hierbij wordt de geluidsbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond zwaarder meegewogen dan geluid overdag. Met de norm wordt recht gedaan aan het feit dat geluid 's nachts en 's avonds als storender ervaren kan worden dan overdag. Het geluid wordt berekend als een gewogen gemiddelde, waarbij 's avonds en 's nachts respectievelijk 5 en 10 dB bij de berekend geluidsbelasting moet worden opgeteld. De norm staat beschreven in artikel 3.14a van het Activiteitenbesluit.

### Werkelijke geluidsbelasting windturbines

Op basis van het windaanbod in het westelijke deel van de Hoeksche Waard en de referentie windturbine zoals beschreven in hoofdstuk 5 betekend de wettelijke norm een minimale afstand van ca. 400 meter tot woningen (e.e.a. afhankelijk van aantal turbines, bodemdemping, etc).

De 47 dB  $L_{den}$  waarde, waarbij 'straf'-decibellen aan de avond en nachtperiode worden opgeteld, geeft geen waarde over de daadwerkelijk geluidsbelasting. In onderstaande tabel is de geluidsproductie van een windturbine uitgezet tegen de windsnelheid op ashoogte. Dit is dus het daadwerkelijk geproduceerde geluidsniveau, en geen jaargemiddelde waarde zoals de 47 dB  $L_{den}$ -norm.

Tijd	Windsnelheid op ashoogte (m/s)	Windkracht ( $\pm$ )	Brongeluid dB (A)	Geluid op 200m afstand dB (A)	Geluid op 400m afstand dB (A)	Geluid op 600m afstand dB (A)
2%	Windstil	0-2	Stil	Stil	Stil	Stil
59%	2 tot 7 m/s	2-5	99	43	38	36
34%	8 tot 12 m/s	5-6	101-106	46-51	41-46	39-43
5%	> 12 m/s	> 6	106	51	46	43

Tabel 10: Momentane geluidsbelasting.

Wanneer de geluidbelasting op de gevel van een woning 47 dB  $L_{den}$  is dan betekend dit in de praktijk een gemiddelde belasting van 41 dB(A) en een maximale belasting van 46 dB(A) (ca. 5% van de tijd).

<sup>13</sup> Onder geluidsgevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagengstandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder.





### Laag frequent geluid

De 47 dB Lden norm is gebaseerd op de mate van hinderlijkheid die, op basis van empirisch onderzoek, wordt ervaren. Daarbij is ook rekening gehouden met laag-frequent geluid (frequenties beneden 20 Hz), dat een onderdeel van het geluidsspectrum van windturbinegeluid is. In dit MER wordt laagfrequent geluid niet apart beschouwd omdat het een integraal onderdeel uitmaakt van de beoordeling van de Lden normering.

#### 7.2.1 Referentiesituatie

Op de locatie zijn geen metingen verricht voor achtergrond geluid, waardoor dit onderdeel niet kwantitatief is beschreven. De oostzijde van de locatie kent voor het grootste gedeelte een beperkt achtergrondgeluid vanwege de afwezigheid van snelwegen en zware industrie. De westzijde van de locatie kent een hoger achtergrond geluid als gevolg van de A29.

#### 7.2.2 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

Voor de alternatieven en varianten is de geluidemissie naar de omgeving berekend conform de "Reken- en meetvoorschrift windturbines" uit bijlage 4 van het Activiteitenbesluit. Om ook de effecten beneden de wettelijke norm in kaart te brengen is naast de 47 dB Lden tevens de 42 dB Lden contour berekend. De twee klassen zijn overgenomen uit het advies van de Commissie voor de m.e.r. en geven een goede indicatie van de geluideffecten op de directe en wijdere omgeving. De geluidcontouren worden weergegeven op kaart. Vervolgens is bekeken welke woningen van derden zijn gelegen binnen deze contouren.

Thema	Beoordelingscriteria	Methode
Geluid	Aantal geluidsgevoelige objecten binnen geluidscontouren. (absoluut en relatief)	Kwantitatief

Tabel 11: Beoordelingscriterium geluid.

Aangezien windturbines niet geplaatst mogen worden wanneer er zich woningen binnen de 47 dB Lden contour bevinden vindt de beoordeling plaats op basis van de woningen binnen de 42 dB Lden contour. De woningen binnen de 47 dB Lden contour worden hierbij opgeteld. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect 'geluid' toegelicht.

--	-	0	+	++
Meer dan 100 woningen binnen 42 Lden contour	Minder dan 100 woningen binnen 42 Lden contour	Geen woningen binnen 42 Lden contour	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 12: Beoordelingstabel geluid.

#### 7.2.3 Analyse

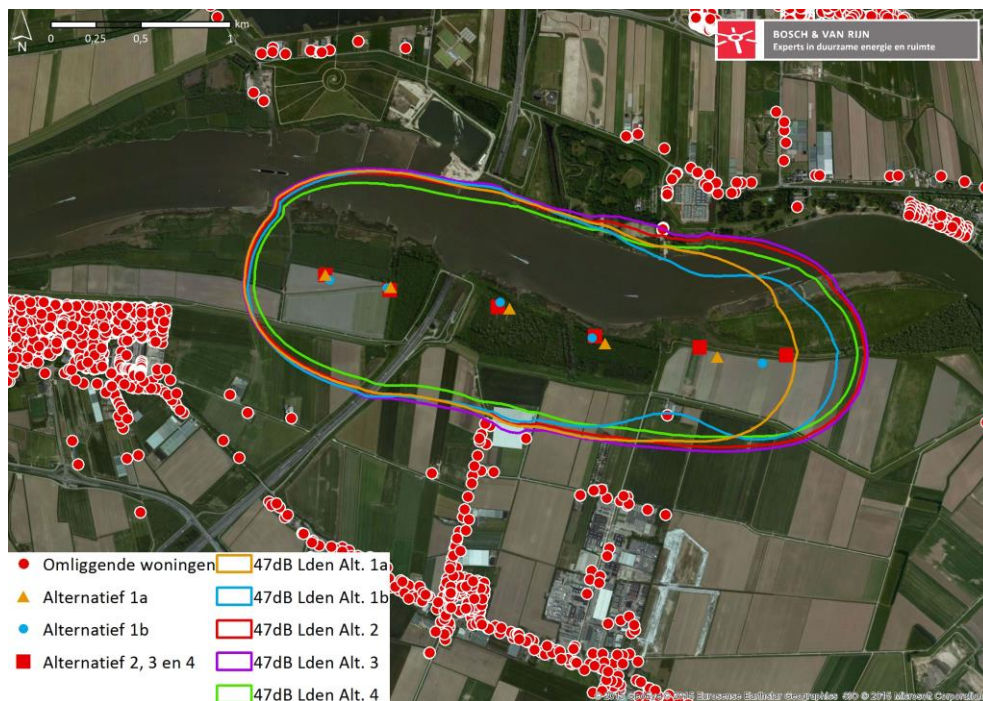
In het kader van dit MER is een akoestisch onderzoek opgesteld, waarin met het akoestisch rekenprogramma Geomilieu de geluidbelasting als gevolg van de verschillende opstellingsalternatieven is berekend. Het gehele onderzoek is te vinden in bijlage 1, hieronder worden de resultaten gegeven.





## 7.2.4 Resultaten

Onderstaande afbeelding toont de 47 dB  $L_{den}$ -contouren. Dit wil dus zeggen dat de jaargemiddelde  $L_{den}$ -geluidsbelasting binnen de contour hoger is dan 47 dB en erbuiten lager.



Figuur 24: 47 dB  $L_{den}$  contour van de alternatieven. Woningen zijn als rode stip weergegeven.

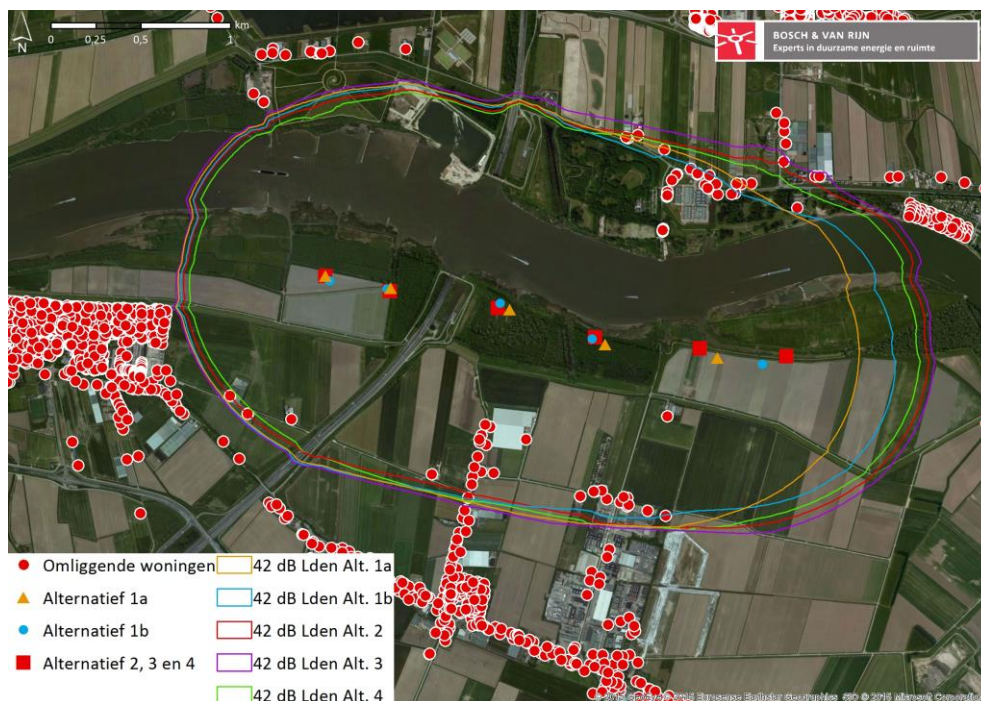
In Figuur 24 is te zien dat sommige alternatieven *niet* aan de norm voldoen. Onderstaande tabel toont hoeveel woningen zich bij elk alternatief binnen de 47 dB  $L_{den}$ -contour bevinden. De relevante autonome ontwikkelingen uit hoofdstuk 5 liggen buiten de geluidscontouren.

Alternatief	Woningen binnen 47 dB contour
1a	1
1b	0
2	1
3	3
4	1

Tabel 13: Aantal woningen binnen de 47 dB  $L_{den}$ -contour per alternatief / variant.



Onderstaande afbeelding toont de 42 dB  $L_{den}$ -contouren. Dit wil dus zeggen dat de jaargemiddelde  $L_{den}$ -geluidsbelasting binnen de contour hoger is dan 42 dB en erbuiten lager.



**Figuur 25: 42 dB  $L_{DEN}$  contour van de alternatieven. Woningen zijn als rode stippen weergegeven.**

Onderstaande tabel toont hoeveel woningen zich bij elk alternatief binnen de 42 dB  $L_{den}$ -contour bevinden.

Alternatief	Woningen binnen 42 dB contour
1a	65
1b	61
2	68
3	73
4	67

**Tabel 14: Aantal woningen binnen de 42 dB  $L_{den}$ -contour per alternatief / variant.**

### 7.2.5

#### *Mitigerende maatregelen*

Windturbinefabrikanten bieden bij hun windturbines geluidsreducerende modi, waarmee de bronsterkte van een windturbine met enkele decibels kan worden verlaagd. Dit gaat ten koste van de energieopbrengst, maar kan ervoor zorgen dat aan de norm wordt voldaan. Een andere mogelijkheid is het stilzetten van windturbines tijdens bepaalde perioden van een etmaal. Uiteraard leidt dit tot ook tot opbrengstderving.

Hieronder is voor de alternatieven met normoverschrijding een voorbeeld gegeven van een combinatie van windturbines die draaien in een gereduceerde modus en stilstand gedurende een deel van elk etmaal (overdag, 's avonds of 's nachts). Met deze combinatie wordt bij alle geluidgevoelige objecten voldaan aan de norm (geen woningen binnen 47 dB  $L_{den}$ -contour).





Wtb	1a			1b			2			3			4		
	D	E	N	D	E	N	D	E	N	D	E	N	D	E	N
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	104	-	-	-
5	-	102	102	-	-	-	-	-	X	-	104	X	-	-	X
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 15: Mogelijke mitigerende maatregelen om de onderzochte alternatieven te laten voldoen aan de 47 dB LDEN-norm. De getallen betreffen de bronsterkte in dB zoals de fabrikanten die hebben gepubliceerd. Een X wil zeggen dat de betreffende windturbine gedurende de betreffende periode uit staat.

De 47 dB L<sub>den</sub>-contouren van de gemitigeerde alternatieven zien er dan als volgt uit (stippellijnen):

Alternatief 1a



Alternatief 2



Alternatief 3



Alternatief 4



Tabel 16: 47 dB Lden contour voor en naar mitigatie. (Opstelling 1b behoeft geen mitigatie).



### 7.2.6 Conclusie

Na het nemen van geluidsreducerende maatregelen voldoen alle alternatieven aan de geluidsnormen: er liggen geen woningen binnen de 47 dB Lden contour. De opbrengstderving die het toepassen van geluidsmodi tot gevolg heeft wordt meegewogen bij het onderwerp 'energieopbrengst' in paragraaf 7.8.

De opstellingen scoren als volgt:

1a	1b	2	3	4
-	-	-	-	-

Tabel 17: Conclusie geluid (absoluut).

Om een goede afweging te kunnen maken tussen de voor- en nadelen van wind-energie op locatie Oude Maas wordt hieronder het effect op het thema geluid uitgedrukt in relatie tot de energie opbrengst. Voor overige thema's is dit gezien de beoordeling (kwalitatieve effecten) niet mogelijk of nodig (slagschaduw is na verplichte mitigatie voor alle alternatieven gelijk).

Alternatief	Woningen binnen 42 en 47 dB Lden contour	Opbrengst (GWh)	Aantal woningen per GWh
1a	66	46,2	1,42
1b	61	47,7	1,27
2	69	49,9	1,38
3	76	53,3	1,42
4	68	74,7	0,91

Tabel 18: Aantal woningen binnen 42 dB Lden contour per opgewekte GWh.

Op basis van de volgende beoordeling;

--	-	0	+	++
Meer dan 2 woningen per GWh	Meer dan 1 woningen per GWh	Minder 1 woningen per GWh	Geen woningen per GWh	n.v.t.

Tabel 19: Beoordeling thema geluid - relatief.

scoren de opstellingen als volgt:

1a	1b	2	3	4
-	-	-	-	0

Tabel 20: Conclusie geluid (relatief).



### 7.3 Slagschaduw

Slagschaduw van een windturbine is de bewegende schaduw van de draaiende wieken. Als slagschaduw op het raam van een woning of kantoor valt kan dat als hinderlijk worden ervaren. De Activiteitenregeling milieubeheer (RARIM, 2007) meldt in artikel 3.12 dat een windturbine voorzien moet zijn van een automatische stilstandvoorziening indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de windturbine en de gevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden.

#### 7.3.1 Referentiesituatie

In de referentiesituatie is er geen sprake van slagschaduw binnen het plangebied.

#### 7.3.2 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

De beoordeling van de locatiealternatieven gebeurt op basis van de volgende interpretatie van de norm: Er mag niet meer dan 17x20 minuten = 5:40 uur per jaar slagschaduw optreden ter plaatse van een gevoelig object.

Het beoordelingscriterium voor slagschaduw bestaat uit het aantal gevoelige objecten dat is gelegen binnen de 5:40 uur-contour.

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Slagschaduw	Aantal gevoelige objecten binnen slagschaduwcontour	Kwantitatief.

Tabel 21: Beoordelingscriterium slagschaduw.

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van ‘-’ tot ‘+ +’. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect ‘slagschaduw’ toegelicht.

--	-	0	+	++
Meer dan 10 woningen binnen 5:40-uur-contour	Minder dan 10 woningen binnen 5:40-uur-contour	Geen woningen binnen 5:40-uur-contour	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 22: Beoordelingstabel slagschaduw.

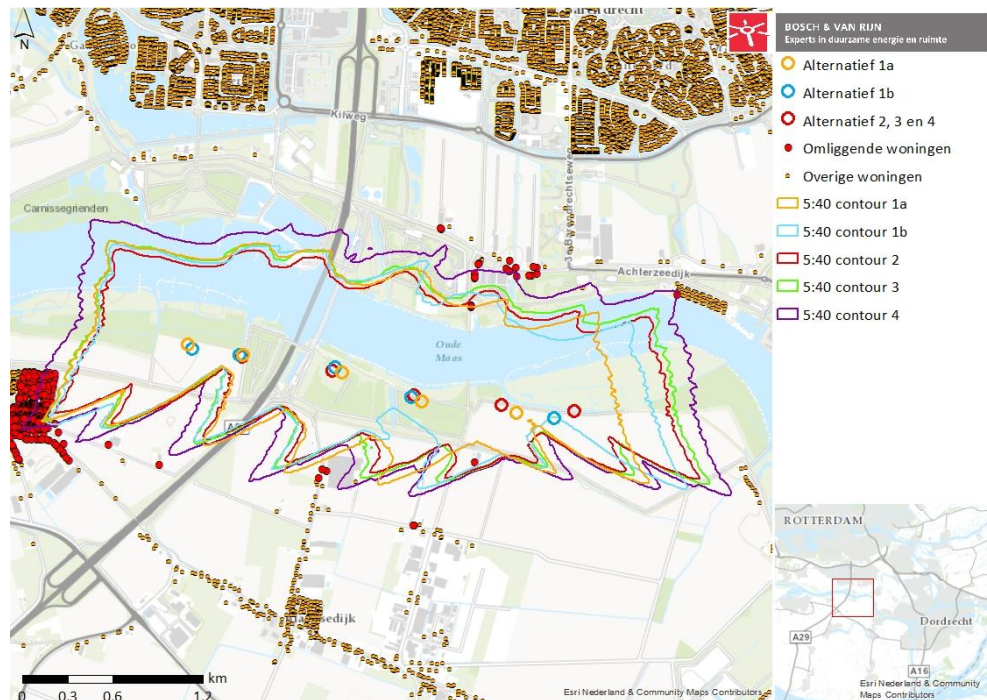
#### 7.3.3 Analyse

In het kader van dit MER is een slagschaduwonderzoek opgesteld, waarin met het rekenprogramma WindPro de slagschaduwbelasting als gevolg van de verschillende opstellingsalternatieven is berekend. Het gehele onderzoek is te vinden in bijlage 2, hieronder worden de resultaten gegeven.

#### 7.3.4 Resultaten

Per opstelling is een contour berekend waarbinnen de jaarlijkse slagschaduwduur de normgrens van 5 uur en 40 minuten overschrijdt. Vervolgens is voor alle woningen binnen deze contour berekend wat de jaarlijkse slagschaduwduur is.





**Figuur 26: 5:40u slagschaduwcontouren van de alternatieven. Hierbij zijn ook woningen van derden weergegeven. (Er liggen geen andere gevoelige objecten, zoals scholen en ziekenhuizen, binnen de contour).**

Er bevinden zich (volgens de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)) 88 woningen van derden binnen tenminste één van de slagschaduwcontouren. Hiermee voldoen de opstellingen niet aan het Activiteitenbesluit. Onderstaande tabel toont voor elk alternatief hoeveel woningen er binnen de contour liggen. Hieruit blijkt ook dat het aantal van 88 woningen enigszins misleidend is: het aantal woningen binnen de contouren van alternatieven 1a, 1b, 2 en 3 is 8 of minder, tegenover 88 woningen in het vierde alternatief. Dit komt door de relatief grote afmetingen, waardoor woningen in Heino noord zich binnen de contour bevinden.

Alternatief	Woningen binnen contour
1a	6
1b	7
2	4
3	8
4	207

**Tabel 23: Aantal woningen binnen slagschaduwcontour per alternatief.**

### 7.3.5 Mitigerende maatregelen

Het komt dikwijls voor dat de slagschaduw van een windturbine meerdere woningen tegelijk beslaat. De tabel hieronder geeft weer hoe lang elke turbine jaarlijks stilgezet dient te worden om de verwachte slagschaduw bij woningen van derden te voorkomen.



Wtb	1a	1b	2	3	4
1	7:10	5:50	0:00	7:10	23:37
2	1:05	1:14	0:02	1:06	7:03
3	2:16	2:54	3:03	3:47	8:27
4	3:46	6:10	5:08	6:27	15:50
5	0:52	14:19	0:00	0:48	18:19
6	-	-	11:38	12:56	25:31
<b>Totaal</b>	<b>15:09</b>	<b>30:27</b>	<b>19:51</b>	<b>32:14</b>	<b>98:47</b>

Tabel 24: Benodigde stilstand in uren per jaar om de slagschaduw te reduceren tot 0 uur. Dit is strenger dan de norm. Windturbines zijn oplopend genummerd van west naar oost.

Als elke turbine conform bovenstaande tabel periodiek stilgezet wordt, zal daarmee alle slagschaduw op woningen voorkomen worden. Dit brengt een opbrengstderving met zich mee die in onderstaande tabel is weergegeven. Hierbij is uitgegaan van ca. 7.500 draaiuren per windturbine per jaar (op basis van de windgegevens van Rotterdam Geulhaven en de cut-in windsnelheid).

Alternatief	Opbrengstderving (%)
1a	0,04%
1b	0,08%
2	0,04%
3	0,07%
4	0,23%

Tabel 25: Opbrengstderving als gevolg van mitigatie voor slagschaduwhinder.

### 7.3.6

#### Conclusie

Na het nemen van mitigerende maatregelen voldoen alle alternatieven aan de slagschaduwnorm: er liggen geen woningen binnen de 5:40 uur-contour. De opbrengstderving die het toepassen van de stilstandregeling tot gevolg heeft wordt meegewogen bij het onderwerp 'energieopbrengst' in paragraaf 7.8.

De opstellingen scoren vóór mitigatie als volgt:

1a	1b	2	3	4
-	-	-	-	--

Tabel 26: Conclusie slagschaduw voor mitigatie.

De opstellingen scoren na mitigatie als volgt:

1a	1b	2	3	4
0	0	0	0	0

Tabel 27: Conclusie slagschaduw na mitigatie.



## 7.4 Bodem, archeologie en water

### 7.4.1 Bodem

Bij de aanleg van de windmolens zullen bodemwerkzaamheden plaatsvinden. De verankering van de windmolens vindt plaats met een betonnen voet. Daardoor zal een hoeveelheid grond ontgraven moeten worden. Voor de uitvoeringsfase zal in het kader van de bouwvergunning en de Arbowet een bodemonderzoek ter plaatse van de posities moeten worden uitgevoerd. Voor de inschatting van de bodemkwaliteit op de locaties van de windturbines is bekeken of er op dit moment bedrijfsactiviteiten op de locaties plaatsvinden, waarbij potentieel een bodemverontreiniging kan ontstaan en of in het verleden activiteiten hebben plaatsgevonden, waarbij verontreiniging is ontstaan, die (nog) niet gesaneerd is.

Polder De Buitenzomerlanden is een met havenspecie en slib van de vloedvelden opgehoogde polder. De polder kent momenteel een agrarische bestemming maar is wegens de lage kwaliteit van de grond niet optimaal geschikt voor agrarisch gebruik. Overige locaties zijn niet verdacht op basis van bedrijfsactiviteiten die plaatsvinden of –vonden. Het plaatsen van windturbines op vervuilde grond wordt gezien als een positief milieueffect omdat ter plaatse van de windturbines vervuilde grond gesaneerd moet worden.

In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect 'bodem' toegelicht.

--	-	0	+	++
n.v.t.	n.v.t.	Geen turbines op 'verdachte' bodem	Eén windturbine op 'verdachte' bodem	Meer dan één windturbine op 'verdachte' bodem

Tabel 28: Beoordeling thema bodem.

De opstellingen scoren als volgt:

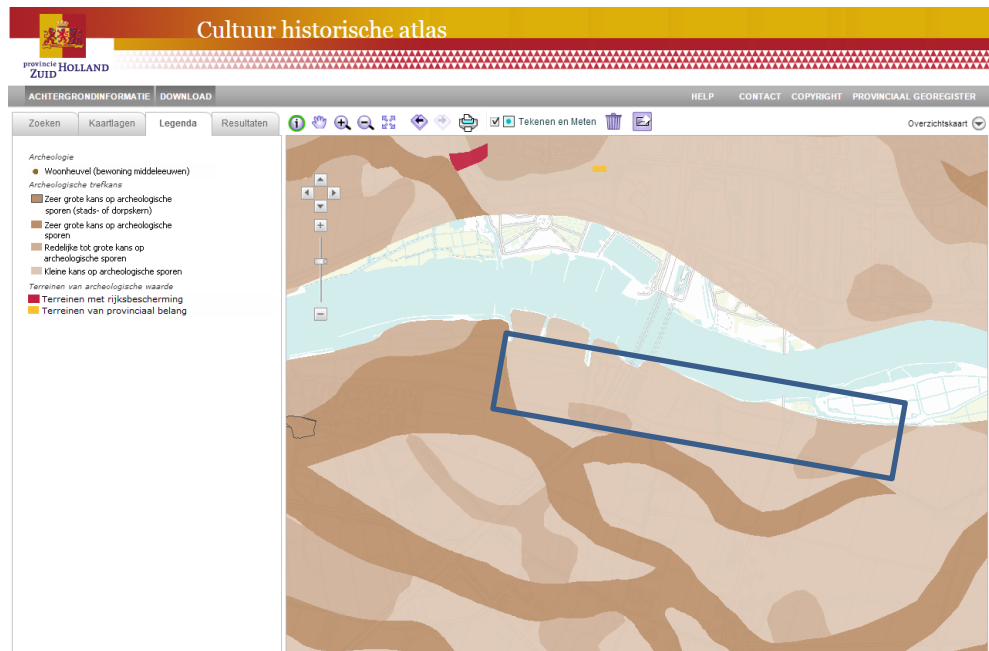
1a	1b	2	3	4
+	+	++	++	++

Tabel 29: Conclusie thema bodem.

### 7.4.2 Archeologie

Voor het milieuaspect archeologie is getoetst of op een bepaalde locatie hoogwaardige archeologische waarden te verwachten zijn. In het MER wordt beoordeeld of het windpark binnen of in de nabijheid van een archeologisch gebied is gelegen. Hiermee kan een inschatting gemaakt worden of archeologische waarden te verwachten en aan te treffen zijn tijdens de bouw van het windpark. Voor archeologie is alleen de fysieke aantasting beoordeeld. Eén windturbine beslaat een grondoppervlak van ongeveer 400 m<sup>2</sup> (fundatie van 20 m. x 20 m.).

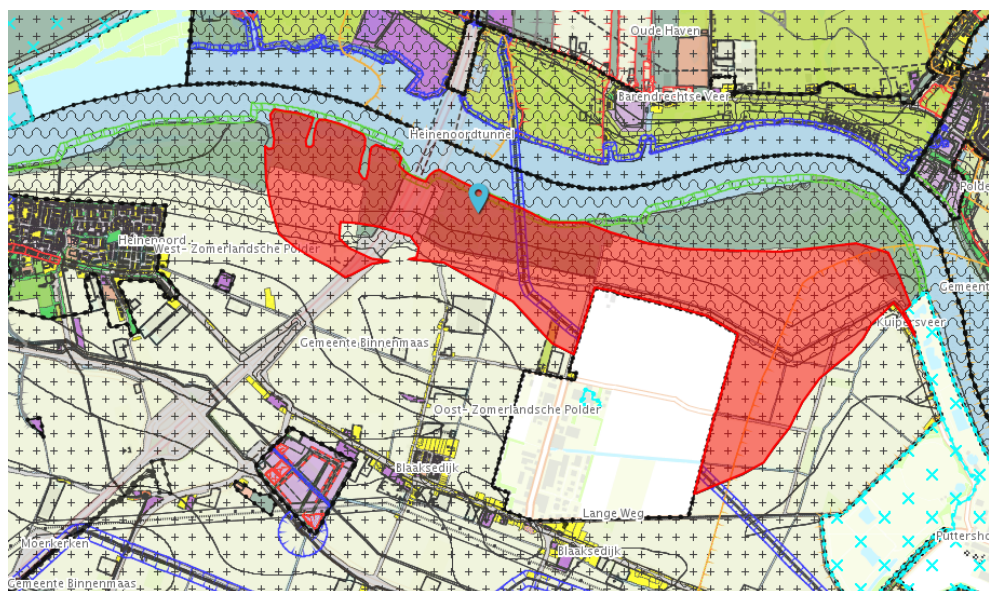
In de archeologische trefkanskaart van Provincie Zuid-Holland is af te lezen dat voor het grootste deel van het plangebied een lage of redelijke archeologische trefkans geldt. In de zone met zeer grote kans op archeologische sporen aan de westelijke zijde van het plangebied is geen windturbine geprojecteerd.



Figuur 27: Archeologische verwachtingswaarden. Bron: Cultuur historische atlas. Provincie ZH.

De bescherming van hoge of zeer hoge bekende archeologische waarde is opgenomen in de Verordening ruimte (Kaart 12). Binnen het plangebied zijn geen locaties met hoge of zeer hoge bekende archeologische waarde. De gemeenten hebben het voortouw bij de bescherming van verwachte waarden. Het gemeentelijk archeologiebeleid is hierop van toepassing (VRM 2014).

De archeologische waarde in het gebied is vastgelegd in het bestemmingsplan. In onderstaand figuur is het gebied gegeven (rood vlak) waar de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologische verwachting middelhoog 1' geldt.



Figuur 28: Dubbelbestemming Waarde – Archeologische verwachting middelhoog 1.



Alle 5 de alternatieven en varianten liggen volledig in deze archeologische dubbelbestemming. Het bestemmingsplan zegt hierover het volgende:

**Uit: Bestemmingsplan Landelijk Gebied Binnenmaas.**

**37.1 Bestemmingsomschrijving**

De voor 'Waarde - Archeologische verwachting middelhoog 1' aangewezen gronden zijn, behalve voor de andere daar voorkomende bestemmingen, mede bestemd voor de bescherming en veiligstelling van archeologische waarden.

**37.2 Bouwregels**

In afwijking van het bepaalde bij de andere bestemmingen mag alleen worden gebouwd ten behoeve van aanvullend of definitief archeologisch onderzoek.

**37.3 Afwijken van de bouwregels**

37.3.1 Afwijking

Bij omgevingsvergunning kan worden afgeweken van het bepaalde in artikel 37.2 ten behoeve van gebouwen en bouwwerken geen gebouwen zijnde, ten behoeve van andere, voor deze gronden geldende bestemmingen, mits is aangetoond dat de archeologische waarden door de bouwactiviteiten niet onevenredig worden of kunnen worden geschaad;

37.3.2 Uitzonderingen

Afwijking als bedoeld in artikel 37.3.1 is niet vereist, indien:

- op basis van aanvullend en/of definitief archeologisch onderzoek is aangetoond dat op de betrokken locatie geen behoudenswaardige archeologische relictten aanwezig zijn;
- het bouwplan betrekking heeft op wijziging of vervanging van bestaande bebouwing, waarbij de oppervlakte niet wordt uitgebreid en de bestaande fundering wordt benut;
- het nieuw te bebouwen oppervlak kleiner is dan 500 m<sup>2</sup>.

In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect 'archeologische' toegelicht.

--	-	0	+	++
Hoge of zeer hoge archeologische verwachting	Klein tot redelijk archeologische verwachting	Geen archeologische verwachting	n.v.t.	n.v.t.

**Figuur 29: Beoordeling archeologie.**

De opstellingen scoren als volgt:

1a	1b	2	3	4
-	-	-	-	-

**Figuur 30: Conclusie archeologie.**

Aangezien de oppervlakte per windturbine kleiner zal zijn dan 500 m<sup>2</sup> en er geen hoge kans op archeologische sporen geldt binnen het gebied is aanvullend archeologisch onderzoek niet noodzakelijk. Voor de aanleg van de ontsluiting en opstelplaatsen voor de kraan zijn geen groundbewerkingen nodig dieper dan 0,5 meter (*artikel 37.4.1 bestemmingsplan Landelijk gebied Binnenmaas*) met een oppervlakte groter dan 500 m<sup>2</sup>.





### 7.4.3 Water

#### Waterwet

In Waterwet is de waterhuishouding, het beheer van oppervlaktewater en grondwater geregeld. Rijkswaterstaat is beheerder van de Oude Maas en de buitendijkse gebieden.

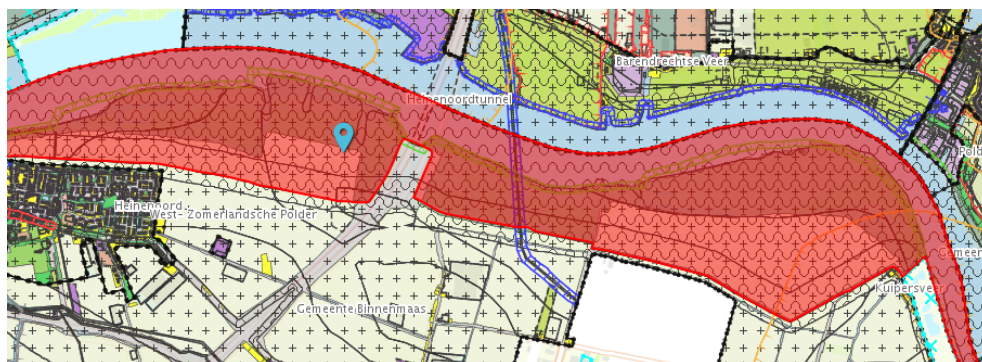
#### Beleidslijn grote rivieren

De beleidslijn grote rivieren is van toepassing. Het plangebied is aangewezen voor waterberging. Eventueel verlies van waterbergend vermogen van de rivier dient gecompenseerd te worden.

#### Waterhuishouding

Door de aanleg van windturbinefunderingen, kraanopstelplaatsen, toegangswegen en transformatorhuizen neemt het verhard oppervlak toe. Door gebruik te maken van nietuitlogende bouwmaterialen, wordt uitspoelen van stoffen voorkomen. Uitspoelen van stoffen, en daarmee veranderingen van de grondwaterkwaliteit, wordt niet verwacht. Als de windturbines eenmaal in werking zijn, dus nadat mogelijke bemalingen tijdens de bouwfase zijn beëindigd, is er geen relatie met het grondwater. Alle alternatieven scoren dan ook neutraal op dit thema ('0').

Het plangebied heeft de dubbelbestemming 'Waterstaat - Waterstaatkundige functie', zie onderstaand figuur (rood vlak).



Figuur 31: Gebied met dubbelbestemming Waterstaat - Waterstaatkundige functie.

Het bestemmingsplan zegt hierover het volgende:

#### **Uit: Bestemmingsplan Landelijk Gebied Binnenmaas.**

##### **41.1 Bestemmingsomschrijving**

De voor 'Waterstaat - Waterstaatkundige functie' aangewezen gronden zijn, behalve voor de andere daar voorkomende bestemmingen, mede bestemd voor:

- de berging en afvoer van hoog oppervlaktewater, sediment en ijs;
- de waterhuishouding;
- de aanleg, het onderhoud en de verbetering van de waterkering en het vergroten van de afvoercapaciteit;

##### **41.2 Bouwregels**

###### 41.2.1 Algemeen

In afwijking van het bepaalde bij de andere bestemmingen mag alleen ten behoeve van deze bestemming worden gebouwd.



### 41.2.2 Gebouwen

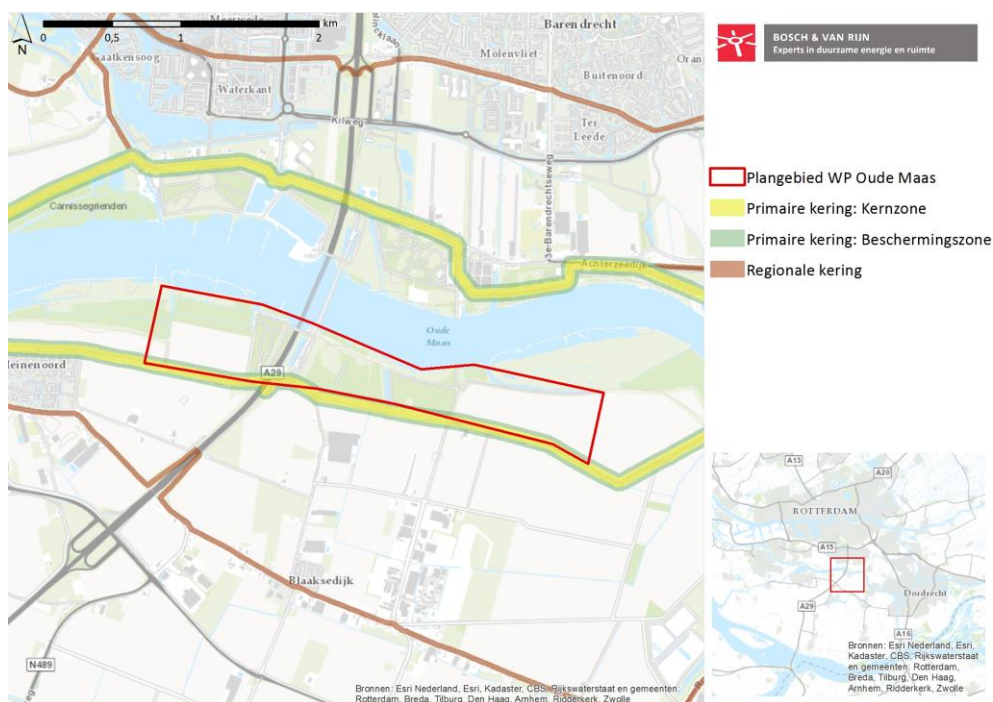
Gebouwen mogen niet worden gebouwd.

### 41.3 Afwijken van de bouwregels

Bij omgevingsvergunning kan worden afgeweken van het bepaalde in artikel 41.2 voor het bouwen overeenkomstig de andere bestemmingen, mits advies is verkregen van Rijkswaterstaat.

### Waterkering

Het Waterschap Hollandse Delta heeft in de Keur<sup>14</sup> regels opgesteld ter bescherming van de waterkeringen. Hierin is opgenomen dat buiten de beschermingszone van primaire waterkeringen vergunningsvrij kan worden gebouwd. Uit o.a. de toelichting op de leggers<sup>15,16</sup> van de Keur blijkt dat voor de primaire waterkering direct ten zuiden van het plangebied een beschermingszone van 30 meter moet worden aangehouden. De beschermingszone ligt aan weerszijden van de kernzone, die op 35 meter rond de kern van de waterkering ligt (zie Figuur 17). Dit maakt dat vanaf een afstand groter dan 65 meter tot de kern van de primaire waterkering vergunningsvrij kan worden gebouwd. Ten aanzien van de regionale keringen is als beschermingszone een afstand van 20 meter rond de kern opgenomen. De alternatieve opstellingen die in dit MER worden behandeld liggen allen buiten een zone van 65 meter rond de kern van de relevante dijken en zijn derhalve niet vergunningplichtig. Alle alternatieven scoren dan ook neutraal op dit thema ('0').



Figuur 32: Primaire en Regionale waterkeringen met hun kern- en beschermingszone.

<sup>14</sup> De Keur, Waterschap de Hollandse Delta, 2014

<sup>15</sup> Toelichting bij de "Legger van primaire waterkeringen" Waterschap de Hollandse Delta, 2010.

<sup>16</sup> Nota toetsingskaders en beleidsregels voor het watersysteem 2014.



## 7.5 Veiligheid

Vanwege de kans op falen kunnen windturbines een risico opleveren voor de omgeving. De risico's van een windturbine worden gevormd door 3 typen falen:

1. *het afbreken van (een gedeelte van) een windturbineblad,*
  - a. *bij overtoeren*
  - b. *bij nominaal vermogen*
2. *het omvallen van een windturbine door mastbreuk,*
3. *en het naar beneden vallen van de gondel en/of rotor.*

Bij de toetsing op veiligheidsaspecten wordt gebruik gemaakt van verschillende (wettelijke) kaders.

Activiteitenbesluit - De normen omtrent windturbines en bebouwing worden gegeven in het Activiteitenbesluit. De norm is als volgt:

- Het plaatsgebonden risico (PR) 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 (PR) 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.

Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) - In mei 2004 is het "*Besluit externe veiligheid inrichtingen*" (Bevi) in werking getreden. Hiermee zijn de risiconormen voor externe veiligheid met betrekking tot bedrijven met gevaarlijke stoffen wettelijk vastgelegd. Windturbines vallen niet onder de categorieën van inrichtingen waarop het Bevi zich richt. Windturbines kunnen wel resulteren in een risicoverhoging van een nabijgelegen Bevi-inrichtingen.

Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) - Windturbines kunnen een risico vormen op buisleidingen. Indien windturbines nabij een buisleiding geplaatst worden moet getoetst worden aan het "*Besluit externe veiligheid buisleidingen*" (Bevb). Hierin zijn risiconormen opgenomen voor vervoer van gevaarlijke stoffen in buisleidingen.

Handboek Risicozonering Windturbines - Het "*Handboek Risicozonering Windturbines*<sup>17</sup>" geeft richtlijnen om de risico's rond windturbines te toetsen. Uit het handboek blijkt dat windturbines geen substantiële bijdrage mogen leveren aan een hoger risico van een inrichting (bijv. BEVI-inrichting). Dat komt er op neer dat de windturbines geen effect hebben op de voor de inrichting geldende Groepsrisico, Persoonsgebonden Risico en afstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten. Om dit te toetsen wordt in eerste instantie gekeken of de windturbines een toename van de catastrofale faalfrequentie van risicovolle installaties behorende tot de inrichting tot gevolg hebben. Indien deze toename een bepaalde richtwaarde niet overschrijdt dan is plaatsing van de windturbine uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan. Als uitgangspunt voor deze richtwaarde wordt volgens het Handboek Risicozonering Windturbines een toename van 10% gehanteerd. Indien de toename deze richtwaarde overschrijdt, is plaatsing niet direct uitgesloten,

<sup>17</sup> Handboek Risicozonering Windturbines versie 3.1, sep 2014



maar wordt door een uitgebreidere analyse bepaald of er na plaatsing nog steeds voldaan wordt aan de normen uit het Bevi en Bevb.

Ten aanzien van gasleidingen en hoogspanningslijnen hanteren respectievelijk de Gasunie en Tennet een afstand van 'werpafstand bij nominaal toerental' waarbuiten geen negatieve invloed van een windturbine te verwachten is (Handboek Risicozonering Windturbines, 2013). Daarbinnen zijn in overleg met Gasunie en Tennet en afhankelijk van een locatie specifieke risicoanalyse in sommige gevallen kleinere afstanden mogelijk.

Infrastructuur - In aanvulling op het externe veiligheidsbeleid dat algemeen van toepassing is, hanteren Rijkswaterstaat en ProRail eigen risicocriteria voor windturbines welke zijn opgenomen in de documenten *"Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken"* en *"Windturbines langs auto-, spoor-, en vaarwegen – Beoordeling van veiligheidsrisico's"*.

Het Basisnet is een landelijk aangewezen netwerk voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Binnen bepaalde grenzen wordt dit vervoer over weg, binnenwater en spoor gegarandeerd. Het Basisnet heeft betrekking op de Rijksinfrastructuur: hoofdwegen (snelwegen), hoofdwaterwegen (binnenwateren) en hoofdspoorwegen (enkele uitzonderingen daargelaten). In het Basisnet zijn de risicoplafonds zoals die zullen gelden voor alle tot het basisnet behorende wegen, hoofdspoorwegen en binnenwateren, opgenomen. Wanneer voldaan wordt aan de beleidsregels voor windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwegen zijn er geen ontoelaatbare veiligheidsrisico's op passanten en het vervoer van gevaarlijke stoffen.

#### Vliegveiligheid

Windturbine locatie Oude Maas is gelegen in het laagvlieggebied Voornse-Putten / Hoeksche Waard, zie onderstaand figuur.



Figuur 33: Laagvlieggebied Voornse-Putten / Hoeksche Waard.

Uitsluitend onder laagvliegroutes voor jacht- en transportvliegtuigen geldt een bouwbeperking. Hiervan is geen sprake in de Hoeksche Waard. Onder de andere laagvliegroutes en onder de laagvlieggebieden voor helikopters gelden geen bouwbeperkingen. Dit onderdeel vormt daarom verder geen beoordelingscriterium.



Veiligheidsnormen Interne veiligheid (NVN en IEC) - Buiten de eerdergenoemde eisen en richtlijnen omtrent externe veiligheid dienen windturbines ook te voldoen aan eisen omtrent interne veiligheid. Bij interne veiligheid gaat het om voorzieningen in en aan de windturbines zelf, die de kans op onveilige situaties (o.a. brand, elektrocutie, afwerpen van ijsafzetting) zo klein mogelijk maken. Dergelijke interne veiligheidsvoorzieningen gelden voor elk type turbine in elke willekeurige opstelling. Deze veiligheidsvoorzieningen zijn samengevat in een geobjectieerd eisenpakket NVN 11400-0 "Windturbines, voorschriften voor typecertificatie, technische eisen" of haar opvolger IEC 61400-1 "Wind Turbine Safety and Design". Alleen gecertificeerde windturbines voorzien van een geldig typecertificaat conform (een van) de hierboven genoemde normen komen in Nederland in aanmerking voor een bouw- en milieuvergunning. Dit onderdeel vormt daarom verder geen beoordelingscriterium.

*Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Onderstaand zijn de te beschrijven effecten weergegeven. Ook is vermeld hoe deze effecten beoordeeld worden.

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Veiligheid	Gebouwen	Kwantitatief
	Gevaarlijke stoffen	Kwantitatief
	Leidingen / hoogspanningslijnen	Kwantitatief
	Infrastructuur	Kwantitatief

**Tabel 30: Beoordelingscriteria externe veiligheid.**

De effectbepaling in dit MER wordt gegeven in de genoemde 5-punts schaal van '- -' tot '+ +'. In onderstaande tabel wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect 'externe veiligheid' toegelicht.

Gebouwen				
--	-	0	+	++
Kwetsbaar object binnen $10^{-6}$ of beperkt kwetsbaar object binnen $10^{-5}$ contour.	n.v.t.	Geen gebouwen binnen risicocontouren.	n.v.t.	n.v.t.
Gevaarlijke stoffen				
--	-	0	+	++
> 10% faalkansverhoging als gevolg van windturbines.	< 10% faalkansverhoging als gevolg van windturbines.	Geen risicovolle installaties binnen maximale werpafstand.	n.v.t.	n.v.t.
Gasnie-leidingen en hoogspanningslijnen				
--	-	0	+	++
leidingen of hoogspanningslijnen binnen max. werpafstand bij nom. toerental.	leidingen of hoogspanningslijnen binnen maximale werpafstand, buiten max. werpafstand bij nom. toerental.	Geen leidingen of hoogspanningslijnen binnen maximale werpafstand.	n.v.t.	n.v.t.





Infrastructuur				
--	-	0	+	++
Locatie voldoet niet aan beleidsregels.	n.v.t.	Locatie voldoet aan beleidsregels.	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 31: Beoordelingstabel externe veiligheid.

### 7.5.1 Analyse

#### Gebouwen

Op basis van generieke faalfrequenties (bijlage A, Handboek Risicozonering Windturbines (HRW), 2014), het kogelbaanmodel (Bron: bijlage C, HRW 2014) en de windturbine specifieke parameters zijn per alternatief de risicocontouren berekend. Ter illustratie is in onderstaand figuur de risicocontouren gegeven van variant 1a. De contouren van de overige alternatieven, de gebruikte parameters en rekenmethode zijn te vinden in bijlage 3. Op basis van de risicokaart en luchtfoto's is bepaald of er sprake is van relevante objecten binnen de verschillende contouren.



Figuur 34: Risicocontouren van variant 1a (zie bijlage 3 voor overige opstellingen).

#### Gevaarlijke stoffen

Onderstaande kaart geeft de gevaarlijke stoffen nabij het plangebied:



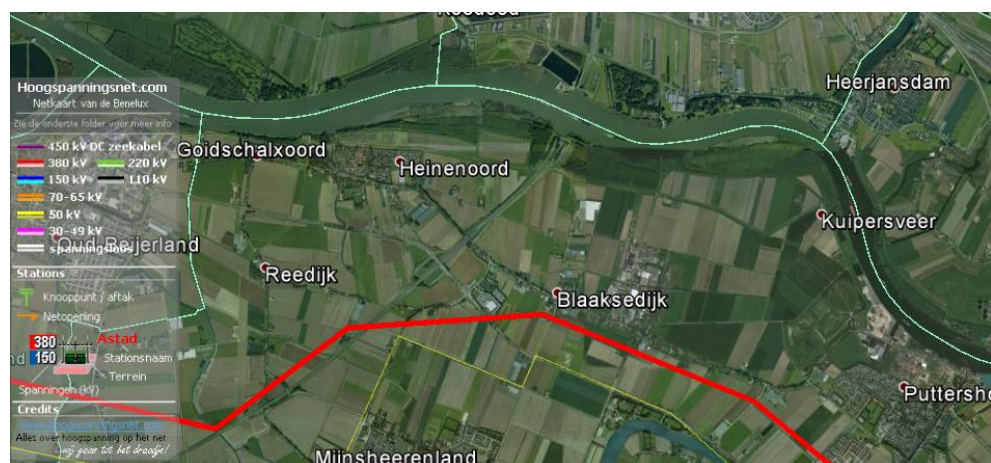
Figuur 35: Aanwezigheid gevaarlijke stoffen (risicokaart.nl).



Op bovenstaande kaart is te zien dat het plangebied doorkruist wordt door een pijpleiding (K1 leiding van Rotterdam-Rijn Pijpleiding Mij). In bijlage 3 is de faalkansverhoging berekend van de opstellingen op deze leiding. Overige installaties met gevaarlijke stoffen liggen buiten het invloedsgebied van de alternatieven en varianten.

#### Gasunie-leidingen en hoogspanningslijnen

Uit de risicokaart blijkt dat er geen Gasunie-leidingen binnen de invloedsfeer van de alternatieven en varianten liggen. Onderstaande kaart geeft de hoogspanningslijnen nabij het plangebied. Ook de hoogspanningslijnen liggen buiten het invloedsgebied van de alternatieven en varianten.



Figuur 36: Hoogspanningslijn nabij plangebied (rood: 380 kV lijn) (bron: hoogspanningsnet.com).

#### Infrastructuur

- |            |   |   |
|------------|---|---|
| Waterwegen | - | De kleinste afstand tot de waterweg is ca. 155 meter (windturbine 3 in alle alternatieven / varianten). |
| Rijkswegen | - | De kleinste afstand tot de waterweg is ca. 250 meter (windturbine 2 in alle alternatieven / varianten). |
| Spoorwegen | - | Er liggen geen spoorwegen nabij het plangebied.   |

### 7.5.2 Resultaten

#### Gebouwen

Er bevinden zich geen gebouwen binnen de risicocontouren.

#### Gevaarlijke stoffen

De varianten resulteren in de volgende procentuele toename in faalkans van de aanwezige buisleiding:



wtb	Trefkans totaal (per meter per jaar)	Generieke faalkans buisleiding (per meter per jaar)	Faalkansverhoging (%)
1a	1,95 E-10	1,57 E-4	0,00%
1b	2,92E-07	1,57 E-4	0,19%
2	2,96E-10	1,57 E-4	0,00%
3	2,92E-07	1,57 E-4	0,19%
4	2,58E-07	1,57 E-4	0,16%

Tabel 32: Toename faalkans buisleiding per alternatief / variant.

#### Gasunie-leidingen en hoogspanningslijnen

Er bevinden zich geen Gasunie-leidingen en hoogspanningslijnen binnen de maximale werpafstand bij nominaal toerental van de windturbines.

#### Infrastructuur

Bij alle alternatieven / varianten wordt ruim voldaan aan de “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken” en “Windturbines langs auto-, spoor-, en vaarwegen – Beoordeling van veiligheidsrisico’s”.

### 7.5.3

#### *Conclusie*

De opstellingen scoren als volgt:

	1a	1b	2	3	4
Gebouwen	0	0	0	0	0
Gevaarlijke stoffen	-	-	-	-	-
Gasleidingen en hoogspanning	0	0	0	0	0
Infrastructuur	0	0	0	0	0

Tabel 33: Conclusie externe veiligheid.

## 7.6

### Landschap

Door hun grote afmetingen (met name hoogte) hebben windturbines een grote impact op het landschap. Er is geen relevante wet- of regelgeving over landschap. In de structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)<sup>18</sup> 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.

In de beleidsvorming omtrent windenergie in Nederland, in de provincie en specifiek voor de Hoeksche Waard hebben verschillende onderzoeken plaatsgevonden. De meest relevante onderzoeken staan beschreven in hoofdstuk 4. De belangrijkste conclusie voor de Hoeksche Waard is: *Windturbines aan de randen verhouden zich op logische wijze met het landschap van de Hoekse Waard. Het waardevolle landschap wordt behouden door geen binnendijkse windturbines toe te staan. Enkelvoudige lange lijnen passen het beste, omdat deze zijn te relateren aan de rand land-water en aan het dijkenpatroon.*

<sup>18</sup> Ministerie I&M structuurvisie Infrastructuur en Ruimte13-3-2012



Deze onderzoeken hebben geresulteerd in het opnemen van locatie Oude Maas in het provinciale beleid.

**Quotes uit landschap studies:**

*“Het is in algemene zin een goed voornemen om in de zuidwestelijke delta nieuwe windturbines in te zetten om de overgang van land en water te markeren. Dat bevordert de oriëntatie en ondersteunt de waarneembaarheid van de maatvoering van de grote eilanden.”*

*“De strategie voor de Zuid-Hollandse eilanden wordt dan tweeledig: plaatsing op de overgang van land en water (reden: hoge molens vangen veel wind) en langs de deltawerken (reden: grote molens volgen grote infrastructuur). Dat betekent dat alle opstellingen aan de rand van de Hoeksche Waard goed verdedigbaar zijn. De status van Nationaal Landschap wordt bevestigd door geen binnendijkse windturbines toe te staan.”*

*“Windturbines aan de randen verhouden zich op logische wijze met het rationele landschap van de Hoekse Waard. Enkelvoudige lange lijnen passen het beste, omdat deze zijn te relateren aan de rand land-water en aan het dijkenpatroon.”*

**7.6.1 Referentiesituatie**

In de Nota Ruimte zijn drie kernkwaliteiten van het Landschap Hoeksche Waard benoemd het polderpatroon, het reliëf van kreken en dijken, de openheid. In de referentiesituatie is er geen sprake van hoge bouwwerken zoals windturbines.

**7.6.2 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling**

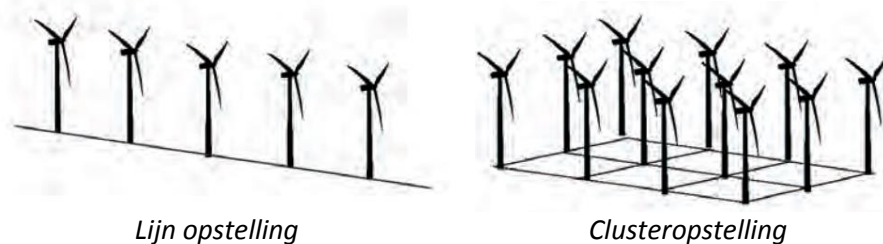
De alternatieven worden beoordeeld op de mate waarin het landschap beïnvloed wordt. Voor de toetsing zijn de volgende criteria gehanteerd:

Koppeling met landschapsstructuur

Wanneer windturbines reeds bestaande grote structuren in het landschap volgen wordt dit als positief ervaren. Vanwege de grootte van windturbines geldt dit alleen voor robuuste landschapsstructuren als dijken en scheidslijnen tussen land en water.

Herkenbaarheid van de opstelling in het landschap

Wanneer de opstelling van een windturbinepark vanuit alle zichthoeken herkenbaar is wordt dit als positief ervaren. Zo zal een rechte lijn en een symmetrische clusteropstelling vanuit alle hoeken herkenbaar zijn.



De locatiealternatieven zijn reeds een gevolg van de gewenste koppeling met de scheidslijnen tussen land en water, wat alleen met lijnopstellingen mogelijk is. Alleen een rechte lijnopstelling wordt vanuit alle hoeken ervaren als een lijn.



### Invloed op horizon

Moderne windturbines zullen met hun ashoogte en wielengte op lokaal niveau de horizon domineren. Op regionaal niveau is het oppervlak dat de opstelling bestrijkt en de eenheid van de opstelling van belang in het waarderen van dit onderdeel.

### Visuele rust

Eenheid in de opstelling, bepaald door een gelijke onderlinge plaatsingsafstand en type turbine (hoogte en kleur), maar ook de draaisnelheid van de wieken bepaalt de waardering van de visuele rust. Ervan uitgaande dat de opstellingen uit dezelfde type windturbines bestaan zijn de criteria onderlinge plaatsingsafstand en draaisnelheid bepalend voor de visuele rust.

### Interferentie

Tot slot wordt beoordeeld of er sprake is van interferentie met windturbines of andere hoge bouwwerken elders. Wanneer een windturbineopstellingen dicht bij elkaar liggen kan visuele interferentie optreden. Wanneer windturbines achter elkaar zichtbaar zijn, zullen deze visueel samenklonteren, waarbij de rotoren voor elkaar langs draaien. Als gevolg hiervan wordt de opstellingsvorm onherkenbaar en ontstaat een onrustig beeld.

Voorkomen dient te worden dat windturbineopstellingen zo dicht bij elkaar geplaatst worden dat tussen de opstellingen interferentie (visueel 'samenklonteren') optreedt. Door de perspectivische verkleining van windturbines die op de achtergrond staan treedt interferentie op tot een onderlinge afstand van 3 tot 5 kilometer, afhankelijk van de grootte van de opstellingen, de hoogte van de windturbines en andere opgaande landschapselementen zoals bomenrijen<sup>19</sup>.

Onderstaand zijn de te beschrijven effecten weergegeven. Ook is vermeld hoe deze effecten beoordeeld worden.

Thema	Beoordelingscriteria	Methode
Landschap	Koppeling met landschapsstructuur	Kwalitatief
	Herkenbaarheid	Kwalitatief
	Invloed op horizon	Kwalitatief
	Visuele rust	Kwalitatief
	Interferentie	Kwalitatief

Tabel 34: Beoordelingscriteria landschap.

Voor de effectbepaling wordt aangesloten bij de voor dit MER geldende 5-puntschaal van '- -' tot '+ +'.

Koppeling met landschapsstructuur				
--	-	0	+	++
Geen koppeling	Beperkte koppeling	Koppeling	n.v.t.	n.v.t.

<sup>19</sup> Handreiking waardering landschappelijke effecten van windenergie. Agentschap NL 2013.





Herkenbaarheid				
--	-	0	+	++
Geen herkenbare opstelling	Beperkt herkenbare opstelling	Herkenbare opstelling	n.v.t.	n.v.t.
Invloed op horizon				
--	-	0	+	++
Sterke invloed op horizon	Beperkte invloed op horizon	Geen invloed op horizon		
Visuele rust				
--	-	0	+	++
Sterk afwijkende onderlinge afstanden	Beperkt afwijkende onderlinge afstanden	Gelijke onderlinge afstanden	n.v.t.	n.v.t.
Meer dan 12 rpm	Minder dan 12 rpm	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Interferentie				
--	-	0	+	++
Sterke interferentie	Beperkte interferentie	Geen interferentie	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 35: Beoordelingstabel landschap.

### 7.6.3

#### Analyse

Ter beoordeling van de landschappelijke effecten is een 3D-model gemaakt waarin de alternatieven vanuit verschillende zichtpunten te bekijken zijn. Op vier locaties zijn foto's genomen waardoor een realistisch beeld ontstaat van de alternatieven, zie onderstaande afbeelding.



Figuur 37: Kijkpunten visualisaties.

In bijlage 4 zijn alle visualisaties te vinden. Hieronder is ter illustratie de visualisatie van alternatief 3 vanuit kijkpunt 1 gegeven.



Figuur 38: Visualisatie alternatief 3 vanuit kijkpunt 1 (Zie bijlage 4 voor groter formaat).

#### Koppeling met landschapsstructuur

De locatie is reeds een gevolg van de gewenste koppeling met de scheidslijnen tussen land en water. Van deze koppeling is bij alle alternatieven en varianten sprake. Alle alternatieven en varianten scoren dan ook neutraal op dit onderdeel ('0').

#### Herkenbaarheid van de opstelling in het landschap

Zoals op de kaarten (zie hoofdstuk 6) te zien is staan de windturbines in alle alternatieven / varianten niet in een volmaakte rechte lijn. In het verlengde van de opstellingen (kijkpunt 1) is dit zichtbaar; de windturbines verspringen iets ten opzichte van elkaar. Desalniettemin worden de opstellingen gelezen als lijn. Vanuit de andere kijkpunten worden alle alternatieven als duidelijke lijnen ervaren.

#### Invloed op Horizon

Alle drie de alternatieven domineren op lokaal niveau de horizon. Vanwege de tiphoogte (188,5 meter) van alternatief 4 heeft dit alternatief een dominantere positie in de horizon dan de overige alternatieven:





Figuur 39: Effect op horizonne van verschillende afmetingen.

#### Visuele rust

Alternatief 1b heeft ongelijke onderlinge afstand die vanuit de kijkpunten haaks op de opstelling duidelijk 'storend' werkt. De overige alternatieven (nagenoeg) gelijke onderlinge afstanden.

Elk alternatief bestaat uit één type windturbine. De alternatieven onderscheiden zich als volgt wat betreft de draaisnelheid:

	Draaisnelheid (rpm)	Type turbine
Alternatief 1a	12,6	Nordex N117
Alternatief 1b	12,6	Nordex N117
Alternatief 2	13,2	Vestas V112
Alternatief 3	12,6	Nordex N117
Alternatief 4	11,0	Darwind XD137

Figuur 40: Draaisnelheid per alternatief / variant.

#### Interferentie

Binnen en straal van 5 km rondom locatie Oude Maas zijn geen windturbines aanwezig. Waardoor van interferentie geen sprake is. In de VRM is binnen een straal van 5 km alleen locatie Barendrecht aangewezen als windenergielocatie.

#### **Windturbine in Barendrecht**

Door Vista Landschapsarchitectuur en Stedenbouw is een landschappelijke analyse uitgevoerd naar de effecten van windturbines in Barendrecht in combinatie met windpark Oude Maas. Hierbij is gebruik gemaakt van de in dit MER onderzocht alternatieven en varianten.

Aan de zijde van Barendrecht zijn twee alternatieven onderzocht:



*'de dijken volgen'* *'het water volgen'*

De conclusies luiden als volgt:

- *Met name de combinatie met 'de dijken volgen' komt erg rommelig over. Een landschappelijk plaatsingsconcept ontbreekt in dit model.*
- *De combinatie met 'het water volgen' geeft een 'tunnel-effect'. Zeker indien de opstelling vlak langs de over staat. Dit verkleint en doet afbreuk aan de landschappelijke schaal van de rivier.*
- *Een enkele rij opstelling aan de Zuidoever haaks op de A29 levert het meest rustige beeld op.*

Bron: Landschappelijk onderzoek windenergie Oude Maas en Heinenoord, Vista, 2015).

#### 7.6.4

#### Conclusie

De alternatieven / varianten scoren als volgt:

	1a	1b	2	3	4
Koppeling met landschapsstructuur	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid	0	0	0	0	0
Invloed op horizon	-	-	-	-	--
Visuele rust – onderlinge afstand	0	--	0	0	0
Visuele rust – draaisnelheid	--	--	--	--	-
Interferentie – excl. Barendrecht	0	0	0	0	0
Interferentie– incl. Barendrecht	--	--	--	--	--

Tabel 36: Conclusies landschap.

#### 7.7

#### Ecologie

In het kader van dit MER is een onderzoek uitgevoerd naar de effecten op natuur. Het rapport is bijgevoegd als bijlage 5. Doel van het onderzoek is om de voorgenomen ingreep te toetsen aan de Flora- en faunawet (Ffw), aan het Natuurnetwerk Nederland (voorheen EHS en weidevogelgebieden) en, vanwege de nabije ligging van het Natura 2000-gebied, ook aan de Natuurbeschermingswet (Nbw).

Dit onderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

- Ffw: een Quick Scan voor alle beschermde soorten;
- Nbw: toetsing aan het doel en de functie van het nabijgelegen Natura 2000-gebied;
- het NN: toetsing aan het provinciaal natuurbeleid;
- Nadere inventarisatie en effectenonderzoek ten aanzien van vogels en vleermuizen.





De Quick Scan dient antwoord te geven op de vraag welke zwaarder beschermde soorten Ffw wellicht door de ingreep bedreigd kunnen worden en welk veldonderzoek vervolgens nodig is om die soorten zo mogelijk te kunnen uitsluiten.

### 7.7.1 *Referentiesituatie*

Het gebied Oude Maas (of Binnenmaas) is aangewezen tot Natura 2000. Het is tevens aangewezen tot Habitatrichtlijngebied. De Oude Maas is een rivier die onder invloed van eb en vloed staat. De smalle uiterwaarden vormen het grootste, nog resterende zoetwatergetijdengebied van ons land. Door afsluiting van het Haringvliet is de getijdendynamiek afgenomen. Hoge delen van het gebied worden daarom bij getijdenhoogwaters niet meer regelmatig overspoeld. Het gebied bestaat uit getijdengrienden, wilgenbossen en vochtige terreinen met riet- en ruigtevegetaties.

De instandhoudingsdoelstellingen die in het gebied gelden betreffen de aanwijzing van een aantal habitattypen en twee habitatrichtlijnsoorten waarvoor het gebied een bijdrage levert op landelijk niveau.

#### Aangewezen habitattypen/ -subtypen:

H3270	Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot het Chenopodietum rubri p.p. en Bidention p.p. Verkorte naam Slikkige rivieroevers.
H6430	Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones. Verkorte naam Ruigten en zomen.
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje).
H91E0	Bossen op alluviale grond met Alnus glutinosa en Fraxinus excelsior (Alno-padion, Alnion incanae, Salicion albae). Verkorte naam Vochtige alluviale bossen.
H91E0A	Vochtige alluviale bossen (zachtthoutoibossen).

#### Aangewezen habitatsoorten:

H1337	Bever (Castor fiber).
H1340	Noordse woelmuis (Microtus oeconomus arenicola).

### 7.7.2 *Beoordelingscriteria*

Flora- en Faunawet – gunstige staat van instandhouding vogels				
--	-	0	+	++
Negatief effect met (mogelijk) gevolgen regionale populatie.	Negatief effect zonder gevolgen voor regionale populatie.	Geen effect	n.v.t.	n.v.t.
Flora- en Faunawet –broedende vogels en jaarrond beschermde nesten				
--	-	0	+	++
Negatief effect met (mogelijk) gevolgen regionale populatie.	Negatief effect zonder gevolgen voor regionale populatie.	Geen effect	n.v.t.	n.v.t.





Flora- en Faunawet – Flora- en faunasoorten van tabellen 2 en 3 Ffw				
--	-	0	+	++
Negatief effect met (mogelijk) gevolgen regionale populatie.	Negatief effect zonder gevolgen voor regionale populatie.	Geen effect	n.v.t.	n.v.t.
Natura2000 / externe werking – instandhoudingsdoelstellingen N2000				
--	-	0	+	++
Negatief effect	Klein negatief effect	Geen effect	n.v.t.	n.v.t.
Natuurnetwerk Nederland – wezenlijke kenmerken en waarden (wkw)				
--	-	0	+	++
Groot negatief effect met (mogelijk) gevolgen voor functioneren van NNN en/of aantasting wezenlijke waarden en kenmerken.	Negatief effect zonder gevolgen voor functioneren van NNN en/of aantasting wezenlijke waarden en kenmerken.	Geen effect	n.v.t.	n.v.t.

### 7.7.3

#### Analyse en resultaten

Bij globale weging van alle alternatieven ontlopen de effecten met betrekking tot (flora en) fauna elkaar nauwelijks.

Wel bestaan er nuances tussen de alternatieven: bij de weging van ecologische effecten bestaat er een voorkeur voor de alternatieven met:

- maximale ashoogte (alternatief 4 met ashoogte 120 meter, dan wel alternatieven 1a en 1b met ashoogte van 100 meter) i.v.m. foerage vleermuizen;
- de meest zuidelijke situering van de turbines, dus met de grootste afstand tot het Natura 2000-gebied en de rivieroever vanwege migratie vleermuizen (alternatieven 1a en 1b);
- met de grootste afstand tot het sperwernest in het deelgebied van NN, met inachtneming van afstanden tot overige roofvogelnesten (alternatief 1b).

Bij deze weging zijn de alternatieven 2, 3 en 4 het meest ongunstig, met name vanwege de situering van een meest oostelijke turbine binnen de grens van Natura 2000. Deze turbine vergt aanvraag vergunning Nbw waaraan zware eisen worden gesteld en wellicht ook de haalbaarheid in het geding is omdat niet is gekozen voor betere alternatieven. Bovendien hebben de turbines hierin een meest noordelijke positie, dus het meest nabij de grens van het Natura 2000-gebied.

Alternatief 1b is daarin het minst ongunstig vanwege een iets grotere afstand tot het sperwernest in het gebiedsdeel van NN (zie § 7.2 van bijlage 5), maar is verder vergelijkbaar met alternatief 1a. De grotere ashoogte is daarbij gunstiger voor lokaal foerageergebruik van het gebied door vleermuizen, waarmee de overigens geringe aanvaringsrisico's nog worden verkleind. Dit neemt niet weg dat de aanvaringsrisico's vanwege vleermuis-migratie welke op grotere hoogte plaats vindt, blijven bestaan. Alle alternatieven hebben daarbij echter in beginsel een vergelijkbare ecologische score.



	1a	1b	2	3	4
<i>F&amp;F-wet – gunstige staat van instandhouding vogels</i>	-	-	-	-	-
<i>F&amp;F-wet – broedende vogels en jaarrond beschermde nesten</i>	-	-	-	-	-
<i>F&amp;F-wet – Flora- en faunasoorten van tabellen 2 en 3 Ffw</i>	--	--	--	--	--
<i>Natura2000 / externe werking – instandhoudingsdoelstellingen N2000</i>	-	-	--	--	--
<i>Natuur Netwerk Nederland</i>	-	-	-	-	-

**Figuur 41: Conclusie milieueffecten natuur.**

## 7.8 Energieopbrengst en vermeden emissies

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder ‘grijze’ stroom door kolen- en (vooral) gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van CO<sub>2</sub>-, fijn stof en emissies van verzurende stoffen. De emissies per gemiddelde opgewekte kWh zijn in Nederland als volgt<sup>20</sup>:

	CO <sub>2</sub>	NOx	SO <sub>2</sub>
Uitstoot per kWh	526 g	0,71 g	0,39 g

**Tabel 37: Uitstoot per kWh (op basis van energiemix in NL).**

### *Referentiesituatie*

In de referentiesituatie is er op de locaties geen sprake van opwekkingen van elektriciteit met behulp van windenergie.

### *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Per opstelling wordt een inschatting gemaakt van de energieopbrengst en bijbehorende emissiereductie. De vermindering van deze emissies is een direct gevolg van de energieopbrengst. Hieronder is de wijze waarop beoordeeld en gewogen wordt gegeven.

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Energieopbrengst	Elektriciteitsproductie	Kwantitatief
Emissiereductie	Reductie uitstoot broeikasgassen en luchtverontreiniging	Kwantitatief

**Tabel 38: Beoordelingscriteria duurzaamheid/energieopbrengst.**

Onderstaande tabel toont een nadere onderverdeling van het milieueffect energieopbrengst en mitigatie uitstoot. De mitigatie van uitstoot is een direct vervolg van de energieproductie en wordt om dubbeltelling tegen te gaan niet apart beoordeeld.

<sup>20</sup> Otten M. & Afman M., 2015. Emissiekentallen elektriciteit. CE Delft.



Energieopbrengst				
--	-	0	+	++
n.v.t.	n.v.t.	<35.000 MWh/jaar	35.000 – 55.000 MWh/jaar	>55.000 MWh/jaar

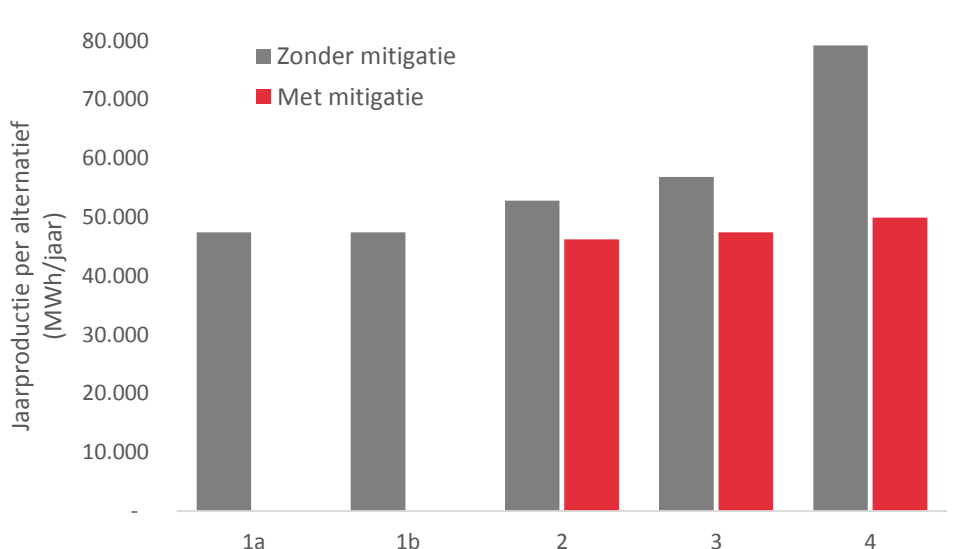
Tabel 39: Beoordelingstabel energieopbrengst.

### 7.8.1

#### Analyse en resultaat

Op basis van het lokale windaanbod en technische eigenschappen van windturbines is de te verwachten elektriciteitsopbrengst van de vijf alternatieven berekend. Bijlage 6 beschrijft de berekening om te komen tot een geschatte elektriciteitsproductie.

In paragrafen 7.2 en 7.3 is te lezen dat er vanwege geluid en slagschaduw mitigerende maatregelen nodig zijn die een vermindering van de elektriciteitsproductie tot gevolg hebben. Ook deze vermindering is berekend. De resultaten van de berekening staan in onderstaand figuur en tabel:



Figuur 42: Verwachte elektriciteitsproductie per alternatief, met en zonder mitigatie.

	1a	1b	2	3	4
<b>Excl. mitigatie</b>					
Opbrengst (MWh/jaar)	47.400	47.400	52.800	56.800	79.200
<b>Incl. mitigatie</b>					
Mitigatie geluid	3%	-	5%	6%	6%
Mitigatie slagschaduw	0,02%	0,05%	0,04%	0,05%	0,2%
Opbrengst (MWh/jaar)	<b>46.200</b>	<b>45.030</b>	<b>49.900</b>	<b>53.300</b>	<b>74.700</b>

Tabel 40: Effecten van mitigatiemaatregelen op opbrengst.

Deze netto elektriciteitsproductie resulteert in de volgende vermeden emissies per alternatief:

Emissie	1a	1b	2	3	4
CO <sub>2</sub>	24.300 ton	23.700 ton	26.200 ton	28.000 ton	39.300 ton
NO <sub>x</sub>	33 ton	32 ton	34 ton	38 ton	53 ton
SO <sub>2</sub>	18 ton	18 ton	19 ton	21 ton	29 ton

Tabel 41: Vermeden emissies op basis van de verwachte jaarproductie inclusief mitigatie.



7.8.2

*Conclusie*

De alternatieven / varianten scoren als volgt:

	1a	1b	2	3	4
Energieopbrengst	+	+	+	+	++

**Tabel 42: Conclusies eennergieopbrengst en emissiereductie.**



## 8 Vergelijking alternatieven en varianten

### 8.1 Overzichtstabel

	1a	1b	2	3	4
<b>Geluid</b>					
Absoluut	-	-	-	-	-
Relatief	-	-	-	-	0
Na mitigatie	0	0	0	0	0
<b>Slagschaduw</b>					
Voor mitigatie	-	-	-	-	--
Na mitigatie	0	0	0	0	0
<b>Bodem, archeologie en water</b>					
Bodem	+	+	++	++	++
Archeologie	-	-	-	-	-
Waterhuishouding	0	0	0	0	0
Waterkering	0	0	0	0	0
<b>Veiligheid</b>					
Gebouwen	0	0	0	0	0
Gevaarlijke stoffen	-	-	-	-	-
Gasleidingen en hoogspanning	0	0	0	0	0
Infrastructuur	0	0	0	0	0
<b>Landschap</b>					
Koppeling met landschapsstructuur	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid	0	0	0	0	0
Invloed op horizon	-	-	-	-	--
Onderlinge afstand	0	--	0	0	0
Draaisnelheid	--	--	--	--	-
Interferentie <i>excl. Barendrecht</i>	0	0	0	0	0
Interferentie <i>incl. Barendrecht</i>	--	--	--	--	--
<b>Ecologie</b>					
F&F-wet - vogels	-	-	-	-	-
F&F-wet - broedvogels en nesten	-	-	-	-	-
F&F-wet – tabel 2 & 3	--	--	--	--	--
N2000	-	-	--	--	--
NNN	-	-	-	-	-
<b>Energieopbrengst en emissiereductie</b>					
Energieopbrengst en emissiereductie	+	+	+	+	++





## 8.2 Variant 1a

Variant 1a is de meest compacte onderzocht opstelling. Vanwege 1 woning is er geluidsmitigatie nodig bij de oostelijke turbine(s). Wat betreft het aantal woningen binnen de 42 dB Lden contour onderscheidt de opstelling zich niet sterk van de overige alternatieven (1a: 66 woningen, overige alternatieven: 61 tot 76). Vanwege de beperkte energieopbrengst in vergelijking tot de alternatieven van 6 turbines scoort deze opstelling relatief slecht als het gaat om geluidshinder in relatie tot de energieopbrengst (1,42 woning per opgewekte GWh). De mitigatie van slagschaduw vraagt om een zeer beperkte terugregeling omdat er slechts bij 1 woning niet voldaan wordt aan de 5:40 uur norm. Variant 1a voldoet aan alle eisen m.b.t. externe veiligheid. Landschappelijk gezien scoort deze variant relatief goed vanwege de gelijke onderlinge afstanden. De opstelling heeft de laagste energieopbrengst van alle alternatieven en varianten als gevolg van het beperkt aantal windturbines.

## 8.3 Variant 1b

Variant 1b is een variatie op 1a. het grootste verschil is de afstand tussen windturbine 4 en 5. Het effect hiervan is terug te zien in de resultaten van het geluidsonderzoek. De opstelling heeft geen geluidsmitigatie om te voldoen aan de wettelijke eisen en het aantal woningen binnen de 42 dB Lden contour is het kleinst van alle opstellingen (61). Dit voordeel vervalt echter wanneer voor de overige opstellingen geluidsmitigerende maatregelen worden getroffen. Vanwege de beperkte energieopbrengst in vergelijking tot de alternatieven van 6 turbines scoort deze opstelling relatief slecht als het gaat om geluidshinder in relatie tot de energieopbrengst (1,42 woning per opgewekte GWh). De mitigatie van slagschaduw vraagt om een beperkte terugregeling omdat er bij 4 woningen niet voldaan wordt aan de 5:40 uur norm. Variant 1b voldoet aan alle eisen m.b.t. externe veiligheid. Landschappelijk gezien scoort deze variant het slechtst vanwege de ongelijke onderlinge afstanden. De opstelling heeft de op een na (na variant 1a) laagste energieopbrengst van alle alternatieven en varianten als gevolg van het beperkt aantal windturbines.

## 8.4 Alternatief 2

Alternatief 2, 3 en 4 zijn een verlenging van variant 1a. Alternatief 2 is op basis van de kleinste windturbines. De opstelling scoort wat betreft geluid vergelijkbaar als alternatieven 3 en 4. Vanwege 3 woningen binnen de 47 dB Lden contour is het toepassen van geluidsmodi noodzakelijk. Vanwege de beperkte hoogte en daaruit resulterende lagere energieopbrengst scoort deze opstelling relatief slecht als het gaat om geluidshinder in relatie tot de energieopbrengst (1,38 woning per opgewekte GWh). De mitigatie van slagschaduw vraagt om een beperkte terugregeling omdat er bij 4 woningen niet voldaan wordt aan de 5:40 uur norm. Alternatief 2 voldoet aan alle eisen m.b.t. externe veiligheid. Landschappelijk gezien scoort deze alternatief wat betreft de opstelling relatief goed al resulteert de kleinste windturbinerotoren in de hoogste draaisnelheid wat visueel als minder rustig wordt ervaren. De opstelling heeft vanwege de beperkt afmetingen de laagste energieopbrengst per windturbine. De opbrengst is slechts iets hoger dan varianten 1a en 1b ondanks dat dit alternatief uit één windturbine meer bestaat.



### 8.5 Alternatief 3

Alternatief 3 bestaat uit dezelfde windturbines als 1a en 1b waarmee het effect van één extra windturbine goed zichtbaar wordt. Ten opzichte van variant 1a vallen er 10 woningen meer binnen de 42 dB Lden contour. De hogere opbrengst vanwege een extra turbine en de toename in aantal woningen binnen de geluidscontour resulteert in een zelfde score als variant 1a op het thema geluidshinder in relatie tot de energieopbrengst (1,42 woning per opgewekte GWh). De mitigatie van slagschaduw vraagt om een beperkte terugregeling omdat er bij 4 woningen niet voldaan wordt aan de 5:40 uur norm. Alternatief 3 voldoet aan alle eisen m.b.t. externe veiligheid. Landschappelijk gezien scoort deze variant relatief goed vanwege de gelijke onderlinge afstanden. De impact op de horizon verschilt niet veel met alternatief 2, ondanks een tiphoogte van 12,5 meter hoger. De opstelling heeft de een hogere energieopbrengst dan alternatief 2 vanwege de grotere afmetingen.

### 8.6 Alternatief 4

Alternatief 4 bestaat uit de grootste windturbines die onderzocht zijn in het MER. Vanwege de lagere draaisnelheid is de geluidsproductie relatief laag. Op het thema geluid scoort dit alternatief hetzelfde als alternatief 2. De hoge opbrengst vanwege een de grote afmetingen resulteert in veruit de beste score als het gaat om geluidshinder in relatie tot de energieopbrengst (0,91 woning per opgewekte GWh). De mitigatie van slagschaduw vraagt om een relatief grote terugregeling omdat er bij 88 woningen niet voldaan wordt aan de 5:40 uur norm. Alternatief 4 voldoet aan alle eisen m.b.t. externe veiligheid. Landschappelijk gezien scoort deze variant relatief goed vanwege de gelijke onderlinge afstanden en lage draaisnelheid. De impact op de horizon is het grootst vanwege een fors hogere tiphoogte (30 meter hoger dan alternatief 3). De opstelling heeft veruit de hoogste energieopbrengst vanwege de grote afmetingen.



## 9 Conclusies milieueffecten

---

### 9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt per milieuthema een conclusie getrokken op basis waarvan een voorkeursalternatief wordt opgesteld. Het provinciaal inpassingsplan en de omgevingsvergunning worden niet toegespitst op één windturbinetype, maar op algemene kenmerken. Per milieuthema wordt de onder- en bovengrens gegeven voor de kenmerken van het voorkeursalternatief.

### 9.2 Geluid

In het kader van dit MER is er een akoestisch onderzoek opgesteld. Het geluidsniveau bij omliggende woningen is berekend voor de inrichtingsalternatieven. Het onderzoek geeft inzage in het aantal woningen (uitgezonderd woningen in sfeer van de inrichting) die zich binnen de 47dB  $L_{den}$  en 42 dB  $L_{den}$  contouren bevinden. Bij vier van de vijf inrichtingsalternatieven is er sprake van woningen binnen de 47 dB  $L_{den}$  contour. Het maximaal aantal woningen binnen de 47 dB  $L_{den}$  contour is 3 (alternatief 3). Tevens ligt er 1 woning binnen de 47 dB  $L_{den}$  contour bij de alternatieven 1a, 2 en 3. Bij alternatief 1b ligt er niet één woning binnen de 47 dB  $L_{den}$  contour. Wanneer er gekeken wordt naar het aantal woningen die zich binnen de 42 dB  $L_{den}$  contour bevinden is de conclusie dat er zich bij alle alternatieven woningen bevinden binnen de contour. Het aantal woningen varieert tussen 61 (1b) en 73 (3).

Dit betekent dat voor de inrichtingsalternatieven 1a, 2, 3 en 4 mitigerende maatregelen (toepassen van geluidsmodi) nodig zijn om te voldoen aan de wettelijke norm. Na mitigatie scoren alle alternatieven gelijk op het onderwerp geluid. Wel bestaat er een verschil in opbrengstderving als gevolg van de mitigerende maatregel. Dit komt tot uiting in het milieueffect '*energieopbrengst en vermeden emissies*'.

**Voorkeursalternatief:** Het onderwerp geluid is - na het nemen van mitigerende maatregelen – niet onderscheidend. Bij alle woningen moet voldaan worden aan de geluidsnorm (47 dB (A)  $L_{den}$  en 41 dB (A)  $L_{night}$ ).

### 9.3 Slagschaduw

In het kader van dit MER is er een slagschaduwonderzoek opgesteld. De slagschaduwbelasting op omliggende woningen is berekend voor de inrichtingsalternatieven. Het onderzoek geeft inzage in het aantal woningen (uitgezonderd woningen in sfeer van de inrichting) die zich binnen 5:40 uur/jaar contouren bevinden. Bij alle inrichtingsalternatieven is sprake van woningen binnen de slagschaduwcontouren variërend van 4 (alternatief 2) tot 207 (alternatief 4).

Dit betekent dat alle inrichtingsalternatieven mitigerende maatregelen nodig hebben (stilstandvoorziening) om te voldoen aan de wettelijke norm. Na mitigatie scoren alle alternatieven gelijk op het onderwerp slagschaduw. Wel bestaat er een verschil in opbrengstderving als gevolg van de mitigerende maatregel. Dit komt tot uiting in het milieueffect '*energieopbrengst en vermeden emissies*'.



**Voorkeursalternatief:** Het onderwerp slagschaduw is - na het nemen van mitigerende maatregelen – niet onderscheidend. Bij alle woningen moet voldaan worden aan de slagschaduwnorm (max. 5:40 uur slagschaduw per jaar op de gevel van een woning).

#### 9.4 Bodem

Voor de inschatting van de bodemkwaliteit op de locaties van de windturbines is bekeken of er op dit moment bedrijfsactiviteiten op de locaties plaatsvinden, waarbij potentieel een bodemverontreiniging kan ontstaan en of in het verleden activiteiten hebben plaatsgevonden, waarbij verontreiniging is ontstaan, die (nog) niet gesaneerd is.

Polder De Buitenzomerlanden is een met havenspecie en slib van de vloeivelden opgehoogde polder. De polder kent momenteel een agrarische bestemming maar is wegens de lage kwaliteit van de grond niet optimaal geschikt voor agrarisch gebruik. Overige locaties zijn niet verdacht op basis van bedrijfsactiviteiten die plaatsvinden of –vonden. Het plaatsen van windturbines op vervuilde grond wordt gezien als een positief milieueffect omdat ter plaatse van de windturbines vervuilde grond gesaneerd moet worden.

**Voorkeursalternatief:** Alle alternatieven en varianten bevatten windturbines gesitueerd in de Polder De Buitenzomerlanden. Hiermee scoren 1a, 1b en 2 beperkt positief (+) op dit thema. Alternatieven 2, 3 en 4 scoren positief (++) op dit thema omdat er zich meer dan één turbines in de Polder De Buitenzomerlanden bevindt.

#### 9.5 Archeologie

Uit de archeologische trefkanskaart van provincie Zuid-Holland blijkt dat voor het grootste deel van het plangebied een lage of redelijke archeologische trefkans geldt. Binnen het plangebied is aan de westkant een zone met zeer grote kans op archeologische sporen. Echter is hier geen windturbine geprojecteerd.

De archeologische waarde in het gebied is vastgelegd in het bestemmingsplan. In het plangebied geldt de dubbelbestemming '*Waarde – Archeologische verwachting middelhoog 1*'. Uit het bestemmingsplan blijkt dat voor alle inrichtingsalternatieven geldt dat er geen aanvullend archeologisch onderzoek noodzakelijk is, omdat de oppervlakte per windturbine kleiner zal zijn dan 500 m<sup>2</sup> en er geen hoge kans op archeologische sporen is.

**Voorkeursalternatief:** Het onderwerp archeologie is niet onderscheidend.

#### 9.6 Water

Door de aanleg van turbinefunderingen, kraanopstelplaatsen, toegangswegen en transformatorhuizen neemt het verhard oppervlak toe. Aangezien het plangebied is aangewezen voor waterberging dient eventueel verlies van waterbergend vermogen van de rivier gecompenseerd te worden.

Verder is er, als de windturbines eenmaal in werking zijn, geen relatie met het grondwater, aangezien er gebruik wordt gemaakt van nietuitlogende bouwmaterialen. Hierdoor wordt uitspoelen van stoffen en daarmee veranderingen van de grondwaterkwaliteit niet verwacht.



Voor het aspect Waterkering is er gekeken naar de regels in de Keur die opgesteld is door het waterschap Hollandse Delta. Hieruit blijkt dat er bij primaire waterkeringen een kernzone en beschermingszone geldt. De windturbines zijn bij alle inrichtingsalternatieven buiten de kernzone en beschermingszone geplaatst en zijn hierdoor niet vergunningplichtig.

**Voorkeursalternatief:** Het onderwerp water is niet onderscheidend.

## 9.7 Externe veiligheid

Uit het uitgevoerde onderzoek voor het aspect externe veiligheid is gebleken dat de verschillende varianten geen onacceptabel risico leveren ten aanzien van risicovolle inrichtingen, Gasunie installaties, bebouwing, openbare wegen en vliegverkeer. De alternatieven resulteren in een faalkansverhoging van een pijpleiding (K1 leiding van Rotterdam-Rijn Pijpleiding Mij). De maximale faalkansverhoging voor de alternatieven is 0,19% en daarmee verwaarloosbaar.

**Voorkeursalternatief:** Het onderwerp externe veiligheid is niet onderscheidend, aangezien de verschillende varianten geen onacceptabel risico leveren ten aanzien van risicovolle inrichtingen, Gasunie installaties, bebouwing, openbare wegen en vliegverkeer. De beperkte trefkansverhoging voor de pijpleiding is bij alle alternatieven en varianten dermate klein dat het onderwerp niet onderscheidend is.

## 9.8 Landschap

Om de invloed op het landschap van de verschillende varianten te analyseren is er gekeken naar de koppeling met de landschapsstructuur, herkenbaarheid van de opstelling, de wijze waarop ze de horizon domineren, de visuele rust en de interferentie met windturbines of andere hoge bouwwerken elders. Deze aspecten worden beïnvloedt door verschillende parameters, waaronder opstelling, draaisnelheid en tiphoogte.

Wat betreft de koppeling met landschapsstructuur is de locatie reeds een gevolg van de gewenste koppeling met de scheidslijnen tussen land en water. Hierdoor scoren alle alternatieven neutraal op dit onderdeel. Wanneer er naar de herkenbaarheid van de opstelling gekeken wordt is het mogelijk om te concluderen dat vanuit de meeste kijkpunten de alternatieven duidelijk worden ervaren als lijn. Hierin is ook geen onderscheid te maken tussen de verschillende alternatieven. Wel is alternatief 4 dominant aan de horizon dan de overige alternatieven. Dit komt door de tiphoogte van 188,5 meter. Verder scoren de grootste turbines (alternatief 4) het beste op visuele rust. Dit komt doordat de grootste turbines een relatief lage draaisnelheid hebben. Verder heeft alternatief 1b een ongelijke onderlinge afstand, die als storend kan worden ervaren.

Doordat er binnen een straal van 5 km rondom de locatie Oude Maas geen windturbines zijn is er van interferentie geen sprake. Wel is er in de VRM een windenergielocatie aangewezen. Indien op deze locatie windenergie gerealiseerd wordt geldt dat er voor alle alternatieven sterke interferentie is.

**Voorkeursalternatief:** Op basis van het onderwerp landschap is het mogelijk om te concluderen dat de opstellingen 1a. 2. 3 of 4 de voorkeur hebben boven opstel-





ling 1b. Lagere turbines hebben een kleinere impact op de horizon terwijl grotere turbines een rustiger beeld geven.

## 9.9 Ecologie

Grote negatieve effecten op beschermde natuurgebieden zijn uitgesloten. De te verwachten effecten op (beschermde) soorten zijn niet dermate dat instandhouding in het geding is. Wel bestaan er nuances tussen de alternatieven. Bij de weging van ecologische effecten bestaat er een voorkeur voor de alternatieven met een maximale ashoogte (alternatief 4 dan wel alternatief 1a en 1b), een zuidelijke situering van de turbines (alternatief 1a en 1b) en met de grootste afstand tot het sperwernest in het deelgebied van NN (1b).

Wanneer deze nuances worden meegenomen in de weging zijn alternatieven 2,3 en 4 het meest ongunstig, met name vanwege de situering van een meest oostelijke turbine binnen de grens van Natura 2000. Hiervoor is een Nbw vergunning vereist waaraan zware eisen worden gesteld.

De minst ongunstige alternatief is alternatief 1b. Dit komt vanwege een iets grotere afstand tot het sperwernest in het gebiedsdeel van NN. Verder is alternatief 1b vergelijkbaar met alternatief 1a. Ook moet vermeld worden dat een grotere ashoogte gunstiger is, aangezien dit de (al geringe) aanvaringsrisico's onder vleermuizen verkleint.

**Voorkeursalternatief:** Voor het onderwerp Ecologie is alternatief 1b het voorkeursalternatief.

## 9.10 Energieopbrengst en mitigatie uitstoot

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder 'grijze' stroom door kolen- en (vooral) gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van CO<sub>2</sub>, fijn stof en emissies van verzurende stoffen. De inrichtingsalternatieven resulteren in verschillende energieopbrengsten. Na aftrek van de verliezen vanwege geluid- en slagschaduwmitigatie varieert de opbrengst tussen 46.200 MWh per jaar (1a) en 74.700 MWh per jaar (4).

**Voorkeursalternatief:** Voor het onderwerp energieopbrengst is inrichtingsalternatief 4 het voorkeursalternatief.

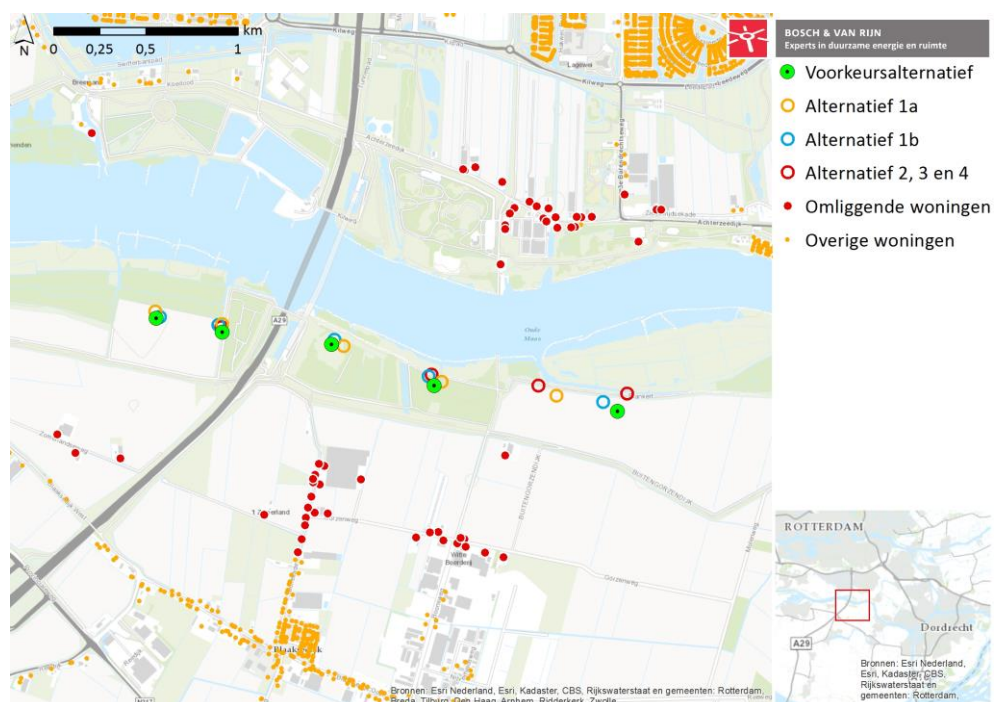


# 10 Voorkeursalternatief

## 10.1 Inleiding

Vanuit bovenstaande is te concluderen dat het voorkeursalternatief een combinatie is van opstelling 1b (ecologie) en 4 (energieopbrengst, landschap). Ten tijden van het opstellen van dit MER werd bekend dat er een nieuwe generatie windturbines op de markt komt die een hogere energieproductie combineert met een lage geluidsterkte en rustiger beeld (lage draaisnelheid). Voorbeelden zijn de Senvion 3.4M140, Vestas V136 en de Enercon E141. Deze turbines kennen vanwege de afmetingen (140 meter rotordiameter en ashoogte van 130 meter) een substantieel hogere energieopbrengst terwijl de geluidbelasting relatief laag is (104 – 105,5 dB maximale bronsterkte).

Aangezien de hogere windturbines in het MER goed scoren op de onderwerpen ecologie (laagvliegende vleermuizen) en landschap (rustig beeld) en de geluidproductie van deze windturbine relatief laag is, is ervoor gekozen een voorkeursalternatief te kiezen die deze nieuwe generatie van windturbines mogelijk maakt. Vanwege de gekozen afmetingen en de grondeigendommen zijn de grondposities van de windturbines iets verschoven. Op onderstaande kaart is de VKA (groene stippen) te zien i.c.m. de reeds onderzochte alternatieven. De ruimte tussen de twee oostelijke turbines resulteert in een grotere afstand tot de dichtstbijzijnde woning (net zoals variant 1b) en resulteert in ontwikkelingsmogelijkheden voor de camping en het hotel / restaurant zoals weergegeven in hoofdstuk 5, zie ook paragraaf 10.3.



Figuur 43: VKA i.c.m. onderzochte alternatieven.



## 10.2 De milieueffecten

In onderstaande paragrafen staan de milieueffecten gegeven van het VKA. Hierin is bij elk type uitgegaan van de worstcase windturbine welke aansluit bij de dimensies van het VKA.

### 10.2.1 *Geluid*

Het VKA is in het akoestisch onderzoek (bijlage 1) onderzocht op de geluidseffecten. Hierbij is uitgegaan van de worst-case turbines (Enercon E141) met een maximale bronsterkte van 105,5 dB (A). Het geluidsniveau bij omliggende woningen is berekend voor de inrichtingsalternatieven. Het onderzoek geeft inzage in het aantal woningen (uitgezonderd woningen in sfeer van de inrichting) die zich binnen de 47dB  $L_{den}$  en 42 dB  $L_{den}$  contouren bevinden. Bij het VKA is er sprake van 8 woningen binnen de 47 dB  $L_{den}$  contour. Dit betekent dat mitigerende maatregelen (toepassen van geluidsmodi) nodig zijn om te voldoen aan de wettelijke norm. Na mitigatie scoort het VKA gelijk aan de overige alternatieven op het onderwerp geluid. Wel bestaat er een verschil in opbrengstderving als gevolg van de mitigerende maatregel. Dit komt tot uiting in het milieueffect '*energieopbrengst en vermeden emissies*'.

### 10.2.2 *Slagschaduw*

Het VKA is in het slagschaduwonderzoek (bijlage 2) onderzocht op de slagschaduw effecten. Hierbij is uitgegaan van de worst-case turbines (Enercon E141) met een maximale rotordiameter van 141 meter en een ashoogte van 130 meter. Het onderzoek geeft inzage in het aantal woningen (uitgezonderd woningen in sfeer van de inrichting) die zich binnen 5:40 uur/jaar contouren bevinden. Ook bij de VKA is sprake van woningen binnen de slagschaduwcontouren. Het gaat om 249 woningen. Dit betekent dat mitigerende maatregelen nodig hebben (stilstandvoorziening) om te voldoen aan de wettelijke norm. Na mitigatie scoren alle alternatieven (ook het VKA) gelijk op het onderwerp slagschaduw. Wel bestaat er een verschil in opbrengstderving als gevolg van de mitigerende maatregel. Dit komt tot uiting in het milieueffect '*energieopbrengst en vermeden emissies*'. De benodigde stilstand voorziening van het VKA resulteert in een opbrengstderving van 1,19 %.

### 10.2.3 *Bodem*

Het VKA bevat één windturbine gesitueerd in de Polder De Buitenzomerlanden. Hiermee scoort het VKA op het onderwerp bodem +.

### 10.2.4 *Archeologie*

Uit het bestemmingsplan blijkt dat voor alle inrichtingsalternatieven (ook het VKA) geldt dat er geen aanvullend archeologisch onderzoek noodzakelijk is, omdat de oppervlakte per windturbine kleiner zal zijn dan 500 m<sup>2</sup> en er geen hoge kans op archeologische sporen is.

### 10.2.5 *Water*

De windturbines zijn bij alle inrichtingsalternatieven (ook het VKA) buiten de kernzone en beschermingszone geplaatst en zijn hierdoor niet vergunningplichtig.



### 10.2.6 Externe veiligheid

Uit het uitgevoerde onderzoek voor het aspect externe veiligheid is gebleken dat de verschillende varianten geen onacceptabel risico leveren ten aanzien van risicovolle inrichtingen, Gasunie installaties, bebouwing, openbare wegen en vliegverkeer. De alternatieven resulteren in een faalkansverhoging van een pijpleiding (K1 leiding van Rotterdam-Rijn Pijpleiding Mij). De maximale faalkansverhoging voor de alternatieven is 0,19% en daarmee verwaarloosbaar.

Het voorkeursalternatief ligt op een grotere afstand van de leiding vanwege de verschoven locaties. Hiermee zal – ondanks de grotere afmetingen - de trefkans niet substantieel toenemen.

### 10.2.7 Landschap

Om de invloed op het landschap van de verschillende varianten te analyseren is er gekeken naar de koppeling met de landschapsstructuur, herkenbaarheid van de opstelling, de wijze waarop ze de horizon domineren, de visuele rust en de interferentie met windturbines of andere hoge bouwwerken elders. Deze aspecten worden beïnvloedt door verschillende parameters, waaronder opstelling, draaisnelheid en tiphoogte.

Wat betreft de koppeling met landschapsstructuur is de locatie reeds een gevolg van de gewenste koppeling met de scheidslijnen tussen land en water. Hierdoor scoren alle alternatieven neutraal op dit onderdeel. Wanneer er naar de herkenbaarheid van de opstelling gekeken wordt is het mogelijk om te concluderen dat vanuit de meeste kijkpunten de alternatieven duidelijk worden ervaren als lijn. Hierin is ook geen onderscheid te maken tussen de verschillende alternatieven 9(waaronder het VKA).

In onderstaande figuren is het verschil te zien tussen het VKA en alternatief 4:





Wel is het VKA – net zoals alternatief 4 - dominantier aan de horizon dan de overige alternatieven. Dit komt door de maximale tiphoogte. Verder scoort het VKA – net zoals alternatief 4 - het beste op visuele rust. Dit komt doordat de grote turbines een relatief lage draaisnelheid hebben (ca. 10 rpm).

Doordat er binnen een straal van 5 km rondom de locatie Oude Maas geen windturbines zijn is er van interferentie geen sprake. Wel is er in de VRM een windenergielocatie aangewezen. Indien op deze locatie windenergie gerealiseerd wordt geldt dat er voor alle alternatieven sterke interferentie is.

#### 10.2.8 *Ecologie*

Grote negatieve effecten op beschermde natuurgebieden zijn uitgesloten. De te verwachten effecten op (beschermde) soorten zijn niet dermate dat instandhouding in het geding is. Wel bestaan er nuances tussen de alternatieven. Bij de weging van ecologische effecten bestaat er een voorkeur voor de alternatieven met een maximale ashoogte (het VKA), een zuidelijke situering van de turbines (het VKA op basis van 1b) en met de grootste afstand tot het sperwernest in het gebied van NN (het VKA op basis van 1b).

Wanneer deze nuances worden meegenomen in de weging scoort het VKA het minst ongunstig. Dit komt vanwege een iets grotere afstand tot het sperwernest in het gebied van NN. Ook moet vermeld worden dat een grotere ashoogte gunstiger is, aangezien dit de (al geringe) aanvaringsrisico's onder vleermuizen verkleint.

#### 10.2.9 *Energieopbrengst en mitigatie uitstoot*

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder 'grijze' stroom door kolen- en (vooral) gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van CO<sub>2</sub>, fijn stof en emissies van verzurende stoffen. De inrichtingsalternatieven resulteren in verschillende energieopbrengsten. Na aftrek van de verliezen vanwege geluid- en slagschaduwmitigatie produceert het VKA 58.140 MWh per jaar. Dit is 23% meer energieopbrengst dan opstelling 1a en 1b welke eveneens uit 5 windturbines bestaan.

### 10.3 **Ligging t.o.v. ruimtelijke ontwikkelingen**

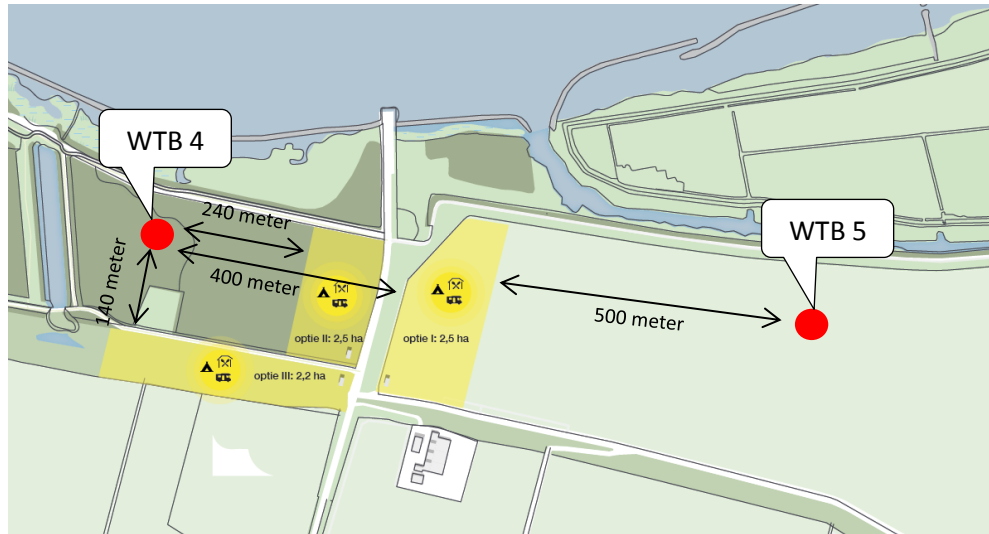
In het Masterplan voor de Noordrand en de structuurvisie van de gemeente Binnenmaas is, de ambitie uitgesproken Polder De Buitenzomerlanden verder te ontwikkelen met een recreatieve natuurinvulling. Er zijn gesprekken gevoerd met verschillende recreatieve ondernemers, die interesse hebben om in de Noordrand van de Hoeksche Waard een camping, horeca of hotel te starten. Uit de gesprekken zijn een aantal visies gekomen voor het realiseren van een camping met horeca faciliteiten en het realiseren van een hotel met restaurant aan het Bruggehoofd. Deze ontwikkelingen bevinden zich in een oriënterende fase en kent nog geen juridisch-planologische status. Op grond hiervan worden de ontwikkelingen niet als autonome situatie meegenomen.

Het VKA is zo gekozen dat de turbines een zo groot mogelijke afstand tot de mogelijke campinglocaties is gelegen. Windturbine 4 (zie onderstaande figuren) kan niet verder naar het westen worden verschoven vanwege de aanwezige buisleiding. De minimale afstand tussen de potentiële campinglocaties en de geplande

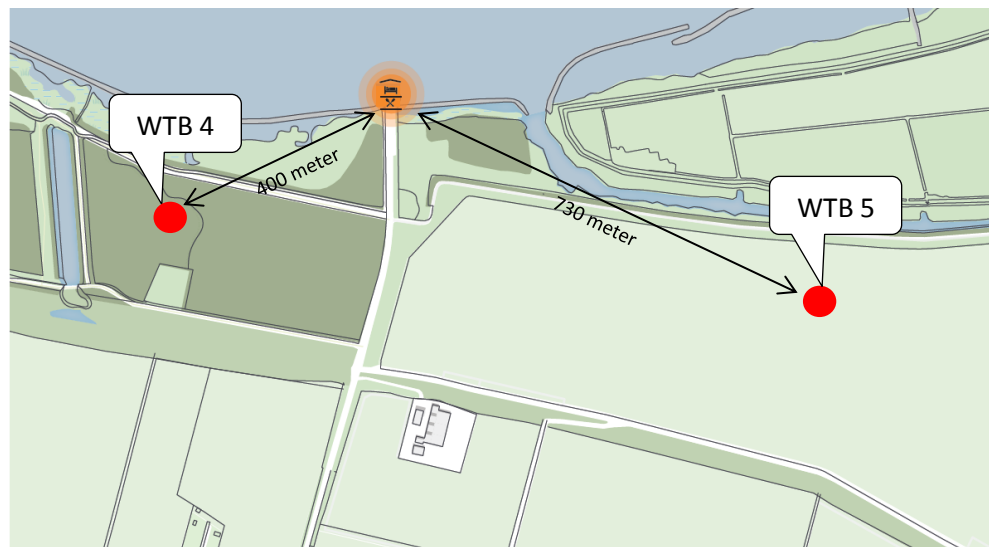




windturbines varieert van 140 tot 400 meter. De afstand tot het geplande hotel / restaurant is 400 meter tot de dichtstbijzijnde windturbine.



Figuur 44: Potentiële locaties voor camping met horeca-faciliteit.



Figuur 45: Potentiële locatie voor hotel en restaurant.

Met bovenstaande afstanden worden ruim voldaan aan de eisen die vanuit externe veiligheid wetgeving bestaan. De grootst mogelijke afstand resulteert in de laagste geluidbelasting. Aangezien campings, hotels en restaurants juridisch gezien geen geluidgevoelige objecten zijn is er geen belemmering voor de ontwikkeling hiervan.



## 10.4 Overzichtstabel

In onderstaande tabel is het VKA toegevoegd aan de tabel uit paragraaf 8.1. De scoring is op dezelfde manier gebeurt als in hoofdstuk 8.

	1a	1b	2	3	4	VKA
<b>Geluid</b>						
Absoluut	-	-	-	-	-	--
Relatief	-	-	-	-	0	--
<b>Slagschaduw</b>						
Voor mitigatie	-	-	-	-	--	--
Na mitigatie	0	0	0	0	0	0
<b>Bodem, archeologie en water</b>						
Bodem	+	+	++	++	++	+
Archeologie	-	-	-	-	-	-
Waterhuishouding	0	0	0	0	0	0
Waterkering	0	0	0	0	0	0
<b>Veiligheid</b>						
Gebouwen	0	0	0	0	0	0
Gevaarlijke stoffen	-	-	-	-	-	-
Gasleidingen en hoogspanning	0	0	0	0	0	0
Infrastructuur	0	0	0	0	0	0
<b>Landschap</b>						
Koppeling met landschapsstructuur	0	0	0	0	0	0
Herkenbaarheid	0	0	0	0	0	0
Invloed op horizon	-	-	-	-	--	--
Onderlinge afstand	0	--	0	0	0	--
Draaisnelheid	--	--	--	--	-	-
Interferentie <i>excl. Barendrecht</i>	0	0	0	0	0	0
Interferentie <i>incl. Barendrecht</i>	--	--	--	--	--	--
<b>Ecologie</b>						
F&F-wet - vogels	-	-	-	-	-	-
F&F-wet - broedvogels en nesten	-	-	-	-	-	-
F&F-wet – tabel 2 & 3	--	--	--	--	--	-
N2000	-	-	--	--	--	-
NNN	-	-	-	-	-	-
<b>Energieopbrengst en emissiereductie</b>						
Energieopbrengst en emissiereductie	+	+	+	+	++	++



# 11 Leemten in kennis, monitoring en evaluatie

---

## 11.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt aandacht besteed aan de belangrijkste leemten in kennis en wordt een beschrijving gegeven van de monitoringsplannen die hier aan zijn gekoppeld. De leemten in kennis zijn rechtstreeks gekoppeld aan de beschrijving van de milieueffecten.

## 11.2 Leemten in informatie en kennis

Type windturbine - Op dit moment is nog niet bekend welk type windturbine de voorkeur van de initiatiefnemer zal hebben. In het MER is uitgegaan van een aantal molentypes om de milieueffecten op te baseren. Afhankelijk van het uiteindelijk te kiezen type windmolen en bijbehorende fabrikant, kunnen zaken als masthoogte, rotordiameter en geluidemissie afwijken van hetgeen in voorliggend MER is beschreven. Voorliggend MER is daarmee vooral richtinggevend voor wat betreft de mogelijkheden en onmogelijkheden voor de realisatie van het Windmolenplan Oude Maas.

Milieuonderzoeken - In het kader van voorliggend MER is een groot aantal milieuonderzoeken uitgevoerd, op basis waarvan een voorkeursalternatief wordt gekozen. Het detailniveau van de milieuonderzoeken is voldoende om de keuze op te baseren. Voor een aantal milieuonderzoeken zal bij de vervolgpcedure (voor de omgevingsvergunning) misschien nader onderzoek moeten worden verricht, waarmee een aantal nu nog bestaande kennisleemten wordt gevuld. Het gaat daarbij om de volgende onderzoeken:

- Geluid: wanneer een definitieve keuze is gemaakt voor een windmolentype en fabrikant, moet worden bepaald of met het gekozen turbinetype kan worden voldaan aan de normen voor geluid.
- Slagschaduw: wanneer een definitieve keuze is gemaakt voor een windmolentype en fabrikant, moet worden bepaald of en welke stilstandvoorziening nodig is om te voldoen aan de normen voor slagschaduw. Het gaat dan met name om het bepalen van het aantal uren en de exacte tijdstippen. Dat de windturbines met een minimale stilstandvoorziening (<1%) zullen voldoen aan de normen is in dit MER aangetoond.

## 11.3 Monitoring en evaluatie

Monitoring heeft betrekking op de in dit milieuraapport beschreven effecten. De effecten kunnen op de volgende momenten worden getoetst:

- In het kader van vergunningverlening. Uit het nader onderzoek op basis van gekozen windturbinetype volgt of vergelijkbare effecten worden verwacht als voorspeld in dit MER.
- Daadwerkelijke toetsing van milieueffecten na invoering realisatie van de windturbines.



**BOSCH & VAN RIJN**

Groenmarktstraat 56

3521 AV Utrecht

030-677 64 66

[info@boschenvanrijn.nl](mailto:info@boschenvanrijn.nl)

[www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)

# Bijlage 1

Akoestisch onderzoek





**BOSCH & VAN RIJN**

Experts in duurzame energie en ruimte

# Windpark Oude Maas

Akoestisch onderzoek alternatieven Combi-MER

# Windpark Oude Maas

**Akoestisch onderzoek alternatieven Combi-MER**

Inclusief voorkeursalternatief

23 december 2015

## **Auteur**

Steven Velthuisen MSc.

Bosch & Van Rijn  
Groenmarktstraat 56  
3521 AV Utrecht

Tel: 030-677 6466  
Mail: [info@boschenvanrijn.nl](mailto:info@boschenvanrijn.nl)  
Web: [www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)

© **Bosch & Van Rijn 2015**

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.



# 1 Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inhoudsopgave</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Inleiding en situatiebeschrijving</b> .....	<b>3</b>
2.1	Inleiding	3
2.2	Alternatieven combi-MER	3
2.3	Wettelijke norm	4
2.4	Beoordelingscriteria MER	4
2.5	Voorkeursalternatief	4
<b>3</b>	<b>Berekening</b> .....	<b>5</b>
3.1	Bodemabsorptie en -reflectie	5
3.2	Schermwering	5
3.3	Spectrale verdeling	6
3.4	Windaanbod	6
3.5	Rekenmethode	6
<b>4</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>7</b>
4.1	Contouren	7
4.2	Woningen binnen de contour	7
4.3	Tussenresultaat: Geluidsbelasting per woning	8
<b>5</b>	<b>Geluidsreducerende maatregelen</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Voorkeursalternatief</b> .....	<b>10</b>
6.1	Beschrijving voorkeursalternatief	10
6.2	Rekenmethode	10
6.3	Resultaten	11
6.4	Reductie	11
<b>7</b>	<b>Conclusie</b> .....	<b>13</b>
	<b>Bijlagen</b> .....	<b>14</b>
	<b>Bijlage A. Rekenmodel</b> .....	<b>15</b>
	<b>Bijlage B. Overzicht turbinegegevens</b> .....	<b>17</b>
D.1	Alternatief 1a en 1b – Nordex N117-3MW	17
D.2	Alternatief 2 – Vestas V112-3MW	17
D.3	Alternatief 3 – Nordex N117-2,4MW	17
D.4	Alternatief 4 – Darwind XD137-4 MW	18
	<b>Bijlage E. Woningen en geluidsbelasting</b> .....	<b>19</b>
	<b>Bijlage F. Resultaten inclusief maatregelen</b> .....	<b>21</b>
	<b>Bijlage G. Gegevens VKA</b> .....	<b>28</b>
G.1	Windsnelheidsverdeling	28
G.2	Windturbinegegevens	28
G.3	Adresgegevens woningen met geluidsbelasting	29



## 2 Inleiding en situatiebeschrijving

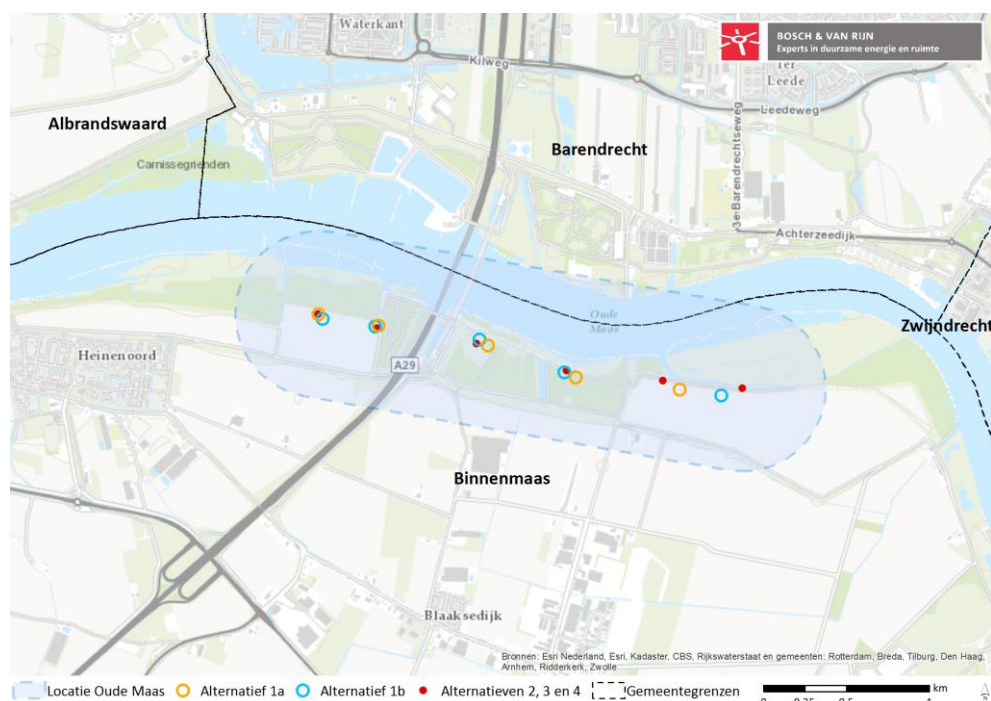
### 2.1 Inleiding

Bosch & Van Rijn heeft een akoestische studie uitgevoerd naar de geluidsimmissie bij woningen nabij nieuw te plaatsen windturbines op de locatie Oude Maas in gemeente Binnenmaas ten behoeve van een milieueffectrapportage (MER).

Deze studie toetst de geluidsimmissie vanwege de windturbines ter plaatse van nabijgelegen geluidsgevoelige bestemmingen aan de norm zoals beschreven in het Activiteitenbesluit.

### 2.2 Alternatieven combi-MER

In het MER worden vijf varianten onderzocht op de akoestische effecten. Er zijn hierbinnen drie onderscheidende opstellingen, waarvan de locatie is te zien in Figuur 1 en de gehanteerde windturbintypes in Tabel 1.



Figuur 1 - Inrichtingsalternatieven.

Tabel 1 - Onderzochte windturbintypes behorende bij de alternatieven

Alt.	Type	Aantal	Ashoogte	Rotordia.	Vermogen	Totaal verm.	Bronverm.
1a	Nordex N117	5	100 m	117 m	3 MW	15 MW	106 dB
1b	Nordex N117	5	100 m	117 m	3 MW	15 MW	106 dB
2	Vestas V112	6	90 m	112 m	3 MW	18 MW	106,5 dB
3	Nordex N117	6	100 m	117 m	2,4 MW	14,4 MW	105 dB
4	Darwind XD137	6	120 m	137 m	4 MW	24 MW	106 dB

Zie Bijlage B voor akoestische details van de beschreven windturbines.  
De locaties van de beoogde windturbines staan in onderstaande tabel gegeven.



Tabel 2 - Locaties van de turbines in de inrichtingsalternatieven. Nummering van de turbines in elke opstelling is van west naar oost.

Turbine	Alternatief 1a		Alternatief 1b		Alternatief 2, 3 en 4	
	x	y	x	y	x	y
1	93.824	427.226	93.848	427.196	93.824	427.226
2	94.186	427.156	94.166	427.151	94.181	427.141
3	94.847	427.037	94.797	427.072	94.782	427.047
4	95.378	426.843	95.308	426.873	95.323	426.883
5	96.004	426.769	96.257	426.734	95.904	426.824
6					96.386	426.779

## 2.3 Wettelijke norm

De windturbines vallen onder het Activiteitenbesluit. Volgens dit besluit is de maximaal toegestane waarde ter plaatse van geluidsgevoelige objecten<sup>1</sup> 47 dB L<sub>DEN</sub> en 41 dB L<sub>Night</sub>. Voor woningen van mede-eigenaren in het windproject geldt geen maximale geluidsdruk. De norm staat beschreven in artikel 3.14a van het Activiteitenbesluit.

## 2.4 Beoordelingscriteria MER

In het milieueffectrapport waar dit onderzoek een bijlage van is wordt het milieueffect geluid beoordeeld aan de hand van twee criteria:

- ❖ Aantal woningen waar niet voldaan wordt aan de norm (47 dB L<sub>DEN</sub> en 41 dB L<sub>NIGHT</sub>) en
- ❖ Aantal woningen waar de jaargemiddelde geluidsbelasting hoger ligt dan 42 dB L<sub>DEN</sub>.

Deze beoordelingscriteria worden ook in dit onderzoek behandeld.

## 2.5 Voorkeursalternatief

Op basis van de resultaten van het MER is een voorkeursalternatief geformuleerd. De resultaten van het milieu-effect geluid voor dit VKA zijn in hoofdstuk 6 beschreven.

<sup>1</sup> Onder geluidsgevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagendstandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder.



## 3 Berekening

Het geluidsniveau bij omliggende woningen is berekend met een rekenmodel waarin de windturbines als puntbronnen zijn opgenomen. Bij de woningen is een ontvangerhoogte van 5 meter aangehouden. Het gebruikte rekenmodel is GeoMilieu V2.60. Zie de Bijlagen voor de invoergegevens.

### 3.1 Bodemabsorptie en -reflectie

De bodem van de onderzochte locatie is te kenmerken als overwegend akkerland met en zonder gewas. Dergelijke bodems hebben in het Reken- en meetvoorschrift Windturbines een bodemfactor van 1 (Reken- en meetvoorschrift windturbines, paragraaf 3.11.2). Onderstaande afbeelding toont de bodemfactor rondom het beoogde windpark.



Figuur 2 - Bodemabsorptie en -reflectie rondom het windpark.

### 3.2 Schermwerking

Door de grote bronhoogte en openheid van het gebied is er weinig sprake van afscherming door tussenliggende gebouwen. Dergelijke afscherming is niet meegenomen in de berekening.





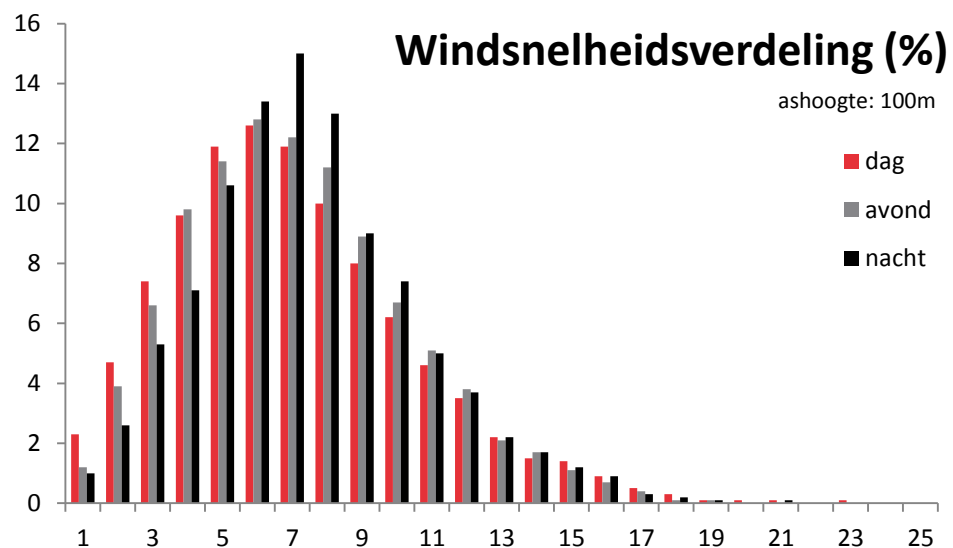
### 3.3 Spectrale verdeling

Voor alle windturbintypen en geluidsreducerende modi is de volgende spectraalverdeling aangehouden. Hiermee wordt een schatting gemaakt van de verdeling van het brongeluid in hoge en lage tonen. Deze verdeling is gebaseerd op de gegevens van een groot aantal windturbintypes.

Freq. (Hz)	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Waarde	-10,0	-16,6	-11,0	-7,40	-6,10	-5,80	-8,40	-12,0	-24,0

### 3.4 Windaanbod

Het softwarepakket GeoMilieu berekent voor elke windturbine het windsnelheidsaanbod op basis van langjarige gemiddelden van het KNMI, voor zowel dag, avond en nacht. Hieronder is het windaanbod weergegeven van windturbine 3 uit variant 1a om een indicatie te geven van de windsnelheidsverdeling.



Figuur 3 – Gegevens windsnelheid. Bron: KNMI.

### 3.5 Rekenmethode

Met het softwarepakket GeoMilieu is voor de alternatieven een contour getekend van de norm van 47 dB  $L_{DEN}$  jaargemiddelde geluidsbelasting. Om toch een aanvaardbaar woon- en leefklimaat te kunnen garanderen en te voldoen aan de norm kunnen geluid reducerende maatregelen worden getroffen. De windturbines kunnen bijvoorbeeld in een geluid reducerende modus draaien op bepaalde momenten van de dag, waarbij de geluidsemisatie wordt gereduceerd ten koste van energieopbrengst. Op basis van gegevens van fabrikanten blijkt dat de diverse geluidsmodi een reductie tot ca. 5 dB kunnen realiseren. Daarnaast is het mogelijk om een windturbine gedurende bepaalde perioden geheel stil te zetten.

De financiële gevolgen van dergelijke maatregelen vallen buiten de scope van een akoestisch onderzoek en worden dan ook niet meegenomen.



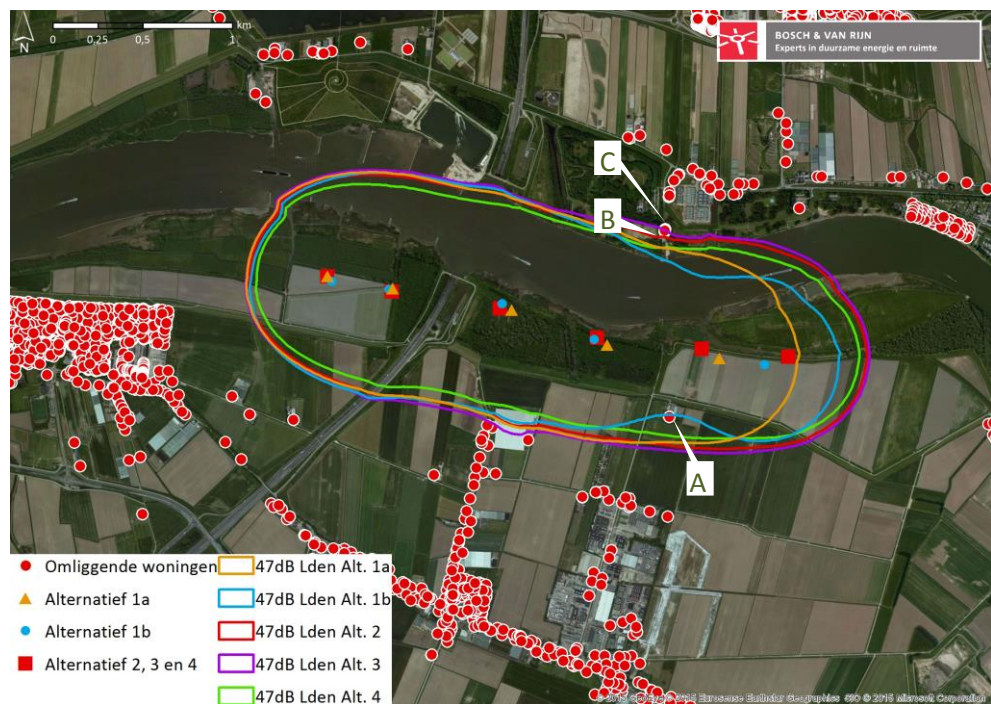
## 4 Resultaten

### 4.1 Contouren

Hieronder worden de 47 en 42 dB  $L_{DEN}$ -contouren weergegeven. Deze contouren geven grafisch weer hoe hoog de jaargemiddelde geluidsbelasting is op elke plek rondom het windpark.

De jaargemiddelde  $L_{DEN}$ -geluidsbelasting binnen de 47 dB  $L_{DEN}$ -contour is hoger dan 47 dB en erbuiten lager.

Figuur 4 toont de 47 dB  $L_{DEN}$ -contouren. Figuur 5 toont de 42 dB  $L_{DEN}$ -contouren.

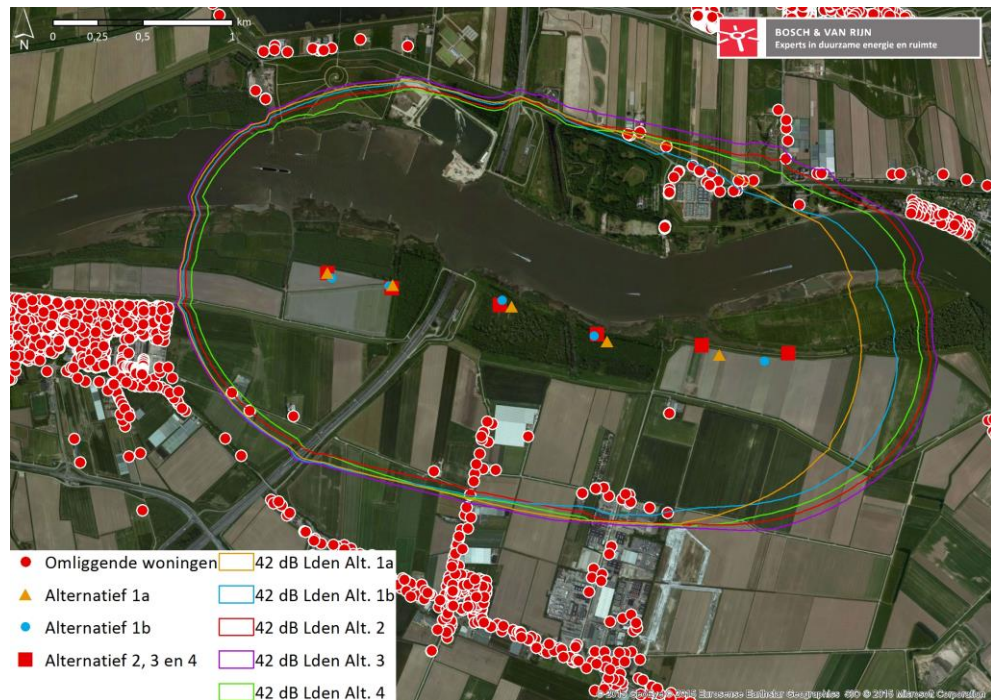


Figuur 4: 47 dB  $L_{DEN}$  contour van de vijf alternatieven. Hierbij zijn ook woningen weergegeven.

### 4.2 Woningen binnen de contour

Er bevinden zich (volgens de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)) 3 woningen binnen tenminste één van de 47 dB  $L_{DEN}$ -geluidscontouren. Het betreft de woningen met de volgende adressen (de letters staan ook in Figuur 4):

- Boonsweg 44 Heinenoord (A)
- Achterzeedijk 73 Barendrecht (B)
- Achterzeedijk 75 Barendrecht (C)



Figuur 5 - 42 dB L<sub>DEN</sub> contouren van de vijf alternatieven. Hierbij zijn ook woningen weergegeven.

### 4.3 Tussenresultaat: Geluidsbelasting per woning

In Bijlage C is voor elke woning binnen de 47 dB geluidscontouren van de alternatieven beschreven wat de jaargemiddelde Lden-geluidsdruk is. Hieruit blijkt dat de alternatieven 1a, 2, 3 en 4 *niet* aan de norm voldoen zonder inzet van mitigerende maatregelen (zie ook onderstaande tabel).

Deze tabel toont ook hoeveel woningen zich per alternatief binnen de 42 dB contour bevinden, omdat dit een van de beoordelingscriteria van het MER is.

Tabel 3 - Aantal woningen binnen de 42 en 47 dB Lden-contouren van de vijf alternatieven.

Alternatief	Woningen binnen 47 dB contour	Woningen binnen 42 dB contour
1a	1	65
1b	0	61
2	1	68
3	3	73
4	1	67



## 5 Geluidsreducerende maatregelen

Windturbinefabrikanten bieden bij hun windturbines geluid reducerende modi, waarmee de bronsterkte van een windturbine met enkele decibel kan worden verlaagd. Dit gaat ten koste van de energieopbrengst, maar kan ervoor zorgen dat aan de norm wordt voldaan.

Een andere mogelijkheid is het stilzetten van windturbines tijdens bepaalde periodes van een etmaal, bijvoorbeeld gedurende de avonduren. Uiteraard leidt dit tot nog meer opbrengstderving.

Hieronder is voor de alternatieven een voorbeeld gegeven van een combinatie van windturbines die draaien in een gereduceerde modus en stilstand gedurende een deel van elk etmaal (overdag, 's avonds of 's nachts).

Tabel 4 - Mogelijke mitigerende maatregelen om de onderzochte alternatieven te laten voldoen aan de 47 dB L<sub>DEN</sub>-norm. De getallen betreffen de bronsterkte in dB zoals fabrikanten die hebben gepubliceerd. Een X wil zeggen dat de betreffende turbine gedurende het genoemde dagdeel (dag (D), avond (E) of nacht (N)) geheel uitgeschakeld is.

Wtb	1a			1b			2			3			4		
	D	E	N	D	E	N	D	E	N	D	E	N	D	E	N
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	104	-	-	-
5	-	102	102	-	-	-	-	-	X	-	104	X	-	-	X
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

De figuren in bijlage D tonen voor elk van de alternatieven de 47 dB L<sub>DEN</sub>-contour met en zonder mitigerende maatregelen zoals in bovenstaande tabel beschreven.

Details over de reductiemodi van verschillende fabrikanten staan in Bijlage B.

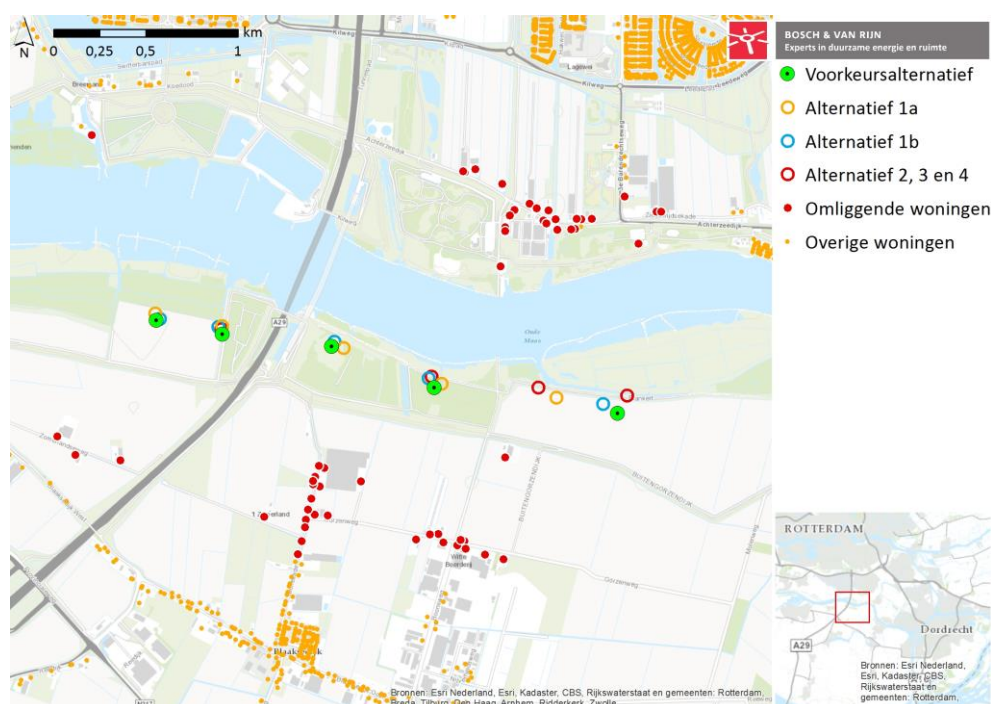


## 6 Voorkeursalternatief

### 6.1 Beschrijving voorkeursalternatief

Op basis van de resultaten van het MER en ontwikkelingen in de markt (technische ontwikkelingen maken grotere, stille windturbines mogelijk met een hogere opbrengst) is een voorkeursalternatief gedefinieerd.

Het betreft een windturbine met ashoogte ca. 130m en rotordiameter ca. 141m. Hiervan zijn momenteel twee types beschikbaar, te weten de Enercon E-141 en de Senvion 3.4M140 (3,4 MW). Wij rekenen in dit rapport met de Enercon, daar deze de hoogste bronsterkte heeft (105,5 dB).



Figuur 6 – Windturbinelocaties van het voorkeursalternatief (VKA) voor windpark Binnenmaas.

De coördinaten van de windturbines staan in onderstaande tabel.

Tabel 5 - Coördinaten van de windturbines uit het VKA.

Windturbine (van west naar oost)	RD-x	RD-y
1	93.830	427.189
2	94.189	427.114
3	94.782	427.047
4	95.341	426.823
5	96.336	426.683

### 6.2 Rekenmethode

Waar niets is aangegeven houden wij dezelfde rekenmethode aan voor het VKA als voor de MER-alternatieven.



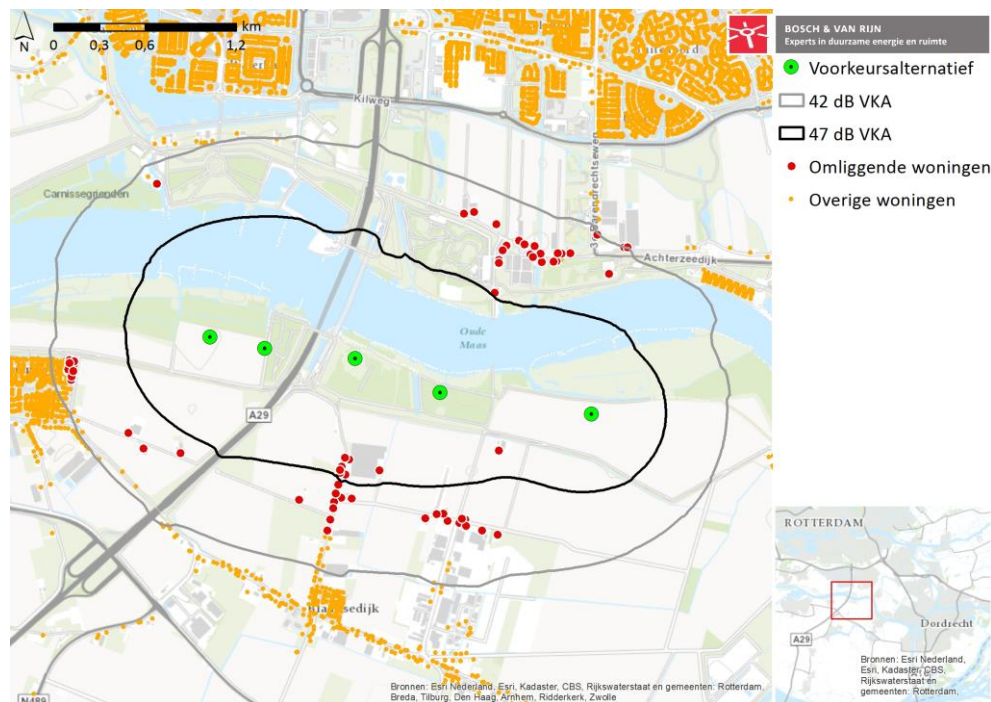


### 6.2.1 Windaanbod

Omdat de masthoogte van de E-141 groter is dan 120m is het niet mogelijk op dezelfde wijze als voor de MER-alternatieven de windsnelheid te bepalen (paragraaf 3.4). We hebben daarom een extrapolatie gedaan o.b.v. windsnelheidsgegevens van nabije windparken. Hieruit blijkt een gemiddelde windsnelheid op 130m hoogte van 7,8 m/s (tegen 7,5 m/s op 120m hoogte). Zie voor details Bijlage G.

## 6.3 Resultaten

Onderstaande afbeelding toont de geluidscontouren (42 en 47 dB Lden) van de Enercon E-141.



Figuur 7 – Geluidscontouren 42 en 47 dB Lden.

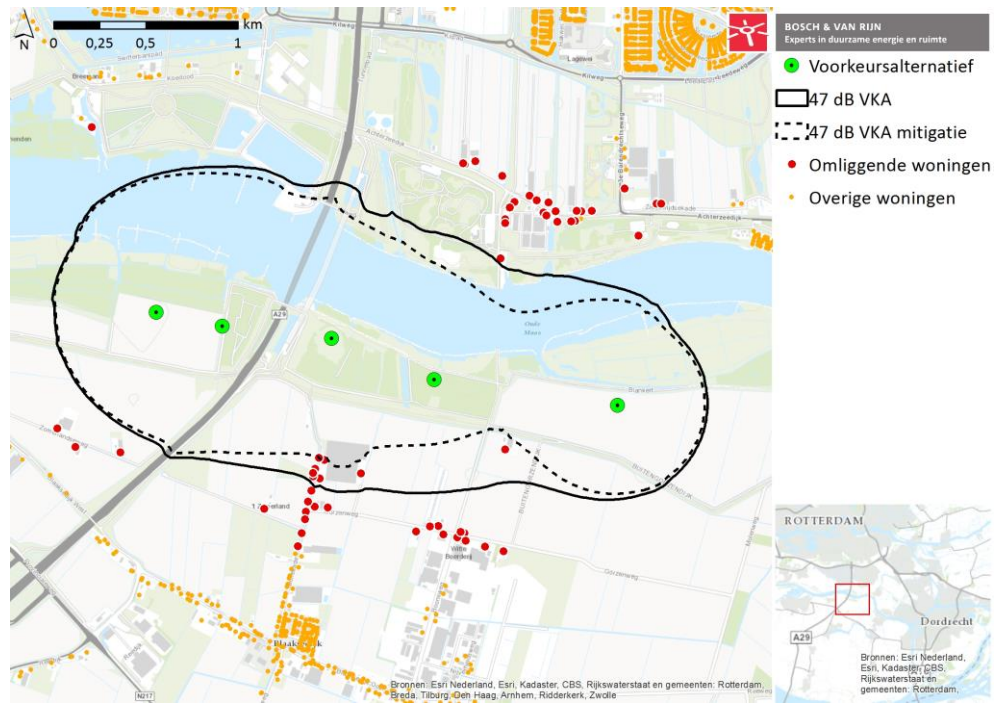
De geluidscontour is groter dan bij de andere windturbintypes, ook al is de bronsterkte van de E-141 (105,5 dB) lager dan bij de meeste types uit de MER-alternatieven. Dit komt doordat de E-141, met zijn grote rotordiameter, al bij lage windsnelheden relatief veel energie, en dus geluid, produceert.

Alternatief	Woningen binnen 47 dB contour	Woningen binnen 42 dB contour
VKA	8	226

### 6.4 Reductie

Door windturbine 3 's avonds en windturbine 4 's nachts uit te schakelen wordt normoverschrijding bij alle woningen voorkomen. Dit resulteert in onderstaande contouren.





Figuur 8 - Geluidscontour 47 dB Lden, met en zonder mitigatie.



## 7 Conclusie

---

In dit onderzoek zijn vijf inrichtingsalternatieven onderzocht. Vier van deze alternatieven kunnen niet voldoen aan de geluidsnormen zonder geluidsreducerende maatregelen. Naast de MER-alternatieven is ook een voorkeursalternatief beschouwd, bestaande uit 5 x Enercon E-141 4,2MW.

Alternatief	Woningen binnen 47 dB contour	Woningen binnen 42 dB contour
1a	1	65
1b	0	61
2	1	68
3	3	73
4	1	67
VKA	8	226

Zie Tabel 4 voor een voorbeeld van geluidsreducerende maatregelen die gebruik maken van de geluidsgereduceerde productiemodi van de windturbines. Met deze toepassing van maatregelen wordt bij alle alternatieven voldaan aan de norm van 47 dB  $L_{DEN}$  en 41 dB  $L_{Night}$ .



## Bijlagen

---



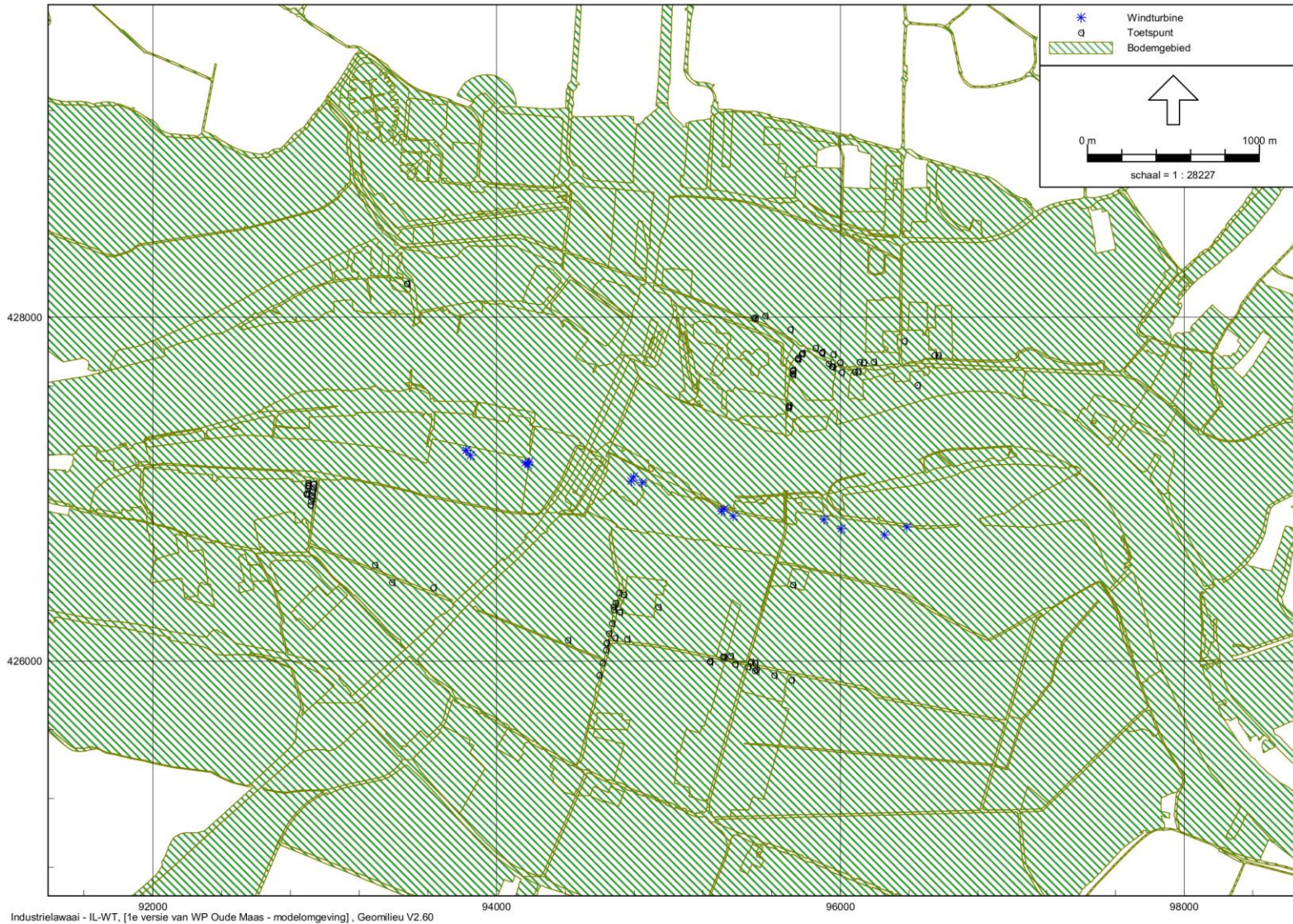
## Bijlage A. Rekenmodel

---

Het figuur op de volgende pagina toont het 'skelet' van het rekenmodel. Per alternatief zijn de relevante windturbines ingevoerd als puntbron. Eerst is vervolgens van de alternatieven de 47 dB  $L_{DEN}$ -contour berekend. Voor de bodemreflectie is gebruik gemaakt van het 'Bestand Bodemgebruik 2010'.

Vervolgens zijn alle woningen die binnen 500 meter van tenminste één contour blijken te liggen ingevoerd als rekenpunt, waarna de berekening opnieuw is uitgevoerd, nu inclusief de geluidsbelasting ( $L_{DEN}$ ,  $L_{Day}$ ,  $L_{Evening}$  en  $L_{Night}$ ) bij elk van deze woningen.





Figuur 9 - Onderdelen van het rekenmodel in GeoMilieu: Locatie van windturbines, locatie van rekenpunten (woningen binnen de 47 dB Lden-contouren en bodemgebieden (zie ook Figuur 2).



## Bijlage B. Overzicht turbinegegevens

---

Hieronder staan voor de verschillende windturbinetypes de bronsterkte van de in Tabel 4 gehanteerde geluidsmodi.

### D.1 Alternatief 1a en 1b – Nordex N117-3MW

Tabel 6 - Bronsterktes van de Nordex N117 op masthoogte 100 meter bij verschillende geluidsreducerende modi. Hierbij is de nummering aangehouden uit de windturbinecatalogus van WindPRO, die de brondata van de fabrikant heeft gebruikt.

Windsnelheid op ashoogte (m/s)	Modus 0 <sup>2</sup> 106 dB	Modus 6 <sup>3</sup> 102 dB
5	97,3	97,3
6	98,4	98,4
7	102,1	100,2
8	104,3	100,7
9	105,2	101,0
10	105,6	101,3
11	105,9	101,7
12-25	106,0	102,0

### D.2 Alternatief 2 – Vestas V112-3MW

Tabel 7 – Bronsterkte van de Vestas V112 op masthoogte 90 meter. Geluidsreducerende modi zijn niet toereikend om alle geluidsgevoelige objecten buiten de contour te houden. Dit is alleen met stilstand te realiseren.

Windsnelheid op ashoogte (m/s)	Modus 0 <sup>4</sup> 106,5 dB
5	96,0
6	98,4
7	100,9
8	103,4
9	105,3
10-25	106,5

### D.3 Alternatief 3 – Nordex N117-2,4MW

Tabel 8 - Bronsterkte van de Nordex N117 op masthoogte 100 meter bij verschillende geluidsmodi. Hierbij is de nummering aangehouden uit de windturbinecatalogus van WindPRO, die de brondata van de fabrikant heeft gebruikt.

Windsnelheid op ashoogte (m/s)	Modus 0 <sup>5</sup> 105 dB	Modus 2 <sup>5</sup> 104 dB
5	98,5	98,5
6	101,2	101,2

<sup>2</sup> Documentnr. F008\_244\_A03\_R00

<sup>3</sup> Documentnr. F008\_244\_A13\_R00

<sup>4</sup> Product specification Vestas V112-3.0 MW

<sup>5</sup> Documentnr. F008\_146\_A13 Rev. 00 (internal R02)





7	103,8	102,9
8	104,3	103,4
9	104,7	103,7
10-25	105,0	104,0

---

#### D.4 Alternatief 4 – Darwind XD137-4 MW

Tabel 9 - Bronsterkte van de Darwind XD137 op masthoogte 120 meter. Van dit type zijn geen geluidsreducerende maatregelen bekend.

Windsnelheid op ashoogte (m/s)	Modus 0 <sup>6</sup> 106 dB
5	91
6	95
7	99
8	102
9	104
10-25	106

---

---

<sup>6</sup> Bron: Correspondentie met de fabrikant.

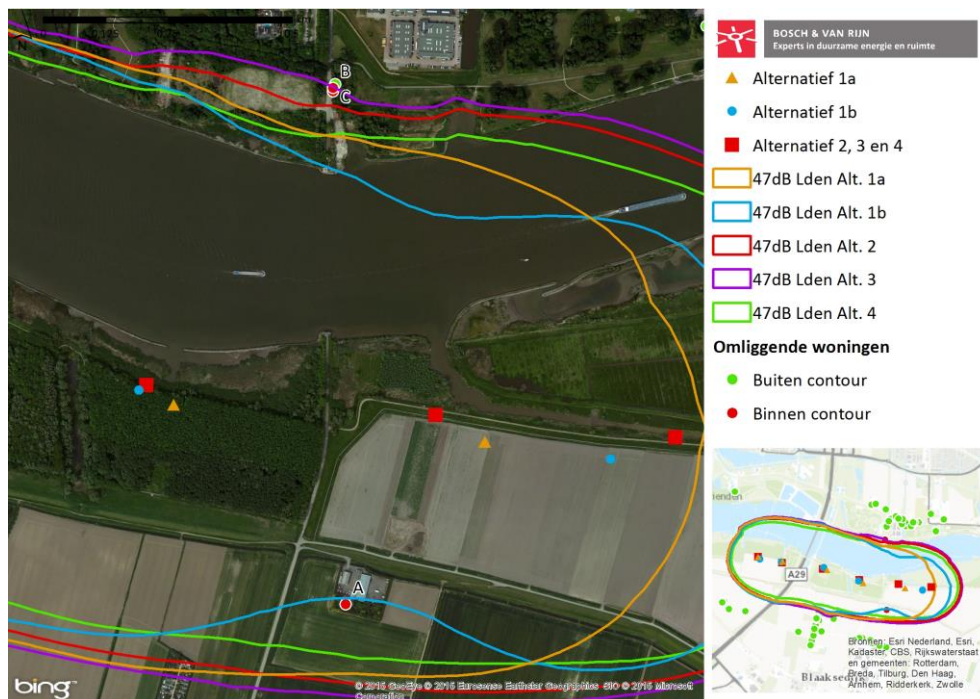


## Bijlage E. Woningen en geluidsbelasting

De tabel op de volgende pagina toont van alle woningen die binnen tenminste één 47 dB  $L_{DEN}$ -contour liggen de volgende gegevens:

- ❖ label: een manier om elke woning uniek weer te geven
- ❖ RD-x en RD-y: coördinaten in het Rijksdriehoekstelsel. Bron: BAG.
- ❖ Adres/Woonplaats. Bron: BAG.
- ❖ Resultaten van de geluidsberekeningen zoals uitgevoerd met GeoMilieu. Deze waarden zijn exclusief mitigerende maatregelen.

Onderstaande afbeelding toont deze woningen op een kaart:



Figuur 10 - De 47 dB  $L_{DEN}$ -contouren van de alternatieven. Woningen die binnen tenminste één van de contouren liggen zijn rood aangegeven; overige woningen in het groen.

Tabel 10 - Overzicht van alle woningen die binnen minstens één 47 dB L<sub>DEN</sub>-contour vallen. In de tabel zijn ook de resultaten weergegeven van de geluidsberekening *zonder* mitigerende maatregelen. Hierbij zijn overschrijdingen van de norm (47 dB L<sub>den</sub> en 41 dB L<sub>night</sub>) gearceerd.

label	RD-x	RD-y	Adres	Woonplaats	Periode	Jaargemiddelde geluidsbelasting				
						1a	1b	2	3	4
A	95.724	426.443	Boonsweg 44	Heinenoord	L <sub>day</sub>	42,2	40,2	42,6	42,8	41,8
					L <sub>evening</sub>	42,5	40,4	42,7	43,0	42,0
					L <sub>night</sub>	42,7	40,6	43,0	43,3	42,2
					L <sub>DEN</sub>	49,0	47,0	49,3	49,6	48,5
B	95.698	427.480	Achterzeedijk 73	Barendrecht	L <sub>day</sub>	39,2	38,6	40,1	40,4	39,4
					L <sub>evening</sub>	39,4	38,7	40,2	40,5	39,5
					L <sub>night</sub>	39,7	39,0	40,5	40,8	39,8
					L <sub>DEN</sub>	46,0	45,3	46,8	47,1	46,1
C	95.698	427.473	Achterzeedijk 75	Barendrecht	L <sub>day</sub>	39,3	38,6	40,1	40,4	39,4
					L <sub>evening</sub>	39,5	38,8	40,3	40,6	39,6
					L <sub>night</sub>	39,7	39,0	40,5	40,9	39,9
					L <sub>DEN</sub>	46,1	45,3	46,9	47,2	46,2



## Bijlage F. Resultaten inclusief maatregelen

---

De tabel op de volgende pagina toont van alle woningen die binnen tenminste één 47 dB Lden-contour liggen de volgende gegevens:

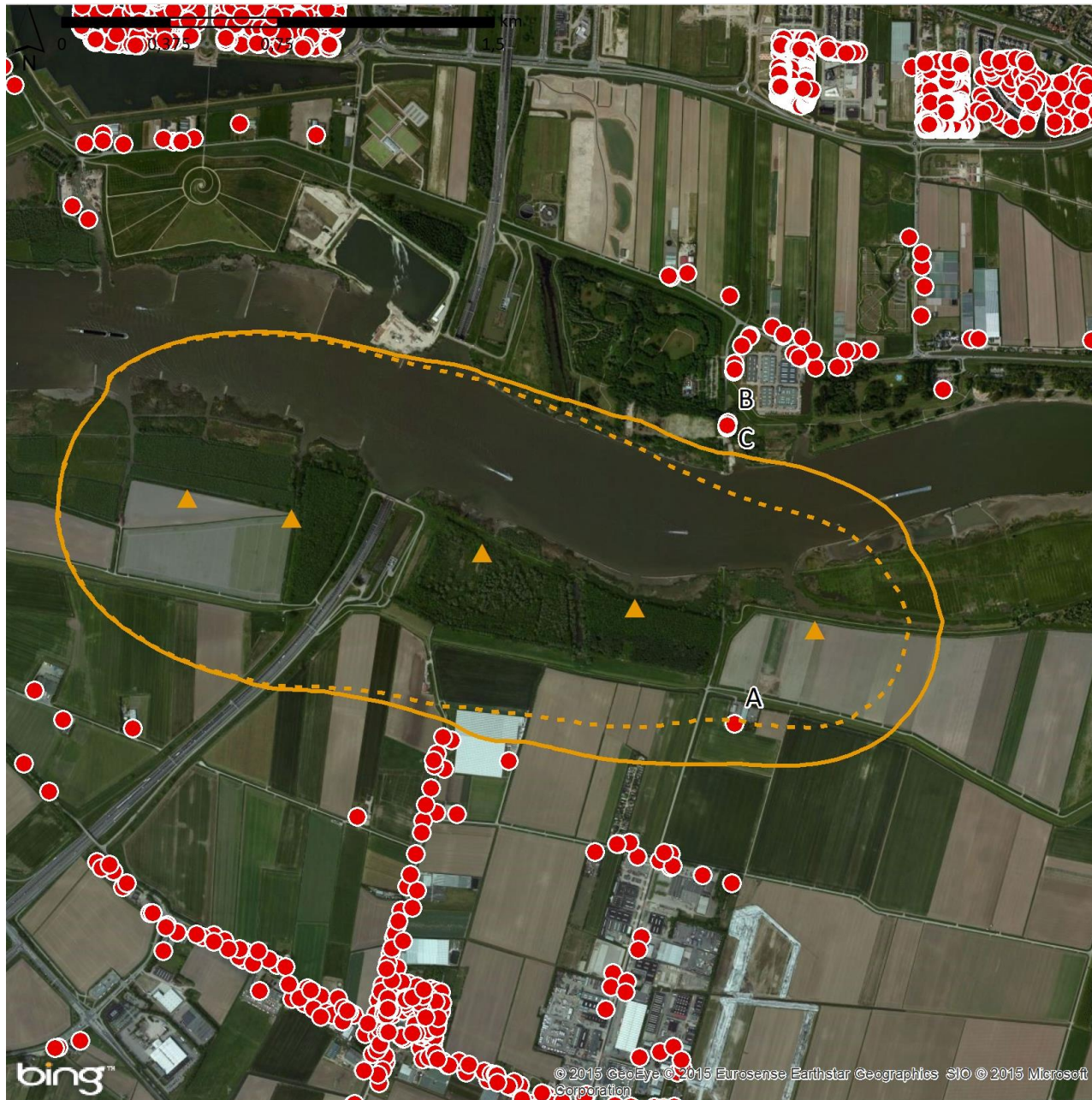
- ❖ label: een manier om elke woning uniek weer te geven
- ❖ RD-x en RD-y: coördinaten in het Rijksdriehoekstelsel. Bron: BAG.
- ❖ Adres/Woonplaats. Bron: BAG.
- ❖ Resultaten van de geluidsberekeningen zoals uitgevoerd met GeoMilieu. Inclusief mitigerende maatregelen zoals weergegeven in Tabel 4.

Op de daaropvolgende pagina's staan de  $L_{den}$ -contouren van de alternatieven met en zonder mitigerende maatregelen.

Tabel 11 - Overzicht van alle woningen die binnen minstens één 47 dB Lden-contour vallen, inclusief de geluidsbelasting ter plaatse in het geval van de mitigerende maatregelen zoals gesteld in Tabel 4. Zoals uit de gegevens blijkt zijn er geen woningen van derden die niet aan de norm (47 dB L<sub>den</sub> en 41 dB L<sub>night</sub>) voldoen.

label	RD-x	RD-y	Adres	Woonplaats	Periode	Jaargemiddelde geluidsbelasting				
						1a	1b	2	3	4
A	95.724	426.443	Boonsweg 44	Heinenoord	L <sub>day</sub>	42,3	40,2	42,1	42,8	41,8
					L <sub>evening</sub>	41,1	40,4	42,2	42,6	42,0
					L <sub>night</sub>	40,1	40,6	39,7	39,7	39,1
					<b>L<sub>DEN</sub></b>	<b>46,9</b>	<b>47,0</b>	<b>46,8</b>	<b>47,0</b>	<b>46,3</b>
B	95.698	427.480	Achterzeedijk 73	Barendrecht	L <sub>day</sub>	39,2	38,6	39,8	40,4	39,4
					L <sub>evening</sub>	38,6	38,7	39,9	40,3	39,5
					L <sub>night</sub>	37,8	39,0	38,7	38,7	38,0
					<b>L<sub>DEN</sub></b>	<b>44,5</b>	<b>45,3</b>	<b>45,4</b>	<b>45,5</b>	<b>44,8</b>
C	95.698	427.473	Achterzeedijk 75	Barendrecht	L <sub>day</sub>	39,3	38,6	39,8	40,4	39,4
					L <sub>evening</sub>	38,6	38,8	40,0	40,4	39,6
					L <sub>night</sub>	37,8	39,0	38,7	38,7	38,1
					<b>L<sub>DEN</sub></b>	<b>44,5</b>	<b>45,3</b>	<b>45,4</b>	<b>45,6</b>	<b>44,9</b>





- ▲ Alternatief 1a
- ▭ 47dB Lden Alt. 1a
- ▭ 47dB Lden Alt. 1a reductie
- Omliggende woningen



Figuur 11 - 47 dB Lden-contouren met en zonder mitigerende maatregelen.









- Alternatief 1b
- 47dB Lden Alt. 1b
- Omliggende woningen



Figuur 12 - 47 dB Lden-contouren met en zonder mitigerende maatregelen.





-  Alternatief 2, 3 en 4
-  47dB Lden Alt. 2
-  47dB Lden Alt. 2 reductie
-  Omliggende woningen



Figuur 13 - 47 dB Lden-contouren met en zonder mitigerende maatregelen.





- Alternatief 2, 3 en 4
- 47dB Lden Alt. 3
- 47dB Lden Alt. 3 reductie
- Omliggende woningen



Figuur 14 - 47 dB Lden-contouren met en zonder mitigerende maatregelen.





**BOSCH & VAN RIJN**  
Experts in duurzame energie en ruimte

- Alternatief 2, 3 en 4
- 47dB Lden Alt. 4
- 47dB Lden Alt. 4 reductie
- Omliggende woningen



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg, Den Haag, Arnhem, Ridderkerk, Zwolle

Figuur 15 - 47 dB Lden-contouren met en zonder mitigerende maatregelen.

## Bijlage G. Gegevens VKA

---

### G.1 Windsnelheidsverdeling

De windsnelheidsverdeling is verkregen door de berekende waarde van een nabijgelegen gepland windpark op 140m hoogte te middelen met de windsnelheidsverdeling op 120m ter plaatse van windpark Oude Maas.

Tabel 12 - Windsnelheid op 130m hoogte.

Windsnelheid (m/s)	dag	avond	nacht
1,0	2,4	1,2	1,1
2,0	4,8	3,9	2,5
3,0	6,8	6,2	5,1
4,0	9,1	8,9	6,5
5,0	10,5	10,3	9,0
6,0	10,9	10,9	11,7
7,0	10,5	11,3	13,1
8,0	9,5	10,0	12,2
9,0	8,3	9,3	9,4
10,0	6,7	7,1	8,2
11,0	5,9	6,1	5,8
12,0	4,1	4,9	4,8
13,0	3,3	3,3	3,2
14,0	2,3	2,4	2,5
15,0	1,7	1,6	1,7
16,0	1,3	0,9	1,2
17,0	0,9	0,6	0,6
18,0	0,5	0,3	0,4
19,0	0,3	0,3	0,2
20,0	0,2	0,2	0,2
21,0	0,2	-	-
22,0	-	-	-
23,0	-	-	-
24,0	-	-	-
25,0	-	-	-
gem.	7,7	7,7	8,0

### G.2 Windturbinegegevens

Tabel 13 - Bronsterkte van de Enercon E-141 op masthoogte 129 meter.

Windsnelheid op 10m hoogte (m/s)	Bronsterkte (dB(A))
5	103,7
6	105,2
7-25	105,5



### G.3 Adresgegevens woningen met geluidsbelasting

De tabel hieronder toont van alle woningen die als gevolg van het VKA een jaargemiddelde geluidsbelasting hebben van tenminste 45 dB Lden de waarden inclusief en exclusief mitigatie.

Omschrijving	Zonder mitigatie				Met mitigatie			
	Dag	Avond	Nacht	Lden	Dag	Avond	Nacht	Lden
Boonsweg 44 3274LH Heinoord	42,2	42,3	42,4	48,7	42,2	41,8	39,3	46,5
Mollekade 47 3274LN Heinoord	41,9	42	42,1	48,4	41,9	39,9	40,5	47
Mollekade 32 3274LP Heinoord	41,7	41,8	41,9	48,3	41,7	40	40,2	46,7
Gorzenweg 6 F 3274LL Heinoord	41,4	41,5	41,6	48	41,4	39,8	39,5	46,2
Mollekade 45 3274LN Heinoord	41,1	41,2	41,3	47,7	41,1	39,3	39,7	46,3
Mollekade 28 3274LP Heinoord	40,9	41	41,1	47,5	40,9	39,2	39,4	45,9
Mollekade 43 3274LN Heinoord	40,8	40,9	41,1	47,4	40,8	39,2	39,5	46
Mollekade 41 3274LN Heinoord	40,7	40,8	40,9	47,3	40,7	39,1	39,3	45,9
Achterzeedijk 75 2992SB Barendrecht	40,3	40,4	40,5	46,9	40,3	39,3	38	44,9
Achterzeedijk 73 2992SB Barendrecht	40,2	40,3	40,5	46,8	40,2	39,2	37,9	44,8
Achterzeedijk 71 2992SB Barendrecht	40,2	40,3	40,4	46,7	40,2	39,1	37,9	44,8
Mollekade 39 3274LN Heinoord	40	40,1	40,2	46,6	40	38,4	38,7	45,2
Mollekade 35 3274LN Heinoord	39,3	39,4	39,6	45,9	39,3	37,8	38,1	44,6
Gorzenweg 8 3274LL Heinoord	39,2	39,3	39,4	45,8	39,2	37,7	37,8	44,3
Gorzenweg 10 3274LL Heinoord	39,2	39,3	39,4	45,7	39,2	37,6	37,9	44,4
Zomerlandseweg 3 3274LX Heinoord	39	39,1	39,2	45,6	39	38,4	39	45,3
Achterzeedijk 69 2992SB Barendrecht	38,9	39	39,1	45,5	38,9	37,8	37	43,7
Mollekade 31 3274LN Heinoord	38,9	39	39,1	45,5	38,9	37,4	37,6	44,2
Mollekade 31 3274LN Heinoord	38,9	39	39,1	45,5	38,9	37,4	37,6	44,2
Achterzeedijk 67 2992SB Barendrecht	38,8	38,9	39	45,4	38,8	37,7	36,9	43,7
Achterzeedijk 63 2992SB Barendrecht	38,7	38,8	38,9	45,3	38,7	37,6	36,8	43,6
Achterzeedijk 65 2992SB Barendrecht	38,8	38,9	39	45,3	38,8	37,6	36,9	43,6
Gorzenweg 4 A 3274LL Heinoord	38,7	38,8	38,9	45,3	38,7	37,8	36,2	43,2
Gorzenweg 6 3274LL Heinoord	38,7	38,8	38,9	45,3	38,7	37,8	36,2	43,2
Gorzenweg 6 A 3274LL Heinoord	38,7	38,8	38,9	45,2	38,7	37,8	36,2	43,1
Mollekade 29 3274LN Heinoord	38,6	38,7	38,8	45,2	38,6	37,2	37,3	43,8
Zomerlandseweg 9 3274LX Heinoord	38,6	38,7	38,8	45,2	38,6	37,3	37,8	44,3
Gorzenweg 11 3274LL Heinoord	38,6	38,7	38,8	45,1	38,6	37,6	36,2	43,1
Gorzenweg 11 3274LL Heinoord	38,6	38,7	38,8	45,1	38,6	37,6	36,2	43,1
Gorzenweg 11 3274LL Heinoord	38,6	38,7	38,8	45,1	38,6	37,6	36,2	43,1
Gorzenweg 11 3274LL Heinoord	38,5	38,6	38,7	45,1	38,5	37,5	36,2	43,1
Gorzenweg 11 3274LL Heinoord	38,5	38,6	38,7	45,1	38,5	37,5	36,2	43,1
Gorzenweg 4 3274LL Heinoord	38,4	38,5	38,6	45	38,4	37,7	36	43
Gorzenweg 9 3274LL Heinoord	38,4	38,5	38,6	45	38,4	37,6	36	43



Groenmarktstraat 56  
3521 AV Utrecht

Tel: 030-677 6466  
Mail: [info@boschenvanrijn.nl](mailto:info@boschenvanrijn.nl)  
Web: [www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)

© **Bosch & Van Rijn 2015**

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.

# Bijlage 2

Slagschaduwonderzoek



## **Slagschaduwonderzoek t.b.v. combi MER Windpark Oude Maas**

December 2015, Drs. Ernst Jaarsma & Hans Kerkvliet MSc.

### **Principe en richtlijnen**

---

#### **Ministeriële regeling**

In artikel 3.12 van de ministeriële regeling (*Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007, nr. DJZ 2007104180 houdende algemene regels voor inrichtingen - Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer*) is voorgeschreven dat een turbine moet zijn voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden. Vanaf 1 januari 2013 is voor de toetsing van slagschaduw het Activiteitenbesluit van kracht. Deze verwijst naar de ministeriële regeling, zodat per saldo niets is veranderd.

#### **Stilstandvoorziening**

Om overlast te voorkomen kan een stilstandvoorziening op de windturbine worden aangebracht zoals vermeld in het Activiteitenbesluit. Deze zorgt ervoor dat bij overlast ten gevolge van schaduw de windturbine wordt uitgeschakeld. De voorziening wordt per schaduwgevoelige woning vooraf afgeregeld, aangezien het gaat om specifieke momenten die van te voren bepaald kunnen worden afhankelijk van de zonnestand. Daarnaast wordt gemeten of er daadwerkelijk voldoende zon (en dus slagschaduw) is op die momenten.

#### **Normstelling**

In de ministeriële regeling (*Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer*) staat aangegeven dat een automatische stilstandsvoorziening vereist is wanneer slagschaduw optreedt voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan 12 maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden (5 uur en 40 minuten).

#### **Berekening**

De stand van de zon is een vast gegeven voor elke datum en elk tijdstip en voor elke breedtegraad. Voor elk object (bijvoorbeeld een windturbine) is het daarom mogelijk een berekening te doen om het tijdvak te bepalen wanneer er slagschaduw valt op een bepaald punt (bijvoorbeeld het raam van een huis). Om dit te kunnen doen is de volgende informatie nodig:

- ❖ De grootte van het object dat slagschaduw veroorzaakt; voor een windturbine is van belang de grootte van de wieken;
- ❖ De positie van de windturbine en het beschaduwde object (met name ten opzichte van elkaar);
- ❖ De ashoogte van de windturbine;
- ❖ De grootte, richting en oriëntatie (hellingshoek) van het beschaduwde object; met de richting wordt bedoeld hoe het raam (lichtdoorlatende deel van de gevel) gericht is ten opzichte van de windturbine(s), oriëntatie is in het algemeen verticaal, maar ook kan gedacht worden aan een dakraam in een schuin dak onder een bepaalde hoek.



De berekening gaat uit van de realistisch gemiddelde situatie. Hiertoe wordt een aantal aannames gedaan om de situatie te benaderen zoals die werkelijk zal optreden:

- ❖ Correctie voor de gemiddelde zonneschijnduur;  
*de zon schijnt (overdag) niet altijd vanwege de aanwezigheid van bewolking (en mist); op basis van klimatologische gegevens van het KNMI voor de gemiddelde zonneschijnduur wordt een maandelijks getal afgeleid voor de kans dat de zon daadwerkelijk schijnt. Op deze locatie is gebruik gemaakt van KNMI-gegevens van station Rotterdam (afstand tot de parklocatie: ca. 15km).*
- ❖ Correctie voor de windsnelheid;  
*bij lage windsnelheden (minder dan ca. 3 m/s) draait een windturbine (nog) niet, bij zeer hoge windsnelheden (boven 25 m/s) wordt een windturbine uit veiligheidsoverwegingen stilgezet. Op basis van de gemiddelde windsnelheidsverdeling (op ashoogte) wordt een correctiefactor afgeleid voor de kans dat de windturbine daadwerkelijk draait; dit hangt ook af van de technische specificaties van de windturbine. Als een windturbine niet draait is er immers ook geen sprake van slagschaduw;*
- ❖ Correctie voor de windrichting;  
*Op basis van windmetingen op de gondel wordt de windturbine zo gedraaid dat de wieken altijd in de richting staan waar de wind vandaan komt. Afhankelijk van de gemiddelde windrichtingverdeling wordt een correctiefactor afgeleid aangezien de grootte en positie van de schaduw verandert met de positie van de gondel.*

Bovenstaande correcties maken gebruik van statistische klimaatgegevens. De correctie voor de gemiddelde zonneschijnduur wordt op de maandgemiddelde uitkomsten toegepast, de overige twee correcties op de jaargemiddelde uitkomsten. Dit zijn langjarige gemiddelden. In een individueel jaar is de schaduwhinder soms meer, en soms minder dan dit gemiddelde.

Eerst is op basis van bovenstaande gegevens een contour getekend waarbinnen de jaarlijkse slagschaduwduur de normgrens van 5 uur en 40 minuten overschrijdt. Vervolgens is voor alle woningen binnen deze contour berekend wat de jaarlijkse slagschaduwduur is.



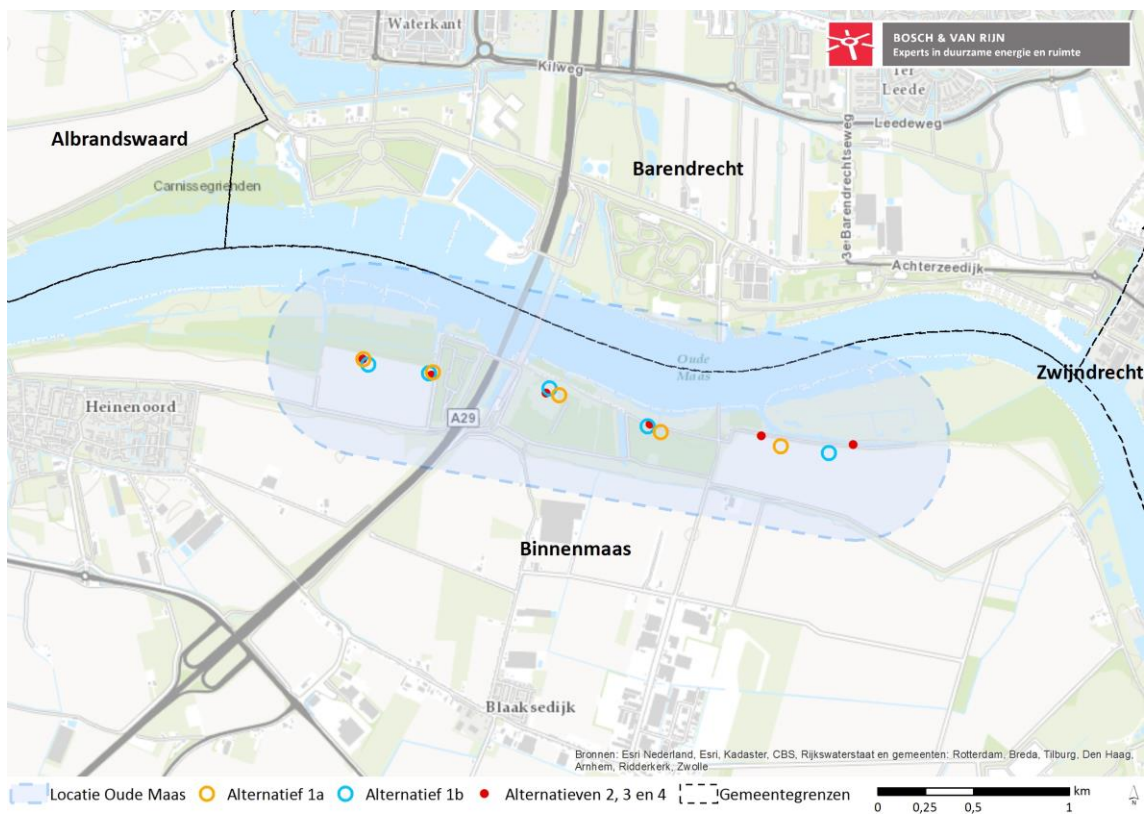


## Inrichtingsalternatieven

In het MER worden vijf inrichtingsalternatieven onderzocht. De locatie van de windturbines in deze alternatieven is te zien in Figuur 1 en de gehanteerde windturbinetypes in Tabel 1.

Tabel 1 - Onderzochte alternatieven

Alternatief	Type	Aantal turbines	Masthoogte	Rotordiameter	Vermogen	Totaal vermogen
1a	Nordex N117	5	100 m.	117 m.	3 MW	15 MW
1b	Nordex N117	5	100 m.	117 m.	3 MW	15 MW
2	Vestas V112	6	90 m.	112 m.	3 MW	18 MW
3	Nordex N117	6	100 m.	117 m.	2,4 MW	14,4 MW
4	Darwind XD 137	6	120 m.	137 m.	4 MW	24 MW



Figuur 1 – Plangebied

### Overige gegevens

Hieronder staan nog enkele relevante gegevens van de onderzochte windturbinetypes.

Tabel 2 – Technische gegevens van de windturbines.

Type	Masthoogte	Rotordiameter	Cut-in wsp. <sup>1</sup>	Cut-out wsp.
Vestas V112	90 m.	112 m.	3 m/s	25 m/s
Nordex N100	100 m.	117 m.	3 m/s	25 m/s
Darwind XD 137	120 m.	137 m.	3 m/s	25 m/s

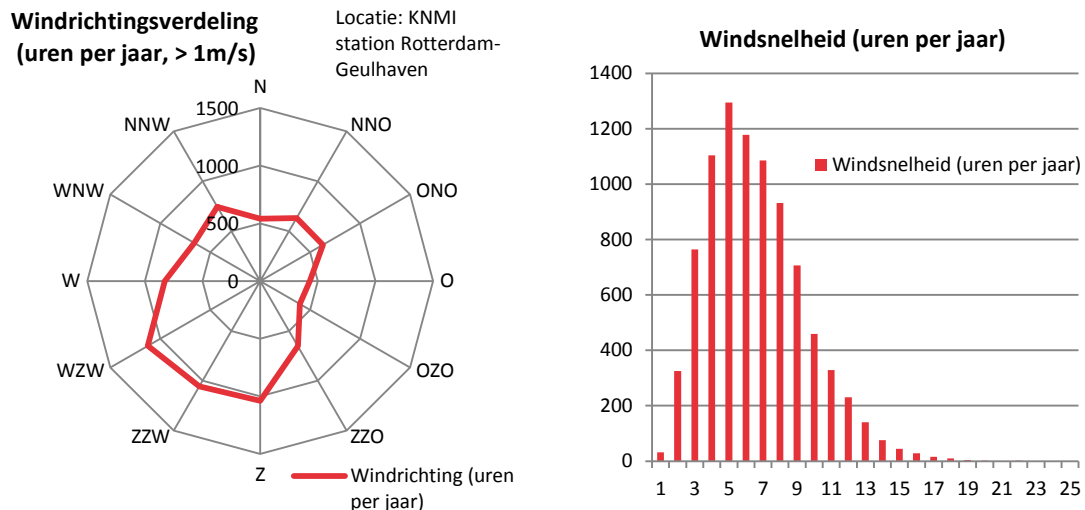
<sup>1</sup> Cut-in windspeed is de windsnelheid waarbij de turbine begint te produceren. Cut-out windspeed is de windsnelheid waarbij de turbine stopt met produceren omdat het te hard waait. Buiten deze windsnelheden is de omwentelingssnelheid van de turbinebladen zodanig dat er geen hinderlijke slagschaduw optreedt.



## Berekening

### Windaanbod

Voor de slagschaduwberekening is gebruik gemaakt van de meteorologische data van het KNMI-station in de Geulhaven, Rotterdam, daar dit het dichtstbijzijnde is. Onderstaande grafieken geven de langjarige windsnelheids- en richtingsverdeling weer.



Figuur 2 - Gegevens windrichting en -snelheid. Bron: KNMI-station Rotterdam Geulhaven.

### Zonaanbod

Het zonaanbod is in de berekening gebaseerd op het zonaanbod in Rotterdam. Zie de bijlage met de WindPRO-rekenresultaten voor de precieze waarden.

Zomer- & wintertijd hebben geen effect op de duur van de schaduw, maar wel op het moment van de dag waarom schaduw plaatsvindt. Tijdswijzigingen vinden plaats iedere laatste zondag van maart en laatste zondag van oktober. Het effect hiervan is meegenomen in de berekening.

### Rekenmethode

Met het softwarepakket WindPRO is voor de vijf alternatieven een contour getekend van de norm van 5:40 uur slagschaduw per jaar.

Om toch een aanvaardbaar woon- en leefklimaat te kunnen garanderen en te voldoen aan de norm kunnen de windturbines voorzien worden van een stilstandsvoorziening. Deze zorgt ervoor dat bij overlast bij gevoelige objecten<sup>2</sup> ten gevolge van schaduw de windturbine wordt uitgeschakeld. De voorziening wordt per schaduwgevoelige woning op de turbine aangebracht en vooraf afgeregeld, aangezien het gaat om specifieke momenten die van te voren bepaald kunnen worden afhankelijk van de zonnestand. Daarnaast wordt gemeten of er daadwerkelijk voldoende zon (en dus slagschaduw) is op die momenten.

Elk uur dat een turbine moet worden stilgezet leidt tot opbrengstverlies. In deze analyse is de hoeveelheid schaduwhinder gedeeld door het totaal aantal draaiuren in een jaar (*gebaseerd op de windsnelheidsverdeling uit Figuur 2 en de cut-in en cut-out windsnelheid van de betreffende turbine*), waaruit een verliesfactor volgt.

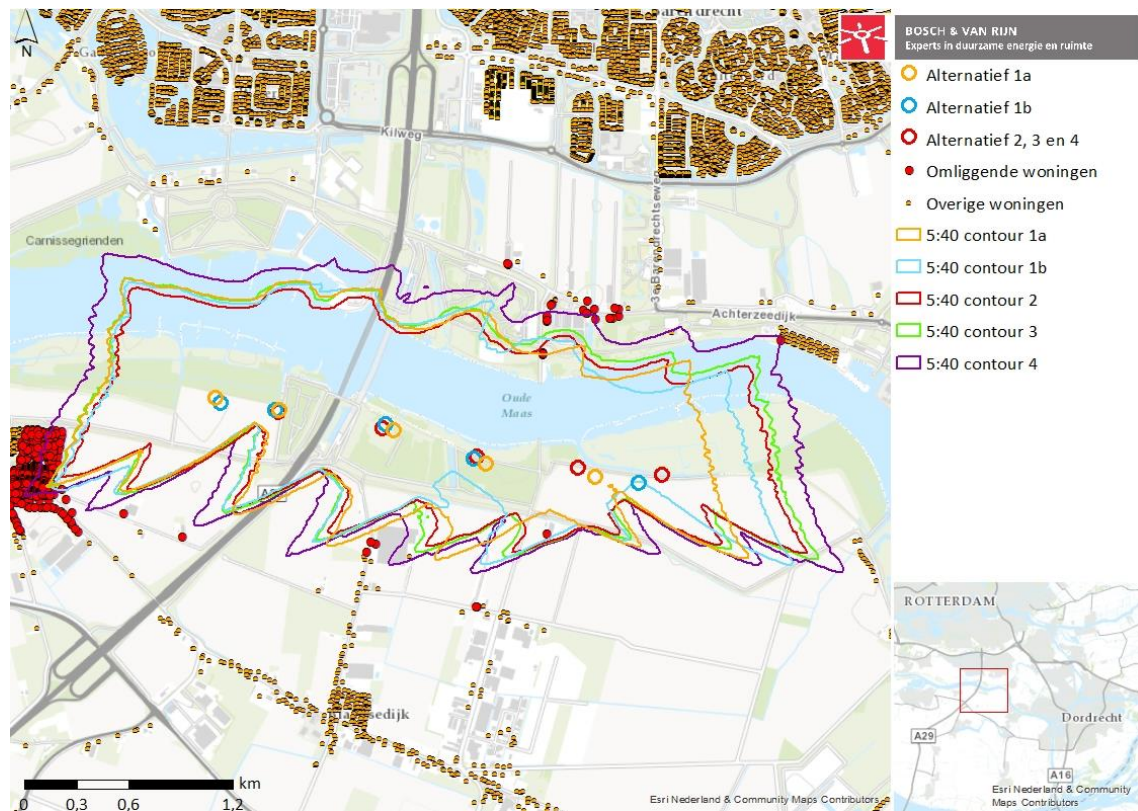
<sup>2</sup> Onder gevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagendplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder en Activiteitenbesluit milieubeheer.



## Resultaten

### Slagschaduwcontour

Onderstaande afbeelding toont de slagschaduwcontouren van 5 uur en 40 minuten slagschaduw per jaar, uitgaande van een *realistische meteorologische* situatie. Dit wil dus zeggen dat er binnen de lijn jaarlijks meer dan 5:40 uur slagschaduw optreedt, en erbuiten minder.



**Figuur 3 – 5:40u slagschaduwcontouren van de vijf opstellingen. Hierbij zijn ook woningen van derden weergegeven. Dit zijn immers de objecten waarvoor de norm geldt (Er liggen geen andere gevoelige objecten, zoals scholen en ziekenhuizen, binnen de contour).**

### Woningen binnen de contour

Er bevinden zich (volgens de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)) 207 woningen van derden binnen tenminste één van de slagschaduwcontouren. Zie de bijlage voor een lijst van adressen. Het aantal van 207 woningen binnen de contouren is enigszins misleidend, zoals blijkt uit onderstaande tabel, waarin voor elk alternatief is weergegeven bij hoeveel woningen er normoverschrijding plaatsvindt zonder mitigatie. We zien enerzijds een gering aantal voor alternatieven 1a, 1b, 2 en 3, tegenover 207 woningen in het vierde alternatief. Dit komt door de relatief grote afmetingen van de Darwind XD 137 in dit vierde alternatief.

**Tabel 3 - Aantal woningen binnen de slagschaduwcontour van de vijf alternatieven.**

Alternatief	Aantal woningen binnen de contour
1a	6
1b	7
2	4
3	8
4	207



Op de locatie van elke woning is uitgegaan van een verticale schaduw 'receptor' van 5 meter hoog en 5 meter breed, beginnend op 50 cm hoogte. De receptoren zijn in alle richtingen gevoelig voor slagschaduw, en er is geen rekening gehouden met obstakels als bebouwing en begroeiing. Eventueel hoogteverschil van het maaiveld is niet in de berekening opgenomen.

Als uiteindelijk een te bouwen windturbinetype bekend is en de exacte locaties van de windturbines vaststaan zal voor elke woning in de nabijheid van het windpark een stilstandsregeling moeten worden ingesteld op de betreffende windturbines.

### Slagschaduw per woning

In de bijlage is voor elke woning binnen de slagschaduwcontouren van de vijf alternatieven beschreven hoeveel slagschaduw er te verwachten is per jaar.

### Slagschaduw per windturbine

Het komt dikwijls voor dat de slagschaduw van een windturbine meerdere woningen tegelijk beslaat. De tabel hieronder geeft weer hoe lang elke turbine jaarlijks naar verwachting stilgezet dient te worden om *alle* slagschaduw op woningen binnen de contour te voorkomen. (Woningen buiten de contour zijn niet meegenomen in de stilstandsrekening. Hiervoor geldt dus niet dat zij *helemaal geen* slagschaduw krijgen, echter wel minder dan 5:40 uur.)

**Tabel 4 - Benodigde stilstand in uren per jaar. Windturbines zijn olopend genummerd van west naar oost.**

Turbine	Variant				
	1a	1b	2	3	4
1	7:10	5:50	0:00	07:10	23:37
2	1:05	1:14	0:02	01:06	7:03
3	2:16	2:54	3:03	03:47	8:27
4	3:46	6:10	5:08	06:27	15:50
5	0:52	14:19	0:00	00:48	18:19
6	-	-	11:38	12:56	25:31
<b>Totaal</b>	<b>15:09</b>	<b>30:27</b>	<b>19:51</b>	<b>32:14</b>	<b>98:47</b>

Als elke turbine zo lang wordt stilgezet als bovenstaande tabel aangeeft is daarmee alle slagschaduw op woningen voorkomen. Om aan de norm te voldoen is dus minder stilstand vereist dan deze totalen.

Uitgaande van ca. 7.500 draaiuren per windturbine per jaar (op basis van de windgegevens van Rotterdam Geulhaven en een cut-in windsnelheid van 3 m/s) ligt de opbrengstderving voor de vijf alternatieven tussen de 0,04% en 0,23%.

**Tabel 5 - Procentuele opbrengstderving**

	Variant				
	1a	1b	2	3	4
Derving [%]	0,04	0,08	0,04	0,07	0,23



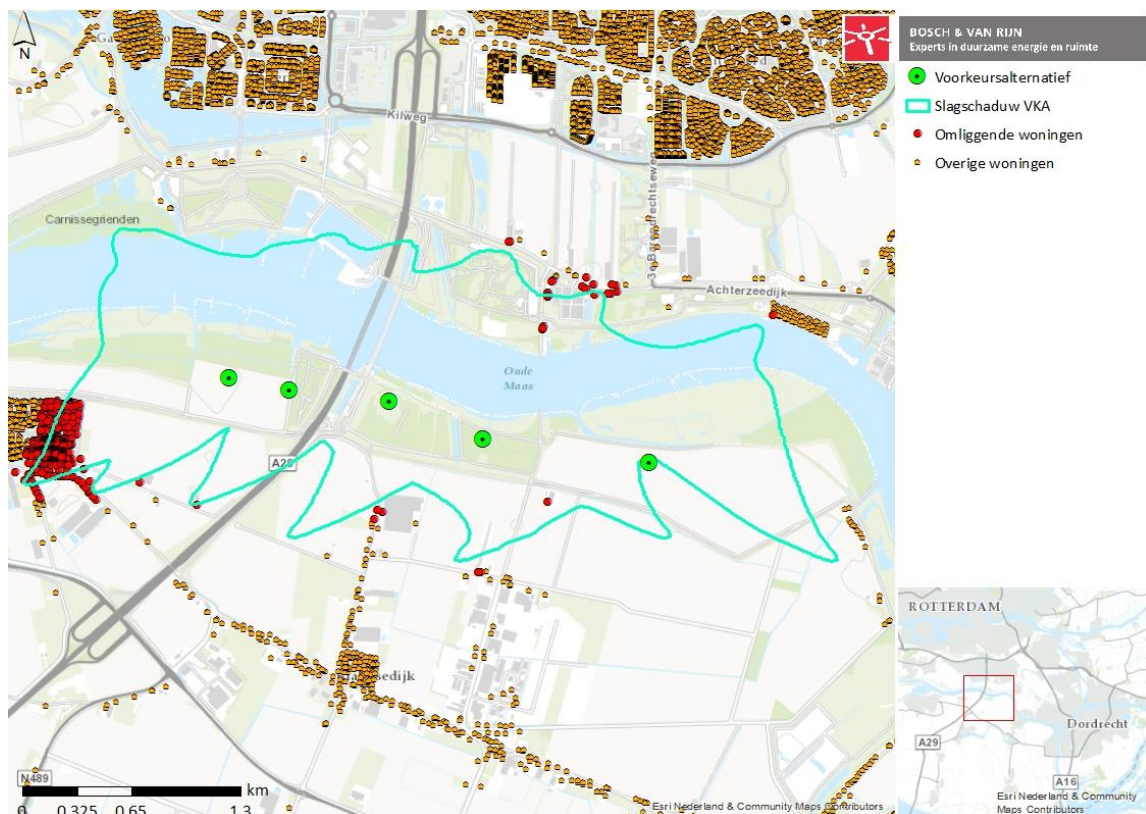


## Voorkeursalternatief

### Beschrijving voorkeursalternatief

Op basis van de resultaten van het MER en ontwikkelingen in de markt (technische ontwikkelingen maken grotere, stille windturbines mogelijk met een hogere opbrengst) is een voorkeursalternatief gedefinieerd.

Het voorkeursalternatief betreft 5 windturbines met een ashoogte van 130 m en een rotordiameter van ca. 141 m. Hiervan zijn momenteel twee types beschikbaar, te weten de Enercon E-141 en de Senvion 3.4M140 (3,4 MW). In dit slagschaduwonderzoek wordt gebruik gemaakt van de Enercon E-141. De locaties van de windturbines zijn in onderstaand figuur weergegeven.



Figuur 4 – Windturbinelocaties van het voorkeursalternatief (VKA) voor windpark Binnenmaas.

De coördinaten van de windturbines staan in onderstaande tabel.

Tabel 6 – Coördinaten van de windturbines uit het VKA

Windturbine (van west naar oost)	RD-x	RD-y
1	93.830	427.189
2	94.189	427.114
3	94.782	427.047
4	95.341	426.823
5	96.336	426.683

### Rekenmethode

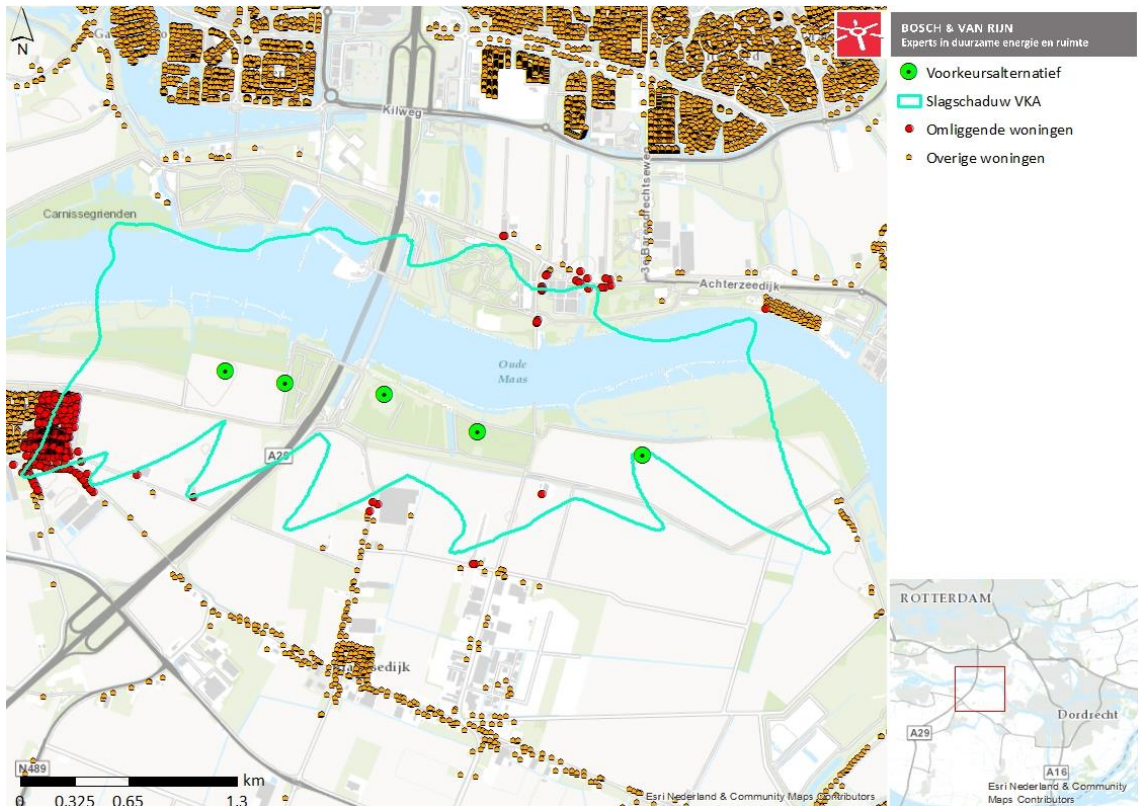
Voor de VKA wordt dezelfde rekenmethode gehanteerd als voor de MER-alternatieven.





## Resultaten

Onderstaande afbeelding toont de 5:40 uur per jaar slagschaduw contour van de Enercon E-141. Hierbij wordt uitgegaan van een *realistische meteorologische* situatie. Dit wil dus zeggen dat er binnen de lijn jaarlijks meer dan 5:40 uur slagschaduw optreedt, en er buiten minder.



**Figuur 5 - 5:40u slagschaduwcontouren van het voorkeursalternatief. Hierbij zijn ook woningen van derden weergegeven. Dit zijn immers de objecten waarvoor de norm geldt. (Er liggen geen andere gevoelige objecten, zoals scholen en ziekenhuizen, binnen de contour).**

### Woningen binnen de contour

Er bevinden zich (volgens de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)) 249 woningen van derden binnen de slagschaduwcontouren van het voorkeursalternatief. Zie de bijlage voor een lijst van adressen. Het relatief hoge aantal woningen in de slagschaduwcontour in vergelijking met de voorgaande onderzoeken komt door de relatief grote afmetingen van de Enercon E-141 in dit voorkeursalternatief.

**Tabel 6 - Aantal woningen binnen de slagschaduwcontour van de vijf alternatieven.**

Alternatief	Aantal woningen binnen de contour
VKA	249

Op de locatie van elke woning is uitgegaan van een verticale schaduw 'receptor' van 5 meter hoog en 5 meter breed, beginnend op 50 cm hoogte. De receptoren zijn in alle richtingen gevoelig voor slagschaduw, en er is geen rekening gehouden met obstakels als bebouwing en begroeiing. Eventueel hoogteverschil van het maaiveld is niet in de berekening opgenomen.

Als uiteindelijk een te bouwen windturbintype bekend is en de exacte locaties van de windturbines vaststaan zal voor elke woning in de nabijheid van het windpark een stilstandsregeling moeten worden ingesteld op de betreffende windturbines.



### Slagschaduw per woning

In de bijlage is voor elke woning binnen de slagschaduwcontouren van het voorkeursalternatief beschreven hoeveel slagschaduw er te verwachten is per jaar.

### Slagschaduw per windturbine

Het komt dikwijls voor dat de slagschaduw van een windturbine meerdere woningen tegelijk beslaat. De tabel hieronder geeft weer hoe lang elke turbine jaarlijks naar verwachting stilgezet dient te worden om *alle* slagschaduw op woningen binnen de contour te voorkomen (Woningen buiten de contour zijn niet meegenomen in de stilstandberekening. Hiervoor geldt dus niet dat zij *helemaal geen* slagschaduw krijgen, echter wel minder dan 5:40 uur).

**Tabel 7 - Benodigde stilstand in uren per jaar. Windturbines zijn olopend genummerd van west naar oost.**

Variant	Turbine					Totale stilstand
	1	2	3	4	5	
VKA	103:48	71:01	50:19	93:25	128:19	446.52

Als elke turbine zo lang wordt stilgezet als bovenstaande tabel aangeeft is daarmee alle slagschaduw op woningen voorkomen. Om aan de norm te voldoen is dus minder stilstand vereist dan deze totalen.

Uitgaande van ca. 7.500 draaiuren per windturbine per jaar (op basis van de windgegevens van Rotterdam Geulhaven en een cut-in windsnelheid van 3 m/s) ligt de opbrengstderving voor het voorkeursalternatief op 1,19%

**Tabel 8 - Procentuele opbrengstderving VKA**

Variant	
VKA	
Derving [%]	1,19



## **Conclusie slagschaduw**

---

In alle opstellingen van de windturbines hebben woningen in de omgeving van het windpark jaarlijks meer slagschaduw dan volgens de Activiteitenregeling is toegestaan. Om aan de wettelijke norm voor slagschaduw te voldoen zal een stilstandsvoorziening in de turbines moeten worden aangebracht. Deze voorziening schakelt de turbine uit wanneer deze slagschaduw veroorzaakt, afhankelijk van tijd, jaargetij, windrichting en lichtintensiteit.

Met meteorologische gegevens is berekend hoe vaak de turbines moeten worden stilgezet. Voor de maximale variant levert dit een verlies van ongeveer 1,19% van de energieopbrengst.

## Bijlage - Resultaten slagschaduwonderzoek per woning

Hieronder staan de woningen die binnen de slagschaduwcontour van tenminste één alternatief vallen. Van elke woning zijn de volgende gegevens getoond:

- ❖ Adres, woonplaats en de hoeveelheid slagschaduw per jaar per alternatief. Bron van deze gegevens is de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). De gebruikte BAG-database is gedownload in oktober 2015.

Uren schaduw per jaar, per alternatief. De te verwachten schaduwduur per woning. Zie voor aannames etc. de onderzoekopzet. Schaduwduur kan veroorzaakt worden door meerdere turbines tegelijk. Dit is in onderstaande tabel niet uitgesplitst

Woonplaats	Adres	1a	1b	2	3	4	VKA
Barendrecht	Achterzeedijk 1 a 54	00:28	01:42	02:38	03:27	05:43	04:35
Barendrecht	Achterzeedijk 1 a 55	00:30	01:39	02:45	03:34	05:52	04:44
Barendrecht	Achterzeedijk 1 a 56	00:31	01:37	02:54	03:43	06:02	04:53
Barendrecht	Achterzeedijk 11	00:32	00:26	01:53	03:07	06:16	01:39
Barendrecht	Achterzeedijk 41	03:17	02:26	01:54	02:36	04:33	05:44
Barendrecht	Achterzeedijk 45	03:00	03:34	02:51	03:43	06:03	06:37
Barendrecht	Achterzeedijk 47	01:18	03:13	02:08	03:12	05:56	05:33
Barendrecht	Achterzeedijk 49	01:06	03:04	01:57	03:01	05:50	05:26
Barendrecht	Achterzeedijk 63	01:16	01:10	01:35	02:38	07:43	05:11
Barendrecht	Achterzeedijk 65	01:17	01:11	01:46	02:50	08:06	05:37
Barendrecht	Achterzeedijk 67	01:18	01:14	02:06	03:08	08:56	06:26
Barendrecht	Achterzeedijk 69	01:19	01:16	02:16	03:19	09:18	06:50
Barendrecht	Achterzeedijk 71	05:31	11:28	07:48	10:04	21:06	17:40
Barendrecht	Achterzeedijk 73	06:13	11:54	08:02	10:43	21:47	18:02
Barendrecht	Achterzeedijk 75	06:49	12:18	08:20	11:18	22:23	18:23
Heienoord	Arie Jongekrijgstraat 12	01:53	01:39	01:22	01:53	05:00	05:43
Heienoord	Arie Jongekrijgstraat 14	01:54	01:39	01:22	01:54	05:01	05:45
Heienoord	Arie Jongekrijgstraat 15	01:54	01:34	01:17	01:54	05:16	05:54
Heienoord	Arie Jongekrijgstraat 16	01:55	01:39	01:21	01:55	05:04	05:45
Heienoord	Arie Jongekrijgstraat 17	02:05	01:43	01:27	02:05	05:51	06:22
Heienoord	Arie Jongekrijgstraat 18	01:54	01:38	01:21	01:54	05:08	05:48
Heienoord	Arie Jongekrijgstraat 19	02:09	01:46	01:29	02:09	06:09	06:34
Heienoord	Arie Jongekrijgstraat 20	01:57	01:39	01:22	01:57	05:10	05:52
Heienoord	Arie Jongekrijgstraat 21	02:20	01:54	01:37	02:20	06:50	07:00
Heienoord	Arie Jongekrijgstraat 23	02:25	01:57	01:44	02:25	07:03	07:15
Heienoord	Boerengorzen 1	02:43	02:27	01:54	02:44	05:27	06:07
Heienoord	Boerengorzen 3	02:41	02:24	01:52	02:41	05:24	06:04
Heienoord	Boerengorzen 5	02:41	02:23	01:49	02:42	05:20	06:01
Heienoord	Boerengorzen 7	02:39	02:22	01:53	02:40	05:19	06:01
Heienoord	Boerengorzen 9	02:38	02:22	01:49	02:39	05:21	05:57
Heienoord	Boerengorzen 11	02:40	02:19	01:51	02:40	05:15	05:54
Heienoord	Boonsweg 44	00:59	10:31	10:59	12:01	14:33	23:49
Heienoord	Buitenlanden 1	04:16	03:50	03:09	04:18	08:04	08:58
Heienoord	Buitenlanden 2	05:02	04:28	03:43	05:02	09:35	10:29
Heienoord	Buitenlanden 3	04:16	03:49	03:08	04:16	07:58	08:53
Heienoord	Buitenlanden 4	04:54	04:21	03:37	04:55	09:07	10:00
Heienoord	Buitenlanden 5	04:14	03:48	03:07	04:15	07:54	08:47
Heienoord	Buitenlanden 6	04:49	04:12	03:36	04:49	08:47	09:41
Heienoord	Buitenlanden 7	04:12	03:44	03:08	04:13	07:52	08:46
Heienoord	Buitenlanden 8	04:50	04:14	03:37	04:51	08:44	09:37
Heienoord	Buitenlanden 9	04:10	03:39	03:04	04:11	07:36	08:26
Heienoord	Buitenlanden 10	04:43	04:03	03:32	04:44	08:29	09:18
Heienoord	Buitenlanden 11	04:06	03:35	03:01	04:07	07:32	08:23
Heienoord	Buitenlanden 12	04:35	03:56	03:26	04:35	08:12	08:54
Heienoord	Buitenlanden 13	04:00	03:30	02:59	04:02	07:22	08:07
Heienoord	Buitenlanden 14	04:31	03:51	03:22	04:32	08:02	08:40
Heienoord	Buitenlanden 15	04:00	03:29	02:59	04:01	07:19	08:04
Heienoord	Buitenlanden 16	04:21	03:42	03:17	04:21	07:46	08:16
Heienoord	Buitenlanden 17	03:56	03:23	02:54	03:56	07:11	07:48

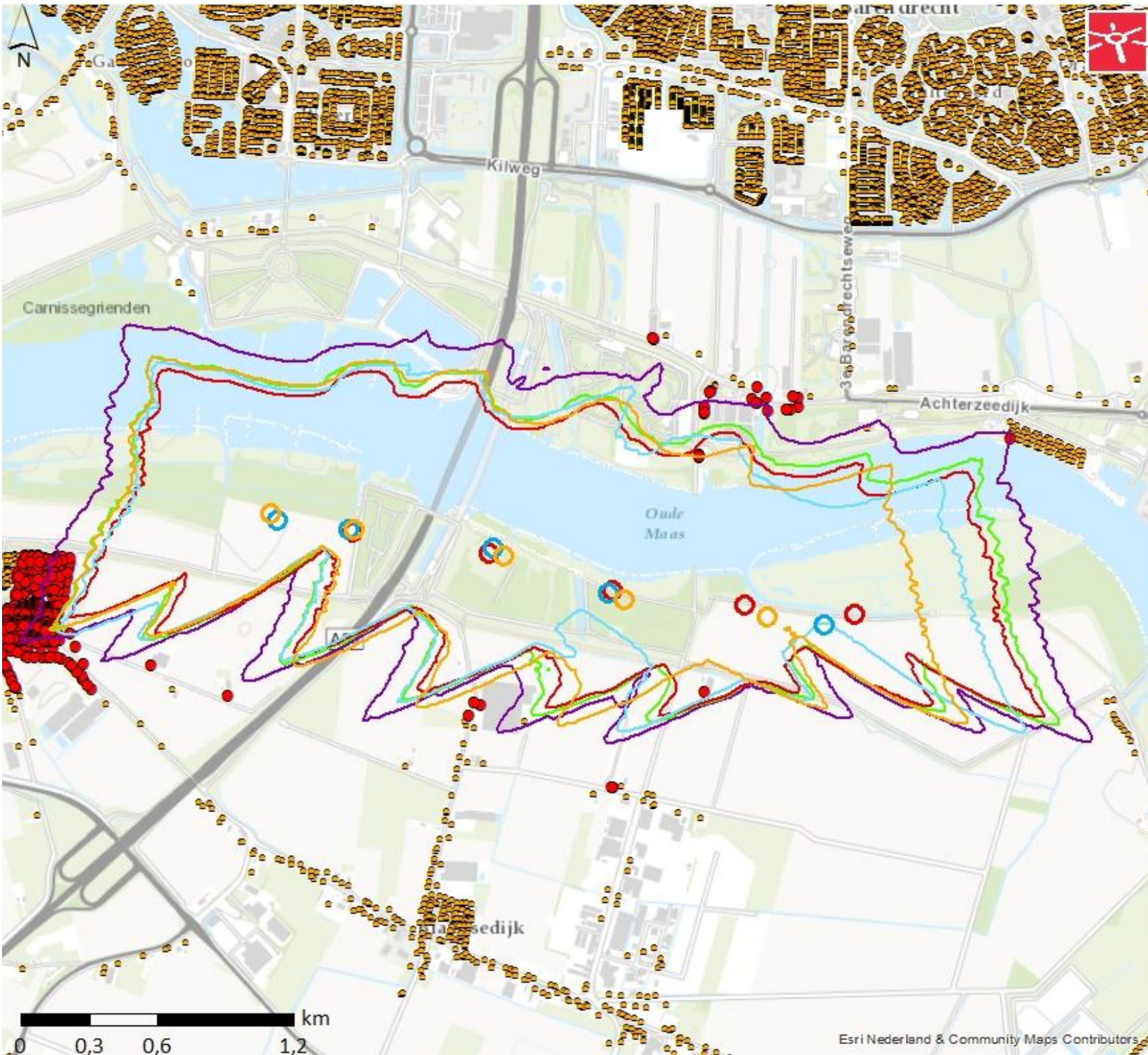
Heienoord	Buitenlanden 19	03:53	03:19	02:51	03:53	07:02	07:35
Heienoord	Buitenlanden 21	03:48	03:15	02:48	03:48	06:56	07:26
Heienoord	Buitenlanden 23	03:45	03:12	02:47	03:46	06:50	07:17
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 1	04:25	03:50	03:05	04:26	09:14	09:35
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 2	03:54	03:24	02:43	03:54	08:00	08:38
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 3	04:34	03:55	03:14	04:35	09:54	09:52
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 4	03:57	03:27	02:43	03:57	08:13	08:46
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 5	04:48	04:10	03:23	04:49	10:26	10:26
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 6	03:57	03:27	02:46	03:57	08:29	08:54
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 7	05:01	04:16	03:32	05:01	10:45	10:53
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 8	04:01	03:28	02:47	04:01	08:50	09:02
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 9	05:51	04:37	03:55	05:51	10:41	12:10
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 10	04:03	03:29	02:48	04:03	09:12	09:11
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 11	05:29	04:25	03:42	05:30	10:33	11:58
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 12	04:09	03:32	02:49	04:10	09:23	09:26
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 13	05:02	04:08	03:25	05:02	10:20	11:29
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 14	04:12	03:35	02:51	04:12	09:28	09:46
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 15	04:47	04:02	03:18	04:49	10:09	11:07
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 16	04:33	03:41	03:00	04:34	09:23	10:40
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 17	05:55	04:21	03:55	05:55	09:22	11:16
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 18	04:44	03:44	03:01	04:45	09:12	10:40
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 19	06:01	04:35	04:23	06:01	09:22	11:23
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 20	05:05	03:47	03:08	05:04	09:06	10:38
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 21	06:13	04:57	04:47	06:13	09:22	11:33
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 22	05:17	03:49	03:12	05:16	08:56	10:38
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 23	04:57	05:50	04:02	04:58	07:25	10:17
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 24	05:20	03:53	03:21	05:21	08:50	10:36
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 25	05:06	05:33	04:11	05:07	07:39	10:17
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 26	05:22	03:55	03:28	05:22	08:36	10:29
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 27	05:10	05:23	04:09	05:11	07:43	10:19
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 28	05:18	04:01	03:49	05:20	08:25	10:22
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 29	04:12	04:55	03:21	04:14	06:32	09:10
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 31	04:08	05:00	03:13	04:10	06:25	09:09
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 33	03:57	05:15	03:08	03:57	06:12	09:02
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 35	03:50	05:14	03:03	03:51	06:01	08:55
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 37	03:38	05:15	02:53	03:39	05:48	08:43
Heienoord	Dokter De Vliegerstraat 39	03:31	05:12	02:44	03:32	05:39	08:33
Heienoord	Engel de Raatpad 2	02:48	02:06	01:50	02:48	07:00	08:18
Heienoord	Engel de Raatpad 4	02:37	01:57	01:43	02:37	06:57	08:08
Heienoord	Engel de Raatpad 6	02:22	01:52	01:33	02:22	06:46	07:40
Heienoord	Engel de Raatpad 8	02:12	01:46	01:27	02:12	06:36	07:21
Heienoord	Engel de Raatpad 10	02:02	01:39	01:21	02:02	06:18	06:31
Heienoord	Engel de Raatpad 12	01:58	01:37	01:16	01:58	06:04	06:16
Heienoord	Engel de Raatpad 14	01:48	01:27	01:09	01:48	05:17	05:46
Heienoord	Gorzenweg 6 F	02:26	00:42	04:14	04:58	07:52	01:36
Heienoord	Jan van Vlietstraat 1	03:17	02:56	02:17	03:17	06:43	07:28
Heienoord	Jan van Vlietstraat 3	03:19	02:58	02:17	03:19	06:52	07:35
Heienoord	Jan van Vlietstraat 5	03:22	02:58	02:16	03:23	07:02	07:41
Heienoord	Jan van Vlietstraat 7	03:24	03:00	02:18	03:24	07:11	07:50
Heienoord	Jan van Vlietstraat 9	03:29	03:00	02:19	03:30	07:32	08:02
Heienoord	Jan van Vlietstraat 11	03:40	03:06	02:25	03:41	08:36	08:51
Heienoord	Jan van Vlietstraat 11 A	03:42	03:06	02:25	03:43	08:37	09:01
Heienoord	Jan van Vlietstraat 13	03:43	03:08	02:28	03:44	08:39	09:12
Heienoord	Jan van Vlietstraat 13 A	03:45	03:11	02:28	03:47	08:39	09:25
Heienoord	Jan van Vlietstraat 15	03:48	03:10	02:29	03:50	08:37	09:33
Heienoord	Jan van Vlietstraat 15 A	03:53	03:11	02:31	03:53	08:41	09:39
Heienoord	Jan van Vlietstraat 17	03:46	03:09	02:29	03:47	08:32	09:34
Heienoord	Jan van Vlietstraat 17 A	03:52	03:10	02:29	03:52	08:30	09:42
Heienoord	Jan van Vlietstraat 19	04:45	03:26	03:01	04:45	07:48	09:38
Heienoord	Jan van Vlietstraat 21	04:42	03:31	03:17	04:43	07:39	09:32
Heienoord	Jan van Vlietstraat 23	04:37	03:35	03:23	04:37	07:22	09:26
Heienoord	Jan van Vlietstraat 25	04:34	03:39	03:25	04:35	07:12	09:18
Heienoord	Jan van Vlietstraat 27	04:27	03:44	03:23	04:28	06:55	09:09
Heienoord	Jan van Vlietstraat 29	04:16	03:57	03:16	04:17	06:39	09:00



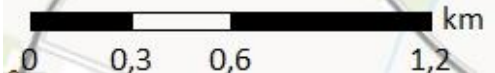
Heienoord	John F. Kennedystraat 26	02:36	02:16	01:48	02:36	05:09	05:41
Heienoord	John F. Kennedystraat 28	02:40	02:21	01:50	02:41	05:15	05:48
Heienoord	John F. Kennedystraat 30	02:42	02:24	01:53	02:43	05:21	05:55
Heienoord	John F. Kennedystraat 32	02:45	02:26	01:56	02:46	05:25	06:00
Heienoord	John F. Kennedystraat 34	02:53	02:33	02:01	02:54	05:42	06:15
Heienoord	John F. Kennedystraat 36	02:57	02:36	02:03	02:57	05:42	06:18
Heienoord	John F. Kennedystraat 38	02:56	02:35	02:02	02:56	05:41	06:17
Heienoord	John F. Kennedystraat 40	02:52	02:34	02:01	02:53	05:39	06:15
Heienoord	John F. Kennedystraat 83	02:39	02:20	01:52	02:40	05:11	05:42
Heienoord	John F. Kennedystraat 85	03:27	03:01	02:28	03:28	06:29	07:05
Heienoord	John F. Kennedystraat 87	03:31	03:05	02:33	03:33	06:35	07:15
Heienoord	John F. Kennedystraat 89	03:38	03:10	02:37	03:39	06:48	07:23
Heienoord	John F. Kennedystraat 91	03:42	03:16	02:43	03:44	06:53	07:34
Heienoord	John F. Kennedystraat 93	03:45	03:18	02:46	03:46	07:03	07:39
Heienoord	Molenweg 1	04:44	06:05	03:50	04:45	07:06	10:12
Heienoord	Oosteinde 3	02:17	02:21	01:06	02:19	04:11	05:41
Heienoord	Oosteinde 4	03:28	05:19	02:45	03:29	05:38	08:37
Heienoord	Oosteinde 5	02:16	02:26	01:01	02:00	04:17	05:43
Heienoord	Oosteinde 6	02:28	04:07	01:51	02:30	04:22	07:00
Heienoord	Oosteinde 7	01:55	02:24	00:57	01:44	04:29	05:46
Heienoord	Oosteinde 8	03:03	04:26	02:21	03:03	05:02	07:44
Heienoord	Oosteinde 16	03:28	02:47	02:51	03:28	06:07	08:20
Heienoord	Oosteinde 18	03:19	02:44	02:41	03:19	05:56	08:09
Heienoord	Oosteinde 20	02:59	01:56	01:41	02:59	06:21	07:50
Heienoord	Oosteinde 22	02:30	01:50	01:29	02:30	06:19	07:39
Heienoord	Oosteinde 24	02:16	01:43	01:23	02:16	06:10	07:21
Heienoord	Oosteinde 26	02:02	01:35	01:16	02:02	06:05	07:00
Heienoord	Oosteinde 27	01:44	03:07	01:12	01:45	03:27	05:45
Heienoord	Oosteinde 28	01:50	01:29	01:07	01:50	05:54	06:33
Heienoord	Oosteinde 29	01:40	02:55	01:29	01:40	03:49	06:12
Heienoord	Oosteinde 31	02:06	03:13	01:47	02:06	04:17	06:39
Heienoord	Oosteinde 33	02:23	03:10	02:02	02:23	04:38	07:04
Heienoord	Oosteinde 35	03:05	02:04	02:03	03:05	05:39	07:33
Heienoord	Oosteinde 37	02:19	01:39	01:20	02:19	05:56	07:15
Heienoord	Oosteinde 41	01:53	01:27	01:06	01:53	05:42	06:41
Heienoord	Oosteinde 43	01:43	01:20	00:57	01:43	05:21	06:20
Heienoord	Oosteinde 45	01:37	01:17	00:54	01:37	05:20	06:10
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 1	02:29	02:15	01:37	02:29	05:10	05:56
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 2	02:47	02:33	01:55	02:47	05:45	06:30
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 3	02:27	02:15	01:38	02:27	05:14	05:58
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 4	02:48	02:33	01:55	02:48	05:46	06:31
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 5	02:30	02:16	01:39	02:30	05:17	06:02
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 6	02:47	02:30	01:54	02:47	05:49	06:34
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 7	02:27	02:15	01:37	02:27	05:16	06:01
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 8	02:46	02:33	01:55	02:47	05:49	06:34
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 9	02:27	02:17	01:38	02:28	05:23	06:06
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 10	02:49	02:32	01:53	02:50	05:50	06:35
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 11	02:29	02:14	01:37	02:30	05:24	06:07
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 12	02:47	02:33	01:55	02:48	05:53	06:37
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 13	02:28	02:14	01:39	02:28	05:28	06:10
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 14	02:50	02:33	01:54	02:50	05:55	06:41
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 15	02:08	02:15	01:37	02:28	05:29	06:09
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 16	02:49	02:34	01:55	02:49	05:58	06:40
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 17	02:14	02:14	01:39	02:14	05:46	06:26
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 18	02:50	02:34	01:54	02:51	06:02	06:44
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 19	02:15	02:17	01:38	02:15	05:49	06:29
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 20	02:49	02:32	01:53	02:49	06:01	06:44
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 21	02:15	02:13	01:38	02:15	05:53	06:33
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 22	02:52	02:34	01:53	02:52	06:06	06:47
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 23	02:16	02:17	01:37	02:16	05:58	06:34
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 24	02:51	02:34	01:55	02:52	06:07	06:51
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 25	02:17	02:16	01:38	02:17	06:03	06:37
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 26	02:52	02:35	01:54	02:52	06:09	06:51
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 27	02:16	01:55	01:40	02:16	06:11	06:43

Heienoord	Opper Van Treurenstraat 28	02:51	02:32	01:54	02:51	06:13	06:54
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 30	02:54	02:34	01:55	02:55	06:17	06:56
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 32	02:54	02:36	01:55	02:54	06:17	06:59
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 34	02:59	02:36	01:56	03:00	06:45	07:17
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 36	03:00	02:36	01:57	03:01	06:50	07:21
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 38	03:03	02:37	01:58	03:04	06:59	07:23
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 40	03:01	02:37	01:58	03:02	07:07	07:28
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 42	03:04	02:40	01:58	03:05	07:25	07:36
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 44	03:05	02:38	01:58	03:06	07:30	07:40
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 46	03:07	02:39	01:59	03:08	07:39	07:46
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 48	03:07	02:41	02:01	03:08	07:42	07:53
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 50	03:08	02:41	02:01	03:10	07:45	07:58
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 52	03:12	02:41	02:03	03:13	07:46	08:09
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 54	03:12	02:43	02:03	03:12	07:47	08:25
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 56	03:12	02:46	02:03	03:12	07:46	08:37
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 58	03:09	02:48	02:11	03:34	07:43	08:58
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 60	03:18	02:50	02:11	03:18	07:34	09:00
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 62	03:32	02:52	02:15	03:32	07:29	09:00
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 64	03:44	02:54	02:19	03:44	07:20	08:58
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 66	03:47	02:56	02:24	03:47	07:10	08:54
Heienoord	Opper Van Treurenstraat 68	03:47	02:55	02:29	03:47	07:02	08:48
Heienoord	Oud-Heienoordseweg 1	02:05	01:24	01:02	02:05	05:11	06:30
Heienoord	Oud-Heienoordseweg 2	01:34	01:09	00:46	01:34	04:45	05:56
Heienoord	Oud-Heienoordseweg 3	02:24	01:29	01:10	02:24	04:47	06:29
Heienoord	Oud-Heienoordseweg 5	02:08	01:45	01:34	02:08	04:09	06:11
Heienoord	Oud-Heienoordseweg 7	01:47	02:15	01:20	01:47	03:39	05:44
Heienoord	Prof. Teldersstraat 2	03:08	02:46	02:14	03:09	06:04	06:38
Heienoord	Prof. Teldersstraat 4	03:08	02:44	02:17	03:09	06:03	06:35
Heienoord	Prof. Teldersstraat 6	03:09	02:44	02:14	03:09	06:01	06:33
Heienoord	Prof. Teldersstraat 8	03:06	02:45	02:13	03:07	05:59	06:33
Heienoord	Prof. Teldersstraat 10	03:06	02:41	02:14	03:07	05:57	06:28
Heienoord	Prof. Teldersstraat 12	03:05	02:42	02:13	03:06	05:55	06:25
Heienoord	Prof. Teldersstraat 14	03:04	02:41	02:11	03:05	05:55	06:25
Heienoord	Prof. Teldersstraat 16	03:04	02:39	02:12	03:04	05:55	06:25
Heienoord	Prof. Teldersstraat 18	03:04	02:41	02:12	03:05	05:54	06:22
Heienoord	Prof. Teldersstraat 20	03:01	02:36	02:10	03:02	05:46	06:14
Heienoord	Prof. Teldersstraat 24	03:19	02:52	02:25	03:19	06:16	06:46
Heienoord	Prof. Teldersstraat 25	02:46	02:26	02:00	02:47	05:19	05:41
Heienoord	Prof. Teldersstraat 26	03:23	02:56	02:27	03:23	06:21	06:52
Heienoord	Prof. Teldersstraat 27	02:45	02:25	01:59	02:45	05:19	05:44
Heienoord	Prof. Teldersstraat 28	03:30	03:00	02:32	03:31	06:30	07:00
Heienoord	Prof. Teldersstraat 29	02:48	02:27	01:59	02:47	05:24	05:50
Heienoord	Prof. Teldersstraat 30	03:35	03:03	02:36	03:35	06:38	07:07
Heienoord	Prof. Teldersstraat 31	03:09	02:43	02:16	03:09	05:53	06:19
Heienoord	Prof. Teldersstraat 32	03:39	03:09	02:39	03:39	06:44	07:13
Heienoord	Prof. Teldersstraat 33	03:10	02:46	02:17	03:09	05:57	06:21
Heienoord	Prof. Teldersstraat 35	03:08	02:43	02:15	03:07	05:54	06:17
Heienoord	Prof. Teldersstraat 37	03:07	02:40	02:15	03:08	05:48	06:11
Heienoord	Prof. Teldersstraat 39	03:04	02:40	02:12	03:03	05:45	06:08
Heienoord	Prof. Teldersstraat 41	03:22	02:54	02:27	03:22	06:12	06:32
Heienoord	Prof. Teldersstraat 43	03:24	02:55	02:29	03:24	06:14	06:36
Heienoord	Prof. Teldersstraat 45	03:26	02:55	02:31	03:25	06:17	06:38
Heienoord	Prof. Teldersstraat 47	03:26	02:57	02:31	03:26	06:22	06:45
Heienoord	Prof. Teldersstraat 49	03:27	02:58	02:33	03:27	06:24	06:49
Heienoord	Prof. Teldersstraat 51	03:30	03:00	02:33	03:30	06:27	06:53
Heienoord	Prof. Teldersstraat 53	03:30	03:02	02:34	03:30	06:30	06:57
Heienoord	Rietwaard 1	03:26	03:05	02:29	03:27	06:33	07:13
Heienoord	Rietwaard 2	03:03	02:45	02:09	03:04	05:57	06:39
Heienoord	Rietwaard 3	03:28	03:06	02:27	03:29	06:35	07:18
Heienoord	Rietwaard 4	03:04	02:42	02:09	03:04	05:56	06:39
Heienoord	Rietwaard 5	03:29	03:04	02:29	03:31	06:39	07:20
Heienoord	Rietwaard 6	03:02	02:45	02:09	03:04	06:00	06:42
Heienoord	Rietwaard 7	03:31	03:09	02:32	03:32	06:45	07:28
Heienoord	Rietwaard 8	03:09	02:49	02:12	03:09	06:05	06:49

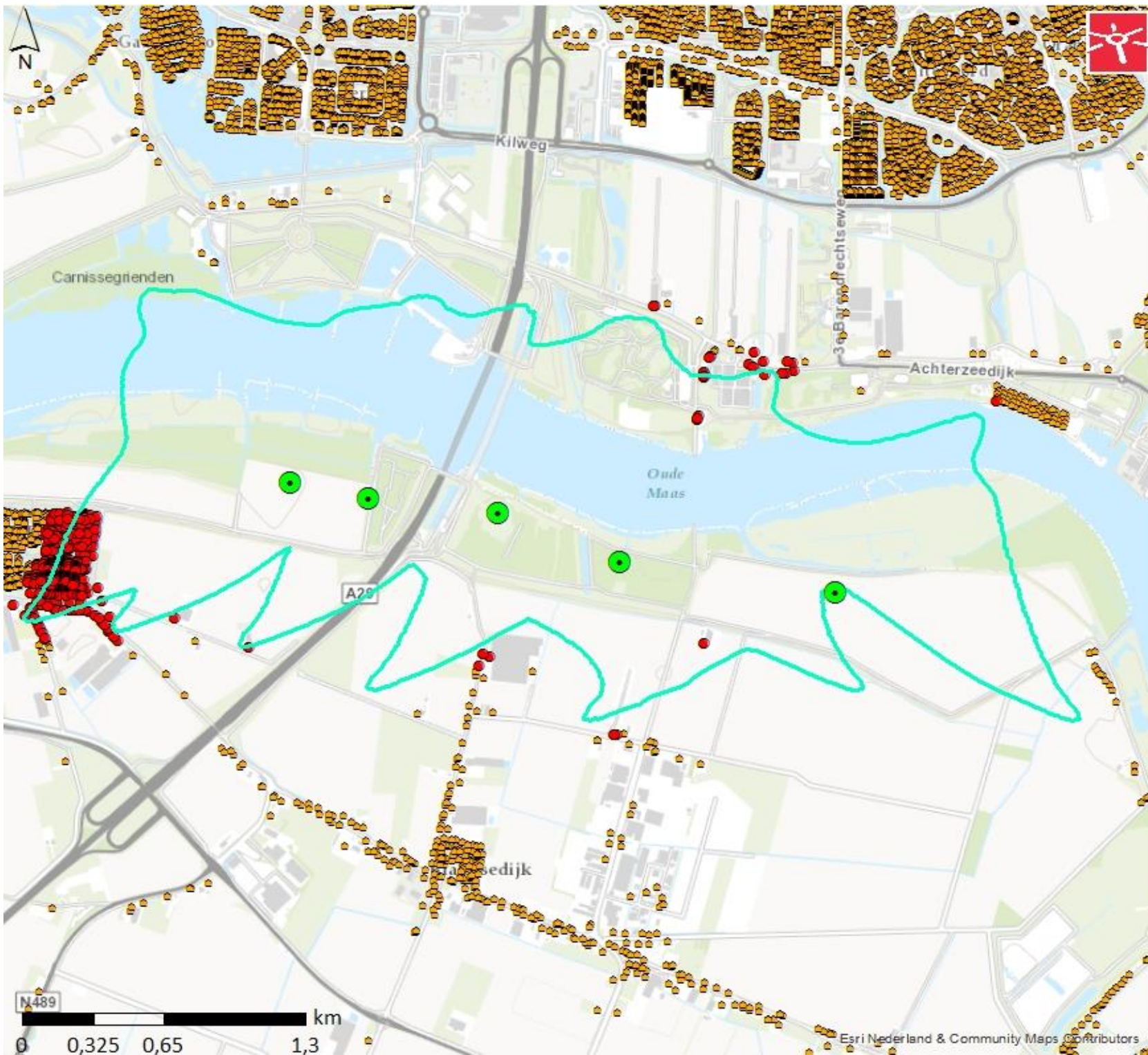
Heienoord	Rietwaard 9	03:36	03:12	02:36	03:37	06:54	07:41
Heienoord	Rietwaard 10	03:07	02:49	02:12	03:08	06:09	06:49
Heienoord	Rietwaard 11	03:42	03:22	02:41	03:42	07:11	07:52
Heienoord	Rietwaard 12	03:00	02:42	02:05	03:01	05:58	06:39
Heienoord	Rietwaard 13	03:48	03:26	02:46	03:49	07:17	08:01
Heienoord	Rietwaard 14	03:04	02:46	02:11	03:05	06:08	06:50
Heienoord	Rietwaard 15	04:02	03:39	02:55	04:04	07:43	08:27
Heienoord	Rietwaard 16	03:02	02:43	02:07	03:03	05:58	06:39
Heienoord	Rietwaard 17	04:12	03:44	03:02	04:13	07:55	08:35
Heienoord	Rietwaard 18	03:07	02:51	02:13	03:08	06:09	06:56
Heienoord	Rietwaard 19	04:17	03:50	03:11	04:18	08:14	08:58
Heienoord	Rietwaard 20	04:03	03:39	02:56	04:03	08:01	08:43
Heienoord	Rietwaard 22	04:24	03:54	03:08	04:26	08:39	09:20
Heienoord	Rietwaard 24	04:49	04:12	03:26	04:49	09:41	10:22
Heienoord	Rietwaard 26	05:24	04:38	03:53	05:25	11:20	11:33
Heienoord	Zomerlandseweg 1	03:52	05:57	03:08	03:54	06:08	09:38
Heienoord	Zomerlandseweg 2	01:23	02:56	00:52	01:25	03:15	05:46



- Alternatief 1a
- Alternatief 1b
- Alternatief 2, 3 en 4
- Omliggende woningen
- Overige woningen
- 5:40 contour 1a
- 5:40 contour 1b
- 5:40 contour 2
- 5:40 contour 3
- 5:40 contour 4







**BOSCH & VAN RIJN**  
 Experts in duurzame energie en ruimte

- Voorkeursalternatief
- Slagschaduw VKA
- Omliggende woningen
- Overige woningen







Bosch & Van Rijn  
Groenmarktstraat 56  
3521 AV Utrecht

Tel: 030-677 6466  
Mail: [info@boschenvanrijn.nl](mailto:info@boschenvanrijn.nl)  
Web: [www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)

© **Bosch & Van Rijn 2015**

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.

# Bijlage 3

Externe veiligheid

**Bijlage Externe veiligheid bij combi MER Windpark Oude Maas**

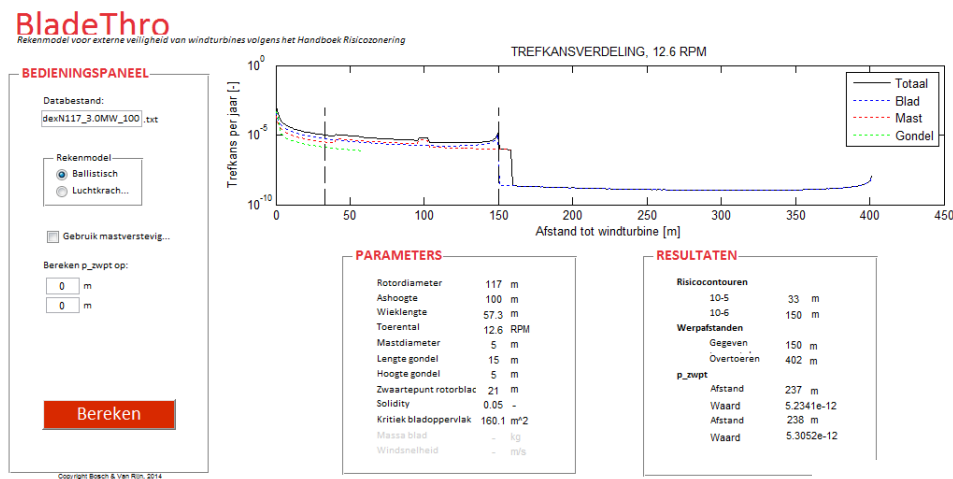
22 juli 2015, drs. Ing. Jeroen Dooper

**1. Berekening risicocontouren**

Op basis van generieke faalfrequenties (bijlage A, Handboek Risicozonering Windturbines (HRW), 2014), het kogelbaanmodel (Bron: bijlage C, HRW 2014) en de windturbine specifieke parameters zijn per alternatief de risicocontouren berekend Zie bijlage 1 bij dit document voor de rekenmethode.

De berekeningen zijn gedaan op basis van de volgende windturbintypes:

Alternatief / variant	Windturbine type	Ashoogte	Rotordiameter
1a	Nordex N117	100	117
1b	Nordex N117	100	117
2	Vestas V112	90	112
3	Nordex N117	100	117
4	Darwind XD137	120	137

**Nordex N117 op 100 meter mast:**

Hieruit blijken de volgende effectafstanden:

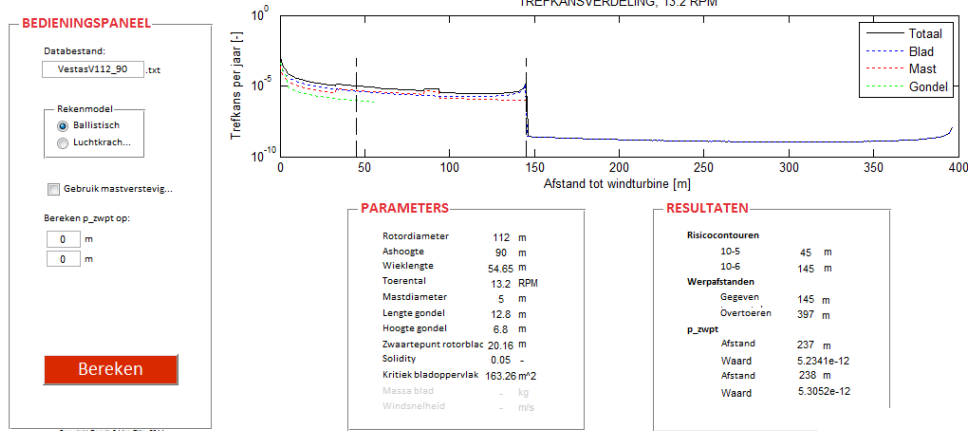
Scenario	Effect afstand
Afbreken van (een gedeelte van) een windturbineblad,	
a. bij overtoeren	402 meter
b. bij nominaal vermogen	150 meter
10 <sup>-5</sup> contour (we hanteren conservatief de wielengte)	58,5 meter
10 <sup>-6</sup> contour	160 meter



## Vestas V112 op 90 meter mast:

### BladeThro

Rekenmodel voor externe veiligheid van windturbines volgens het Handboek Risicozonering



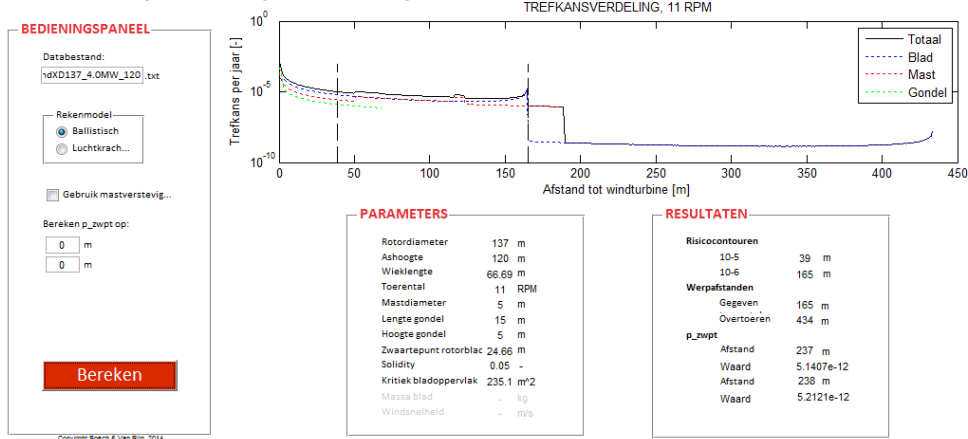
Hieruit blijken de volgende effectafstanden:

Scenario	Effect afstand
Afbreken van (een gedeelte van) een windturbineblad,	
a. bij overtoeren	397 meter
b. bij nominaal vermogen	145 meter
10 <sup>-5</sup> contour (we hanteren conservatief de wielengte)	56 meter
10 <sup>-6</sup> contour	145 meter

## Darwind XD137 op 120 meter mast:

### BladeThro

Rekenmodel voor externe veiligheid van windturbines volgens het Handboek Risicozonering

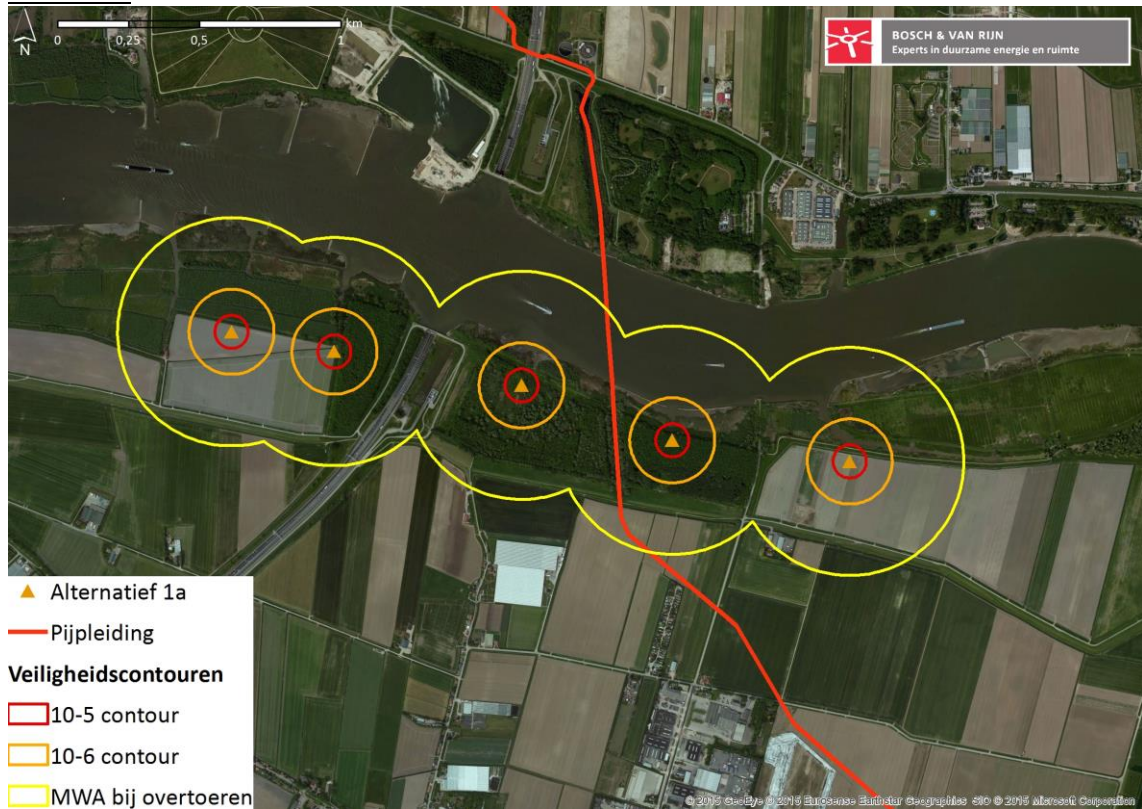


Hieruit blijken de volgende effectafstanden:

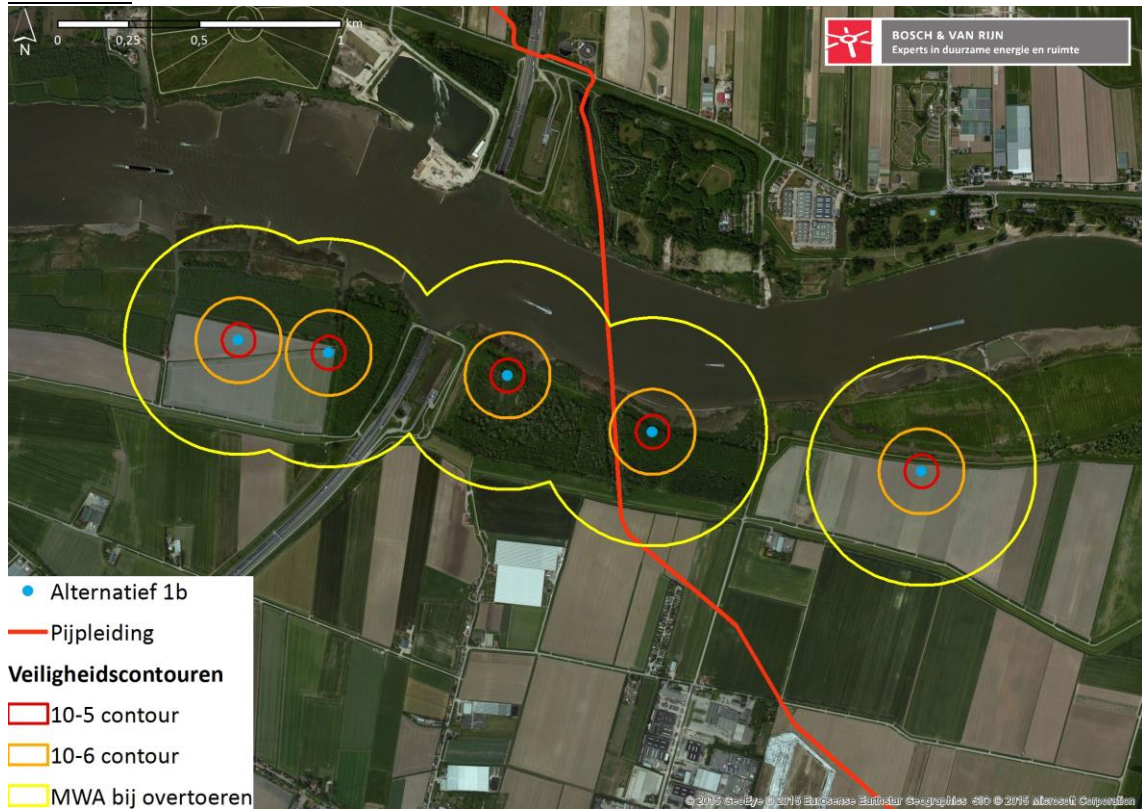
Scenario	Effect afstand
Afbreken van (een gedeelte van) een windturbineblad,	
a. bij overtoeren	434 meter
b. bij nominaal vermogen	165 meter
10 <sup>-5</sup> contour (we hanteren conservatief de wielengte)	68,5 meter
10 <sup>-6</sup> contour	165 meter



### Variant 1a



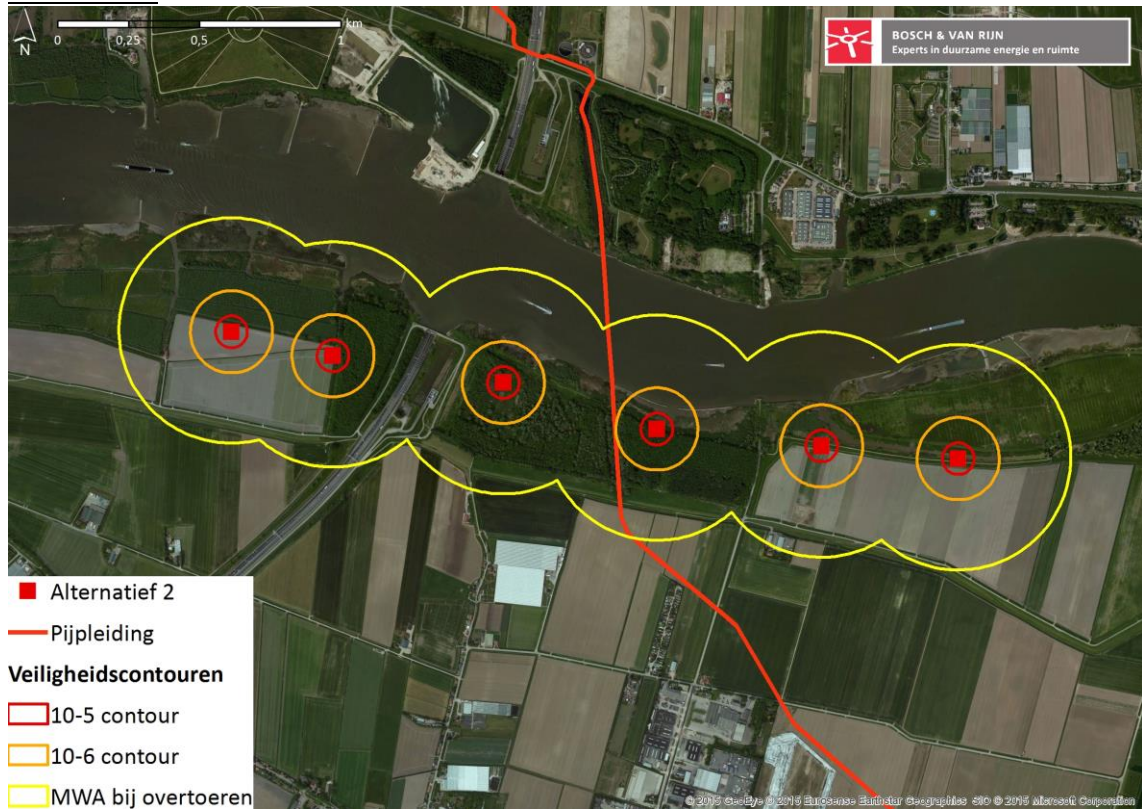
### Variant 1b



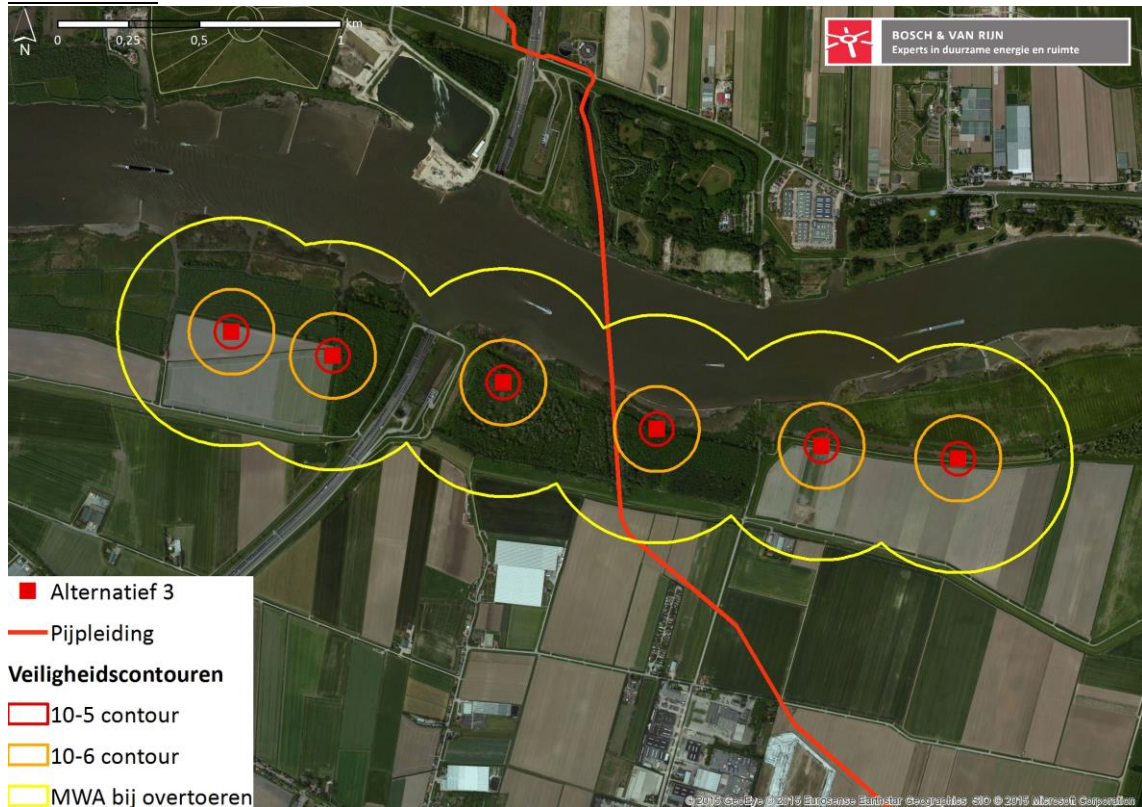




## Alternatief 2

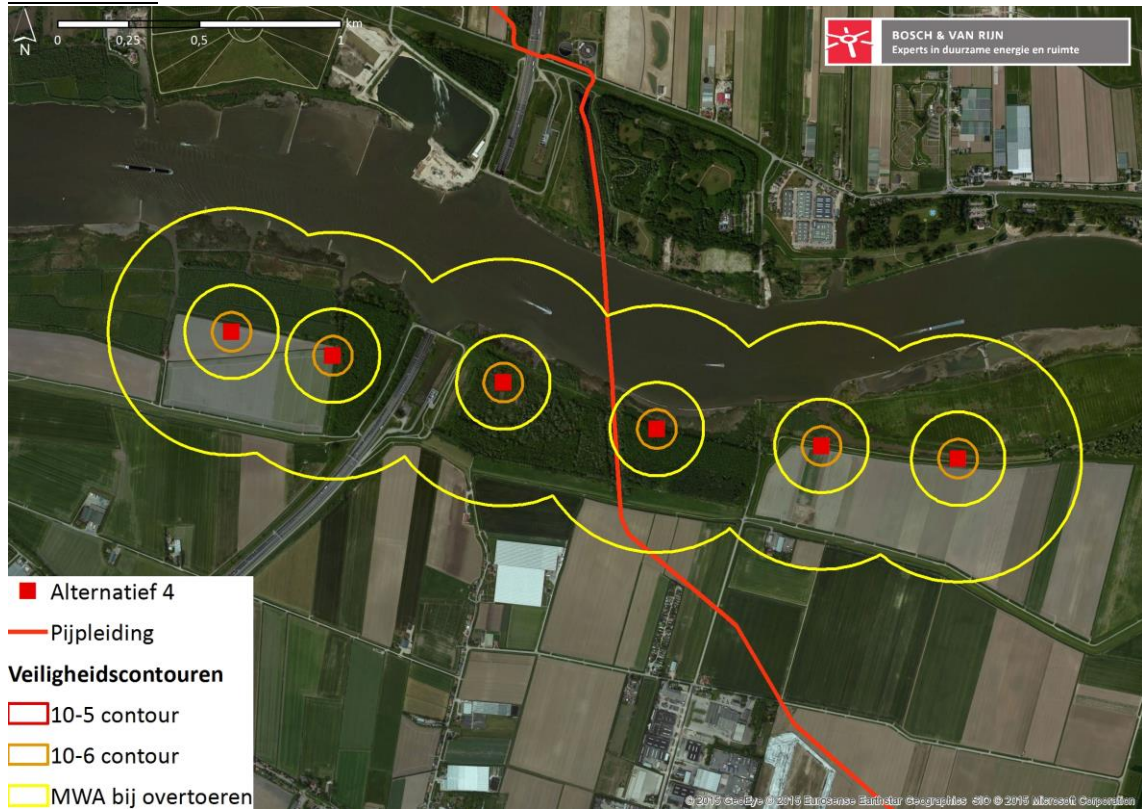


## Alternatief 3





### Alternatief 4





## 2. Trefkansberekening leiding

Bij alle alternatieven ligt de buisleiding binnen de maximale werpafstand bij overtoeren van windturbines 3 en 4. De overige windturbines hebben geen risicoverhoging tot gevolg op de buisleiding. Onderstaande tabel bevat de afstand tussen de betreffende windturbines en de buisleiding.

Wtb	1a	1b	2	3	4
3	360 m	385 m	385 m	385 m	385 m
4	190 m	145 m	145 m	145 m	145 m

Op deze afstanden hebben de scenario's bladbreuk en mastbreuk een risico verhogend effect op de leiding.

### Bladbreuk

Er zijn twee manieren waarop ondergrondse leidingen kunnen falen door impact van een zwaar voorwerp op de grond:

1. *Het voorwerp vormt een krater en raakt de leiding daarbij rechtstreeks.*
2. *De leiding faalt doordat de grond bij een dergelijke grote impact weggeduwd wordt, waardoor leidingen worden blootgesteld aan verschuivingen en door de ontstane spanningen kunnen falen.*

De maximale afstand waarbij de leiding nog faalt (de kritische afstand) volgt uit de hoeveelheid toelaatbare stress. Deze wordt berekend met (HRW 2013):

$$R = 0,3048 * \left( \frac{4,44E}{\sigma_{toelaatbaar}} \right)^{\frac{1}{k_5 k_6}} * \left( \frac{2,03 \cdot 10^{-4} * k_4 * E_{kinetisch}}{\sqrt{E * t}} \right)^{\frac{1}{k_5}}$$

Waarbij:

R: de kritische afstand [m]

E: elasticiteit [Pa] ( $2,1 \cdot 10^{11}$ )

$\sigma_{toelaatbaar}$ : toelaatbare extra stress voordat metaal gaat vloeien [Pa] ( $2,44 \cdot 10^8$ )

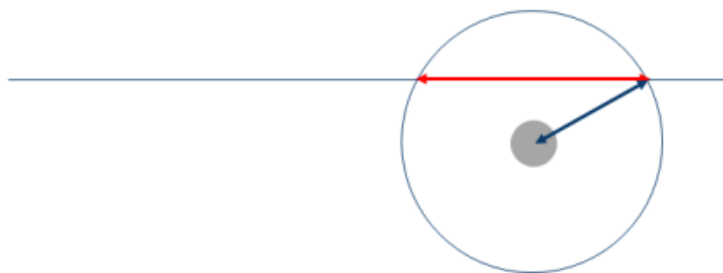
t: wanddikte [mm] (7,9 mm)

$E_{kinetisch}$ : de energie van de bron (effectieve kinetische energie) [J] of voor de lijnbron de energiedichtheid per eenheidslengte [J/m]

$k_4$ ,  $k_5$  en  $k_6$ : empirische coëfficiënten (Handboek Risicozonering Windturbines)

Hieruit resulteert een kritische afstand (R). Op basis van de kritische afstand (blauwe lijn in onderstaand figuur) en de diepte (0,6 meter risicokaart.nl) van de buisleiding wordt de maximale kritische strook (rood in onderstaand figuur) berekend.





**Verticale dwarsdoorsnede** loodrecht op de leiding (grijs), waarmee de kritische breedte van de strook (rood) als functie van de kritische afstand (blauw) en diepteligging wordt bepaald.

De kans dat deze strook getroffen wordt is kansdichtheidsverdeling \* kritisch oppervlak. Het kritisch oppervlak is de totale oppervlakte van de kritische strook (op land) binnen de maximale werpafstand van de windturbine. De kansdichtheidsverdeling is de kans dat het blad de afstand tot de strook weggeslingerd wordt.

Wtb	1a	1b	2	3	4
3	360 m	385 m	385 m	385 m	385 m
4	190 m	148 m	148 m	148 m	148 m

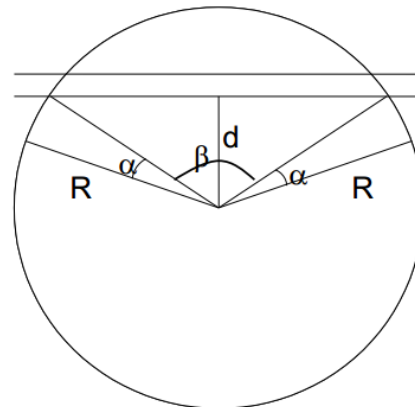
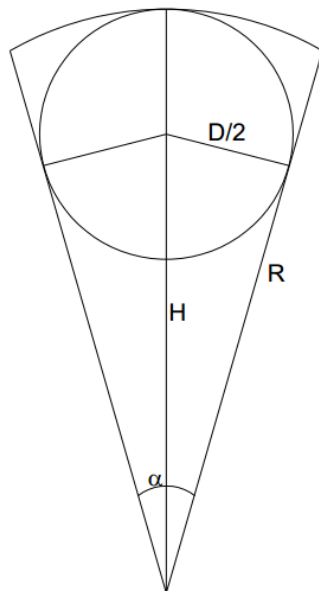
De trefkans is per turbinelocatie als volgt:

wtb	Afstand tot leidingstraat (m)	Tracé binnen werpafstand (m)	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )	Trefkans strook (per jaar)	Trefkans leiding (per meter per jaar)	
1a	3	360	268,3	2,17E-08	8,07E-11	
	4	190	531,4	8.403	6,08E-08	1,14E-10
1b	3	385	173,5	2.744	1,96E-08	1,13E-10
	4	148	560,6	8.866	7,46E-05	1,33E-07
2	3	385	159,9	2.529	2,08E-08	1,30E-10
	4	148	556,6	8.802	9,23E-08	1,66E-10
3	3	385	173,5	2.744	1,96E-08	1,13E-10
	4	148	560,6	8.866	7,46E-05	1,33E-07
4	3	385	244,8	3.872	1,69E-08	6,91E-11
	4	148	586,7	9.277	6,11E-05	1,04E-07



### Mastbreuk

De kans dat de leidingstrook wordt getroffen door een onderdeel van een omvallende windturbine wordt gelijk verondersteld aan de kans dat een gedeelte van onderstaand cirkelsegment (figuur 4) in aanraking komt met leidingstrook, hetgeen is geïllustreerd in figuur 5 (HRW 2013).



Figuur 1: Windturbine gemodelleerd als cirkelsegment.

Figuur 5: Turbine in aanraking met leidingstrook.

Bij alternatieven 1b, 3, 4 ligt de buisleiding binnen de maximale valafstand van windturbine 4. Onderstaande tabel bevat de afstand tussen de betreffende windturbines en de buisleiding.

De trefkans is per turbinelocatie als volgt:

wtb	Afstand tot leidingstraat (m)	Tracé binnen valafstand (m)	Valhoek (graden)	Trefkans strook (per jaar)	Trefkans leiding (per meter per jaar)	
1b	4	148	277	122	4,40E-05	1,59E-07
3	4	148	277	122	4,40E-05	1,59E-07
4	4	148	309	132	4,76E-05	1,54E-07





Hiermee komt de totale trefkans per alternatief / variant op:

wtb		Trefkans wiekbreuk (per meter per jaar)	Trefkans mastbreuk (per meter per jaar)	Trefkans totaal (per meter per jaar)
1a	3	8,07E-11	-	8,07E-11
	4	1,14E-10	-	1,14E-10
				<b>1,95 E-10</b>
1b	3	1,13E-10	-	1,13E-10
	4	1,33E-07	1,59E-07	2,92E-07
				<b>2,92E-07</b>
2	3	1,30E-10	-	1,30E-10
	4	1,66E-10	-	1,66E-10
				<b>2,96E-10</b>
3	3	1,13E-10	-	1,13E-10
	4	1,33E-07	1,59E-07	2,92E-07
				<b>2,92E-07</b>
4	3	6,91E-11	-	6,91E-11
	4	1,04E-07	1,54E-07	2,58E-07
				<b>2,58E-07</b>

De generieke faalkansen van een buisleiding zijn in onderstaand figuur gegeven:

Faaloorzaak	Faalfrequentie [km.jaar <sup>-1</sup> ]			Aandeel (%)	
	Breuk	Lek	Totaal	Breuk	Lek
Beschadiging door derden	$1,77 \times 10^{-5}$	$2,63 \times 10^{-5}$	$4,40 \times 10^{-5}$	47,9	21,9
Mechanisch	$7,96 \times 10^{-6}$	$3,86 \times 10^{-5}$	$4,66 \times 10^{-5}$	21,5	32,2
Inwendige corrosie	$1,41 \times 10^{-6}$	$1,17 \times 10^{-5}$	$1,31 \times 10^{-5}$	3,8	9,8
Uitwendige corrosie	$4,25 \times 10^{-6}$	$3,52 \times 10^{-5}$	$3,95 \times 10^{-5}$	11,5	29,3
Natuurlijke oorzaken	$2,26 \times 10^{-6}$	$3,60 \times 10^{-6}$	$5,86 \times 10^{-6}$	6,1	3,0
Operationeel	$3,40 \times 10^{-6}$	$4,56 \times 10^{-6}$	$7,96 \times 10^{-6}$	9,2	3,8
Totaal	<b><math>3,70 \times 10^{-5}</math></b>	<b><math>1,20 \times 10^{-4}</math></b>	<b><math>1,57 \times 10^{-4}</math></b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Figuur 2: generieke faalgegevens buisleiding (Handleiding Risicoberekeningen Bevb, 2014).



De varianten resulteren in de volgende procentuele toename in faalkans:

<b>wtb</b>	<b>Trefkans totaal (per meter per jaar)</b>	<b>Generieke faalkans buisleiding (per meter per jaar)</b>	<b>Faalkansverhoging (%)</b>
1a	1,95 E-10	1,57 E-4	0,00%
1b	2,92E-07	1,57 E-4	0,19%
2	2,96E-10	1,57 E-4	0,00%
3	2,92E-07	1,57 E-4	0,19%
4	2,58E-07	1,57 E-4	0,16%



## Bijlage 1: Formules werpafstandberekeningen

### 2.1 Ballistisch model zonder luchtkrachten

#### 2.1.1 Bewegingsvergelijking

Dit model is in principe het klassieke kogelbaanmodel, waarbij de luchtkrachten op het blad worden verwaarloosd. De relevante parameters voor dit ballistisch model zijn:

$H$  : hoogte rotoras [m]

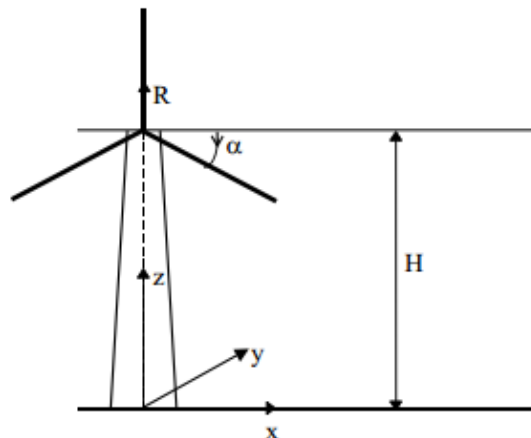
$\Omega$  : toerental van de rotor [rad/s]

$R_z$  : afstand tot het rotor centrum van het zwaartepunt van wegvliegende deel [m]

$\alpha$  : azimuthhoek [rad]

$g$  : valversnelling (= 9,81 m/s<sup>2</sup>).

Het gehanteerde assenstelsel en de draairichting wordt aangegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Overzicht parameters in ballistisch model

De bewegingsvergelijking voor het zwaartepunt is nu

$$\ddot{x}(t) = 0, \quad \ddot{y}(t) = 0, \quad \ddot{z}(t) = -g \quad (2.1.1)$$

Met de beginvoorwaarden

$$\begin{aligned} x(0) &= R_z \cos \alpha, & y(0) &= 0, & z(0) &= H - R_z \sin \alpha, \\ \dot{x}(0) &= -\Omega R_z \sin \alpha, & \dot{y}(0) &= 0, & \dot{z}(0) &= -\Omega R_z \cos \alpha, \end{aligned} \quad (2.1.2)$$

is de positie van een wegvliegende deel op tijdstip  $t$  is gegeven door:

$$\begin{aligned} x(t) &= R_z \cos \alpha - \Omega R_z t \sin \alpha \\ y(t) &= 0 \\ z(t) &= H - R_z \sin \alpha - \Omega R_z t \cos \alpha - \frac{gt^2}{2} \end{aligned} \quad (2.1.3)$$



Het tijdstip waarop het zwaartepunt de grond raakt volgt uit  $z(t_i) = 0$  en wordt gegeven door

$$t_i = -\frac{\Omega R_z \cos \alpha}{g} + \sqrt{\frac{2}{g} \left( H - R_z \sin \alpha + \frac{\Omega^2 R_z^2 \cos^2 \alpha}{2g} \right)} \quad (2.1.4)$$

Substitutie van (2.1.4) in (2.1.3) geeft voor een bepaald toerental de afgelegde afstand,  $r$ , als functie van de azimuthoek ten tijde van bladbreuk, ofwel

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = x = h(\alpha; \Omega) \quad (2.1.5)$$

### 2.1.2 Verdelingsfuncties

De kansverdelingsfunctie  $f_{ZWPT}$  geeft de kans per  $m^2$  dat het zwaartepunt op een bepaalde plek terecht komt gegeven bladbreuk. Bij het onderhavige model worden de luchtkrachten niet meegenomen, zodat alleen het toerental en de azimuthoek als stochastische grootheden overblijven. Tevens geldt dat  $f_{ZWPT}$  alleen afhankelijk is van de afstand tot de windturbine. De kans dat het zwaartepunt van het blad in een cirkelschijf met breedte  $dr$  op een afstand  $r$  van de turbine terecht komt, is gegeven door

$$\begin{aligned} f_R(r; \Omega) dr &= P\{r < R < r + dr\} \\ &= P\{h^{-1}(r; \Omega) < \alpha < h^{-1}(r + dr; \Omega)\} \\ &= F_A(h^{-1}(r + dr; \Omega)) - F_A(h^{-1}(r; \Omega)) \end{aligned} \quad (2.1.6)$$

waarbij  $F_A$  de cumulatieve verdelingsfunctie is van de azimuthoek waarbij bladbreuk optreedt. Met de aanname dat de azimuthoek waarbij het blad afbreekt uniform is verdeeld, ofwel

$$f_A(\alpha) = \frac{d}{d\alpha} F_A(\alpha) = \frac{1}{2\pi}, \quad 0 \leq \alpha < 2\pi \quad (2.1.7)$$

geldt nu

$$f_R(r; \Omega) = \frac{1}{2\pi} \frac{d}{dr} h^{-1}(r; \Omega) \quad (2.1.8)$$

Opm: Om de gevolgte aanpak te demonstreren is bij bovenstaande afleiding verondersteld dat de functie  $h(\alpha; \Omega)$  inverteerbaar is. In het geval van bladbreuk zal dit niet zo zijn, want in het algemeen zal het zwaartepunt vanuit twee verschillende azimuthoeken op een bepaalde plek terecht kunnen komen, via de hoge baan of via de lage baan. Bij de numerieke uitwerking zal hiermee rekening moeten worden gehouden.

De kansverdelingsfunctie van de positie waar het zwaartepunt van het blad zal inslaan is nu

$$f_{ZWPT}(x, y; \Omega) = f_{ZWPT}(r; \Omega) = \frac{1}{2\pi r} f_R(r; \Omega) \quad (2.1.9)$$

# Bijlage 4

Visualisaties





**BOSCH & VAN RIJN**

Experts in duurzame energie en ruimte

## Visualisaties bij combi MER Windpark Oude Maas

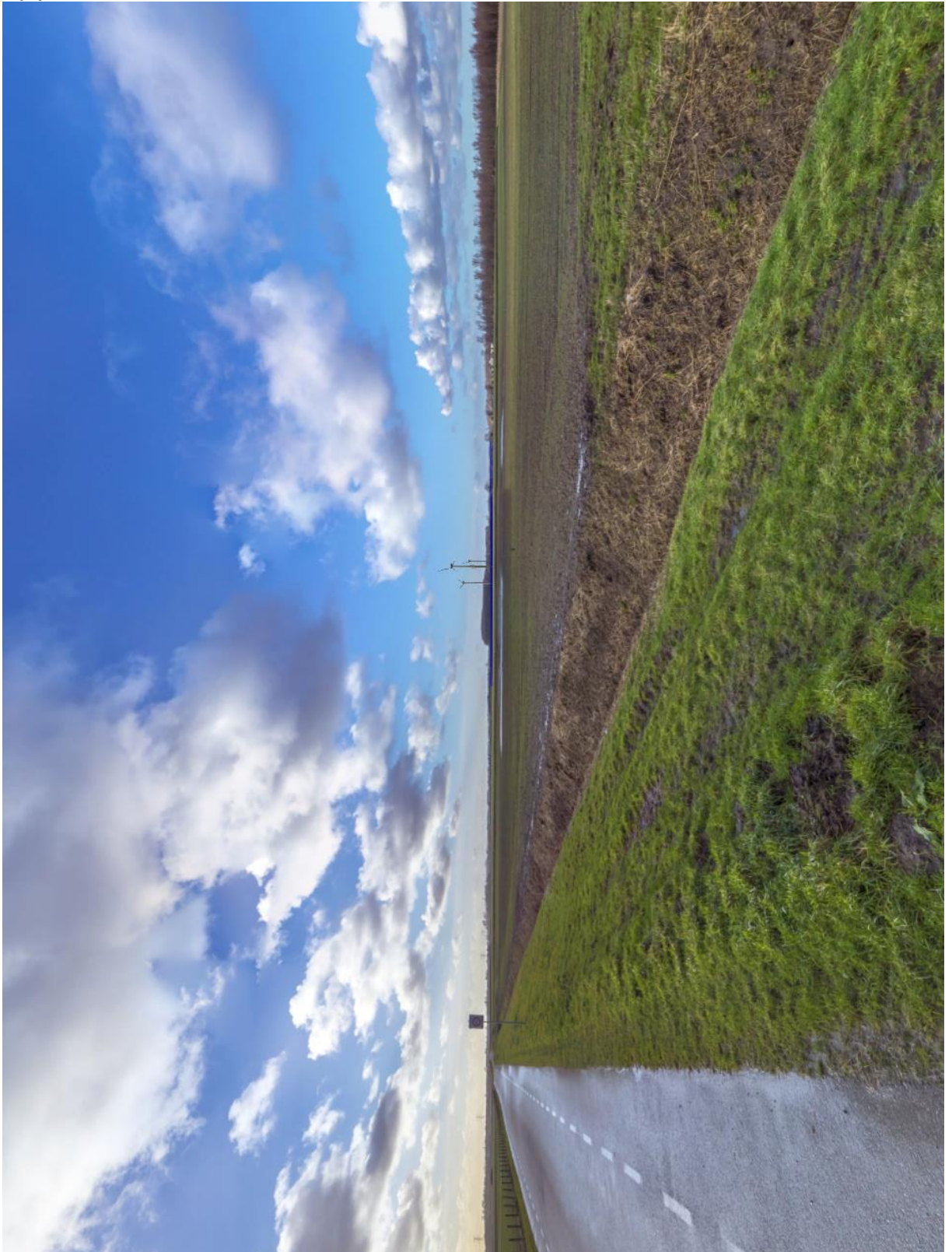
---

### Kijkpunten





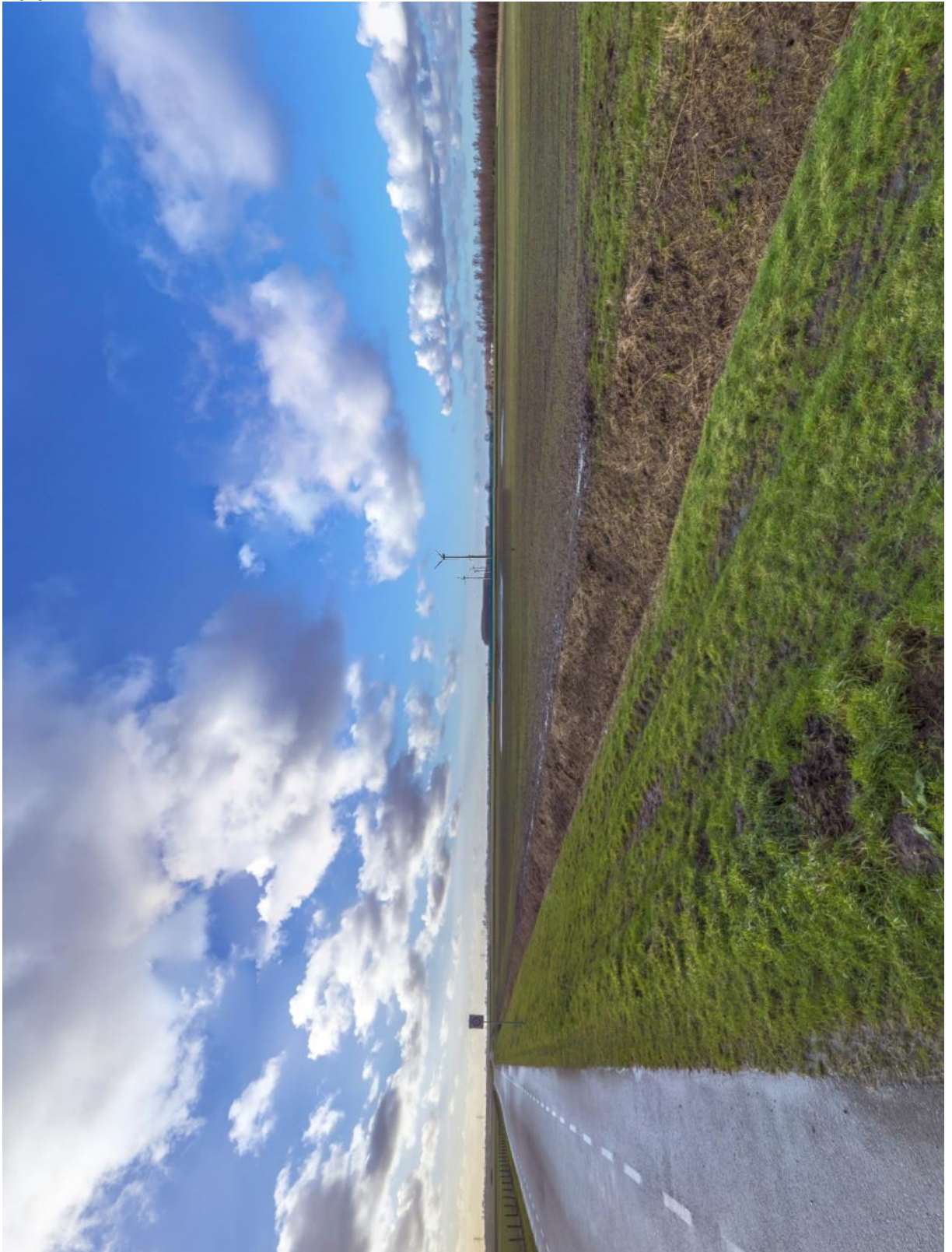
**Kijkpunt 1 - Variant 1a**







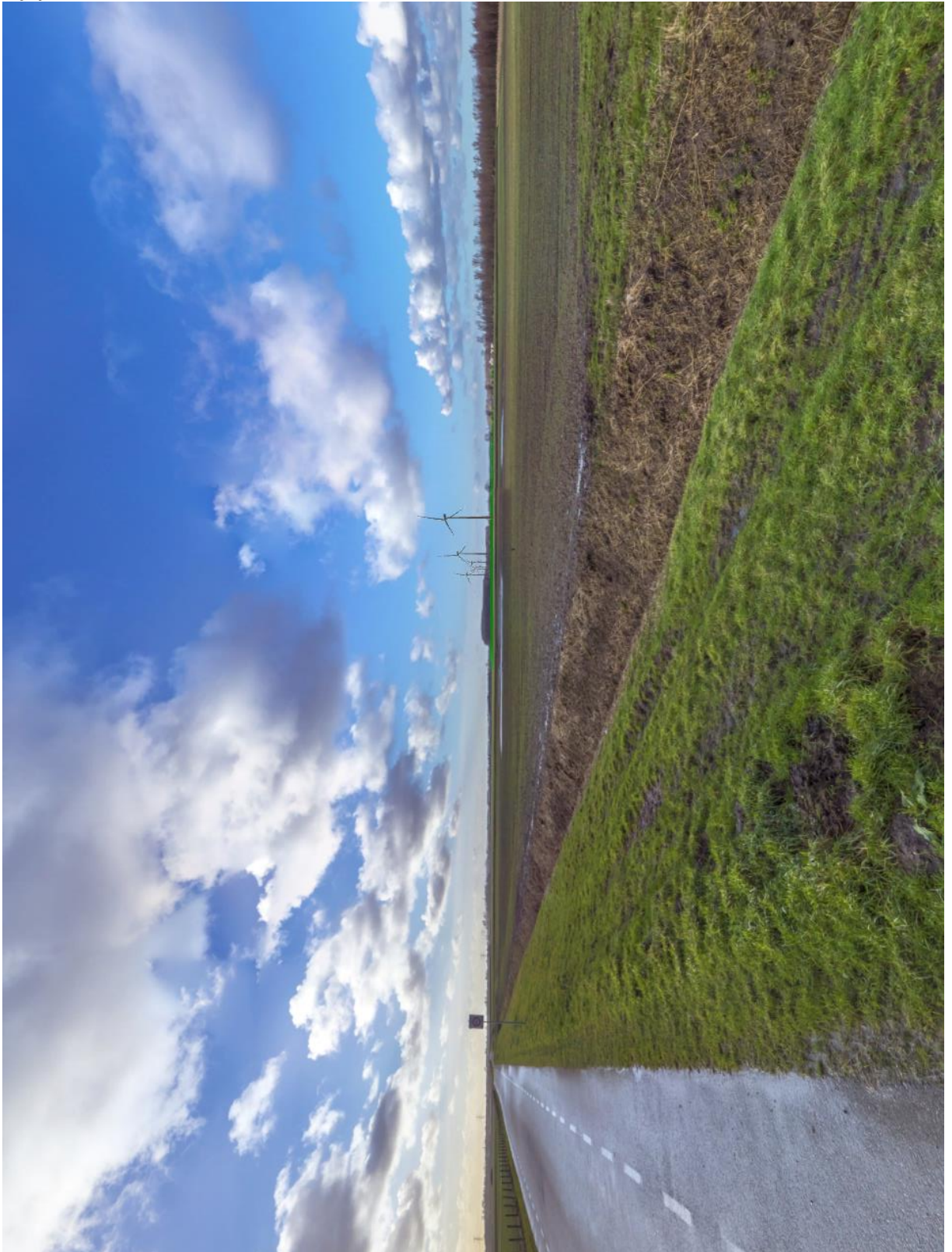
**Kijkpunt 1 - Variant 1b**







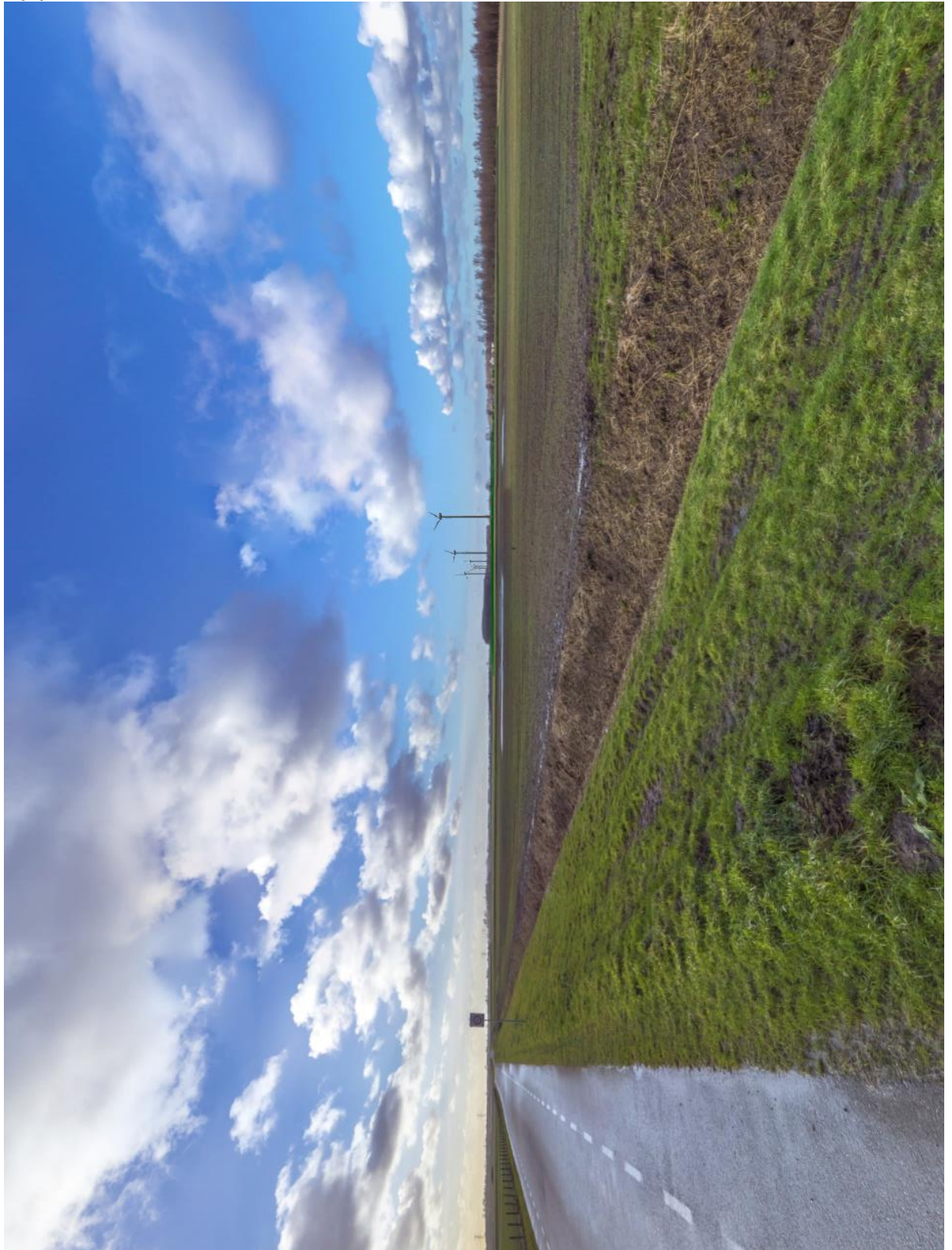
**Kijkpunt 1 - Alternatief 2**







**Kijkpunt 1 - Alternatief 3**





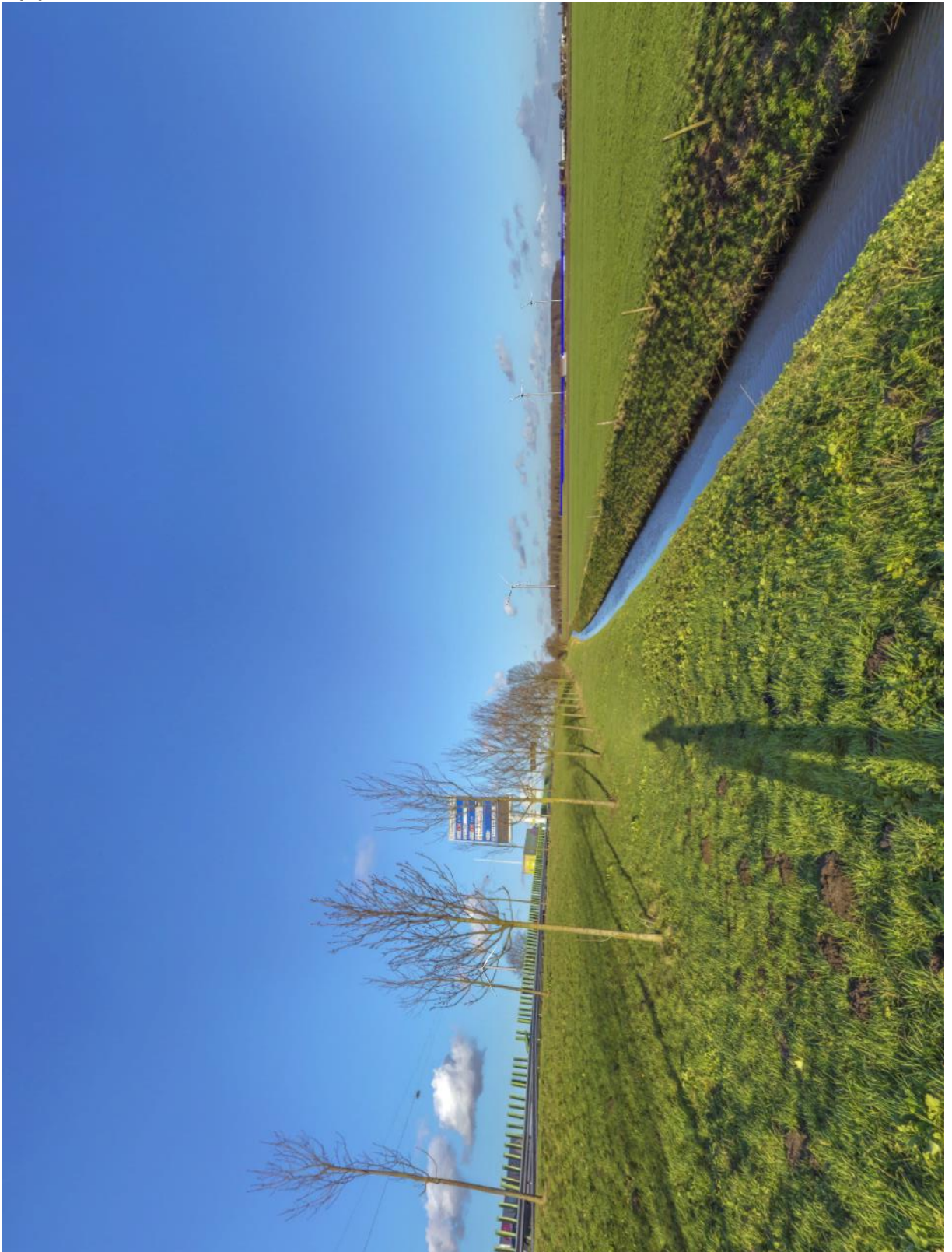


**Kijkpunt 1 - Alternatief 4**





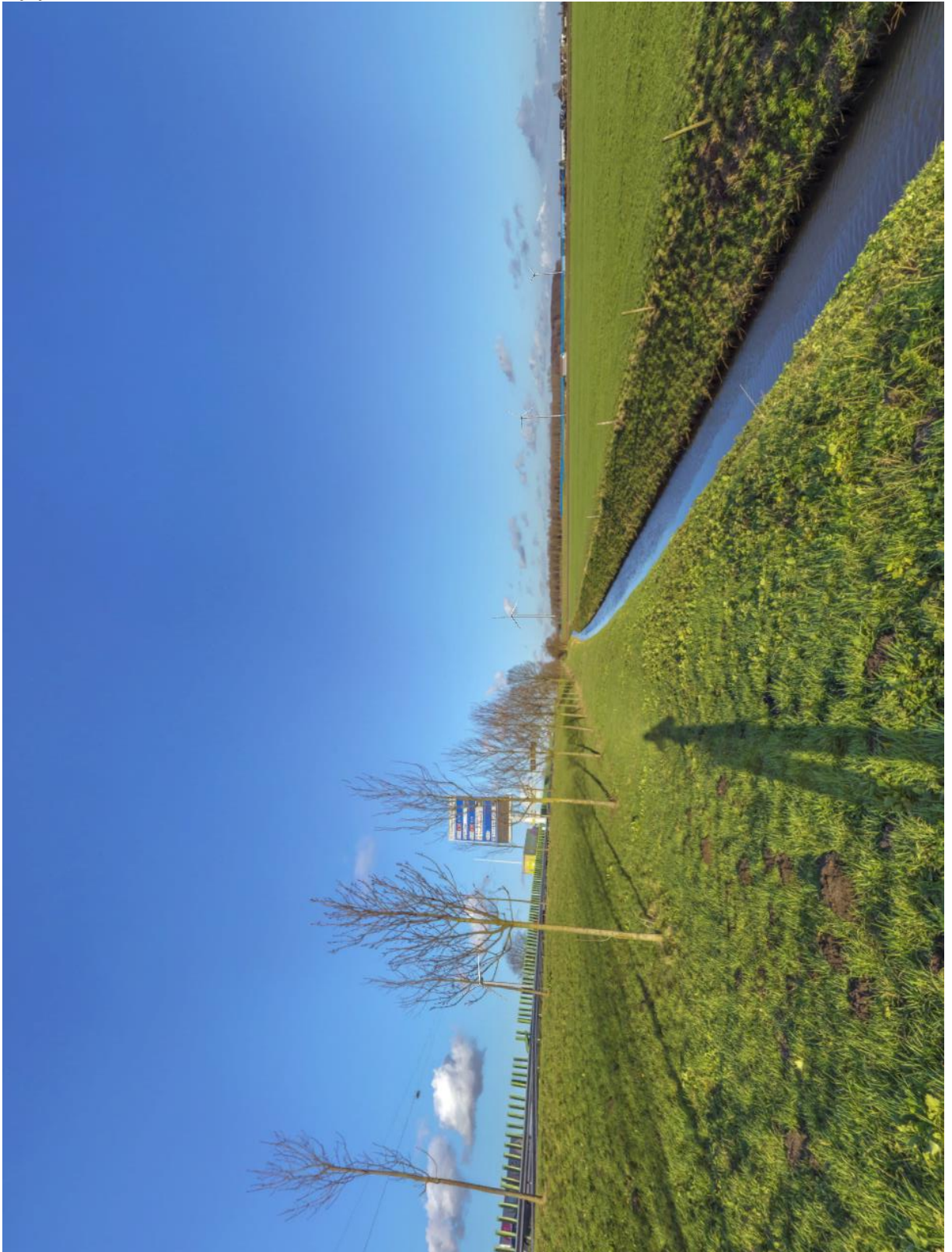
**Kijkpunt 2 - Variant 1a**





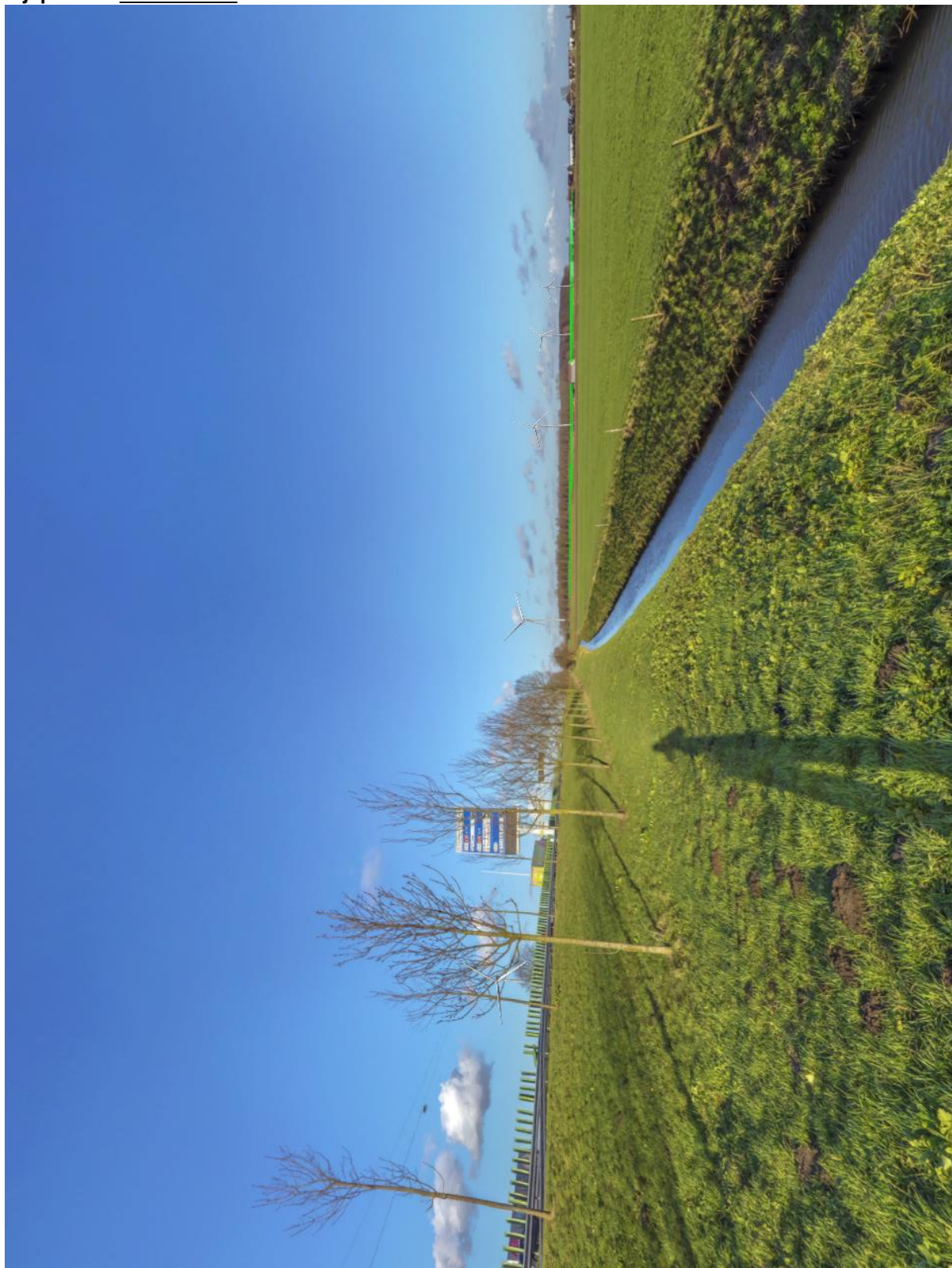


**Kijkpunt 2 - Variant 1b**





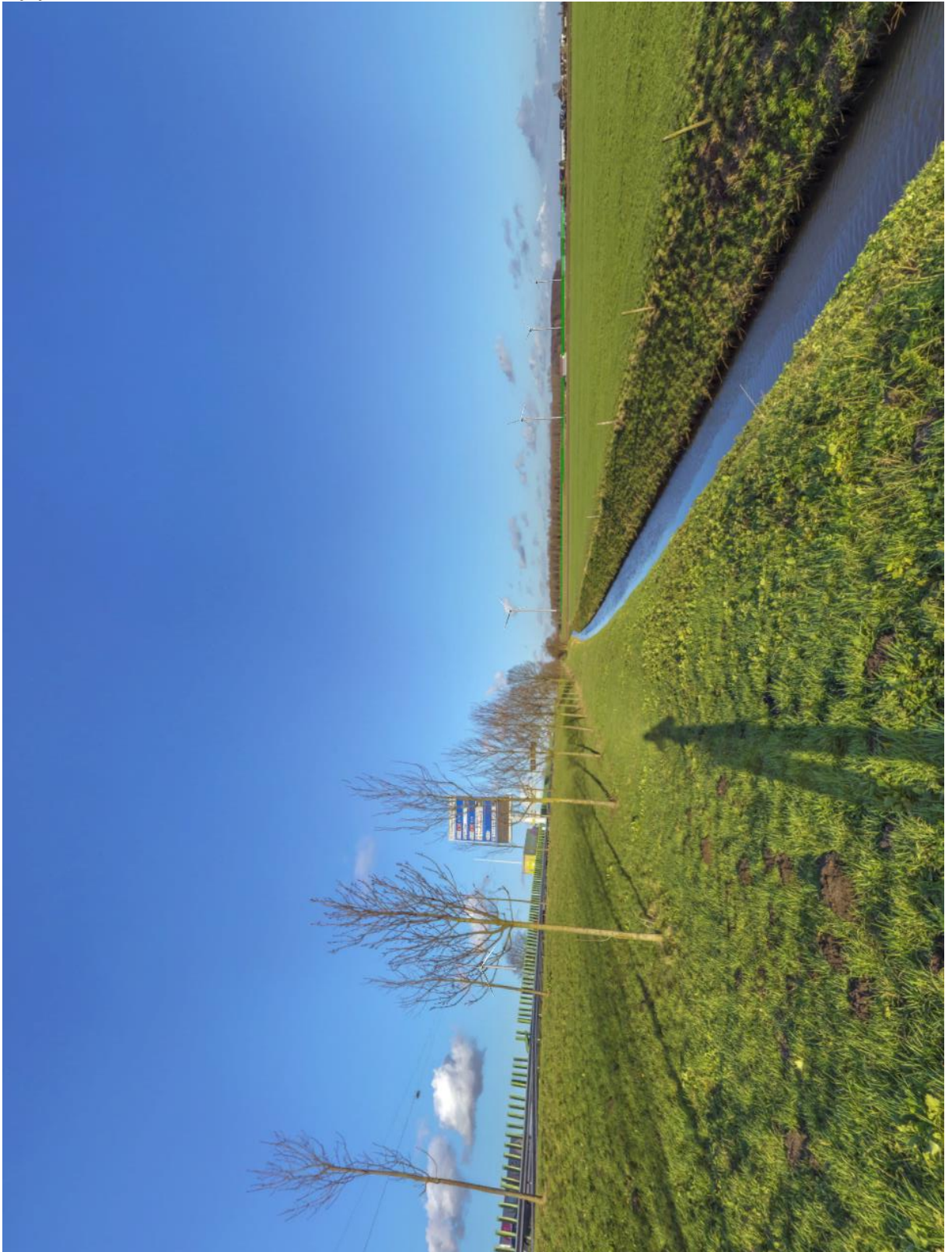
**Kijkpunt 2 - Alternatief 2**







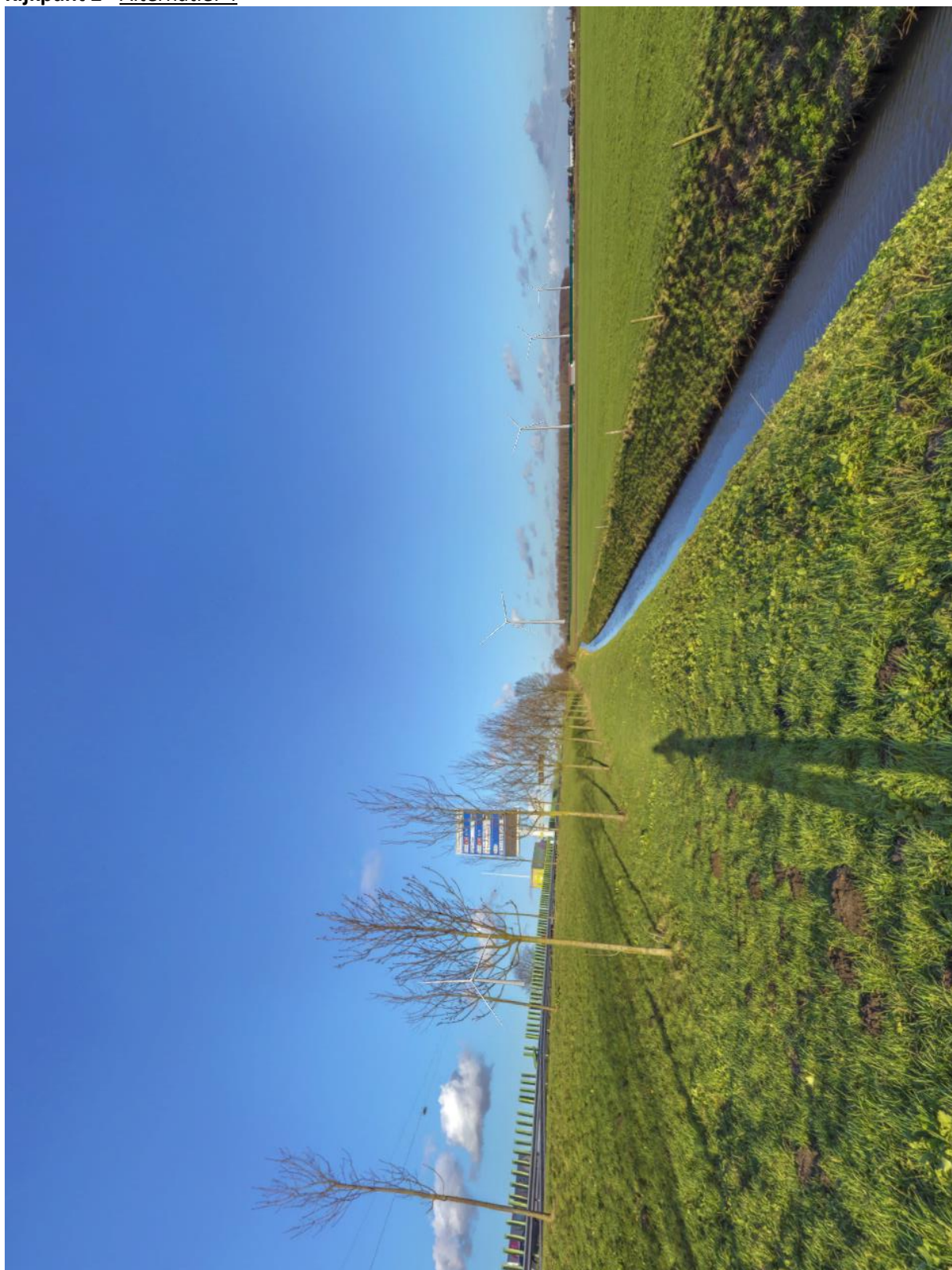
**Kijkpunt 2 - Alternatief 3**





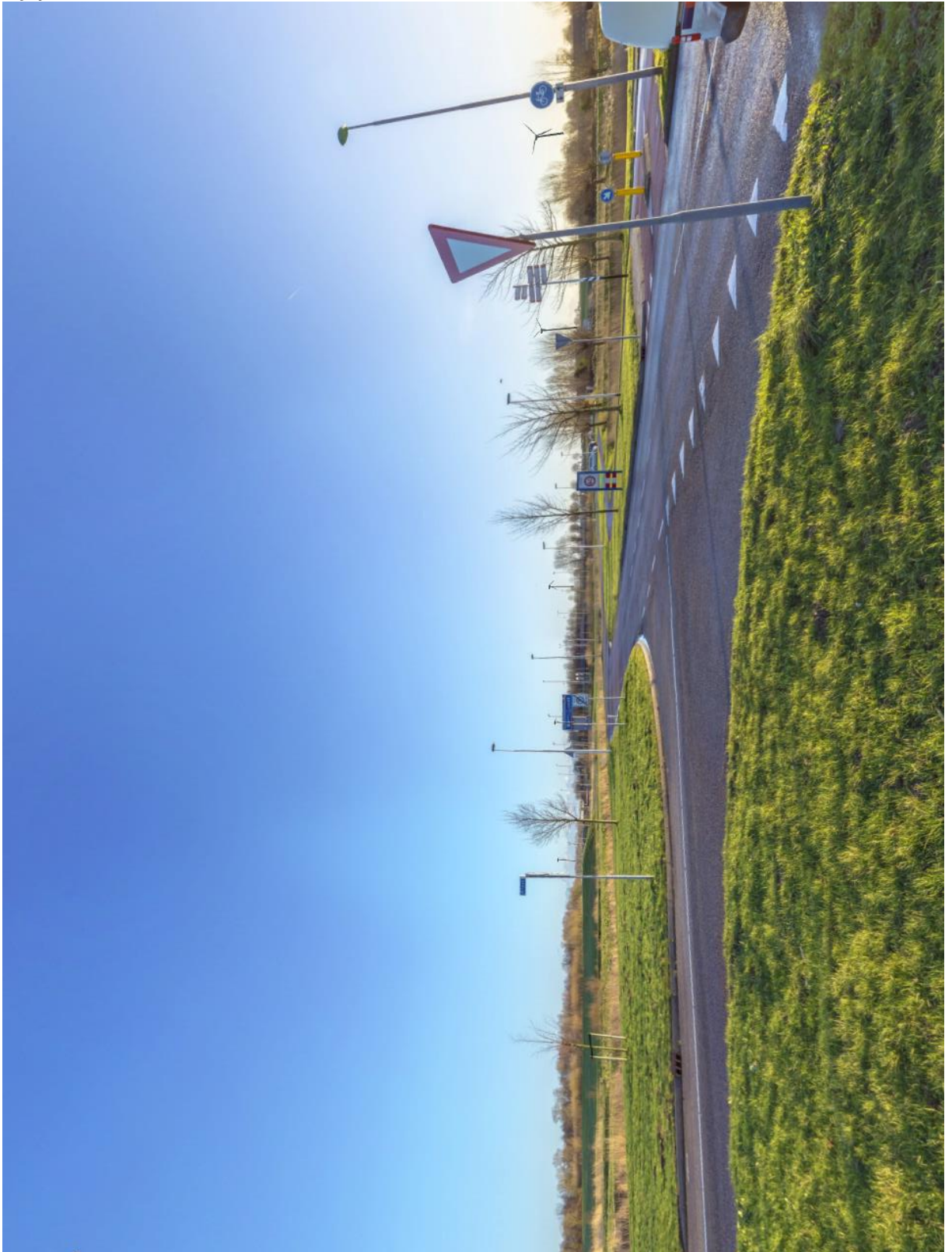


**Kijkpunt 2 - Alternatief 4**





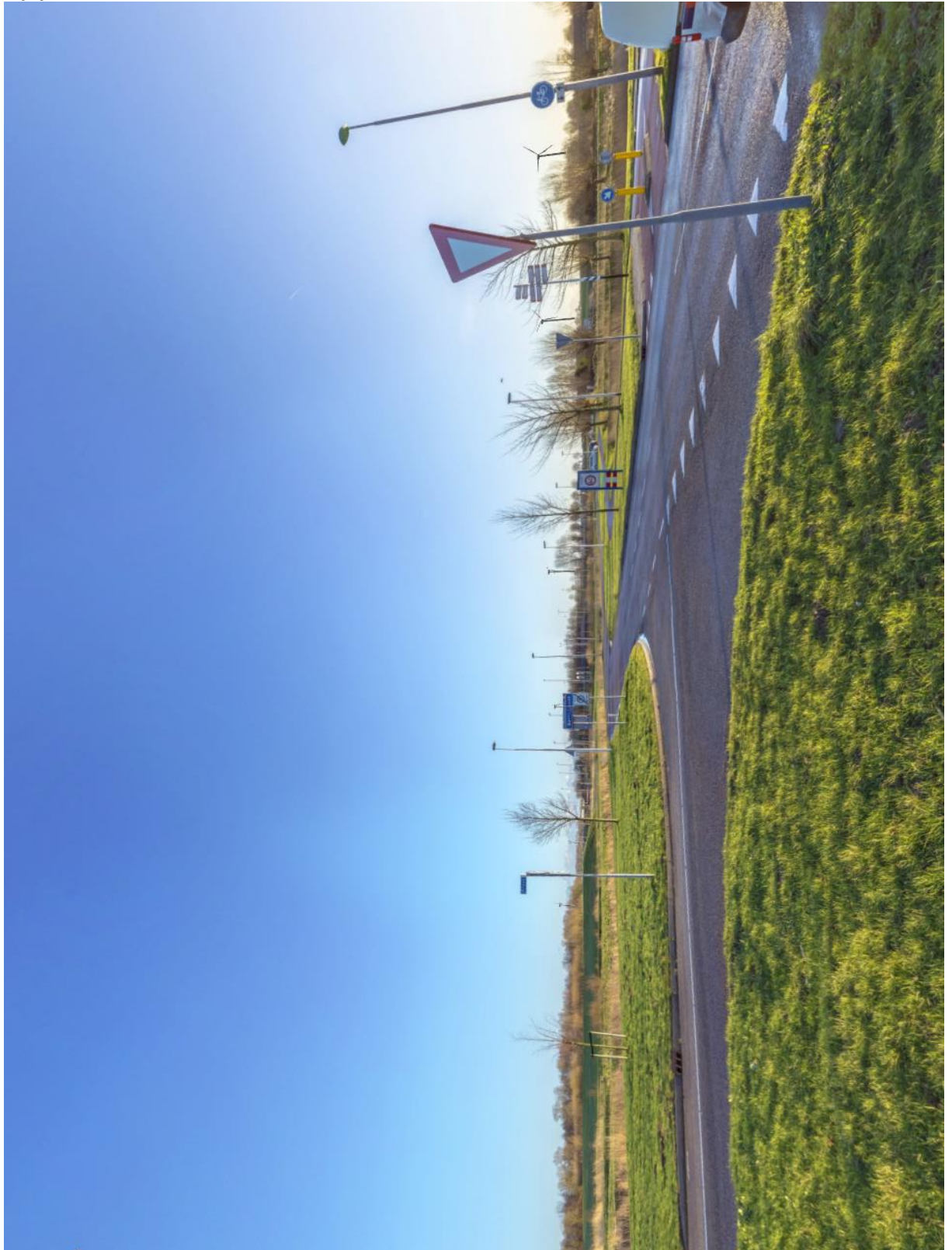
**Kijkpunt 3 - Variant 1a**





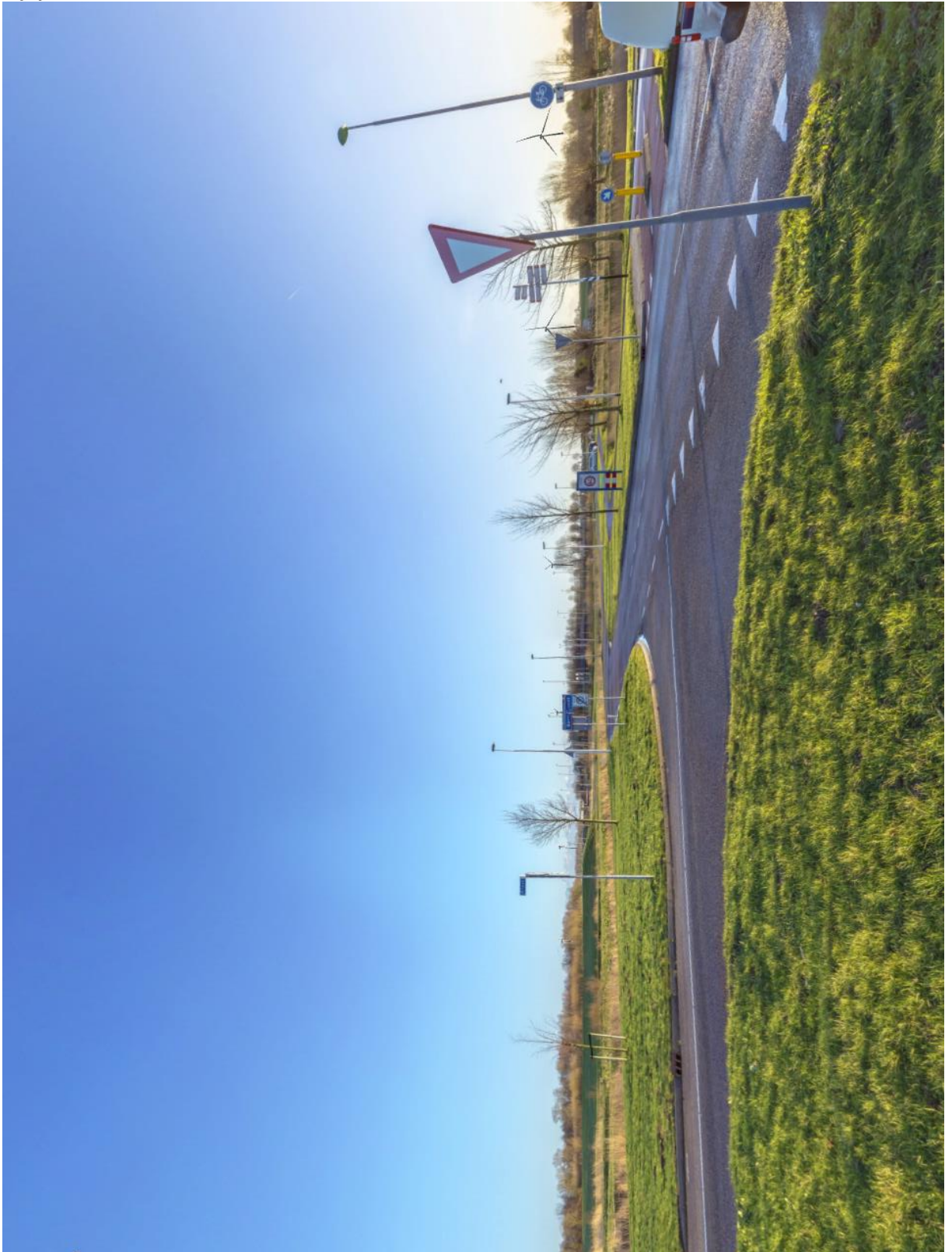


**Kijkpunt 3 - Variant 1b**





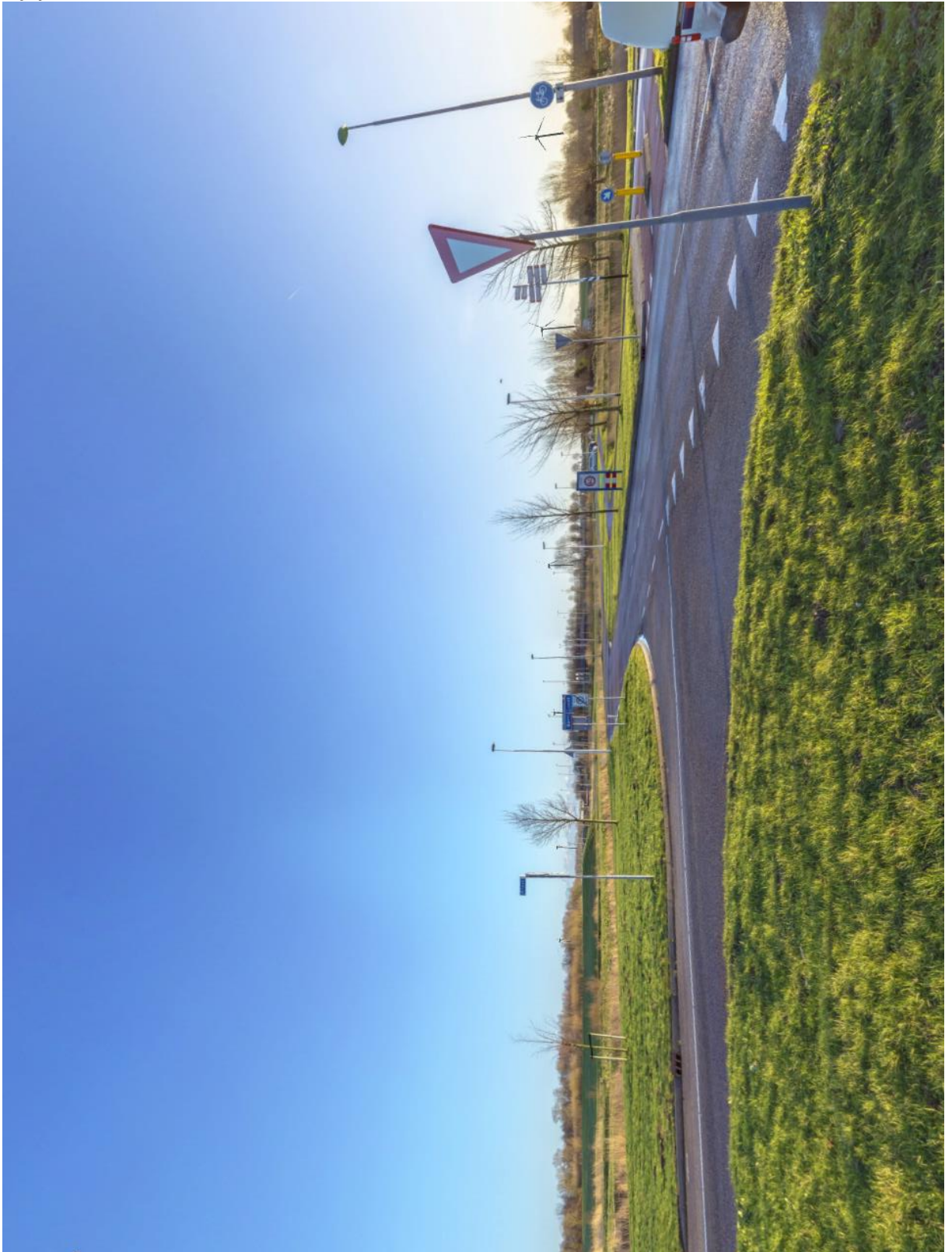
**Kijkpunt 3 - Alternatief 2**







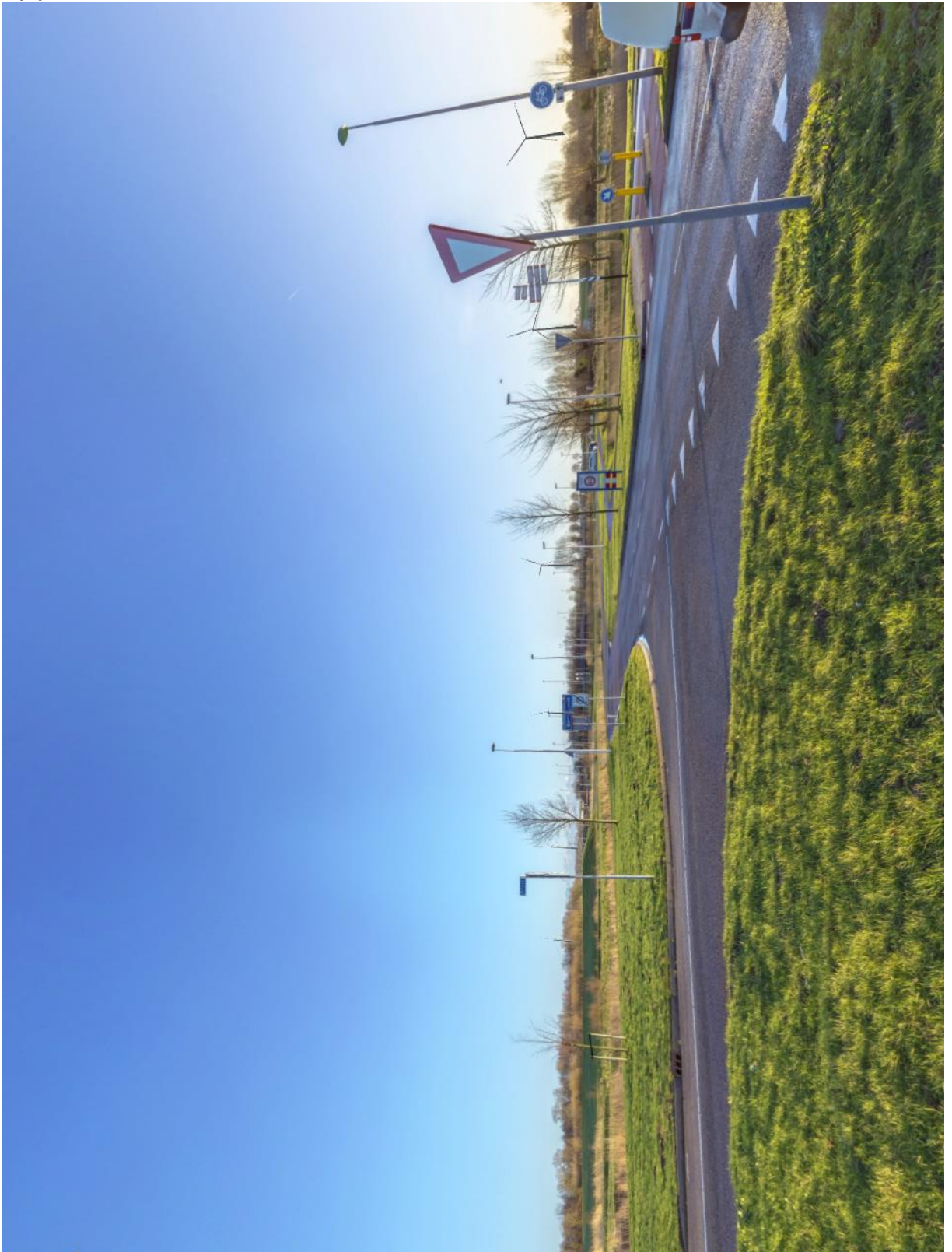
**Kijkpunt 3 - Alternatief 3**





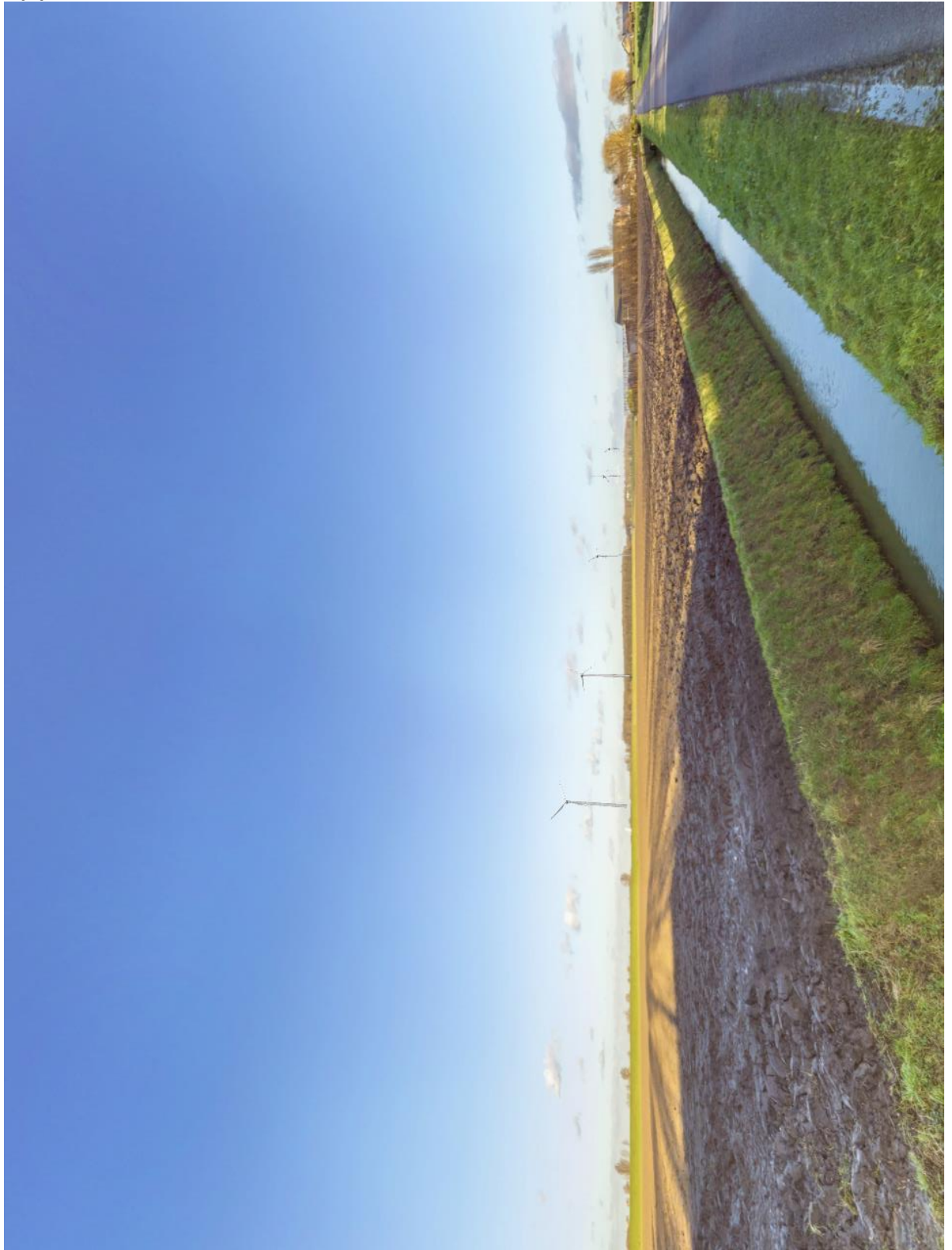


**Kijkpunt 3 - Alternatief 4**



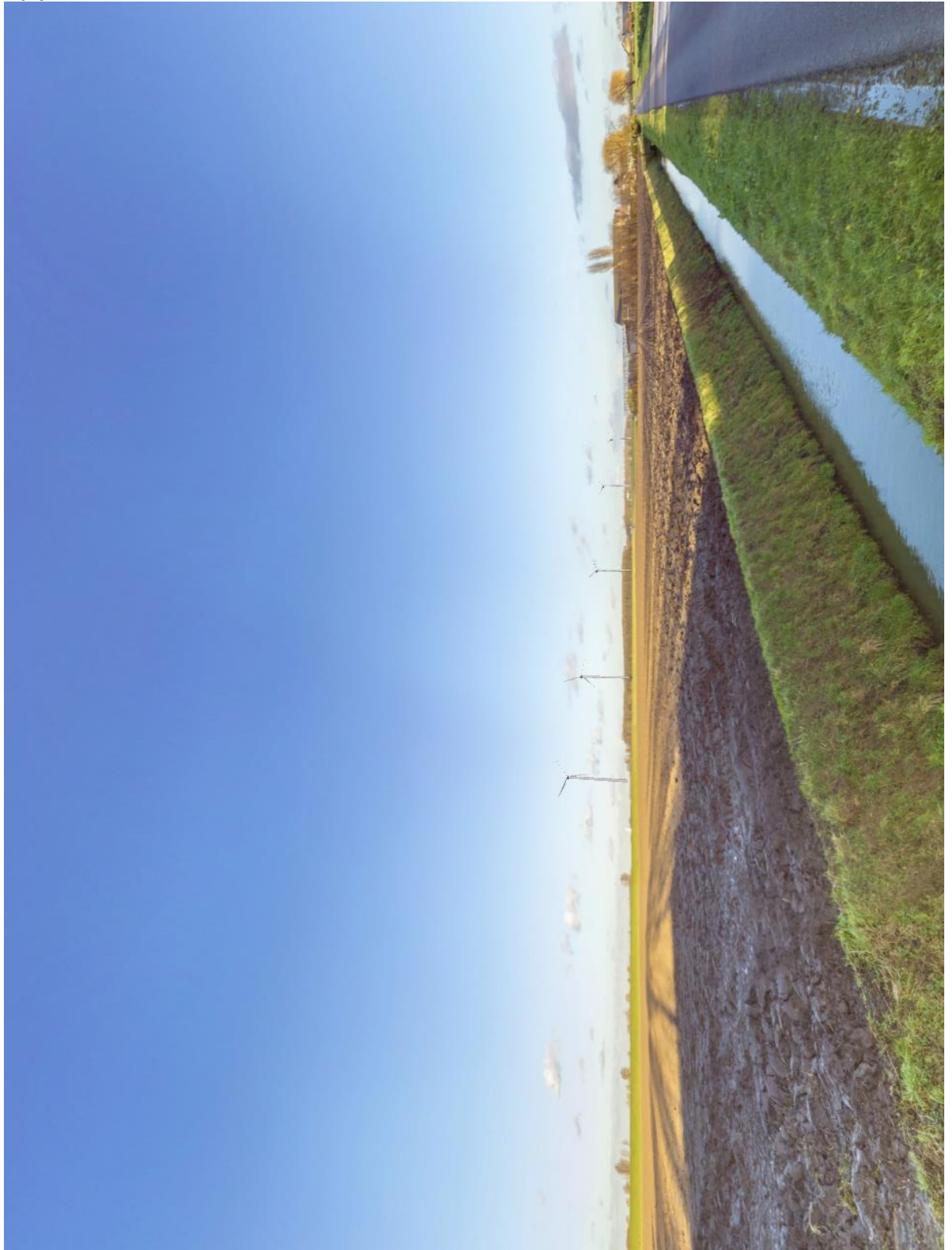


**Kijkpunt 4 - Alternatief 1a**





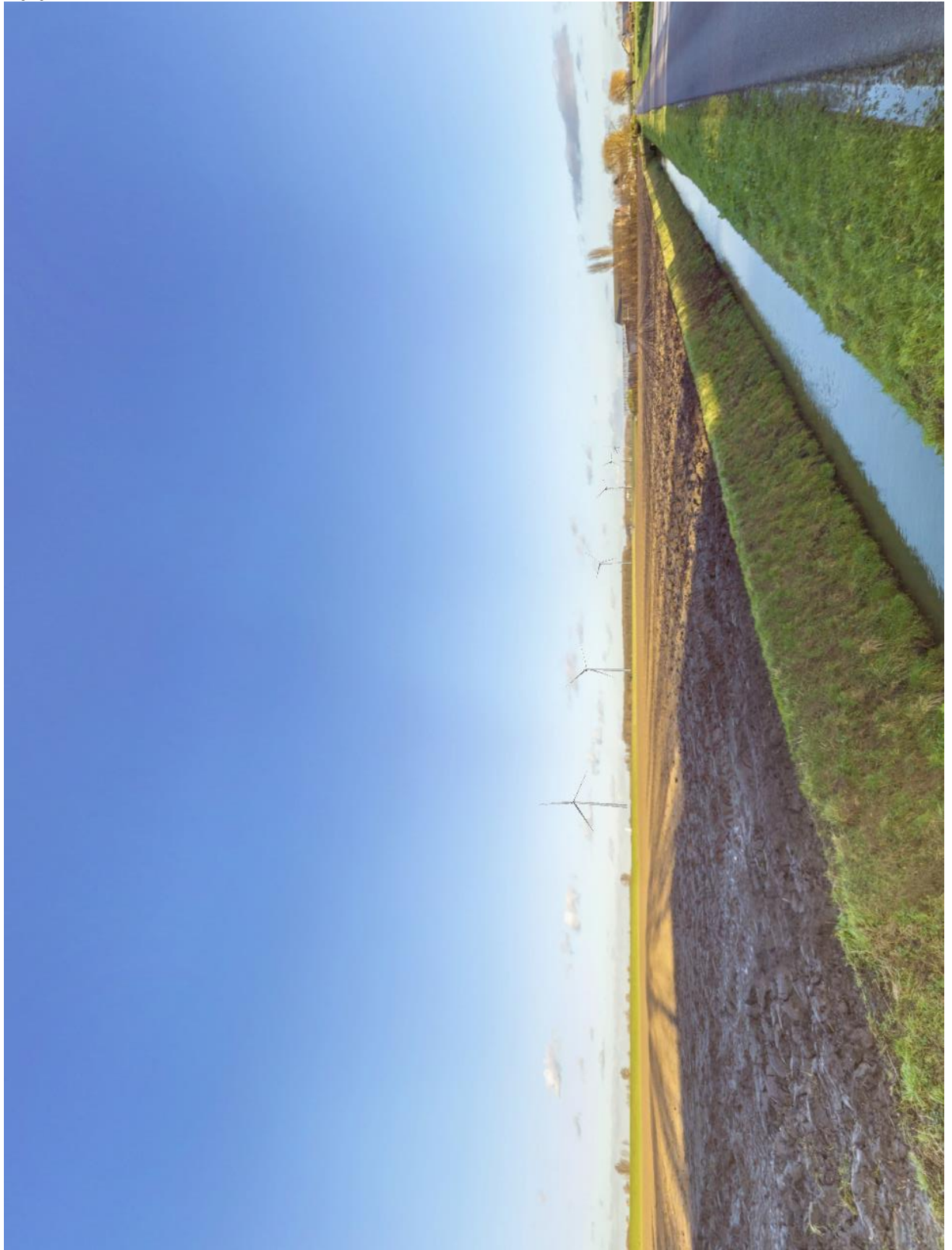
**Kijkpunt 4 - Alternatief 1b**







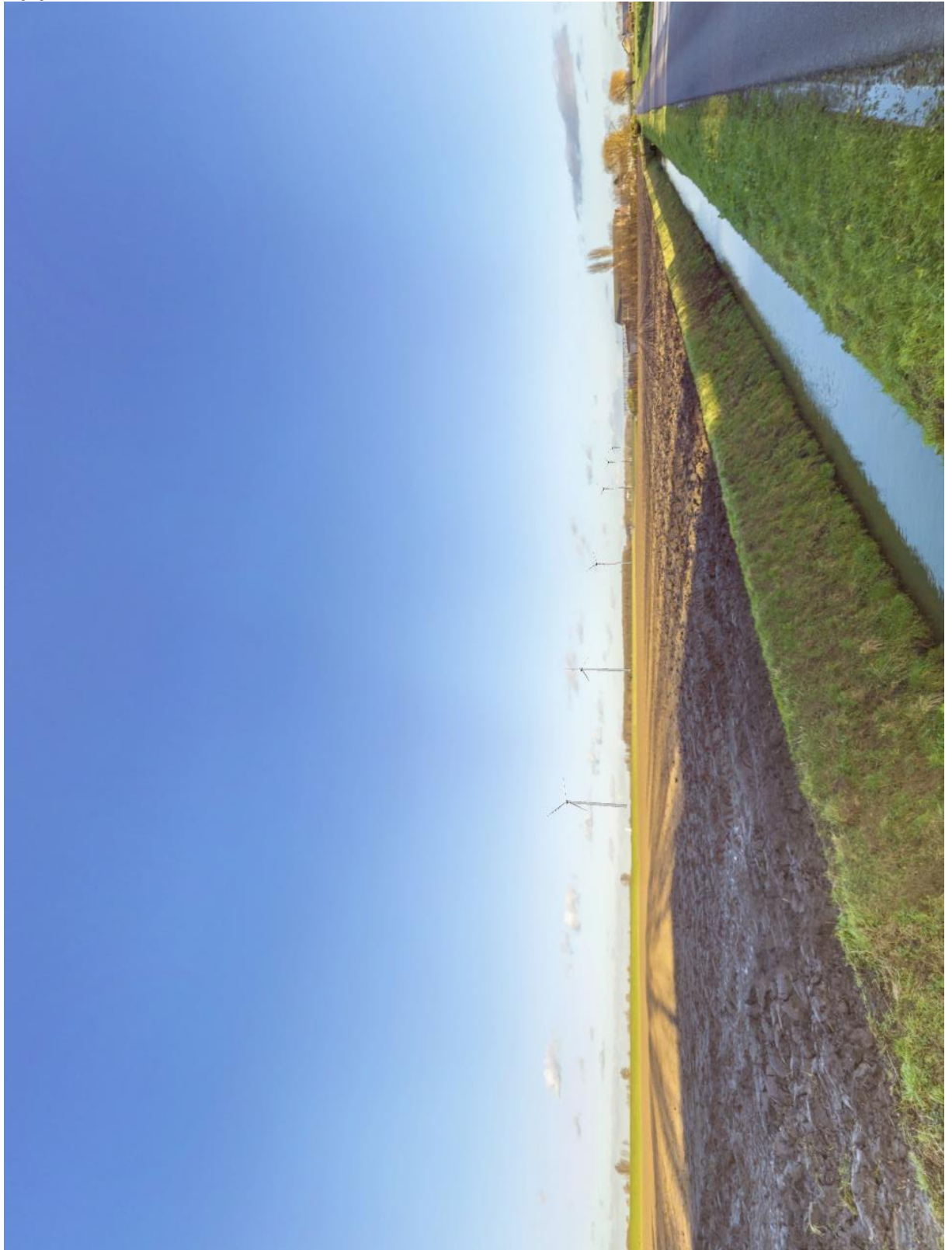
**Kijkpunt 4 - Alternatief 2**





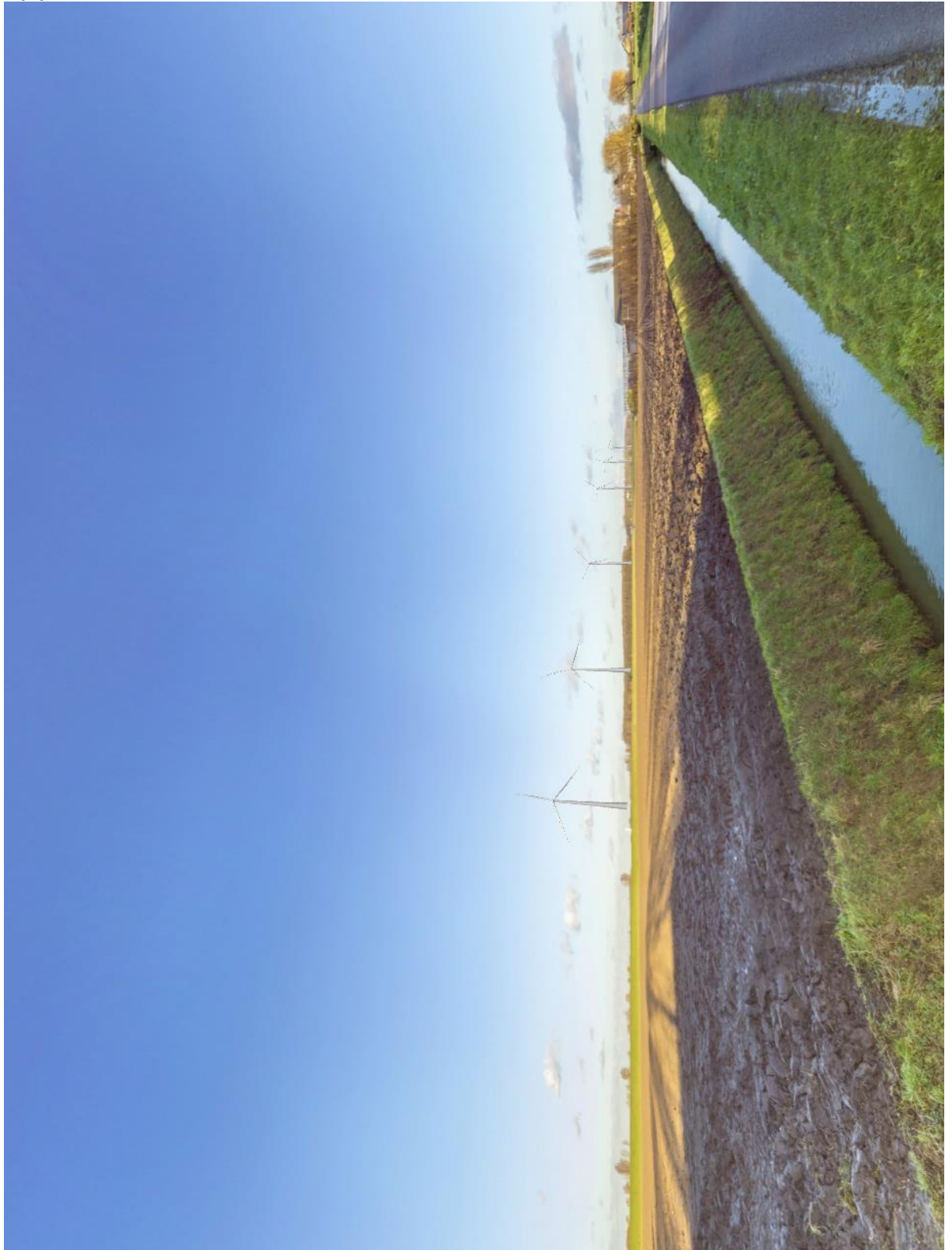


**Kijkpunt 4 - Variant 3**





**Kijkpunt 4 - Variant 4**



# Bijlage 5

Natuuronderzoeken

**NATUURONDERZOEK**  
**natuurwetgeving**  
**t.b.v.**  
**Windmolenlocatie Oude Maas**



Concept rapportage  
Moordrecht, 6 januari 2016



Natuurinventarisatie en toetsing aan de  
natuurwetgeving van de  
de realisatie van een windturbinepark  
langs de zuidoever van de Oude Maas  
t.h.v. de Heinenoordtunnel

onderzoeksterrein gelegen binnen  
kilometerhokken: 93+94/ 427  
94+95+96/ 426

foto voorpagina: oostzone plangebied

Voor gewaarmerkte rapportage,  
*contact opnemen met GroenTeam*

onderzoek en rapportage onder verantwoordelijkheid van:  
drs. John Mulder en O. Boeren, veldonderzoek  
ing. Jan Oosterbaan, eindrapportage en toetsing

**INHOUDSOPGAVE***pagina*

<b>1 INLEIDING</b>	
1.1 Ingreep en situatie .....	5
1.2 Natuuronderzoek als instrument	
1.2.1 Doel en strekking natuuronderzoek .....	7
1.2.2 Wettelijke kaders .....	7
1.2.3 Soortbescherming.....	8
1.2.4 Gebiedsbescherming.....	10
1.2.5 Wettelijke onderzoekverplichting.....	10
1.2.6 Leeswijzer .....	11
<b>2 ONDERZOEKMETHODEN</b>	
2.1 Quick Scan en veldinventarisatie Ffw .....	12
2.2 Onderzoek externe werking Nbw .....	13
2.3 Onderzoek mogelijke consequenties NN .....	13
2.4 Onderzoek mogelijke consequenties Ffw .....	13
2.5 Aanvaringsrisico's	
2.5.1 Risico's bij vleermuizen.....	14
2.5.2 Risico's bij vogels .....	15
2.6 Aanpak veldinventarisaties	
2.6.1 Aanpak veldonderzoek vleermuizen .....	16
2.6.2 Aanpak veldonderzoek vogels .....	17
2.7 Vergelijking van alternatieven.....	18
<b>3 BRONNENONDERZOEK SOORTEN</b>	
3.1 Vaatplanten .....	19
3.2 Zoogdieren .....	19
3.3 Vogels.....	20
3.4 Reptielen en amfibieën .....	21
3.5 Vissen.....	22
3.6 Insecten en overige ongewervelde soorten.....	22
3.7 Conclusies uit beschikbare gegevens .....	22
<b>4 WERKGEBIED: CONTEXT EN KARAKTER</b>	
4.1 Context vigerende regelgeving gebiedsbescherming	
4.1.1 Natura 2000 (Nbw) .....	23
4.1.2 Natuurnetwerk Nederland.....	27
4.2 Karakter van het werkgebied rond de turbinereeks .....	29
<b>5 VELDINVENTARISATIES</b>	
5.1 Inventarisatie vliegbewegingen van vleermuizen .....	35
5.2 Algemene conclusies vleermuisonderzoek .....	39
5.3 Inventarisatie gebruik plangebied door vogels	
5.3.1 Inventarisatie lokale vliegbewegingen (winterverblijf en foerage) .....	41
5.3.2 Inventarisatie seizoenstrek vogels.....	44
5.3.3 Inventarisatie broedvogels .....	45
5.4 Algemene conclusies vogelonderzoek .....	46
5.5 Onderzoek naar beversporen .....	46

**6 EFFECTEN**

6.1 Alternatieven.....	47
6.2 Effecten op vaatplanten .....	48
6.3 Effecten op grondgebonden zoogdieren .....	48
6.4 Effecten op vleermuizen .....	48
6.5 Effecten op broedvogels .....	50
6.6 Effecten op lokale vliegbewegingen en trekvogels .....	52
6.7 Effecten op reptielen en amfibieën.....	53
6.8 Effecten op vissen.....	53
6.9 Effecten op insecten en overige ongewervelde .....	53
6.10 Effecten op Natura 2000 .....	53
6.11 Cumulatie met andere projecten .....	53

**7 CONSEQUENTIES NATUURWETGEVING**

7.1 Consequenties m.b.t. broedvogels .....	54
7.2 Consequenties alternatieven m.b.t. broedvogels .....	55
7.3 Consequenties m.b.t. vleermuizen.....	55
7.4 Weging ecologische effecten.....	55

<b>BIJLAGE 1 – LOKALE VliegBEWEGINGEN 30 SEPTEMBER 2015 .....</b>	<b>57</b>
---	-----------

<b>BIJLAGE 2 – LOKALE VliegBEWEGINGEN 23 OKTOBER 2015.....</b>	<b>59</b>
--	-----------

<b>BIJLAGE 3 – LOKALE VliegBEWEGINGEN 23 NOVEMBER 2015 .....</b>	<b>60</b>
--	-----------

<b>GERAADPLEEGDE LITERATUUR .....</b>	<b>61</b>
---------------------------------------	-----------

# 1 INLEIDING

## 1.1 Ingrep en situatie

### Situering plangebied

Het projectgebied betreft een zone langs de zuidoever van de Oude Maas (Binnenmaas) ter weerszijden van de Heinenoord-tunnel/ A29 (figuur 1).

*Figuur 1, situering onderzoeklocatie*



### Voorgenomen ingrep en situatie

Het voornemen omvat de oprichting van (in beginsel) zes windturbines, waarvan vier op akkergronden en twee in bosgebied (zie figuur 2). Het betreft een samenwerkingsverband tussen verschillende initiatiefnemers, te weten Eneco Wind BV, POG Capital BV en Renewable Factory BV.

*Figuur 2, werkgebied van het basis-voornemen m.b.t. 6 windturbines (zie verder § 6.1)*





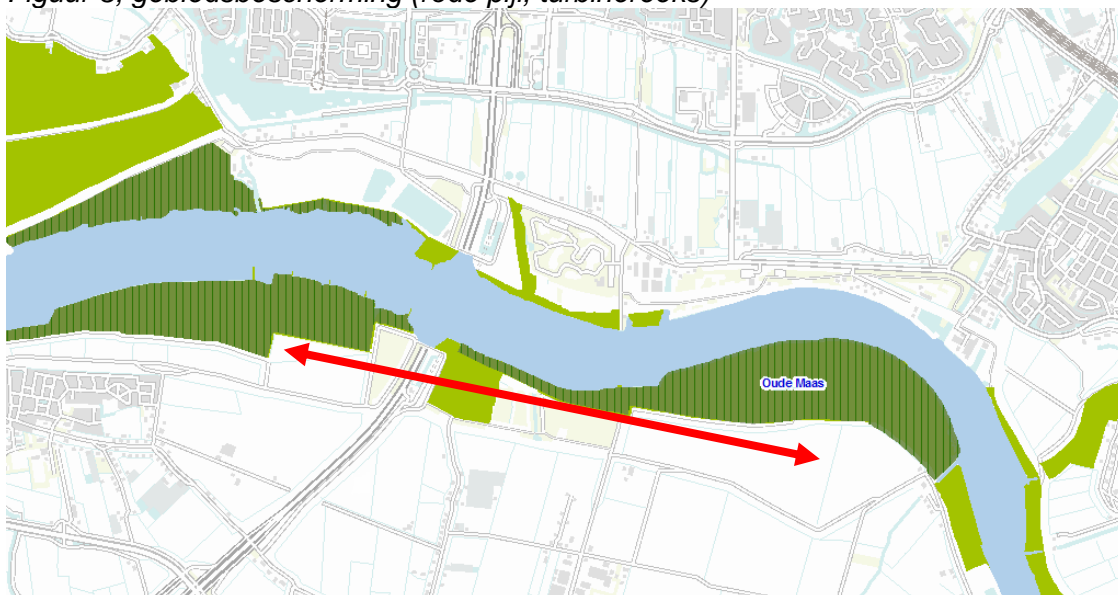
De turbinelocaties liggen alle buiten de zeedijk doch binnen bedijkte poldergebieden (De Buitenzomerlanden). Ze zijn gesitueerd in een rechte lijn, op een onderlinge afstand van ca. 300 tot 600 meter en op een variabele afstand vanaf de rivieroever van ca. 100 meter tot ruim 450 meter.

De windturbines vergen ieder een werklocatie van ca. 100 m<sup>2</sup>, met een aanvoerroute van ca. 5 meter breed.

Bij twee van de locaties maakt dat het verwijderen van bomen, struwelen en andere vegetatie noodzakelijk.

In alle alternatieven staat één van deze turbines binnen het NN. In drie van de zes alternatieven staat bovendien één van de turbines ook (net) binnen het Natura 2000-gebied (zie § 6.1). De overige turbines zijn op een variabele afstand van ca. 50 tot ca. 100 meter vanaf Natura 2000-gebieden gesitueerd (zie figuur 3 hieronder en figuur 19 blz.48/voorkeursalternatief).

*Figuur 3, gebiedsbescherming (rode pijl, turbinereeks)*



*Donkergroen = N 2000 & Habitatrichtlijngebied & NN;  
lichtgroen = NN*

### **Belang van de ingreep**

In het kader van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn kunnen eventueel nodige ontheffingen slechts worden toegekend indien het voornemen een 'belang' omvat dat in de betreffende richtlijn is aangegeven.

Het onderhavige project omvat in dat kader drie van de in de Ffw onderscheiden belangen, te weten:

- de uitvoering van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling;
- dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en voor het milieu wezenlijk gunstige effecten (Habitatrichtlijn);
- de volksgezondheid of openbare veiligheid (Vogelrichtlijn).

Immers, het realiseren van duurzame windenergie heeft beperkende effecten op klimaatverandering, waarmee in positieve zin aspecten zijn gediend als beperking van de zeespiegelrijzing, voedselproductie, electriciteitsvoorziening, volksgezondheid en uiteindelijk ook flora en fauna.

## 1.2 Natuuronderzoek als instrument

### 1.2.1 Doel en strekking natuuronderzoek

Doel is om de voorgenomen ingreep te toetsen aan de Flora- en faunawet (Ffw), aan het Natuurnetwerk Nederland (voorheen EHS en weidevogelgebieden) en, vanwege de nabije ligging van het Natura 2000-gebied, ook aan de Natuurbeschermingswet (Nbw).

Dit onderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

- Ffw: een Quick Scan voor alle beschermde soorten;
- Nbw: toetsing aan het doel en de functie van het nabijgelegen Natura 2000-gebied;
- het NN: toetsing aan het provinciaal natuurbeleid;
- Nadere inventarisatie en effectenonderzoek ten aanzien van vogels en vleermuizen.

De Quick Scan dient antwoord te geven op de vraag welke zwaarder beschermde soorten Ffw wellicht door de ingreep bedreigd kunnen worden en welk veldonderzoek vervolgens nodig is om die soorten zo mogelijk te kunnen uitsluiten.

Het onderzoek als geheel heeft tot doel inzicht te geven in de volgende vragen:

- Is een ontheffing van verbodsbepalingen van de Ffw nodig ?
- Zijn mitigerende of compenserende maatregelen op grond van de Ffw verplicht ?
- Is een vergunning op grond van de Nbw nodig ?
- Is er naar verwachting een vergunning op grond van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) nodig ?
- Zijn mitigerende of compenserende maatregelen op grond van de Nbw verplicht ?
- Zijn er andere stappen nodig op grond van de natuurbeschermingswetgeving ?
- Is er naar verwachting een vergunning met betrekking tot het Natuurnetwerk Nederland (NN, voorheen EHS) of andere provinciale regelgeving vereist ?

### 1.2.2 Wettelijke kaders

#### Soort- en gebiedsbescherming

De regelgeving met betrekking tot natuur kent twee typen bescherming: 'soortbescherming' (Flora- en faunawet) en 'gebiedsbescherming' (Natuurbeschermingswet/ Natura 2000, Ecologische Hoofdstructuur).

*Soortbescherming* is gericht op individuele soorten flora en fauna, waartoe in de Ffw toetsingscategorieën zijn onderscheiden.

*Gebiedsbescherming* is gericht op specifieke habitats waartoe speciale begrensde gebieden zijn aangewezen. Dit omvat Nbw-gebieden en gebieden die vallen onder regelgeving vanuit provinciaal natuurbeleid, waaronder het NN.

De regels van soort- en gebiedsbescherming sluiten elkaar niet uit, doch vullen elkaar aan. Toetsing aan gebiedsbescherming vindt uitsluitend plaats indien beschermde gebieden in het geding zijn, terwijl toetsing aan de soortbescherming *altijd* vereist is, óók in de beschermde gebieden.

#### Gebruiks- en aanlegfase

Bij de effectenbeoordeling dient vervolgens onderscheid te worden gemaakt tussen een 'aanlegfase' en een 'gebruiksfase'.

De aanlegfase speelt in de onderhavige situatie, waarin het effectieve werkgebied van de ingreep buiten het Natura 2000-gebied is gelegen, slechts een rol in het kader van de Ffw en van de provinciale regelgeving (NN).

De gebruiksfase speelt een rol in het kader van zowel de Ffw, de Nbw als het NN.

Er ligt een nieuw in te voeren Wet Natuurbescherming in het verschiet, maar er is nog niet duidelijk wanneer deze in werking zal treden. De inschatting is dat de uitkomsten van dit natuuronderzoek ook genoeg informatie geven met betrekking tot die nieuwe natuurwetgeving.

### 1.2.3 Soortbescherming

De Ffw is geheel gericht op soortbescherming, dat wil zeggen bescherming van afzonderlijke soorten planten en dieren *'in welke situatie dan ook'*.

De Ffw biedt bescherming aan planten en dieren tegen zogeheten 'natuurschade': daarmee wordt bedoeld op negatieve effecten door de ingreep met betrekking tot dieren en planten. In deze wet zijn ook de Europese Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn geïmplementeerd.

De ingreep dient daartoe te worden getoetst aan de zogenaamde 'verboden handelingen' zoals aangegeven in art. 8 t/m 12 van de Ffw.

Binnen het beschermingskader van de Ffw wordt onderscheid gemaakt tussen:

- het type ingreep ('bestendig beheer' of 'ruimtelijke ontwikkeling en inrichting')
- een aantal 'maatschappelijke belangen'
- verschillende categorieën planten en dieren (Tabel 1 t/m 3 AMvB; zie LNV 2005/ Staatsblad 2004/501).

#### Juridisch zwaarder beschermde soorten

De beschermde soorten planten en dieren zijn onderverdeeld in 3 tabellen: Tabel 1, 2 en 3 AMvB. Voor soorten van tabel 1 AMvB geldt een algemene landelijke vrijstelling, met inachtneming van de wettelijke zorgplicht (art.12 Ffw).

Van de beschermingscategorieën planten en dieren vormen de soorten van 'tabel 2 en 3 AMvB' de 'juridisch zwaarder beschermde' soorten, met weer een nadere onderverdeling:

- m.b.t. Tabel 3 wordt weer onderscheid gemaakt tussen 'Bijlage 1-soorten' en soorten uit 'Bijlage IV van de Habitatrichtlijn' (DLG 2006);
- m.b.t. broedvogels wordt onderscheid gemaakt in categorieën 1 t/m 4 (vogels met vaste broedplaatsen en jaarrond beschermde nesten), categorie 5 (vergelijkbaar met 1 t/m 4 doch minder stringente bescherming) en algemene broedvogels (DR 2009/ aangepaste lijst).

Daarnaast gelden voor soorten uit Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en broedvogels categorie 1 t/m 4, ook verschillende wettelijke belangen waaronder ál of géén ontheffing kan worden verkregen (zie hieronder).

#### Type ingreep en maatschappelijke belangen

Ingrepen worden onderscheiden in onder meer:

- *'ruimtelijke ingreep'*
- *'bestendig beheer en onderhoud'*

In beginsel vergt een 'ruimtelijke ingreep' met aanwezigheid van een soort uit Tabel 2 en/of Tabel 3 AMvB zowel voor de aanleg- als de gebruiksfase, een aanvraag van ontheffing.

Indien een Gedragscode van toepassing is fungeert deze Gedragscode voor soorten van Tabel 2 als vrijstelling onder een reeks voorwaarden zoals in de Gedragscode is vastgelegd.

Daarnaast worden 7 verschillende maatschappelijke belangen onderscheiden. Regulier is op een dergelijk project als ruimtelijke ingreep, het maatschappelijke belang *'ruimtelijke inrichting of ontwikkeling'* van toepassing.

Indien bij dat 'belang' soorten van Bijlage IV van de Habitatrictlijn in het geding zijn (zoals onder meer vleermuizen) of van de Vogelrichtlijn (jaarrond beschermde nesten), kan onder dat belang géén ontheffing worden verkregen, wat voor de uitvoering van het project een ernstige belemmering kan vormen: in die situatie moet één van de belangen van toepassing zijn die daartoe in de Habitatrictlijn c.q. de Vogelrichtlijn zijn genoemd.

#### Ontheffing Ffw

Ontheffing van verboden handelingen uit de Ffw is uitsluitend in het geding bij juridisch zwaarder beschermde soorten (Tabellen 2 en 3 AMvB).

Onder de condities dat er maatregelen (kunnen) worden genomen waarmee kan worden gegarandeerd dat de ecologische functionaliteit *binnen* het werkgebied op geen énkél moment achteruitgaat, óók niet tijdelijk, is er géén ontheffing nodig.

Als de bedoelde ecologische functionaliteit als gevolg van de ingreep níét kan worden gegarandeerd, is er ontheffing vereist.

Daartoe dient te worden onderbouwd *waaróm* die garantie niet mogelijk is, welke alternatieven daartoe zijn afgewogen, welke omvang de effecten hebben en welk effect dat heeft op de gunstige staat van instandhouding van de betreffende (planten en) diersoorten. Voorts dient te worden aangegeven met welke (mitigerende, compenserende) maatregelen de effecten worden voorkomen dan wel worden beperkt.

Indien bij soorten van Bijlage IV Habitatrictlijn (bijv. gebruik door vleermuizen of Rugstreepad) of bij jaarrond beschermde nesten (Vogelrichtlijn) vanwege het ontbreken van een gewenst wettelijk belang géén ontheffing mogelijk is, dient de ingreep zodanig te worden verricht dat de ecologische functionaliteit te allen tijde en doorlopend, kan worden gegarandeerd.

#### Wettelijke zorgplicht en verstoring of bedreiging van individuele planten of dieren

Naast de specifieke regelgeving ten aanzien van de soorten van tabellen 2 en 3 AMvB, bestaat de algemene zorgplicht voor álle (planten en) dieren, dus naast de soorten van tabellen 2 en 3 ook voor de soorten van Tabel 1, maar ook voor *alle* onbeschermde soorten (art. 2 Ffw). Daartussen bestaat enige nuance:

- \* Met betrekking tot juridisch zwaarder beschermde soorten en het strikte beschermingsregiem van een deel daarvan, *dient absoluut te worden voorkómen* dat individuen van betreffende soorten worden bedreigd (zie LNV 2005 en DR 2009).
- \* In het kader van de zorgplicht ligt dat iets minder strikt: men dient bij uitvoering van ingrepen zodanige maatregelen te nemen dat verstoring of bedreiging van individuele dieren *'zo veel als redelijkerwijs verwacht mag worden'*, wordt voorkomen (LNV 2005).



## 1.2.4 Gebiedsbescherming

### Natuurbeschermingswet (Nbw) en 'externe werking'

De regelgeving met betrekking tot speciale beschermingszones in het kader van de Vogel- of Habitatrichtlijn (resp. REG 1979 en REG 1992/1997), Natura 2000 gebieden ('Wetlands') en (Rijks-)natuurmonumenten is opgenomen in de Natuurbeschermingswet (Nbw 1998).

Deze bescherming omvat aangewezen natuurwaarden en soorten flora en fauna binnen de grenzen van het aangewezen natuurgebied, dan wel instandhoudingsdoelstellingen die in een relatie staan tot de betreffende gebiedskwaliteiten.

Toetsing aan de Nbw dient duidelijk te maken in hoeverre door de ingreep de instandhoudingsdoelstellingen al of geen significante negatieve effecten zullen ondergaan. Ook natuurfuncties buiten het aangewezen begrensde gebied die van belang zijn voor de soorten waarvoor het gebied is aangewezen, vergen toetsing in het kader van de 'externe werking Nbw' (art.16 lid 4 Nbw).

Bovendien is sinds 1 juli 2015 met betrekking tot effecten op Natura 2000-gebieden in de omgeving, de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) in werking getreden.

Indien vanwege een ingreep de grenswaarde van 1 mol stikstof per hectare per jaar in het Natura 2000-gebied zal worden overschreden, is daartoe een vergunning nodig.

Onder deze grenswaarde geldt een vrijstelling van de vergunningplicht.

### Natuurnetwerk Nederland (NN, voorheen EHS)

Dit betreft eveneens bescherming van natuurwaarden binnen begrensde gebieden.

Het NN heeft als doel om van de bestaande en nieuwe natuur een goed functionerend netwerk te maken. Het ruimtelijk beleid voor het NN is gericht op 'behoud, herstel en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden' van het betreffende deelgebied. Hiervoor hebben Rijk en Provincie samen spelregels ontwikkeld welke zijn vervat in de provinciale regelgeving. Hierbij is een 'nee-tenzij' beleid van toepassing: dit omvat een 'nee-tenzij' beleid wat uitsluitend van toepassing is op het als NN begrensde gebied. Daarbij staan de wezenlijke kenmerken van de aanwezige natuurwaarden centraal.

De actuele en potentiële waarden van het NN zijn vastgesteld in de natuurdoelen voor het betreffende deelgebied. De basis daarvoor ligt in de provinciale structuurvisie en in de verordening Ruimte<sup>1</sup> van de provincie Zuid-Holland.

In het deelgebied van het NN is de oppervlakte en/of kwaliteit van leefgebied binnen het NN welke verloren gaat, van belang. Daartoe dienen de natuurwaarden met onderzoek te worden vastgesteld. Onder die 'natuurwaarden' vallen ook beschermde maar algemeen voorkomende soorten uit Tabel 1 Ffw en soorten uit de Rode Lijst.

Werkzaamheden binnen het NN vergen een provinciale vergunning, waarbij 'gelijkwaardige' compensatie van eventueel verstoorde natuurwaarden wordt vereist.

## 1.2.5 Wettelijke onderzoekverplichting

De Nbw, Ffw en het provinciaal natuurbeleid verplichten om bij ruimtelijke ingrepen de aanwezige plant- en diersoorten te onderzoeken. Dit om eventueel te verwachten natuurschade aan soorten te beoordelen en om dit te toetsen aan de wets- en beschermingsregels.

Waar negatieve effecten op zwaarder beschermde soorten (Ffw), aangewezen soorten (Nbw) of actuele natuurwaarden (NN) verwacht kunnen worden vergt dit ook veldinventarisaties. Indien dergelijke soorten ook inderdaad door de werkzaamheden worden

<sup>1</sup> Verordening Ruimte PS 2010, gewijzigd PS 23-2-2011

bedreigd of verstoord, vergt dat aanvraag van een ontheffing Ffw c.q. vergunning Nbw/ NN wat wordt beoordeeld door het daartoe bevoegde gezag.

Voor de Ffw moet worden onderzocht in hoeverre beschermde soorten effecten kunnen ondervinden van de ingreep zowel als van het gebruik. Indien het effecten betreft op zwaarder beschermde soorten (Tabel 2 en 3) vergt dat toetsing aan het Ministerie van EZ als bevoegd gezag.

Voor Natura 2000-gebied/ Nbw moet worden onderzocht of er in het kader van de 'externe werking Nbw' mogelijk effect is op de instandhoudingsdoelstellingen van het Nbw-gebied. Daarbij wordt in beeld gebracht:

- welke Natura 2000-gebieden er zijn en welke instandhoudingsdoelstellingen deze hebben;
- welke functie het plangebied heeft voor de aangewezen soorten en instandhoudingsdoelstellingen van het nabijgelegen Natura 2000-gebied;
- in hoeverre door het voornemen significante effecten op deze soorten en instandhoudingsdoelstellingen kunnen ontstaan.

Dit vereist toetsing aan het bevoegde gezag, te weten de Provincie.

Voor het NN moet worden onderzocht in hoeverre er effecten kunnen optreden aan de 'wezenlijke kenmerken en waarden' van het betreffende gebied.

### **1.2.6 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 wordt de aanpak met onderzoeksmethodieken in essentie aangegeven.

Hoofdstuk 3 gaat in op de context en het karakter van het werkgebied: de structuur en de opbouw en de nabijgelegen gebiedsbescherming (Nbw/ NN).

Hoofdstuk 4 geeft de resultaten van het bronnenonderzoek weer, waarbij aandacht wordt geschonken aan alle in het kader van de regelgeving relevante soortgroepen. Op basis daarvan is bepaald welke nadere veldinventarisaties nodig worden geacht.

In hoofdstuk 5 zijn de resultaten van de veldinventarisaties met betrekking tot vleermuizen en vogels weergegeven: voor andere soortgroepen werd volgens de onderbouwing in de hoofdstukken 3 en 4, geen nadere veldinventarisatie nodig geacht.

In hoofdstuk 6 zijn de alternatieven kort beschreven en zijn voor alle soortgroepen de effecten dan wel het ontbreken daarvan, weergegeven.

In hoofdstuk 7 is tenslotte een samenvattende conclusie aangegeven met betrekking tot de consequenties (dan wel het ontbreken daarvan) in het kader van de natuurwetgeving.

-----

## 2 ONDERZOEKMETHODEN

### 2.1 Quick Scan en veldinventarisatie Ffw

Dit omvat een onderzoek naar de aanwezigheid van (zwaarder) beschermde soorten planten en dieren in het effectieve werkgebied en een beoordeling van de mogelijke effecten daarvan op van het voornemen in zowel de aanleg- als de gebruiksfase (zie § 1.2.2).

De Quick Scan bestaat uit:

- bronnenonderzoek
- terreinbezoek
- expert-judgement
- aanvullend veldonderzoek, voor zover nodig.

#### *Bronnenonderzoek:*

Het bronnenonderzoek is gebaseerd op bestaande, beschikbare gegevens.

Voor een actueel overzicht van zwaarder beschermde soorten Ffw is de databank van de NDFF geraadpleegd ([quickscaanhulp.nl](http://quickscaanhulp.nl)) naast verspreidingsatlassen en verslagen van PGO's.

#### *Oriënterend terreinbezoek:*

Op 5 november 2014 is het plangebied éénmalig bezocht waarbij beoordeling heeft plaatsgevonden van de habitat op potentiële gebruiksmogelijkheden door beschermde soorten (expert-judgement).

Tevens is het werkgebied onderzocht op geschikte habitatcondities voor beschermde planten en op mogelijkheden tot versterking van jaarrond beschermde nesten.

#### *Expert judgement:*

De Quick Scan is een momentopname en kan slechts in beperkte mate uitsluitel geven over de afwezigheid van soorten.

De Quick Scan betreft geen veldinventarisatie. Een veldinventarisatie omvat verscheidene opnamerondes die seizoensgebonden zijn en volgens standaardmethoden worden uitgevoerd. Daarom is expert-judgement nodig om de geschiktheid van het plangebied voor mogelijk voorkomende soorten te beoordelen. Indien de beschikbare gegevens onvoldoende houvast bieden om tot een goed beoordeling te komen, zal dit expliciet worden aangegeven.

#### *Veldinventarisatie:*

Gezien de situatie is op de voorhand duidelijk dat in ieder geval ook inventarisatie moet plaatsvinden van vliegbewegingen van vogels (foerageervluchten, trekbewegingen) en van vleermuizen (vaste vliegroutes/ migratieroutes/ verblijfplaatsen in bomen).

Eventuele effecten hierop zijn in het kader van de Ffw, de Nbw en het NN tevens van belang voor de gebruiksfase.

## 2.2 Onderzoek externe werking Nbw

Voor de effecten op Natura 2000-gebieden is onderzocht of er vanwege de geplande windturbines mogelijk significante effecten zijn te verwachten op de instandhoudingsdoelstellingen daarvan. Daartoe zijn aanwijzingsbesluiten van Natura 2000-gebieden in de ruimere omgeving geraadpleegd, te weten Oude Maas en Oudeland van Strijen. Aangezien het windpark buiten de grenzen van deze gebieden ligt, gaat het om de externe werking van de bescherming (zie ook § 1.2.4). Effecten op habitattypen of soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn kunnen daarbij buiten beschouwing blijven.

In het kader van de externe werking zijn in verband met Natura 2000 Oude Maas, eventueel effecten op de aangewezen soorten Noordse woelmuis en Bever mogelijk: voor het overige zijn voor het nabijgelegen Natura 2000-gebied Oude Maas slechts habitattypen aangewezen (zie § 4.1.1).

Daarnaast zijn vliegbewegingen van overwinterende watervogels tussen het plangebied en Oudeland van Strijen, niet op voorhand uit te sluiten.

## 2.3 Onderzoek mogelijke consequenties NN

Hierbij is gecontroleerd in hoeverre het effectieve werkgebied binnen de begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland valt, en welke consequenties dat zou kunnen hebben voor het voornemen (zie ook § 1.2.4). Binnen de begrenzing van gebieden van het NN zijn geen ontwikkelingen toegestaan die een significant negatief effect hebben op de wezenlijke kenmerken en natuurwaarden van de betreffende locatie, tenzij daarmee een groot openbaar belang gediend is en er geen reële alternatieven voorhanden zijn.

Aangezien één van de windturbines binnen begreemd gebied van het NN is gesitueerd, vergt dat onderzoek naar de wezenlijke kenmerken van dat gebied.

Om de wezenlijke natuurkenmerken vast te stellen worden gegevens gecombineerd van het Provinciale natuurbeheerplan en het onderzoek in het kader van de Flora- en faunawet aangevuld met onderzoek naar aanwezigheid van soorten van de Rode Lijst.

## 2.4 Onderzoek mogelijke consequenties Ffw

Hierbij zijn met name risico's voor vliegende soorten, te weten vogels en vleermuizen, in het geding. Daartoe wordt aandacht besteed aan:

- De versturende effecten van de turbines op broedende en pleisterende vogels in het Natura 2000-gebied.
- Mogelijke aanvaringsslachtoffers (vliegbewegingen).
- De versturende effecten voor vliegende vogels (barrièrewerking).

Met betrekking tot aanvaringsslachtoffers speelt vooral een rol of de te verwachten aantallen slachtoffers een significante afname van de functie als slaapplek en foerageergebied tot gevolg hebben. Hierbij wordt onder andere gebruik gemaakt van de 1%-mortaliteitsnorm: als de additionele sterfte als gevolg van het project minder dan 1% bedraagt van de totale jaarlijkse natuurlijke sterfte van de betrokken populatie, wordt dit effect als verwaarloosbaar beschouwd.

Onderzoeken in min of meer vergelijkbare situaties, zoals voor het Hellegatsplein (Waardenburg 2012) en de Hoge Zandse polder (GroenTeam 2015), hebben aangetoond



dat de significantie vooral afhangt van vliegbewegingen ter plaatse en de daaruit voortkomende verwachting van slachtofferaantallen.

De mogelijke effecten op de realisatie van het windpark zijn zo veel mogelijk gekwantificeerd opdat kan worden ingeschat in hoeverre grote risico's zullen bestaan voor effecten op vogels en/of er in dat opzicht nog hiaten in kennis zijn.

De nadere kwantificering is gebaseerd op:

- bestaande gegevens voor verspreiding en vliegbewegingen van (niet-)broedvogels in de omgeving;
- overige bestaande literatuur;
- aanvullend veldonderzoek;
- een inschatting van mogelijke effecten is gebaseerd op expert-judgement.

## **2.5 Aanvaringsrisico's**

### **2.5.1 Risico's bij vleermuizen**

#### **Literatuurgegevens**

Onder bepaalde condities kunnen aanvaringssslachtoffers van vleermuizen met windturbines ontstaan (Everaert 2011): referenties van onderzoekbevindingen zijn vanwege de technische beperkingen nog nauwelijks beschikbaar.

Wel is in Engeland een relatie vastgesteld tussen de mortaliteit bij windturbines en het vastgestelde aantal registraties per nacht met batdetector (Stantec Consulting 2010), maar volledig bruikbare 'aanvaringskansen' zijn voorlopig moeilijk te bepalen. Wel geven vleermuiswaarnemingen 'enige' indicatie van aanvaringsrisico's, waarbij bekend is dat vleermuizen soms door de windwervelingen nabij de draaiende rotors worden aangezogen en vervolgens in aanvaring komen.

#### **Locale vliegbewegingen**

Met betrekking tot lokale vliegbewegingen zoals vliegroutes en foerageergedrag, vliegen dwergvleermuizen veelal tot maximaal de hoogte van aanwezige houtopstanden, wat meestal ver onder de rotorhoogte is.

Bovendien staan in het plangebied de turbines deels in open akkergebied en deels midden in bos terwijl foerageerzones en vliegroutes zich vooral langs de randen van houtopstanden bevinden (zie verder § 5.1 inventarisatie).

Van Rosse vleermuis als over het algemeen 'hoog' vliegende soort die géén gebruik maakt van ruimtelijke structuren voor hun vliegroutes, is bekend dat ze daardoor veel vaker het slachtoffer zijn van windturbines dan de andere, lager vliegende soorten.

#### **Vleermuis migratie**

Sommige vleermuissoorten hebben tussen zomer en winter een structureel migratiegedrag van- en naar winterverblijven elders in Nederland of Europa. Daarvan is ook Rosse vleermuis een soort die veel hoger vliegt dan een soort als Ruige dwergvleermuis.

Dwergvleermuizen houden bij migratie vooral routes langs kusten en rivieroeveren aan. Bij aanwezigheid van zo'n rivier-georiënteerde migratiestroom is het dan ook van belang dat de windturbines op voldoende afstand van de rivieroever worden geplaatst.

## 2.5.2 Risico's bij vogels

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen aanvaringsrisico en verstoring, waarbij 'verstoring' weer kan worden onderscheiden naar verstoring van vogels op het maaiveld, in houtopstanden (foerage, rust, nestelen) en in de lucht (barrièrewerking).

Er zijn hieruit in verschillende studies en onderzoeken conclusies getrokken:

### Aanvaringsrisico's

- a) Soorten die in de schemer en in de nacht op turbinehoogte over de planlocatie vliegen lopen het grootste risico op aanvaring. Het gaat dan vooral om vogels die dagelijks tussen rust- en foerageergebieden of vanwege andere lokale verplaatsingen, langs de turbines vliegen.
- b) Vogels op trek, die geen lokale kennis van de situatie hebben, zullen ook verhoogd risico lopen. De grootste risico's om in aanraking te komen met windturbines zijn tijdens tegenwind en bij slecht zicht bij regen en/of mist, waarbij in de donkerteperiode de aanvaringsrisico's het grootst zijn (Waardenburg 2012).
- c) Aanvaringsrisico's van broedvogels buiten een straal van enkele honderden meters zijn te verwaarlozen omdat ze geen dagelijkse vliegbewegingen tussen slaapplek en foeragegebied in de donkerteperiode maken (zie ook Waardenburg 2007).
- d) Er zijn tot nu toe geen aanwijzingen dat verliezen door aanvaringen met windturbines effect heeft op lokaal of breder populatieniveau (Waardenburg 2007), met uitzondering van langzaam producerende soorten wanneer die in grotere aantallen als aanvaringslachtoffer worden aangetroffen (zoals Lepelaar en roofvogels).

### Verstoringsrisico's

- e) Vastgesteld is dat soorten met een 'geringe' verstoringsafstand (o.a. roofvogels) daardoor relatief vaker als aanvaringslachtoffer worden gevonden dan soort-(groep)en die windparken mijden (bijv. ganzen en steltlopers: Waardenburg 2007);
- f) Langs de Westmeerdijk in de Noordoostpolder concentreerden pleisterende zwanen en ganzen ter hoogte van het windpark zich in een strook die 200-400m verder van de dijk af lag dan op locaties zonder turbines (Winkelman 1989/ 1992).
- g) In dezelfde studie werd voor Kuifeend een effect op de verspreiding vastgesteld tot 100 m uit de kust (150 m van de windturbines) en voor Wilde eend tot 250 m uit de kust (300 m van de windturbines).
- h) Er zijn tot nu toe geen sterke aanwijzingen gevonden voor een verstorende werking van windturbines op de aantallen of verspreiding van broedvogels buiten een straal van enkele honderden meters (Waardenburg 2007).
- i) In de literatuur zijn 81 vogelsoorten gevonden die hun vliegpaden verschuiven bij nadering van een windpark, vooral ganzen, steltlopers en zangvogels. Tot nu toe zijn er echter geen aanwijzingen gevonden dat barrièrewerking van een windturbine significant doorwerkt tot op populatieniveau (Winkelman 2008).
- j) Ganzen vliegen overdag zelden tegen een windturbine (Winkelman 1992b/c): er is vastgesteld dat ganzen maar ook eenden bij aanwezigheid van windturbines, hun vliegpad verleggen. De ochtendtrek vindt daarbij plaats wanneer het al enigszins licht is, waarbij de risico's gering zijn.  
De avond- (slaap-)trek begint tijdens daglicht maar loopt door van de schemering tot in het donker: daarbij ontstaan dus meer risico's. In andere onderzoeken is gebleken dat ongeveer 1/3 deel (Waardenburg 1998a/b en 2001) tot bijna 2/3 deel (Waardenburg 2003a) in het donker naar de slaapplek vliegt.
- k) Ganzen worden voorts zelden als aanvaringslachtoffer vastgesteld (Waardenburg 2003b; Hötter 2006; Waardenburg 2007).

## 2.6 Aanpak veldinventarisaties

### 2.6.1 Aanpak veldonderzoek vleermuizen

In het kader van de Ffw is aanvullend veldonderzoek uitgevoerd om potentiële natuurschade door de windturbines aan vaste vlieg- en trekroutes vast te kunnen stellen. Daartoe zijn rond en in de zone voor de geplande turbines de vleermuisactiviteiten in de nazomer in beeld gebracht (zie § 5.1).

Methodisch is als leidraad uitgegaan van het Vleermuisprotocol 2013 van het GAN, met name ten aanzien van plaatselijke vliegroutes en vliegbewegingen. Daartoe zijn in 2015 twee nachtonderzoeken in juni uitgevoerd (verblijfplaatsen en lokale vliegroutes) en in augustus t/m oktober 2015 vier nachtonderzoeken (paarverblijven, lokale vliegroutes en migratie).

Het onderzoek heeft zich toegespitst op verblijfplaatsen (zomer-, kraam- en paarverblijven op turbinelocaties), foerageergebieden, dagelijkse vliegroutes en seizoenmigratiaroutes. Daarvoor zijn regelmatig strategische punten onderzocht zoals boven de Heinenoord-tunnel en bij het oude bruggenhoofd in het oosten. Voorts is met de fiets telkens een route afgelegd om zoveel mogelijk punten nabij de turbinelocaties te bestrijken (zie figuur 4).

*Figuur 4, locatie 'Elekton batlogger M' en onderzoekroute*



Voor het detecteren van vleermuizen werd gebruik gemaakt van zichtwaarnemingen, waar nodig met behulp van een sterke zaklamp, en een tweetal batdetectors: een Petterson D240x werd ingesteld op 40 kHz, en een Anabat SD1 waarin vrijwel continu tijdsdelingsbestanden zijn opgeslagen.

Voor het onderzoek is naast directe waarneming met de batdetector, op een locatie ten westen van de Heinenoordtunnel tevens in de onderzoeknachten gedurende de gehele nacht gebruik gemaakt van een Elekton Batlogger M om vleermuisactiviteit over de nacht te monitoren.

De onderzoeken vonden plaats bij geschikte weersomstandigheden (resultaten zie §§ 5.1 en 5.2).

## 2.6.2 Aanpak veldonderzoek vogels

### Vliegbewegingen

In het kader van de externe werking Nbw en de gebruiksfase met betrekking tot de Ffw is aanvullend veldonderzoek uitgevoerd om te achterhalen in hoeverre er in nazomer en winter vliegbewegingen plaatsvinden tussen verblijfsgebieden en foerageergebieden.

In nazomer en winter kunnen de buitendijkse gronden een verblijfsgebied vormen voor watervogels, met als functie slaap- en rustgebied voor vogels die veelal elders foerageren. In de nazomer zijn dat vooral overzomerende watervogels terwijl er in de winter, wanneer er ijs is, grote aantallen in Friesland overwinterende vogels naar het delta-gebied doortrekken en mogelijk ook in de onderhavige omgeving verblijven.

Hierbij zijn een aantal vliegbewegingen te onderscheiden:

Getijdentrek: dit omvat voor het overgrote deel vliegbewegingen van watervogels (vooral ganzen), die tijdens afgaand en opkomend water gerichte vliegbewegingen uitvoeren tussen landbouwgebieden en buitendijkse foerageergebieden die alleen met laagwater beschikbaar komen.

Seizoenstrek: vogeltrek over langere afstanden tussen broed-, rui- en overwinteringsgebieden treedt het hele jaar op, maar vindt vooral plaats in het voor- en najaar (seizoenstrek). In het algemeen vindt seizoenstrek plaats op hoogten boven de 150 m, maar bij tegenwind vliegt, met name overdag, een groot deel van de vogels lager op hoogten beneden de 100 m.

Slaaptrek: los van getijden- en seizoenstrek zijn er tevens vliegbewegingen tussen dagen en nachtverblijfplaatsen, met name foerageervluchten.

Om dergelijke vliegbewegingen te traceren zijn met kijker en telescoop waarnemingen gedaan op twee vaste punten langs het voorgenomen windmolentraject:

- op het oude brughoofd (einde Boonsweg)
- op de zuidwestpunt van het bos, westzijde tunneltracé

### Pleisterende vogels

Tijdens de tellingen is ook bijgehouden welke en hoeveel vogels in de poldergebieden rond de turbinelocaties foerageren. Met name de watervogels daaronder zullen vliegbewegingen vertonen tussen de buitendijkse zones en het landbouwgebied. Er zal een inschatting gemaakt worden in hoeverre de turbines een verstrend effect op die vogels hebben en in hoeverre er alternatieven beschikbaar zijn.

### Roofvogels/ jaarrond beschermde nesten

Vanwege de gevoeligheid van in de omgeving broedende roofvogels is binnen een afstand van ca. 500 m vanaf de te plaatsen windturbines naar broedterritoria gezocht. Dit betreft soorten met jaarrond beschermde nesten.

Hiertoe zijn vanaf februari tot in mei veldbezoeken uitgevoerd om nestelplaatsen en territoria van roofvogels vast te stellen.

### Overige broedvogels

Het veldbezoek in april is gecombineerd met een onderzoek naar aanwezige broedgevallen van zangvogels, wat in mei is herhaald.

De resultaten van het vogelonderzoek zijn weergegeven in § 5.3 en in Bijlagen 1 t/m 3.

## 2.7 Vergelijking van alternatieven

Om de uitkomsten van de hiervoor aangegeven onderzoeken met betrekking tot de alternatieven te kunnen vergelijken, is uitgegaan van de volgende beoordeling en weging:

Tabel 1, weging ecologische effecten.

criterium	Beoordeling	Weging
Flora- en faunawet	Effecten op gunstige staat van instandhouding (gsi) vogels	0 sterfte onder 1%-mortaliteitsnorm, geen effect op gsi - sterfte boven 1%-mortaliteitsnorm, geen effect op gsi -- sterfte boven 1%-mortaliteitsnorm, geen effect op gsi
	Effecten op broedende vogels en jaarrond beschermde nesten	0 geen effecten - gering effect doch geen overtreding verbodsbepalingen of significante aantasting ecologische functionaliteit -- overtreding verbodsbepalingen
	Effecten op flora- en faunasoorten van tabellen 2 en 3 Ffw	0 geen effecten - gering effect doch geen overtreding verbodsbepalingen of significante aantasting ecologische functionaliteit -- overtreding verbodsbepalingen
Natura 2000/ 'externe werking'	Effecten op instandhoudingsdoelstellingen N2000-gebieden	0 verwaarloosbaar effect - beperkt negatief effect en zeker geen significant effect -- significant effect niet uit te sluiten
Natuurnetwerk Nederland	Effecten op wezenlijke kenmerken en waarden (wkw)	0 geen effecten - beperkt negatief effect, maar geen significant effect op wkw -- significant negatieve effecten op wkw

-----



### 3 BRONNENONDERZOEK SOORTEN

Het onderzoek dat in dit hoofdstuk per soortgroep wordt weergegeven omvat de toetsing van de locatie aan bronnen met reeds bestaande inventarisatie- en verspreidingsgegevens. Het is voornamelijk gericht op eventueel terreingebruik door juridisch zwaarder beschermde soorten (Tabel 2 en Tabel 3 Ffw) op de ingreeplocatie, zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase (zie § 1.2.2).

De gegevens waarop deze toetsing is gebaseerd, omvatten een aanzienlijk groter gebied dan de onderzoeklocatie. De gegevens uit de beschikbare bronnen bieden weliswaar een goede indicatie doch zijn niet geheel compleet en vergen derhalve nog een zekere aanvulling door een habitatbeoordeling op de locatie (zie hoofdstuk 3).

Op basis van dit bronnenonderzoek en de habitatbeoordeling wordt vervolgens bepaald welke (zwaarder) beschermde en/of aangewezen soorten in het werkgebied wellicht kunnen worden verwacht en welke soorten aanvullende veldinventarisatie vergen om vast te stellen of ze alsnog van aanwezigheid of externe effecten kunnen worden uitgesloten, dan wel zullen leiden tot consequenties.

De eventuele *noodzaak* tot nadere inventarisatie wordt afgeleid uit de samenhang tussen beschikbare gegevens (dit hoofdstuk 3), de habitatbeoordeling van het te onderzoeken gebied (zie hoofdstuk 4) en de 'soort' ingreep (§ 1.1).

#### 3.1 Vaatplanten

##### Beschikbare gegevens

Uit de databank van de NDFF (2015) blijkt dat binnen een straal van 1 km van het plangebied, drie zwaarder beschermde plantensoorten zijn geregistreerd, te weten de Rietorchis, de Spindotterbloem en de Tongvaren.

De molenlocaties omvatten akkergebied en droog bosgebied: dit biedt beide géén geschikte groeiplaatscondities voor genoemde vaatplanten.

##### Conclusie

Zwaarder beschermde planten kunnen op voorhand worden uitgesloten, zowel met betrekking tot de aanlegfase als de gebruiksfase.

#### 3.2 Zoogdieren

##### Beschikbare gegevens

Uit de databank van de NDFF (2015) blijkt dat binnen een straal van 1 km van de planlocatie, vier zwaarder beschermde zoogdieren zijn geregistreerd, te weten twee grondgebonden soorten en twee vleermuissoorten.

##### Grondgebonden zoogdieren

De geregistreerde soorten binnen een straal van 1 km betreffen twee grondgebonden zoogdieren, te weten Noordse woelmuis en Bever. Dit betreft met name de nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

De molenlocaties omvatten akkergebied en droog bosgebied: dit biedt beide géén geschikt leefgebied voor genoemde soorten.

Wel kunnen op de molenlocaties algemeen voorkomende, beschermde soorten worden verwacht (Tabel 1) zoals Egel, Mol, martersoorten, muizensoorten en Haas (Broekhuizen 1992).

Afhankelijk van de terreinsituatie kunnen enkele van deze algemeen voorkomende soorten wellicht gebruik maken van de werkgebieden ter plaatse van op te richten molens.

### **Vleermuizen**

De geregistreerde soorten in de regio van het plangebied betreffen Gewone en Ruige dwergvleermuis. Op grotere afstand (1 tot 5 km vanaf het plangebied) zijn voorts ook Laatvlieger, Meervleermuis, Rosse vleermuis en Watervleermuis geregistreerd.

Vleermuisgebruik in bomen kan, afhankelijk van de soort, bestaan uit zowel kraam-, zomer- en/of winterverblijven als paarverblijven. Door sommige soorten worden tevens lineaire structuren (zoals bosranden, houtsingels, waterlopen en dijken) gebruikt als geleiding voor vaste vliegroutes.

Van de bovengenoemde soorten vinden Rosse vleermuis en Watervleermuis hun verblijfplaatsen uitsluitend in oude loofbomen terwijl Laatvlieger en Meervleermuis uitsluitend gebouwen benutten.

Dwergvleermuizen benutten zowel gebouwen als bomen, doch bomen uitsluitend als paarverblijf (zie ook Limpens 1997).

Van belang daarbij is dat de meeste vleermuissoorten steeds een 'netwerk' van vaste verblijfplaatsen gebruiken waartussen wordt gewisseld, waarbij het gehele netwerk strikt beschermd is.

Vleermuizen betreffen de zwaarst beschermde categorie fauna van Tabel 3, welke tevens zijn opgenomen in Bijlage IV uit de Habitatrichtlijn.

### **Conclusie zoogdieren**

#### \* Grondgebonden soorten:

Juridisch zwaarder beschermde, grondgebonden soorten kunnen op de turbine-locaties op voorhand worden uitgesloten (aanlegfase en gebruiksfase).

Algemeen voorkomende soorten vergen mitigerende maatregelen in het kader van de wettelijke zorgplicht (aanlegfase).

#### \* Vleermuizen:

De aanlegfase vereist op de werklocaties in bos, nader veldonderzoek naar verblijfplaatsen.

De gebruiksfase vergt vanwege aanvaringsrisico's bovendien onderzoek naar eventuele vaste vliegroutes en naar migratieroutes (zie § 2.5.1).

## **3.3 Vogels**

### **Beschikbare gegevens**

Uit de databank van de NDFF (2015) blijkt dat binnen een straal van 1 kilometer van het plangebied vijftien vogels met een jaarrond beschermd nest zijn geregistreerd.

### **Jaarrond beschermde nesten**

De bij het NDFF geregistreerde soorten met een jaarrond beschermd nest betreffen voor deze locatie onder meer enkele roofvogelsoorten, Rans-, Steen- en Kerkuil en Roek.

Een groot deel van de geregistreerde soorten uit categorie 1 t/m 4 waarvan het nest het jaarrond beschermd is, nestelt in de toppen van hoge/ grote bomen zoals Buizerd, Roek,

Sperwer en Ransuil terwijl een soort als Steenuil (categorie 1) ook gebruik maakt van boomholten.

Met name bij te kappen grotere en hogere bomen moet aandacht worden besteed aan genoemde vogels die in boomtoppen broeden terwijl Steenuil vooral gezocht zou moeten worden in eventueel te kappen oude knotwilgen: deze laatste zijn niet in de werkgebieden aanwezig.

Met betrekking tot deze soorten is ook voor het voedselterritorium rond een nest een zekere mate van habitatbescherming van toepassing, zodat ook nesten op korte afstand buiten het werkgebied een beschermend effect kunnen hebben op het werkgebied.

### **Overige broedvogels**

Veelal zijn er in elk soort terrein wel broedende vogels te verwachten (zie ook Hustings 2002), zoals onder de huidige terreincondities zowel vogels in bomen en struiken als watervogels. Echter op de werklocaties in het bosgebied kunnen mogelijk ook broedvogels van de Rode Lijst worden verwacht.

*Broedende* vogels mogen onder géén enkele conditie worden verstoord (zie DR 2009). Onder die voorwaarden is echter voor de meeste broedvogelsoorten géén aanvullende veldinventarisatie vereist: dit is uitsluitend nodig op het moment dat bedreigende werkzaamheden in het broedseizoen worden uitgevoerd.

Echter in het gebied van NN zijn ook de aanwezige broedvogelsoorten van belang met betrekking tot de wezenlijke kenmerken en natuurwaarden van dat gebied: dit betreft met name de soorten van de Rode Lijst.

### **Niet-broedvogels**

In beginsel kunnen alle niet-broedvogels vanwege de windturbines aanvaringsrisico's lopen, afhankelijk van vliegbewegingen (zie ook § 2.5.2). Dit kan gaan om dagelijkse vliegbewegingen naar foerageergebieden (zoals akkers), om getijdentrek of om seizoenstrek.

### **Conclusie broedvogels**

- \* De werklocaties met hun omgeving vergen ten behoeve van zowel de aanleg- als gebruiksfase, nader onderzoek naar broedgevallen van soorten met jaarrond beschermde nesten in boomtoppen (zie ook Soortstandaard Buizerd, RvON 2014).
- \* De werklocatie in het gebied van NN vergt nadere inventarisatie van eventueel nestelende zangvogels, met extra aandacht voor soorten van de Rode Lijst (uitsluitend de aanlegfase).
- \* Het gehele plangebied vergt vanwege de gebruiksfase, nadere inventarisatie van geconcentreerde vliegbewegingen in najaar, winter en voorjaar.
- \* Met betrekking tot overige broedende vogels dienen werkzaamheden die verstorend kunnen zijn, in beginsel *buiten* het broedseizoen plaats te vinden (aanlegfase).

## **3.4 Reptielen en amfibieën**

### **Beschikbare gegevens**

Uit de databank van de NDFF (Quickscanhulp 2015) blijkt dat binnen een straal van 1 km van het plangebied geheel geen reptielen en zwaarder beschermde amfibieën zijn geregistreerd (zie ook RAVON 55/ 2014; Creemers 2009), ook niet op iets grotere afstand.

### **Conclusie amfibieën en reptielen**

Reptielen en zwaarder beschermde amfibieën kunnen op basis van verspreiding, op voorhand worden uitgesloten.

### **3.5 Vissen**

Omdat in het werkgebied géén open water is betrokken kan bedreiging van vissen en andere waterorganismen op voorhand worden uitgesloten.

### **3.6 Insecten en overige ongewervelde soorten**

Bij ongewervelde soorten moet men denken aan vlinders, libellen, sprinkhanen en 'overige ongewervelden' zoals mieren, kevers, weekdieren e.d. Deze groepen kennen eveneens beschermde soorten terwijl voor sommige soorten ook een ontheffingsplicht geldt. Juridisch zwaar beschermd zijn enkele soorten uit de groepen libellen, dagvlinders en 'overige ongewervelde soorten' (waaronder ook waterorganismen).

#### **Beschikbare gegevens**

Uit de databank van de NDFF (2015) blijkt dat binnen een straal van 1 km van het plangebied slechts de libel Rivierrombout is geregistreerd (zie ook Bos 2006).

Deze vindt zijn leefgebied in ruigtevegetaties direct bij de rivier: dergelijke locaties zijn binnen de werkgebieden niet aanwezig. Met betrekking tot het NN zouden wellicht soorten van de Rode Lijst een rol kunnen spelen.

#### **Conclusie ongewervelden**

- \* zwaarder beschermde (Ffw) of aangewezen (Nbw) ongewervelde soorten kunnen op de werklocaties op voorhand worden uitgesloten;
- \* in het gebied van NN kan wellicht een enkele ongewervelde soort van de Rode Lijst worden verwacht: dat vergt nadere beoordeling van de habitat (uitsluitend m.b.t. de aanlegfase).

### **3.7 Conclusies uit beschikbare gegevens**

Volgens de databank van de NDFF en verspreidingsgegevens kunnen in de regio, in een daarvoor mogelijk geschikte habitat, een aantal faunasoorten en gebruiksvormen worden verwacht waarvan sommige soorten en gebruiksvormen nadere veldonderzoek vergen in het voor de verschillende soorten juiste inventarisatie-seizoen. Afhankelijk van de betreffende werklocatie dan wel gebruiksvormen van het plangebied, is nader onderzoek vereist naar:

- condities voorkomen Noordse woelmuis en Bever in Natura 2000-gebieden;
- gebruik van te kappen bomen door vleermuizen;
- vliegroutes en migratie door vleermuizen in de omgeving van de turbines;
- aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten, zowel in te kappen bomen als in de nabije omgeving van de turbines;
- broedvogels op de turbinelocatie in het gebied van het NN;
- geconcentreerde vliegbewegingen van vogels in het plangebied;
- de potenties van het gebied van het NN voor ongewervelde soorten (aanlegfase).

-----

## 4 WERKGEBIED: CONTEXT EN KARAKTER

### 4.1 Context vigerende regelgeving gebiedsbescherming

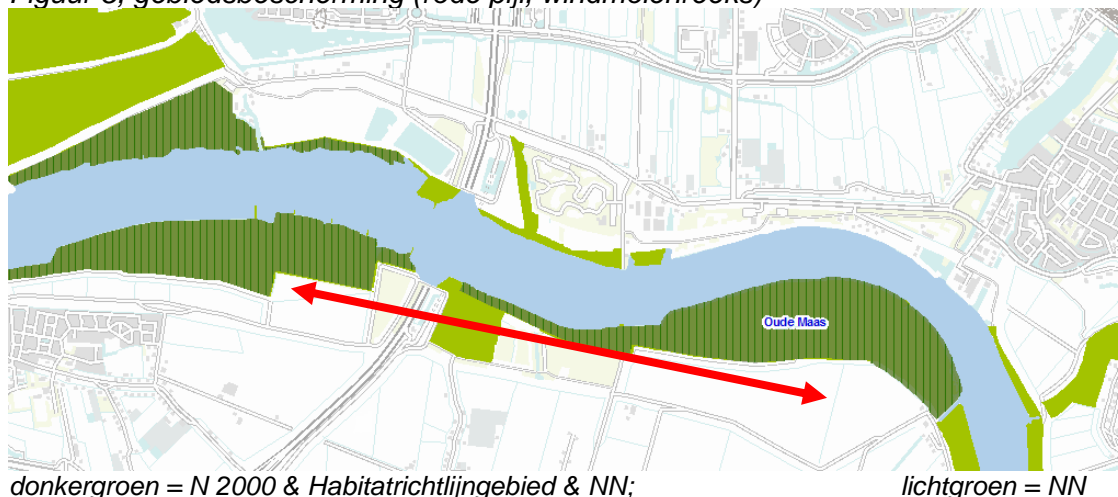
#### 4.1.1 Natura 2000 (Nbw)

##### Natura-2000 gebied Oude Maas

Het gebied Oude Maas (of Binnenmaas) is aangewezen tot Natura 2000. Het is met name aangewezen in het kader van de Habitatrictlijn.

De Oude Maas is een rivier die onder invloed van eb en vloed staat. De smalle uiterwaarden vormen het grootste, nog resterende zoetwatergetijdengebied van ons land. Door afsluiting van het Haringvliet is de getijdendynamiek afgenomen. Hoge delen van het gebied worden daarom bij getijdengroenwaters niet meer regelmatig overspoeld. Het gebied bestaat uit getijdengrienden, wilgenbossen en vochtige terreinen met riet- en ruigtevegetaties.

Figuur 5, gebiedsbescherming (rode pijl, windmolenreeks)



##### Instandhoudingsdoelstellingen Oude Maas

Deze betreffen aanwijzing van een aantal habitattypen en twee habitatrictlijnsoorten waarvoor het gebied een bijdrage levert op landelijk niveau:

##### Aangewezen habitattypen/ -subtypen:

- H3270** Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot het *Chenopodietum rubri* p.p. en *Bidention* p.p. Verkorte naam Slikkige rivieroevers
- H6430** Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones. Verkorte naam Ruigten en zomen
- H6430B** Ruigten en zomen (*harig wilgenroosje*)
- H91E0** Bossen op alluviale grond met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alnopadion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Verkorte naam Vochtige alluviale bossen
- H91E0A** Vochtige alluviale bossen (*zachthoutoibossen*)

##### Aangewezen habitatoorten:

- H1337** Bever (*Castor fiber*)
- H1340** Noordse woelmuis (*Microtus oeconomus arenicola*)



### Lokaal karakter en habitat Natura 2000 ter hoogte van het plangebied

Dit is vooral van belang voor zover het mogelijk aangewezen soorten herbergt welke kwetsbaar kunnen zijn in het kader van de externe werking, zoals met betrekking tot versterking.

Ter hoogte van het plangebied bestaat het Natura 2000-gebied voor een groot deel uit een dichtbegroeide zone wilgenstruwelen (zie ook foto's 1, 2 en 9a) met daarop aansluitend een (plaatselijk zeer brede) zone waterriet langs de rivier. De overgang tussen beide zones is over het algemeen vrij scherp. De oeverzones ter hoogte van het plangebied zijn daarmee ongeschikt voor de hier 'aangewezen soort' Noordse woelmuis, echter Bever kan in de oeverzone niet op voorhand worden uitgesloten.

Met betrekking tot de meest oostelijke turbine in drie van de zes alternatieven/ varianten (2, 3 en 4), welke in de overgang naar het Natura 2000-gebied is gepositioneerd, geldt dat daar géén van de aangewezen natuurdoeltypen aanwezig zijn, zodat de plaatsing van die turbine slechts 'enig oppervlaktebeslag' binnen het Natura 2000-gebied met zich mee brengt.

Figuur 6, karakters Natura 2000-gebied



Rode pijl, windmolenreeks

Ter hoogte van het meest oostelijke deel van het plangebied vormt de Geertruida Agathapolder onderdeel van het Natura 2000-gebied (donkergroene pijl figuur 6). Dit is een drassig graslandgebied waar wellicht foerageerfuncties voor watervogels een rol spelen, alhoewel het gebied daarvoor niet is 'aangewezen'. In dat geval zijn hier meer geconcentreerde vliegbewegingen van watervogels tussen oeverzone en achterland te verwachten, wat veldonderzoek nader zal moeten uitwijzen (zie § 5.3). Afhankelijk van de het leefgebied/ de 'herkomst' van deze vogels, kan wellicht ook de 'externe werking Nbw' hierop van toepassing zijn.

Volgens het aanwijzingsdocument van N 2000 Oude Maas zouden de Zomerlanden (Geertruida Agathapolder, donkergroene pijl figuur 6) in gebruik zijn met een beverburcht (zie verder § 5.5).

Het Natura 2000-bos langs de Oude Maas lijkt gezien de dichte groeiwijze van geringe hoogte, voorts ook weinig geschikt voor nestellocaties van Buizerd en andere roofvogels, doch wel geschikt voor het foerageren.

Foto 1, zicht op het wilgenstruweel van Natura 2000 westelijk van de A27 (zie figuur 6)



Foto 2 (zie figuur 7),  
verschil tussen laag wilgenstruweel Natura 2000 en hoog opgaand essenbos



### Natura 2000 gebied Oudeland van Strijen

Dit gebied ligt ruim 3 km ten zuiden van de turbinelocaties, en betreft een gebied dat speciaal is aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn.

Deze bedijkte polder bestaat vooral uit grasland- en akkerbouwpercelen en heeft een zeer open karakter: er is nauwelijks bebouwing en opgaande begroeiing aanwezig.

### Instandhoudingsdoelstellingen Oudeland van Strijen

Deze betreffen met name aanwijzing van een aantal in artikel 4 van de Richtlijn bedoelde vogelsoorten, waarvan het onderdeel van het leefgebied uit maakt.

Dit betreffen:

#### **Kolgans**

Het doel voor deze soort is behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.500 vogels (seizoengemiddelde).

De Kolgans gebruikt het gebied met name om te foerageren en slaapt met name in het Hollands Diep en Haringvliet. Handhaving van de huidige situatie is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

#### **Dwerggans**

Het doel voor deze soort is behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 30 vogels (seizoenmaximum).

Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied. Handhaving van de huidige situatie is voldoende want de oorzaak van de zeer ongunstige staat van instandhouding is gelegen buiten Nederland.

### **Brandgans**

Het doel voor deze soort is, overeenkomstig met Kolgans, behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.500 vogels (seizoengemiddelde).

De Brandgans gebruikt het gebied met name om te foerageren en slaapt met name in het Hollands Diep en Haringvliet. Handhaving van de huidige situatie is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

### **Smient**

Het doel voor deze soort is, overeenkomstig met Kolgans, behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.000 vogels (seizoengemiddelde).

Het gebied heeft voor de soort met name een functie als foerageergebied en als slaapplaats. Handhaving van de huidige situatie is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

## **Mogelijke effecten op Natura 2000 doelstellingen**

### **Oude Maas**

Een windmolenreeks met een variabele afstand van ca. -8 tot ca. +100 meter afstand tot de grens van het foerageergebied kan wellicht effecten hebben op de natuurwaarde van dat gebied. De locatie '-8 meter' staat dus bij 3 alternatieven/ varianten deels binnen de grens van het Nbw gebied: dit betreft de meest oostelijke locatie, ter hoogte van de Geertruida Agathapolder.

Voor deze locatie juist *binnen* de grens van het aangewezen gebied is per definitie de Nbw van toepassing en vergt derhalve aanvraag van vergunning, terwijl voor de (overige) turbines *buiten* het Natura 2000-gebied, uitsluitend de 'externe werking Nbw' van toepassing is (zie § 1.2.4).

In de onderhavige situatie betreft dat met betrekking tot de externe werking, uitsluitend de aangewezen soorten Bever en Noordse woelmuis. Men kan daarbij denken aan eventuele geluidsoverlast en trillingen op in het Natura 2000-gebied levende dieren.

In de Soortstandaard Bever wordt overigens een maximale verstoringsafstand van 100 meter gehanteerd. Daarbij moet bovendien worden bedacht dat deze soort met hun eventuele burcht in de buiten-oeverrand, gewend is aan zware trillingen en geluid van voorbij varende schepen. Er wordt, mede vanwege gewenning daaraan, dan ook geen extra verstoring vanwege heiwerkzaamheden of trillingen van de turbine verwacht.

Voor de turbine net *binnen* de grens van Natura 2000 betreft dat mogelijk ook de aangewezen natuurdoeltypen.

### **Oudeland van Strijen**

Een turbinereeks op 3 km afstand kan wellicht effect hebben op de betekenis als leefgebied voor de hier aangewezen watervogels, afhankelijk van de uitwisseling met gebieden noordelijk van de windmolenreeks (externe werking).

## **Stikstofemissie Natura 2000 gebieden**

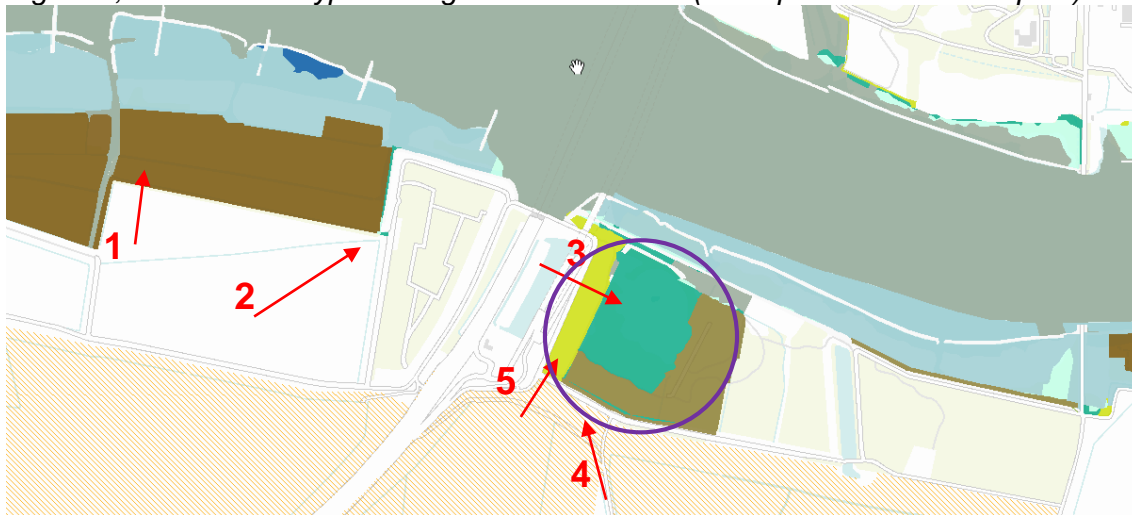
Van de ingreep, het oprichten van windmolens, is géén toename van stikstofemissie te verwachten zodat de grenswaarde voor omliggende natura 2000-gebieden niet in het geding is.

#### 4.1.2 Natuurnetwerk Nederland

Het gehele Natura 2000-gebied ter hoogte van de windmolenreeks is tevens onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur. Bovendien vormt tevens een perceel buiten Natura 2000 vallend bos, onderdeel van het NN (zie figuur 7 paarse cirkel).

Als onderdeel van het NN is, naast bestaande natuurwaarden, vooral de verbindende functie tussen natuurrijke zones en –gebieden van betekenis.

*Figuur 7, natuurbeheertypen deelgebied van het NN (bron: provinciaal beheerplan)*



*Rood, aanduiding fotolocaties*

Het NN kent géén 'externe werking' zoals de Nbw: de werking van het NN geldt dus uitsluitend binnen het begrensde deelgebied (zie verder § 1.2.4).

Voor het NN geldt een beleid van 'nee tenzij'. Dat betekent dat er in beginsel géén toestemming voor een ingreep kan worden verkregen wanneer met de ingreep effecten ontstaan op de actuele natuurwaarden van het gebied.

#### **Lokaal gebiedskarakter en habitat deelgebied NN**

Het NN valt grotendeels samen met Natura 2000 (zie § 4.1.1 en figuur 5). Het deelgebied van het NN dat buiten Natura 2000 valt, bestaat uit grotendeels vlier-, bramen- en wilgenstruweel (foto 3 volgende bladzijde) met randen van hoger opgaand geboomte (foto 4).

In deze voornamelijk vlier-, braam en wilgenstruwelen kunnen vooral veel algemene broedvogels worden verwacht, ook soorten van de Rode Lijst, naast kleine grondgebonden zoogdieren: dit betreft dan vooral soorten van Tabel 1 Ffw. Voorts kan ook foerage door vleermuizen boven deze struwelen worden verwacht, vooral langs de aangrenzende hoger opgroeiende bosranden.

Gezien het pionierkarakter van deze dichte struwelen zijn hier geen bijzondere vaatplanten te verwachten terwijl er evenmin expliciete natuurwaarden met betrekking tot reptielen, amfibieën en insecten worden verwacht.

In het provinciale beheerplan staat dit gekarakteriseerd als deels 'droog bos met productie' (N16.01 = grijsbruin in *figuur 7*), deels als 'haagbeuken- en essenbos' (N14.03 – hardgroen in *figuur 7*) en deels als 'kruiden- en faunairijk grasland' (N12.02 – geelgroen in *figuur 7* – zie foto 5).



*Foto 3, vlier- en braamstruwelen (in beheerplan aangeduid als haagbeuken-essenbos)*



*Foto 4, boven op de zeedijk kijkend naar NN 'droog bos met productie' (rode pijl)*



*Foto 5, dijklichaam oostelijke van de snelweg (in beheerplan aangeduid als 'kruiden- en faunarijk grasland')*





## 4.2 Karakter van het werkgebied rond de turbinereeks

Het plan- en werkgebied omvat deels akkerbouwgebied (4 turbinelocaties) en deels bosgebied (2 turbinelocaties). De turbinelocaties zijn gesitueerd buiten de rivierdijk (gele pijlen in figuur 8) in overigens eveneens watervrij gebied.

*Figuur 8, werklocaties en situering t.o.v. de rivierdijk*



*Gele pijlen, dijklichaam*

### **Fotolocaties 2 t/m 4 – deelgebied A**

Op de locatie westelijk van de A 27 zullen 2 windturbines worden gebouwd, beide aan de rand van bosgebied en op ruim 100 meter uit de grens van Natura 2000-gebied.

*Figuur 9, fotolocaties*



*Foto 6, meest westelijk liggende akkergebied*



De boszone tussen deze akker en de Oude Maas is onderdeel van Natura 2000 en bestaat uit dichte doch lage begroeiing met wilg (zie foto 1). De oever langs de Oude Maas bestaat hier uit waterriet met een snelle overgang naar bos (zie § 4.1.1).

De meest oostelijke turbine van deze locatie komt dicht tegen het bosgebied tussen de akker en de A27 te staan (als het ware ‘achter’ het boscomplex op foto 7). Dit omvat een hoog opgaand essenbos dat buiten alle gebiedsbescherming valt. Het bostype lijkt geschikt te zijn voor het nestelen van Buizerd, Roek, Ransuil, Sperwer, wellicht ook voor Boomvalk of Havik.

*Foto 7, boscomplex direct westelijk van de A29 (in figuur, fotolocatie 1)*



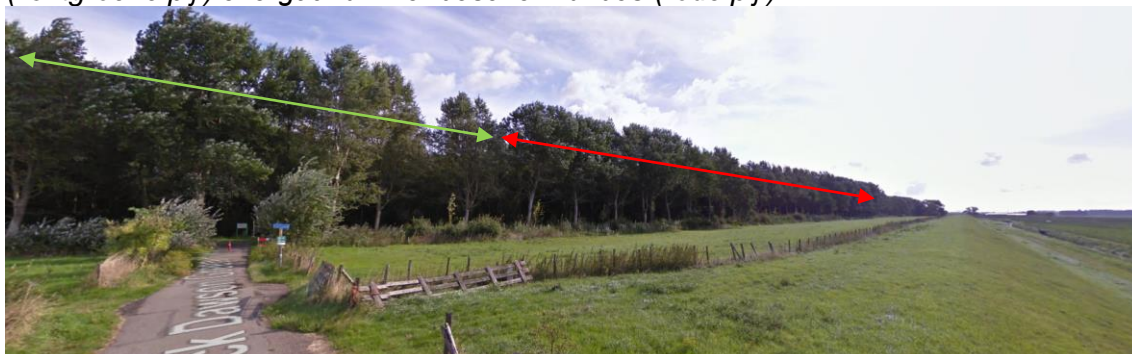
## **Fotolocaties 8 en 9 – deelgebied B**

*Figuur 10 fotolocaties*



De twee middelste turbines zijn gesitueerd in een boscomplex, waarvan een deel onder het NN valt (rood aangepijlde turbine, zie verder § 4.1.2).

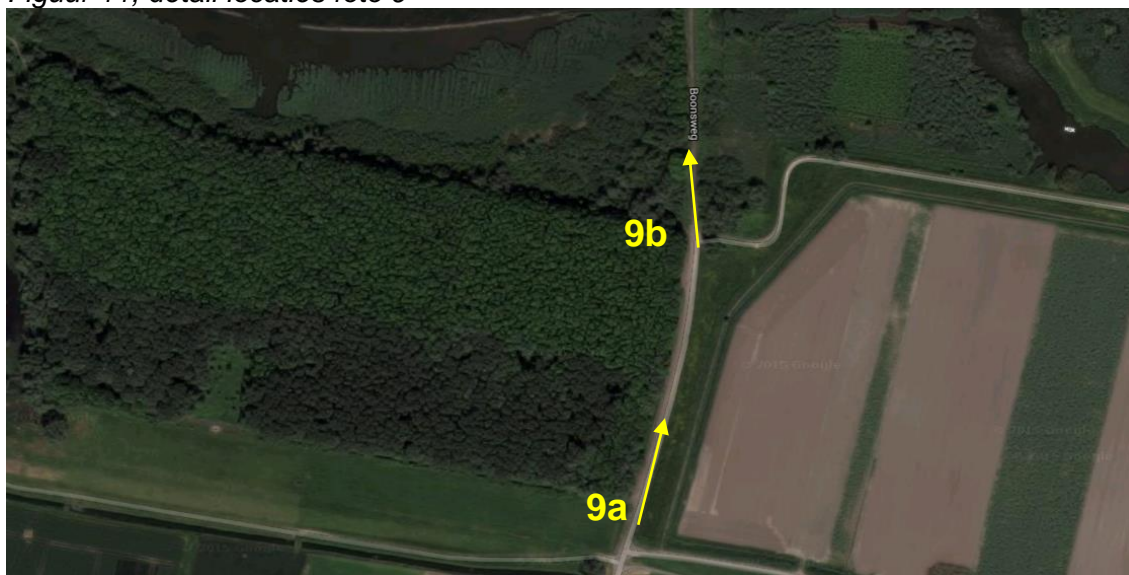
*Foto 8, kijkend naar het oosten langs de oostrand van het bosgebied, bos van het NN (lichtgroene pijl) overgaand in ‘onbeschermd’ bos (rode pijl).*





Het overige bosgebied waar een turbinelocatie is gesitueerd, valt buiten het NN en is ook niet in het provinciale beheerplan opgenomen: dit bestaat uit hoog opgaand gemengd loofbos (Es, Abeel, Wilg). Foto 9a geeft een beeld van de rand van het bosgebied, in aansluiting op het akkergebied als meest oostelijk deel van het plangebied. Foto 9b laat de overgang zien van dit 'onbeschermde' hoog opgaande loofbos naar het lagere struweelbos in het Natura 2000-gebied langs de Oude Maas (zie ook figuur 12).

*Figuur 11, detail locaties foto 9*



*Foto 9a, overgang van onbeschermde hoog opgaande loofbos naar akkergebied*



*Foto 9b, overgang naar struweelbos in Natura 2000 (richting oud bruggehoofd)*



Ook in het deel van het Natura 2000-gebied langs genoemd bosgebied is, evenals in het meer westelijke deel van het plangebied, de overgang van oeverzone met waterriet naar opgaande begroeiing vrij scherp (zie figuur 11) zodat ook hier de oeverzone ongeschikt is voor de 'aangewezen soort' Noordse woelmuis terwijl Bever in die oeverzone niet op voorhand kan worden uitgesloten (echter, zie § 4.1.1). De houtopstanden in het Natura 2000-gebied, voornamelijk laag griendhout, zijn gezien de groeiwijze (foto 9b) ook minder geschikt voor Buizerd en andere roofvogels dan het overige (onbeschermd) bosgebied.

De percelen 'hoog opgaand loofbos' (figuur 12), welke grotendeels 'onbeschermd' zijn, lijken nauwelijks gedund en vormen dus hoog uitgegroeide stakenbossen met dicht op elkaar staande lange dunnen bomen. Wel zijn er tevens genoeg bomen van grotere dikte en ouderdom om holtes te veronderstellen, met daardoor kans op vleermuisverblijven. Ook hier kunnen nesten van roofvogels als Buizerd, Ransuil en andere in de toppen van bomen worden verwacht (jaarrond beschermde nesten) en mogelijk gebruik door kleine zoogdieren (Tabel 1 Ffw). Deze bossen en omgeving zijn ook zeker geschikt voor het foerageren van vleermuizen.

*Figuur 12, percelen 'hoog opgaand loofbos'*





## Fotolocaties 10a/b/c – deelgebied C

Figuur 13, fotolocaties



Het betreft hier weer akkergebied waar één van de alternatieve turbinelocaties in de randzone naar Natura 2000 is gepland (zie verder § 6.1).

Het open akkergebied zelf heeft geringe natuurwaarde (foto's 10a t/m 10c), niet veel anders dan een enkele bodem-broedende vogelsoort, een enkele algemene muizensoort en mogelijk gebruik door foeragerende ganzen en/of andere watervogels in najaar en winter.

Foto 10a



Foto 10b



Foto 10c





### **Samenvatting habitatgeschiktheid**

Zone 1 (zie figuur 16 blz.40), het meest oostelijke akkerbouwgebied aan de rand waarvan één tot twee van de aanvankelijk zes windturbines zijn voorgenomen (zie § 6.1), beschikt over beperkte natuurwaarden. Dit geldt tevens voor de buitenoever van de zomerdijk, welke net binnen het Natura 2000-gebied valt.

In deze zone 1 zijn gezien het karakter van de Geertruida Agathapolder, wellicht vliegbewegingen door foeragerende watervogels te verwachten. Op de grens van akkergebied en Natura 2000-gebied is een smalle rand houtopstanden aanwezig, welke wellicht een functie kan vervullen voor foerage of vliegroutes van vleermuizen.

Zone 2, het middendeel waar twee van de zes windturbines zijn voorgenomen, bestaat uit bosgebied: deels lage struwelen van Vlier, Braam en Wilg (tevens onderdeel van het NN) en deels hoog opgaand (grotendeels onbeschermd) bos van Es, Abeel en Wilg.

Op de turbinelocaties kunnen worden verwacht:

- algemeen voorkomende, kleine zoogdieren (Tabel 1 Ffw);

In het gebied van het NN met zijn lagere struwelen:

- diverse zangvogels (waaronder wellicht soorten van de Rode Lijst);

In het overige, hoog opgaande bosgebied:

- mogelijk jaarrond beschermde nesten;
- mogelijk vleermuisverblijfplaatsen in oudere bomen;
- foeragegebruik door vleermuizen.

Zone 3, het meest westelijke akkerbouwgebied aan de rand waarvan twee van de zes windturbines zijn voorgenomen, beschikt eveneens over beperkte natuurwaarden:

- naar verwachting kunnen daar wellicht enkele algemeen voorkomende, bodembroedende vogelsoorten worden verwacht;
- tevens kunnen er enkele algemeen voorkomende, kleine zoogdiersoorten worden verwacht (Tabel 1 Ffw);
- mogelijk wordt het akkergebied in najaar en winter gebruikt door foeragerende watervogels.

De locatie van de meest oostelijke van de twee hier voorgenomen turbines ligt op maximaal 40 meter afstand van de rand van hoog opgaand (onbeschermd) essenbos: betreffend bos heeft potenties voor een mogelijke horst van een roofvogelsoort of Ransuil als jaarrond beschermde nest, terwijl de bosrand potenties heeft voor vleermuisgebruik (foerage, vaste vliegroute).

Het overige nabijgelegen bosgebied (Natura 2000) betreft lage dichte wilgenstruwelen met geringe potenties voor vogels met jaarrond beschermde nesten of vleermuisgebruik. Het Natura 2000-gebied heeft in deze omgeving géén potenties voor de aangegeven soort Noordse woelmuis. Wel zou in het Natura 2000-gebied ter hoogte van deze molens sprake kunnen zijn van een beverburcht, alhoewel de habitat hier weinig optimaal is (zie verder § 5.5) en dit ook niet blijkt uit het aanwijzingsbesluit.

Plangebied algemeen: natuurwaarden met betrekking tot vaatplanten, reptielen, amfibieën en zwaarder beschermde insecten en ongewervelden (Ffw) worden hier niet verwacht.

-----

## 5 VELDINVENTARISATIES

In paragraaf 2.4 en 2.5 is aangegeven hoe de inventarisaties worden aangepakt en welke risico's er met name voor vogels en vleermuizen aan de orde kunnen zijn. In dit hoofdstuk worden de inventarisatiebevindingen nader aangegeven.

### 5.1 Inventarisatie vliegbewegingen van vleermuizen

Het onderzoek heeft tot doel om vast te stellen in hoeverre landschappelijke structuren in de omgeving van de voorgenomen turbine-opstelling in gebruik zijn als:

- migratieroute,
- plaatselijke vlieg- en/of foerageerlocatie,

en welke bomen in de omgeving van de turbine-opstelling in gebruik zijn als:

- kraam- of zomerverblijf,
- paarterritorium.

#### Situatie en onderzoek

Het te onderzoeken plangebied betreft akkers nabij bosranden en relatief jong bos, waardoor de kans op verblijfplaatsen klein is, maar niet uit te sluiten.

Het gebied ligt direct tegen de Oude Maas. Migratie van vleermuizen geschiedt soms langs rivieroeveren, zodat er een mogelijk belang is van een vlieg- of migratieroute langs de rivier.

Het mobiele onderzoek heeft zich toegespitst op verblijfplaatsen (zomer-, kraam- en paarverblijven), foerageergebieden, dagelijkse vliegroutes en seizoenmigratieroutes. Daarvoor zijn regelmatig strategische punten onderzocht zoals boven de Heinenoord-tunnel (blauwe pijl), aan begin (en einde) JDG-pad (gele en oranje pijl) en bij het oude brughoofd in het oosten (groene pijl).

Daarnaast is telkens per fiets (m.b.v. detectie apparatuur Patterson en Anabat) dezelfde route afgelegd om zoveel mogelijk punten nabij de turbinelocaties te bestrijken (zie figuur 14).

Er heeft onderzoek plaatsgevonden op 6 momenten: op 6/7 juni, 28/29 juni, 18/19 augustus, 1/2 september, 25/26 september en 4/5 oktober.

*Figuur 14, locatie batlogger en onderzoekroute*



*Blauwe pijl, locatie 'tunnelhoofd'*

*gele pijl, locatie 'begin JDG-pad'*

*oranje pijl, 'einde JDG-pad'*

*groene pijl, locatie 'oud brughoofd'*

Daarnaast is in alle onderzoeknachten, gedurende de gehele nacht op eenzelfde locatie voor stationair onderzoek een Batlogger opgesteld langs de rivier (zie figuren 14 en 15).

### **Nacht van 6 op 7 juni 2015**

- \* Zonsondergang 21.56 uur, zonsopkomst 05.21 uur;
- \* weercondities, 17-14°C, windkracht 2-3, bewolking 0/8, droog.
- \* mobiel onderzoek, detectie vanaf 21:56 uur (zie figuur 14)

Mobiel onderzoek (met fiets, Petterson en Anabat):

Om 22.43 uur werden de eerste foeragerende vleermuizen waargenomen (Gewone en Ruige dwergvleermuis) bij het begin van het Jack Dawson Greenpad (JDG-pad). Dit was 47 minuten na het veronderstelde 'uitvliegen' vanaf kraam- en/of zomerverblijf, wat erop duidt dat de verblijfplaats op grotere afstand van de planlocatie moet worden gezocht.

Tijdens het mobiele onderzoek zijn op meerdere momenten ook elders foeragerende gewone dwergvleermuizen aangetroffen (zie figuur 15). Dit betreft hoofdzakelijk de bosranden: de houtopstanden zelf zijn weinig aantrekkelijk voor foerage.

Ook werd kort tweemaal een (relatief laag vliegende, dus waarschijnlijk foeragerende) Rosse vleermuis gehoord, en éénmaal een Watervleermuis bij het bruggetje aan het einde van de Mollekade (overgang naar JD Greenpad).

*Stationair onderzoek middels Batlogger op 6-7 juni*

<i>soort</i>	<i>aantal pulsen</i>	<i>eerste puls</i>	<i>laatste puls</i>
Gewone dwergvleermuis	1335 (77%)	22:58 (+62 min.)	04:13 (-68 min.)
Ruige dwergvleermuis	173 (10%)	00:24 (+148 min.)	03:55 (-86 min.)
Watervleermuis	189 (11%)	22:59 (+63 min.)	03:49 (-92 min.)
Rosse vleermuis	30 (2%)	23:19 (+83 min.)	23:20 (-361 min.)
Totaal	1727(1655)	22:58 (+62 min.)	04:13 (-68 min.)

*Figuur 15, locaties vleermuiswaarnemingen 6-7 juni 2015*



*Pijl = positie batlogger; rood = Gewone dwergvleermuis; wit is Ruige dwergvleermuis; lichtblauw = Watervleermuis; groen = Rosse vleermuis*

### **Nacht van 28 op 29 juni 2015**

- \* Zonsondergang 22.04 uur, zonsopkomst 05.21 uur;
- \* weercondities, 20-18°C, windkracht 1, bewolking 8/8, droog.
- \* mobiel onderzoek, detectie vanaf 22:00 uur (zie figuur 14 blz.35)

#### Mobiel onderzoek (met fiets, Petterson en Anabat):

Om 22.47 uur werd de eerste langs vliegende Gewone dwergvleermuis waargenomen, 43 minuten na verondersteld uitvliegen uit kraam- of zomerverblijf wat er wederom op duidt dat de verblijfplaats op grotere afstand van de planlocatie moet worden gezocht. Ook deze avond weer werden op meerdere plaatsen foeragerende gewone dwergvleermuizen aangetroffen, evenals éénmaal een Watervleermuis.

#### *Stationair onderzoek middels Batlogger op 28/ 29 juni*

<i>soort</i>	<i>aantal pulsen</i>	<i>eerste puls</i>	<i>laatste puls</i>
Gewone dwergvleermuis	3369 (77%)	22:54 (+50 min.)	04:09(-72 min.)
Ruige dwergvleermuis	736 (17%)	Niet bepaald	Niet bepaald
dwergvleermuis	12 (0,3%)	Niet bepaald	Niet bepaald
Watervleermuis	40 (1%)	Niet bepaald	Niet bepaald
Laatvlieger	54 (1%)	Niet bepaald	Niet bepaald
Rosse vleermuis	12 (0,3%)	Niet bepaald	Niet bepaald
onbekend	180 (4%)	Niet bepaald	Niet bepaald
Totaal	4391	22:58 (+50 min.)	04:13 (-72 min.)

### **Nacht van 18 op 19 augustus 2015**

- \* Zonsondergang 20:58 uur, zonsopkomst 06:30 uur;
- \* weercondities, 15-14°C, windkracht 3, bewolking 8/8, af en toe motregen.
- \* mobiel onderzoek, detectie vanaf 21:10 uur (zie figuur 14 blz.35)

#### Mobiel onderzoek (met fiets, Petterson en Anabat):

Om 21:28 uur werd de eerste langs vliegende Gewone dwergvleermuis waargenomen. Gedurende meer dan 2 uur zijn op vele plaatsen foeragerende of langs vliegende gewone dwergvleermuizen waargenomen, overigens zonder ook enige social calls te uiten. Slechts éénmaal is een Ruige dwergvleermuis foeragerend vastgesteld terwijl bij het bruggenhoofd ook éénmaal kort een Myoot is gehoord. Het betrof alle laagvliegende, dus aan de locatie gebonden dieren (foerage).

#### *Stationair onderzoek middels Batlogger op 18/ 19 augustus*

<i>soort</i>	<i>aantal pulsen</i>	<i>eerste puls</i>	<i>laatste puls</i>
Gewone dwergvleermuis	2.143 (88%)	21:44 (+46 min.)	05:19 (-71 min.)
Ruige dwergvleermuis	148 (6%)	22:05 (+67 min.)	00:15
Watervleermuis	148 (6%)	21:41 (+43 min.)	05:40 (-50 min.)
Totaal	2.439	21:41 (+43 min.)	05:40 (-50 min.)



### **Nacht van 1 op 2 september 2015**

- \* Zonsondergang 20:27 uur, zonsopkomst 06:53 uur;
- \* weercondities, 14-10°C, windkracht 1, bewolking 1/8, droog.
- \* mobiel onderzoek, detectie vanaf 21:50 uur (zie figuur 14 blz.35)

Mobiel onderzoek (met fiets, Petterson en Anabat):

Om 22:08 uur werd de eerste langs vliegende Gewone dwergvleermuis waargenomen. Gedurende meer dan 2 uur zijn wederom vooral foeragerende gewone dwergvleermuizen waargenomen, geheel zonder social calls. Deze nacht 3x een foeragerende Ruige dwergvleermuis waargenomen, waarbij éénmaal met enkele social calls achter elkaar, waar het verder bij bleef. Tevens een korte waarneming van een foeragerende Watervleermuis. Ook nu betrof het uitsluitend laag vliegende, locatie gebonden dieren (foerage). Het vrijwel ontbreken van social calls maakt duidelijk dat er geen paarverblijven in de omgeving aanwezig zijn.

*Stationair onderzoek middels Batlogger op 1/2 september*

*Nota bene: 2347 opnames: vooral door voortdurend tsjirpende Bramensprinkhanen, teruggebracht tot 1022 vleermuispulsen.*

soort	aantal pulsen	eerste puls	laatste puls
Gewone dwergvleermuis	677 (66%)	21:54 (+87 min.)	06:20 (-33 min.)
Ruige dwergvleermuis	258 (25%)	00:25	05:52
Watervleermuis	11 (1%)	00:54	00:54
Laatvlieger	76 (7%)	00:50	01:26
Totaal	1022	21:54 (+87 min.)	06:20 (-33 min.)

### **Nacht van 25 op 26 september 2015**

- \* Zonsondergang 19:33 uur, zonsopkomst 07:36 uur;
- \* weercondities, 15-10°C, windkracht 1, bewolking 1/8 > 3/8, droog.
- \* mobiel onderzoek, detectie vanaf 20:05 uur (zie figuur 14 blz.35)

Mobiel onderzoek (met fiets, Petterson en Anabat):

Om 20:13 uur werd de eerste langs vliegende Gewone dwergvleermuis waargenomen. De rest van de daarop volgende 2,5 uur slechts éénmaal een foeragerende Watervleermuis en enkele keren een Ruige dwergvleermuis.

Ook deze onderzoeknacht betrof het weer uitsluitend laag vliegende, locatie gebonden dieren (foerage) waarbij het vrijwel ontbreken van social calls duidelijk maakt dat er geen paarverblijven in de omgeving aanwezig zijn.

*Stationair onderzoek middels Batlogger op 25/26 september*

*Nota bene: door technisch probleem slechts opname tot ca. 01:00 uur, maar record aantal opnames en pulsen.*

soort	aantal pulsen	eerste puls	laatste puls
Gewone dwergvleermuis	6.076 (36%)	20:15 (+72 min.)	n.v.t.
Ruige dwergvleermuis	10.669 (63%)	20:16 (+73 min.)	n.v.t.
Laatvlieger	55 (<1%)	21:22	n.v.t.
Rosse vleermuis	62 (<1%)	20:59	n.v.t.
Totaal	16.862	20:15 (+72min.)	n.v.t.

### **Nacht van 4 op 5 oktober 2015**

- \* Zonsondergang 19:11 uur, zonsopkomst 07:47 uur;
- \* weercondities, 16-12°C, windkracht 1, bewolking 1/8 > mistig, droog.
- \* mobiel onderzoek, detectie vanaf 19:25 uur (zie figuur 14 blz.35)

#### Mobiel onderzoek (met fiets, Petterson en Anabat):

Om 20:01 uur werd de eerste Gewone dwergvleermuis waargenomen bij het tunnelhoofd, wat zich om 20:08 uur herhaalde. Om 20:10 uur werden bij het tunnelhoofd ruige dwergvleermuizen waargenomen, wat zich regelmatig tot 20:23 uur herhaalde. De omvang van deze waarnemingen was plots veel groter dan in het onderzoek van nu, wat duidt op migratie (zie volgende bladzijde).

In de periode 20:24 tot 20:35 uur westelijk van de tunnel, geen vleermuizen.

Om 20:40 uur aan einde JDG-pad (oostzijde), een foeragerende Gewone dwergvleermuis.

Tussen 20:41 en 21:00 uur bij het oude brughoofd (zie figuur 14 blz.35), om de paar minuten detectie van Gewone en Ruige dwergvleermuis, soms met detectie van foerage. Langs JDG-pad tussen 20:40 en 21:00 uur, regelmatig foeragerende dieren van beide soorten dwergvleermuizen, met aan begin JDG-pad enkele social calls van Gewone dwergvleermuis.

Om 21:27 uur bij tunnelhoofd, voorbijvliegende Ruige dwergvleermuis.

Vanaf 21:28 uur op JDG-pad geen vleermuizen, pas weer een foeragerend dier om 21:38 uur.

Bij tunnelhoofd, vanaf 21:45 tot 21:54 uur, enkele langs vliegende gewone en ruige dwergvleermuizen, waarna mobiele detectie is beëindigd.

#### *Stationair onderzoek middels Batlogger op 4/ 5 oktober*

*Nota bene: vrijwel geen bramensprinkhanen meer in opnames.*

*Vleermuisactiviteit voornamelijk tot 22:00 uur*

<i>soort</i>	<i>aantal pulsen</i>	<i>eerste puls</i>	<i>laatste puls</i>
Gewone dwergvleermuis	4.969 (45%)	19:46 (+35 min.)	06:49 (-58 min.)
Ruige dwergvleermuis	6.100 (55%)	19:47 (+36 min)	06:50 (-57 min.)
Laatvlieger	30 (<1%)	19:57 (+46 min.)	19:57
Totaal	11.099	19:46 (+35 min.)	06:50 (-57 min.)

## **5.2 Algemene conclusies vleermuisonderzoek**

Er zijn tijdens de onderzoeksnachten in de voorzomer (met betrekking tot het onderzoek naar verblijfplaatsen en lokale vliegroutes), vooral veel waarnemingen van Gewone dwergvleermuis gedaan. Andere waargenomen soorten zijn Ruige dwergvleermuis (relatief klein aantal waarnemingen), Rosse vleermuis (incidenteel), Laatvlieger (incidenteel) en Watervleermuis (incidenteel en op 6 juni langdurig foeragerend individu nabij de Batlogger aan begin van de nacht).

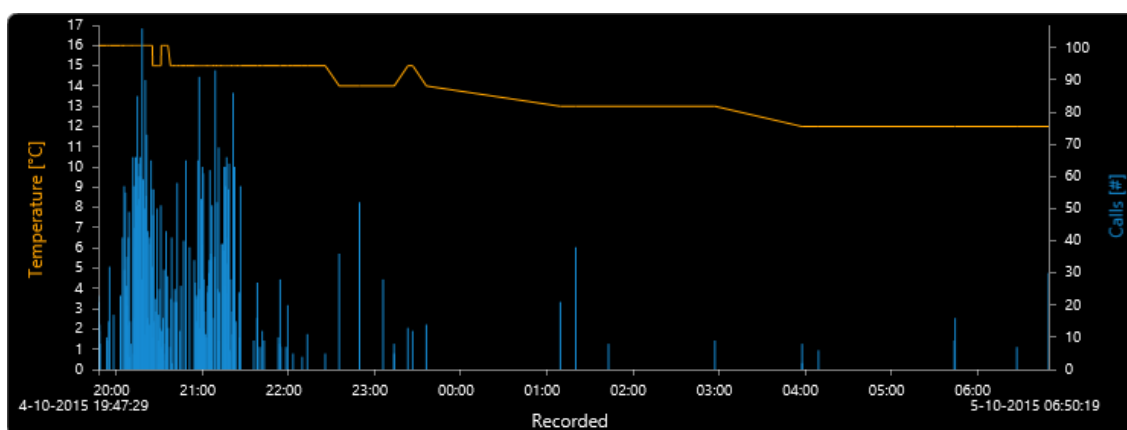
In de periode augustus t/m oktober toont vervolgens de afwezigheid van *substantieel* geuite sociale geluiden aan dat het gebied geen functie heeft voor paarverblijfplaatsen. Op 4 oktober werd een matige activiteit met sociale geluiden van Gewone dwergvleermuis waargenomen bij het gebouwtje boven de tunnel en aan het begin van het JDG-pad, overigens te matig om op een vast territorium te duiden.

In deze periode zijn geen rosse vleermuizen waargenomen, zodat een migratieroute van deze soort kan worden uitgesloten.

Werd er gedurende de periode juni tot begin september nauwelijks activiteit van Ruige dwergvleermuis opgemerkt, op 25/26 september en 4 oktober was er plotseling wel een groot aantal waarnemingen op de Batlogger en ook met de mobiele detector werden meer ruige dwergvleermuizen waargenomen. De activiteit was vooral geconcentreerd aan het begin van de nacht en op 4 oktober zelfs tussen 20:00 en 21:30 uur (zie activiteitengrafiek). Hoewel foerageren van deze ruige dwergvleermuizen is vastgesteld en er bij de Batlogger geen visuele waarnemingen zijn gedaan, is het onwaarschijnlijk dat dit een voortdurend rond de Batlogger foeragerend exemplaar is geweest.

De vrij massale waarneming duidt eerder op een stroom ruige dwergvleermuizen welke langs de oever van de Oude Maas voorbij is gekomen: dit duidt op een migratiepatroon.

*Activiteitsgrafiek van Ruige dwergvleermuis op 4/5 oktober (Batlogger/Batexplorer).*



Puntsgewijze conclusies:

- De eerste vleermuizen arriveren extreem laat in het gebied (62 resp. 50 min. bij Batlogger, 47 resp. 43 min. bij overige onderzoek)
- De kans op het voorkomen van een vaste verblijfplaats binnen het plangebied kan hierbij als nihil worden beschouwd.
- Er zijn vijf soorten waargenomen: Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger en Rosse vleermuis
- De Gewone dwergvleermuis vormt de hoofdmoot van de waarnemingen, Ruige dwergvleermuis is de op een na meest voorkomende soort.
- De vele waarnemingen van Watervleermuis tijdens de eerste nacht (geconcentreerd tussen 22:59 en ca 23.50 uur) zijn waarschijnlijk van één ter plekke bij de oever foeragerend individu afkomstig, verdere is de soort schaars aanwezig.
- De voor windturbines gevoelige hoogvliegende soort Rosse vleermuis is op enkele incidentele waarnemingen na vrijwel afwezig evenals de Laatvlieger.
- Van de Ruige dwergvleermuis, een migrerende soort, zijn relatief veel pulsen waargenomen op 25/26 september en 4 oktober (>10.000 pulsen, zelfs meer dan Gewone dwergvleermuis), waardoor een belang van de oever voor migratie van deze soort wordt vastgesteld.
- Ruige dwergvleermuizen vliegen gewoonlijk langs opgaande structuren, dus tot maximaal boomtophoogte.
- Er zijn geen territoriale activiteiten in de paartijd gesignaleerd (afwezigheid van paarverblijven)
- Er is geen belangrijke dagelijkse vliegroute vastgesteld.

## 5.3 Inventarisatie gebruik plangebied door vogels

### 5.3.1 Inventarisatie lokale vliegbewegingen (winterverblijf en foerage)

Dergelijke vliegbewegingen kunnen bestaan uit getijdentrek (foerageervluchten) en slaaptrek.

In de maanden november en december 2014, en februari, april, mei, september, oktober, november en december 2015 zijn waarnemingen met betrekking tot vliegbewegingen uitgevoerd. Daartoe zijn twee strategisch gekozen, vaste standplaatsen gehanteerd (zie figuur 16), met een nadere indeling in zones. Dit betreft voornamelijk foerageervluchten en zich groeperende soorten in voorbereiding op trek (september).

Figuur 16, vaste telpunten vliegbewegingen



In de winter (november 2014 t/m februari 2015) betreffen de vliegbewegingen voornamelijk winter-verblijvende vogels die al of niet in groepen, dagelijks foerageervluchten uitvoeren, waarbij de aantallen gedurende de winter 2014-2015 waargenomen bewegingen zeer bescheiden waren (tabel 2).

Ook in april 2015 werden slechts zeer beperkt enige lokale vliegbewegingen vastgesteld (tabel 3), wat in mei was afgelopen.

Tabel 2, periode november 2014 t/m februari 2015:

28-11-'14	193 ganzen 1 Knobbelzwaan
29-12-'14	50 ganzen 1 Grote zilverreiger
25-02-'15	9 ganzen 5 kraakeenden

Tabel 3, april en mei 2015:

22-04-'15 (2 uren observatie)	50 ganzen 1 Havik 1 Oeverzwaluw
20-05-'15 (1 uur observatie)	Geen vliegbewegingen

Vervolgens zijn vanaf september 2015 waarnemingen uitgevoerd, waarbij onderscheid is gemaakt in lokale vliegbewegingen en 'trek' (zie § 5.3.2).

Om in deze periode enige nuancering aan te kunnen brengen is het gebied vanuit de twee vaste telpunten, in 3 zones onderverdeeld (zie figuur 17 volgende bladzijde):

- \* zone 1 (oost) - ter hoogte van de buitengorzen bij de Geertruida Agathapolder
- \* zone 2 (midden) - de boszone tussen de Boomsweg en de Heinenoordtunnel
- \* zone 3 (west) - bos- en polderzone ten westen van de Heinenoordtunnel



Figuur 17, nummering turbinelocaties



Op **30 september 2015** werden weer relatief bescheiden plaatselijke vliegbewegingen vastgesteld, veelal enkele exemplaren tot kleine groepjes (één tot enkele individuen tegelijk) van zangvogels, houtduiven, soorten eenden, Slechtvalk en Boomvalk) en kleine tot grotere groepen van voornamelijk aalscholvers, ganzen, meeuwen en kieviten (totaal aantallen zie tabellen 4, 5 en 6).

Daarbij betroffen de meeste waarnemingen zone 1.

Op **30 september** werden in de polderzones waar windturbines zullen worden geplaatst (zones 1 en 3), ook relatief kleine aantallen pleisterende vogels vastgesteld: aantallen van 130 Canadese gans, 375 Grauwe gans, 250 Meerkoet, 150 Smient, 120 Wilde eend, 30 Kuifeend in 3 uren observatie, evenals solitaire dieren van zangvogels, Fazant, Havik en Buizerd, verdeeld over de zones 1 en 3.

Op **23 oktober** 2015 veranderde plots het beeld. Met name in de Geertruida Agathapolder (figuur 18) bleken flink wat vliegbewegingen aanwezig van met name ook watervogels waaronder ook soorten ganzen (waaronder vooral Grauwe gans maar ook een klein aantal brandganzen) en kleine aantallen eenden (waaronder een klein aantal smienten).

Er bleken vliegbewegingen van en naar zowel het westen, oosten en vooral ook het zuiden richting Oudeland van Strijen (zie Bijlage 2).

Figuur 18, Geertruida Agathapolder met turbinelocaties



De ongeveer aanwezige aantallen van de aanwezige soorten in de Geertruida Agathapolder bij enkele momentopnamen zijn weergegeven in Tabel 4. Ter hoogte van de andere beide zones (2/ middengebied en 3/ oostelijk deel) werden geen vliegbewegingen van betekenis vastgesteld.

Tabel 4, aanwezige vogels Geertruida Agathapolder op 23 oktober

Grauwe gans	265 tot 410	Meerkoet	200
Canadeese gans	180	Kievit	390 tot 450
Nijlgans	4 tot 6	Fuut	-
Kolgans	-	Dodaars	-
Brandgans	20	Buizerd	2
Smient	250 tot 280	Aalscholver	5 tot 6
Wilde eend	100	Slechtvalk	-
Krakeend	54	IJsvogel	1
Slobeend	4	Bruine kiekendief	0 tot 1
Bergeend	6	Kokmeeuw	-
Kuifeend	10 tot 12	Knobbelzwaan	0 tot 4
Wintertaling	-	Blauwe reiger	-

Op **23 november** bleek dat beeld met betrekking tot de soorten watervogels zich te bestendigen en zelfs in aantallen uit te breiden (zie Tabel 5). Uitbreiding betrof met name de grote aantallen grauwe ganzen waarvan er op enig moment ruim 5000 in de polder aanwezig waren), maar ook Brandgans (ca. 50, vliegbewegingen naar oost en naar zuid) en Kolgans 60 (vliegbewegingen uitsluitend oost-west). Voorts betrof dit ruim 400 smienten, vliegbewegingen voornamelijk van en naar het zuiden (zie Bijlage 3). Dit beeld staat enigszins in contrast met het beeld uit de winter 2014 – 2015 (zie vorige bladzijde).

In de overige twee zones werden wederom geen vliegbewegingen van betekenis vastgesteld, terwijl er ook geen trekbewegingen meer zijn waargenomen.

Tabel 5, aanwezige vogels in de Geertruida Agathapolder op 23 november

Grauwe gans	5350	Meerkoet	160
Canadeese gans	80	Kievit	590
Nijlgans	7	Fuut	2
Kolgans	60	Dodaars	1
Brandgans	40	Buizerd	3
Smient	450	Aalscholver	2
Wilde eend	155	Slechtvalk	1
Krakeend	20	IJsvogel	1
Slobeend	-	Bruine kiekendief	-
Bergeend	-	Kokmeeuw	400
Kuifeend	-	Knobbelzwaan	20
Wintertaling	-	Blauwe reiger	-

Op **23 december** bleken de aantallen van de ganzensoorten t.o.v. november wat te wisselen en bleken weer meerdere soorten eenden aanwezig (zie Tabel 6). Op enig moment vloog een Slechtvalk door het gebied waardoor een groot aantal vogels op de wieken ging, richting zuid, maar waarvan kort daarna weer een aantal terugkwam. Er hebben, behalve het effect van deze Slechtvalk, tijdens dit terreinbezoek verder geen significante vliegbewegingen meer plaatsgevonden.

Er werden ook géén trekbewegingen meer vastgesteld terwijl in de overige twee zones wederom geen significante vliegbewegingen zijn vastgesteld.

**Tabel 6, aanwezige vogels in de Geertruida Agathapolder op 23 december**

Grauwe gans	2047	Meerkoet	-
Canadeese gans	96	Kievit	-
Nijlgans	8	Fuut	8
Kolgars	139	Dodaars	2
Brandgans	91	Buizerd	-
Smient	345	Aalscholver	4
Wilde eend	44	Slechtvalk	1
Krakeend	-	IJsvogel	-
Slobeend	-	Bruine kiekendief	-
Bergeend	15	Kokmeeuw	-
Kuifeend	39	Knobbelzwaan	-
Wintertaling	55	Blauwe reiger	4

Markant is dat bij een kort 'gelegenhheidsbezoek' op **5 januari 2016**, de Geertruida Agathapolder op een paar ganzen na, geheel 'leeg' bleek te zijn !

### 5.3.2 Inventarisatie seizoenstrek vogels

Hiertoe zijn waarnemingen gedaan in april, mei, en september t/m november 2015. Op 2 april zijn als trekvogels slechts 1 Visarend en 5 regenwulpen waargenomen (in 2 uren observatie), terwijl in mei geheel geen trekbewegingen werden waargenomen. Op 30 september werden vervolgens relatief bescheiden trekbewegingen waargenomen (zie tabel 7) en op 28 oktober wat méér soorten, weliswaar nog steeds met relatief bescheiden aantallen (tabel 8).

*Tabel 7, trekbewegingen 30 september 2015  
(4 uren observatie op 2 locaties)*

Graspieper	15
Veldleeuwerik	4
Roodkeelpieper	1
Groenling	7
Barmsijs	1
Spreeuw	2000

**Tabel 8, trekbewegingen 23 oktober 2015 (2 uren observatie op 3 locaties)**

Zuidwesten wind 3, 11°C, geheel bewolkt					
westelijke zone 3		middenzone 2		oostelijke zone 1	
Graspieper	1	Vink	49	Graspieper	278
Vink	32			Witte kwikstaart	12
				Spreeuw	986
				Sijs	14
				Vink	280
				Kramsvogel	4
				Koperwiek	90
				Veldleeuwerik	24
				Boomleeuwerik	1

Op 23 november werden geen trekbewegingen meer waargenomen, evenmin als op de bezoekenmomenten daarna.

### 5.3.3 Inventarisatie broedvogels

Nabij turbine 1 zijn géén jaarrond beschermde nesten of broedvogels van de Rode Lijst, aangetroffen. De aangrenzende bosvakken, bestaande uit griendhout, zijn daarvoor ook weinig geschikt.

Nabij turbine 2, in het aan de oostzijde daarop aansluitende bosvak met oudere bomen, is op meer dan 150 meter afstand van de turbinelocatie een territorium van Boomvalk aangetroffen, een soort met een jaarrond beschermd nest (Ffw categorie 4) en tevens van de Rode Lijst.

*Later in het seizoen is het nest echter niet aangetroffen.*

Noordelijk van turbine 2, op ruim 220 meter afstand van de turbine en ter hoogte van de grens van het Natura 2000-gebied, is voorts een ijsvogelnest vastgesteld.

Nabij turbine 3 in het deelgebied van het NN, is in de omgeving van de geplande turbine-locatie op ruim 120 meter afstand daarvan, **aanvankelijk** een jaarrond beschermd nest van Sperwer aangetroffen (categorie 4).

*In het najaar van 2015 bleek dit nest echter niet meer aanwezig, kennelijk 'uitgewaaid'. Het blijft derhalve ongewis of deze soort wellicht opnieuw in dit bosvak gaat nestelen, of daartoe het bosvak buiten de NN gaat bevolken.*

*In beginsel speelt dit voormalige nest dus geen rol voor de actuele natuurwaarden in het kader van het NN.*

Aan de rand van dit deelgebied van het NN, op een afstand van ca. 270 meter van de voorgenomen turbinelocatie, is tevens een buizerdnest aangetroffen.

*Dit nest ondervindt echter vanwege de grote afstand geen potentiële hinder van de turbine.*

Voorts zijn broedterritoria aangetroffen van Braamsluiper, Gekraagde roodstaart, Dodaars en Grasmus in het nabijgelegen Natura 2000-gebied, en bovendien Grasmus en Cetti's zanger in het NN-gebied. Daarvan bevinden 2 nestellocaties van Grasmus zich op relatief korte afstanden van de turbine, te weten ca. 60 en 90 meter.

In hoeverre de afstandscriteria vanuit de Ffw ook kunnen worden aangehouden voor het NN, is niet bekend: *dit vergt overleg met de provincie.*

Tussen turbines 3 en 4, dit is buiten het deelgebied van het NN, is ongeveer in het midden tussen beide turbinelocaties een jaarrond beschermd nest van Havik aangetroffen waarvoor in het kader van de Ffw dezelfde condities gelden als voor Boomvalk, Sperwer en Buizerd. Deze nestlocatie ligt op ca. 400 meter resp. 300 meter afstand van de turbinelocaties 3 en 4.

Op korte afstand van het haviknest zijn eveneens territoria van een Gekraagde roodstaart en van een Glanskop vastgesteld (beide categorie 5).

Nabij turbine 4, oostelijk daarvan in het bosgebied, is op ca. 270 meter afstand van de turbinelocatie nog een buizerdnest aangetroffen (jaarrond beschermd, categorie 4). Dit nest ligt tevens op ruim 300 meter afstand van turbinelocatie 5.

Voorts is noordelijk van de turbine binnen het Natura 2000-gebied, een ijsvogelterritorium vastgesteld (categorie 5): het nest kon niet precies worden gelokaliseerd doch het bevindt zich in ieder geval op ruim 190 meter afstand van de turbine.

Nabij turbine 5 zijn verder geen jaarrond beschermde nesten aangetroffen.

Nabij turbine 6, op ruwweg 600 meter afstand van de turbinelocatie, is wederom een jaarrond beschermd nest van Buizerd aangetroffen (Ffw categorie 4).

## 5.4 Algemene conclusies vogelonderzoek

Alhoewel er in het plangebied in de winter van 2015-2016 flink wat vliegbewegingen zijn vastgesteld, is de omvang daarvan met betrekking tot aangewezen soorten uit Natura 2000-gebieden in de wijde omgeving relatief toch nog bescheiden. Er zijn slechts grote aantallen Grauwe gans vastgesteld. Het gaat dan uitsluitend om de Geertruida Agathapolder en de ter hoogte daarvan staande turbine(s).

Ook met betrekking tot trekvogels gaat het om relatief bescheiden aantallen. In samenhang met het voorkeursalternatief (zie § 6.1), waarin op die hoogte slechts 1 turbine zou komen te staan met aan beide zijden vrije doorvlucht, lijkt het verwachte aanvaringsrisico niet significant (zie verder volgend hoofdstuk).

Met betrekking tot broedvogels bleken in de bosvakken meerdere jaarrond beschermde nesten aanwezig te zijn. Echter het nest van Sperwer in het bosvak dat behoort tot het NN en het nest van de Boomvalk in het westelijk gelegen bosgebied, bleken in de loop van 2015 niet meer aanwezig.

Met betrekking tot de overige jaarrond beschermde nesten vallen de turbinelocaties alle buiten de kritische verstoringzone voor Buizerd, er vanuit gaande dat deze verstoringzone uit de Soortstandaard Buizerd ook kan worden toegepast op andere roofvogels.

Er gaat door de realisatie van de turbinelocatie met bijbehorende aanvoerroute van materialen, echter wel enig broedgebied voor zangvogels in het gebied van het NN verloren, met name meerdere nesten van Grasmus.

## 5.5 Onderzoek naar beversporen

Voor zover niet belemmerd door watergangen, is ter hoogte van het plangebied binnen bereikbare afstand van water met geschikte oevers overal langs het Natura 2000-gebied gespeurd naar sporen van Bever, zoals knaag- en loopsporen.

Uitgangspunt daarbij is dat bij aanwezigheid van een burcht in de uiterwaarden, er ter hoogte daarvan in de overgangszone naar land met houtopstanden ieder geval gebruikssporen aanwezig moeten zijn: *deze zijn nergens aangetroffen*.

-----



## 6 EFFECTEN

### 6.1 Alternatieven

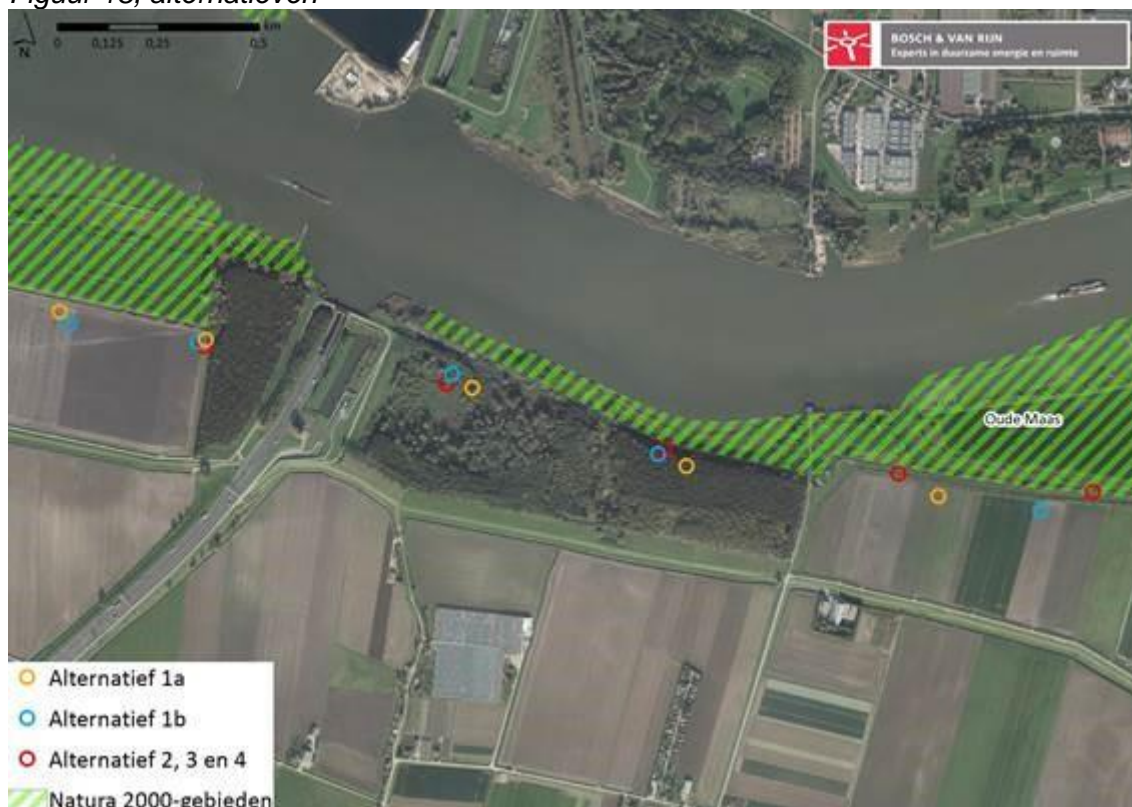
Bij het bepalen van mogelijke effecten is van belang welke alternatieven daarbij een rol kunnen spelen.

In onderstaande tabel zijn de aanvankelijke alternatieve opstellingen en de geselecteerde turbintypen weergegeven. Vervolgens zijn de alternatieve opstellingen indicatief weergegeven in de figuur 18.

Tabel 9, alternatieven en varianten

Alternatief	Aantal	Ashoogte	Rotordiameter	Vermogen	Totaal
1 a	5	100	117	3 MW	15 MW
1 b	5	100	117	3 MW	15 MW
2	6	90	112	3 MW	18 MW
3	6	100	117	2,4 MW	14,4 MW
4	6	120	137	4 MW	24 MW

Figuur 18, alternatieven

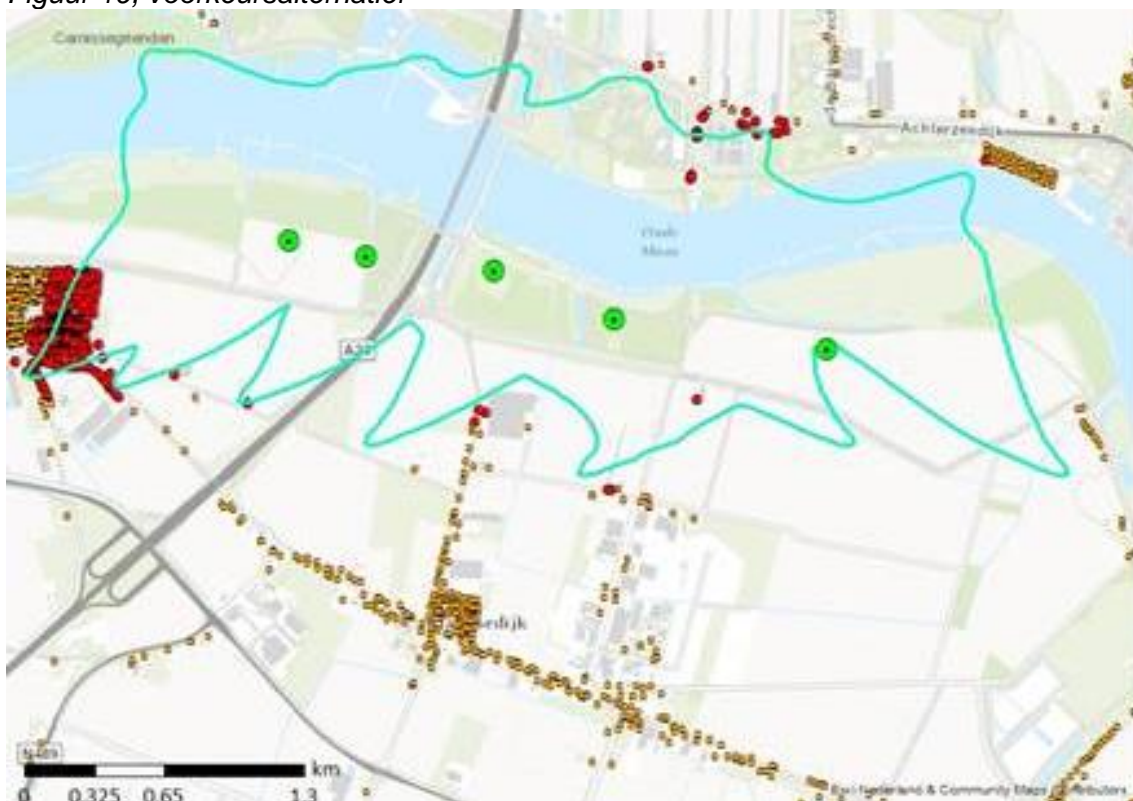


#### Voorkeursalternatief

Naar aanleiding van onder meer het natuuronderzoek, is vervolgens nog een voorkeursalternatief samengesteld, waarbij het nog slechts gaat om 5 turbines (zie figuur 19 volgende bladzijde) met een masthoogte van 130 m en 140 m rotordiameter, wat leidt tot een 'tipphoogte' van maximaal 200 meter en minimaal 60 meter.

Met de effecten zoals aangegeven in de volgende paragrafen, wordt met name aan dit voorkeursalternatief getoetst.

Figuur 19, voorkeursalternatief



## 6.2 Effecten op vaatplanten

In het plangebied, de turbinelocaties met hun omgeving, kunnen beschermde soorten vaatplanten op voorhand worden uitgesloten. Daarmee worden als gevolg van de ingreep geen verbodsbepalingen overtreden (zie ook § 3.1).

## 6.3 Effecten op grondgebonden zoogdieren

In het plangebied, de turbinelocaties met hun omgeving, kunnen bedreigings- en verstoringrisico's op zwaarder beschermde soorten (Tabel 2 en 3 Ffw) op voorhand worden uitgesloten.

Met betrekking tot aangewezen soorten in het nabijgelegen Natura 2000-gebied, Noordse woelmuis en Bever, zullen in de gebruiksfase voorts géén significante effecten van de turbines optreden (zie § 3.2 en 5.5).

Wel kunnen bij de ingreep voor een aantal soorten van Tabel 1 Ffw effecten optreden, zowel in de aanleg- als in de gebruiksfase.

## 6.4 Effecten op vleermuizen

### Lokaal vleermuisgebruik

In het plangebied met zijn omgeving is vooral veel foerageeractiviteit van dwergvleermuizen en incidenteel van watervleermuis, Rosse vleermuis en Laatvlieger vastgesteld

(zie § 5.1 en 5.2), doch het vlieggedrag daarbij is tot maximaal kroonhoogte van de houtopstanden (maximaal ca. 20 meter).

Bij alternatieven 1a, 1b en 3 (zie § 6.1) met turbines met een as-hoogte van 100 meter en een rotordiameter van 117 meter reikt de rotor maximaal tot > 40 meter boven het maaiveld, op welke hoogte dergelijke foerageeractiviteiten van deze soorten ontbreken: hierbij is dus naar verwachting geen effect op lokaal foeragerende dieren te verwachten.

Bij alternatief 2 met een ashoogte van 90 meter en een rotordiameter van 112 meter, reikt de rotor maximaal tot 36 meter boven het maaiveld: ook op deze hoogte ontbreken foerageeractiviteiten van deze soorten zodat ook hierbij geen effect op lokaal foeragerende dieren zijn te verwachten.

Bij alternatief 4 (ashoogte 120 meter, rotordiameter 137 meter) reikt de rotor maximaal tot > 50 meter boven het maaiveld waarbij dus ook geen effecten op lokaal foeragerende dieren zijn te verwachten.

Bij het voorkeursalternatief (ashoogte 130 meter, rotordiameter 140 meter) reikt de rotor tot 60 meter boven het maaiveld waarbij dus ook geen effecten op lokaal foeragerende dieren zijn te verwachten.

## **Migratie**

In de periode september-oktober is langs de rivieroever van de Oude Maas een kennelijke migratiestroom van Ruige dwergvleermuis vastgesteld, waarvoor die rivieroever een geleidende functie vervult (zie § 5.1 en 5.2).

In de nachten van 18 op 19 augustus en 1 op 2 september zijn van Ruige dwergvleermuis beperkte pulsen waargenomen, onmiskenbaar van foeragerende, heen-en-weer vliegende dieren.

In de nachten van 25 op 26 september en 4 op 5 oktober zijn respectievelijk 333 opnames en 208 opnames gemaakt. Zonder twijfel is daarvan een deel afkomstig van het heen-en-weer vliegen van foerageergedrag, doch de omvang van het aantal pulsen in vergelijking met de te verwaarlozen aantallen waarnemingen in augustus en begin september, is zodanig dat hiervan ook een flink aandeel aan migratie moet worden toegewezen.

Van belang hierbij is dat bij het voorkeursalternatief, de rotortip in de onderste positie 60 meter boven maaiveld blijft. Dwergvleermuizen blijven met hun vlieghoogte vanwege windbeschutting, veelal onder de 'boomhoogte' vliegen.

Slechts bij windstil weer wordt, bij uitzondering, ook op grotere hoogten gevlogen waarbij een mortaliteitsrisico optreedt.

### Schatting omvang migratie:

Het gemiddelde aantal waarnemingen van de twee betreffende nachten langs de Oude Maas is  $(333 + 208) : 2$  is 270 pulsen. Er van uitgaande dat 20% van de pulsen afkomstig is van foeragerende dieren, gaat het per nacht om gemiddeld ca. 214 migrerende dieren. Indien men dit over 2,5 weken rekent gaat het hier om  $18 \times 180$  dieren = ruim 3200 migrerende dieren.

Het exacte belang van het plangebied voor de najaarsmigratie is op basis van deze gegevens moeilijk te duiden.

Bovendien liggen de twee detectie-momenten 9 dagen uit elkaar, terwijl bekend is dat de migratiepiek veelal niet langer duurt dan 2 tot 2,5 week.

Er is voorts geen duidelijke correlatie tussen langstreckende dieren en aanvarings-slachtoffers bekend. Derhalve wordt hieronder voor een schatting van het mortaliteitsrisico van een 'omgekeerde benadering' uitgegaan (ervaringscijfers aantallen slachtoffers per turbine per jaar).

**Schatting mortaliteitsrisico:**

De betreffende 1%-mortaliteitsnorm omvat (ABRvS200801465/R2):

**1% mortaliteitsnorm = jaarlijkse sterfte x biogeografische populatie x 0,01**

De landelijke populatie bedraagt 50.000 tot 100.000 dieren (Ministerie EZ, 2011), waarvan de jaarlijkse natuurlijke mortaliteit ongeveer 1/3 deel bedraagt, dat is 16.666 tot 33.333 dieren.

1% daarvan is ruim 166 tot 333 dieren.

Al zouden jaarlijks in windmolenlocatie Oude Maas per turbine 'worst case' 13 slachtoffers vallen (Hötker 2006; Winkelman 2008), dus totaal  $6 \times 13 = 78$  slachtoffers blijft dat nog overtuigend beneden die jaarlijkse 1% (minimaal 166).

Daarbij is echter uitsluitend van windstil weer uitgegaan, wat voor het grootste deel niet realistisch zou zijn: het werkelijke mortaliteitsrisico zal bij de gegeven tiphoogte van de rotors, dus nog beduidend lager zijn.

Uiteindelijk zijn er in de aanlegfase geen effecten te verwachten, terwijl naar verwachting ook in de gebruiksfase geen significante effecten aan de orde zullen zijn.

## 6.5 Effecten op broedvogels

### Effecten aanlegfase

Uitgangspunt is dat alle broedende vogels tijdens hun broedactiviteiten niet mogen worden verstoord: voor algemeen voorkomende soorten mag het nest wel worden verwijderd na het broedgebruik, doch voor soorten met jaarrond beschermde nesten zijn deze nesten het hele jaar door, ook in de periode dat ze buiten gebruik zijn, strikt beschermd.

Verstoring van nesten kan ook ontstaan indien werkzaamheden zodanig dicht bij het nest plaats vinden dat broedende vogels hun broedactiviteiten afbreken. Ook dit is niet toegestaan.

### Effecten gebruiksfase

Dit kan ontstaan indien terreinoppervlakte aan potentieel broedgebruik wordt onttrokken, dan wel indien jaarrond beschermde nesten onbruikbaar worden door de effecten van bewegende windturbines en alles wat daarbij komt aan mogelijke verstoringseffecten.

Broedende vogels met jaarrond beschermde nesten (categorie 1 t/m 4):

Voor jaarrond beschermde nestellocaties van roofvogels (categorie 2 t/m 4) geldt het uitgangspunt dat die locaties niet zodanig door gebruiksactiviteiten verstoord mogen worden dat deze locaties daarvoor onbruikbaar worden. Voor Buizerd zijn met betrekking tot verstoringseffecten, afstandscriteria opgenomen in de Soortstandaard (RvON 2014).

In het plangebied zijn **aanvankelijk**, in het voorjaar van 2015, jaarrond beschermde nesten aangetroffen van Boomvalk, Sperwer, Havik en Buizerd, echter op grotere afstanden van turbines: bij de afweging wordt er van uitgegaan dat de verstoringafstand van

nesten van Boomvalk, Sperwer en Havik ongeveer gelijk is aan de bekende verstoringsafstand van Buizerd van < 75 meter (Soortstandaard Buizerd).

In alle varianten is die afstand tot de verschillende nesten van Boomvalk, Sperwer, Havik en Buizerd in ieder geval ongeveer tenminste 100 meter, zodat naar verwachting geen significante nestverstoring zal optreden.

Met betrekking tot Buizerd zijn de nesten niet alleen op grotere afstand van de turbines aangetroffen, doch betreft het meerdere broedgevallen in de ruimere omgeving, waarmee de gunstige staat van instandhouding van de soorten in het geheel niet in het geding is. Ook voor Sperwer en Boomvalk zijn er in de ruime omgeving voldoende alternatieven voor nestelen en foerageren aanwezig: **overigens bleken de nesten van die beide soorten in het najaar van 2015 niet meer aanwezig.**

#### Aanvaringsrisico's roofvogels:

Broedende roofvogels (als langzaam producerende soorten) lopen vanwege hun territoriale jachtgedrag tot op grotere afstanden van hun nest, wellicht grotere risico's op aanvaringen, zoals bij baltsvluchten en het foerageren.

Voor de effecten van de bewegende rotorbladen op het gedrag van die roofvogels bestaat nog een grote lacune in kennis.

Er zijn in onderzoek tot nu toe, geen aanwijzingen dat verliezen van broedvogels door aanvaringen met windturbines effect hebben op landelijk of lokaal populatieniveau (Waardenburg 2012/ Horch 2005; Hötker 2006).

Voorts zijn er tot nu toe ook nog geen aanwijzingen gevonden voor de versturende werking van windturbines op de aantallen of verspreiding van broedvogels buiten een straal van enkele honderden meters (Waardenburg 2012/ Korn 2000; Gerjets 1999; Lowther 1996; Sinning 1999; Walter 1999; Reichnbach 2000; Bergen 2001; Kaatz 2001).

Uitzondering op bovenstaande vormen langzaam reproducerende soorten wanneer die in grotere aantallen als aanvaringslachtoffer vallen. Voorbeelden hiervan zijn vale gieren in Spanje (Janss 2000; Lekuona 2001) en steenarenden in Californië (Hunt 1998; Thelander 2003). Dit betreft echter steeds situaties van grote aantallen roofvogels in combinatie met windturbines op steile in de wind gelegen hellingen e.d., situaties die zich in Nederland niet voordoen (zie ook Winkelman 2008).

Daarbij spelen de volgende overwegingen ook een rol: de turbines vormen voor alle roofvogels met betrekking tot hun terreingebruik, 'voorspelbare' objecten (anders dan bijvoorbeeld effecten door toename van recreatiedrukke). Foerageervluchten vinden vooral plaats op de dag wanneer de turbines met hun bewegingen goed zichtbaar zijn. Een beperkt deel van de foerageervluchten zal boven de fauna-arme akkerpercelen plaats vinden, doch het merendeel zal plaatsvinden boven griendcomplexen en (andere) buitendijkse gronden, terwijl Boomvalk en Havik vooral rond de houtpercelen zullen foerageren. Deze laatste foerageren vooral in een 'jagende' actie in de invloedssfeer van boomkronen, dus veel lager dan de turbinebladen. Daarmee is ook de kans op verstoring door beweging en schaduwval bij deze soorten gering.

Buizerd en Sperwer foerageren echter ook van grotere hoogte, maar wel met behoud van 'compleet overzicht' zodat aanvaringen slechts zeer sporadisch behoeven te worden verwacht.



Broedende vogels categorie 5:

Er zijn meerdere nestellocaties van soorten van categorie 5 vastgesteld (zie § 5.3.3):

- 2 nestellocaties van IJsvogel, beide net binnen de grens van het Natura 2000-gebied en beide op meer dan 200 meter afstand van de dichtst bijstaande turbines;
- 3 nestellocaties van Gekraagde roodstaart, alle in Natura 2000-gebied op afstanden van resp. 170, 180 en 200 meter afstand van de dichtst bijstaande turbines;
- 1 nestellocatie van Glanskop, buiten beschermde gebieden, op een afstand van ruim 160 meter van de dichtst bijstaande turbine.

De betreffende afstanden tot turbines lijken voldoende om niet gevoelig te zijn voor verstoring terwijl er anderzijds in de omgeving voldoende alternatieven zijn voor nestellocaties van deze vogelsoorten, zodat ook bij eventuele verstoring voor de gebruiksfase geen significantie aan de orde is.

Overige broedvogels:

Het plangebied, de aanlegzones van de turbinelocaties met de directe omgeving, betreft een gebied met afwisseling tussen grootschalig, relatief vogelarm akkergebied, griendhoutbossen en ouder (doch niet echt 'oud') gemengd zachthoutbos (snelgroeiende soorten).

Met name in de boscomplexen zijn behalve de bovengenoemde soorten, ook broedlocaties aangetroffen van Braamsluiper, Cetti's zanger, Grasmus en Kneu.

Voorts is een territorium aangetroffen van Koekoek op 250 meter afstand van de dichtst bijstaande turbine.

In dat kader is het van belang dat deze soorten flexibel in hun nestlocaties zijn terwijl in de wijde omgeving veel alternatieve habitat voor deze soorten aanwezig is, zodat ook bij eventuele incidentele verstoring voor de gebruiksfase geen significantie aan de orde is.

Broedcondities in het gebied van NN:

Voor zover terreinoppervlakte aan potentieel broedgebruik wordt onttrokken kan dat, in tegenstelling tot de Ffw, vanuit de regelgeving voor het gebied dat tot het NN behoort, wél een rol spelen.

## 6.6 Effecten op lokale vliegbewegingen en trekvogels

Lokale vliegbewegingen evenals vogeltrek in en door het onderzoekgebied bleken in de winter van 2014-2015 slechts zeer bescheiden plaats te vinden (zie §§ 5.3.1 en 5.3.2).

In de winter van 2015-2016 bleek dat beeld echter heel anders, met name in de Geertruida Agathapolder. Hier bleken op sommige momenten flinke tot grote aantallen watervogels te foerageren, naast andere soorten. Naast aantallen tot een momentopname van ruim 5000 grauwe ganzen, bleken er ook (wisselende) tientallen kolganzen, brandganzen en smienten aanwezig: met name deze laatstgenoemde drie soorten betreffen aangewezen soorten in het op 3 km afstand gelegen Natura 2000-gebied Oudeland van Strijen. Ook was de noord-zuid gerichte vliegbeweging, haaks op de turbinereeks, daarbij dominant.

Van belang daarbij is dat in het verloop van de planvorming, turbine 5 ter hoogte van de Geertruida Agathapolder vervalt (voorkeursalternatief): de kruisende vliegbeweging betreft bij dat alternatief dus slechts één turbine met ter weerszijde grote open ruimte (zie figuur 19 blz. 48), naar de westzijde met name tot aan het bosgebied.

Daarmee ontstaat aan beide zijden van de enige hier nog enige aanwezige turbine veel 'vliegruimte' om deze turbine heen.

Voorts zijn de vliegbewegingen ook alle gericht op verblijf in de Geertruida Agathapolder (aankomst of vertrekken), waarmee veel van de vogels laag aan- en wegvliegen. De onderste rotortip van dit voorkeursalternatief komt tot 60 meter hoogte terwijl de bovenste rotortip reikt tot 200 meter hoogte. 'Laag vliegen' in de directe omgeving van de Geertruida Agathapolder betekent over het algemeen aanzienlijk lager dan 60 meter. Ondanks de grotere aantallen vliegbewegingen in de winter van 2015-2016, blijven de effecten ten aanzien van mogelijke slachtoffers volgens de berekeningsmethode van Waardenburg (2012) ver beneden de 1%- regel met betrekking tot de landelijke instandhoudingsdoelstelling ( $< 0,1\%$ ).

## 6.7 Effecten op reptielen en amfibieën

Behalve dat geen reptielen of zwaarder beschermde soorten in deze wijde regio zijn geregistreerd, ondervinden dergelijke soorten in de gebruiksfase geen effecten van windturbines. In de aanlegfase kunnen algemeen voorkomende amfibieën in het geding zijn, waarop de algemene zorgplicht van de Ffw van toepassing is.

## 6.8 Effecten op vissen

Bij de ingreep is geheel geen open water betrokken: daarmee kunnen ook geen effecten op waterorganismen ontstaan.

## 6.9 Effecten op insecten en overige ongewervelden

In het plangebied, de turbinelocaties met hun omgeving, kunnen beschermde soorten op voorhand worden uitgesloten. Daarmee worden als gevolg van de ingreep geen verbodsbepalingen overtreden (zie ook § 3.6).

Bij de aanlegfase zal met betrekking tot dergelijke soorten afdoende oppervlak aan geschikte vegetatie overblijven zodat de voortplanting van eventuele soorten van de Rode Lijst, geen significante effecten optreden.

Tijdens de gebruiksfase zullen dergelijke soorten daarvan geen effect ondervinden.

## 6.10 Effecten op Natura 2000

Voor de effecten op Natura 2000-gebieden is onderzocht of er mogelijk significante effecten zijn op de instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden.

Deze instandhoudingsdoelstellingen betreffen in de onderhavige situatie slechts een aantal habitattypen en de soorten Noordse woelmuis en Bever, waarop geen effecten zijn te verwachten (zie §§ 3.2, 5.5 en 6.2).

## 6.11 Cumulatie met andere projecten

Er zijn in de wijde omgeving géén projecten in het geding waarvan of waarop cumulatieve effecten zijn te verwachten.

-----

## 7 CONSEQUENTIES NATUURWETGEVING

### 7.1 Consequenties m.b.t. broedvogels

#### Regelgeving Ffw/ nestellocaties

De meest kritische aspecten met betrekking tot de Ffw betreft de aanwezigheid van diverse jaarrond beschermde nesten.

Voor zover thans de globale locaties van turbines in de verschillende varianten kunnen worden ingeschat, blijven bij toepassing van de criteria zoals aangegeven in de Soortstandaard voor Buizerd, in alle varianten alle aangetroffen jaarrond beschermde nesten buiten de verstoringsafstand.

Voor overige aangetroffen broedvogels is slechts regelgeving ten aanzien van actuele broedgevallen van toepassing, te weten het voorkomen van verstoring tijdens de broedperiode.

Met betrekking tot de territoria van broedvogels categorie 5 geldt dat voldoende alternatieven voor nestellocaties aanwezig zijn terwijl verstoring in de gebruiksfase voor wellicht in een incidenteel geval zal gelden: hiertoe zijn in het kader van de Ffw, geen nadere consequenties van kracht anders dan het ontzien tijdens de broedperiode, welk laatste ook geldt voor alle (andere) algemeen voorkomende broedvogels.

#### Regelgeving Ffw/ overig terreingebruik broedvogels categorie 2 t/m 4

De aanvaringskansen bij foerageer- of baltsvluchten door de lokale situatie en het gedrag van de vogels, wordt relatief gering geacht. Alhoewel door vermijdingsgedrag van de vogels wellicht enige oppervlakteafname van foerageergebied zal optreden, blijft er ruimschoots voldoende alternatief foerageergebied beschikbaar.

Daarmee is de ecologische functionaliteit **voor de aanwezige roofvogels** afdoende gegarandeerd en is de duurzame lokale instandhouding van deze soorten niet in het geding.

#### Regelgeving Ffw / wettelijke zorgplicht

In de aanlegfase dient bij uitvoering van werkzaamheden rekening te worden gehouden met de wettelijke zorgplicht (art.2 Ffw). Deze is vooral van toepassing op dieren. Bij alle werkzaamheden en gebruik van zwaar materieel dient men er voor te zorgen dat ook kleine dieren zoals amfibieën en kleine zoogdieren, niet worden bedreigd.

#### Regelgeving NN

Met betrekking tot het sperwernest (turbinelocatie 3) is ook de regelgeving met betrekking tot het NN in het geding. Uitgaande van de criteria in de Soortstandaard zal er geen verstoring van het aanwezige buizerdnest in de uiterste zuidwesthoek, ontstaan.

Met de bouwlocatie van ca. 1000 m<sup>2</sup> en een werkbreedte van 8 meter voor de aanvoer-route van materieel, is ongeveer 2.500 m<sup>2</sup> werkgebied gemoeid wat grotendeels zal blijven bestaan uit verharding.

Daarmee gaat diezelfde oppervlakte aan natuurlijke vegetatie verloren.

Hiermee neemt bijvoorbeeld de omvang als potentieel geschikt broedgebied voor zangvogels af, wat wellicht moet leiden tot compensatie. Dit vergt nadere uitwerking van het plan van turbine 3 met zijn directe omgeving, en vervolgens mogelijk overleg met de provincie.

#### Regelgeving Natura 2000

Hierop worden géén effecten op de gsi ('gunstige staat van instandhouding') verwacht (zie § 4.1.1 en tabel 10 blz.56).

## 7.2 Consequenties alternatieven m.b.t. broedvogels

Bij de weging van de ecologische effecten speelt als belangrijkste de positie van de turbines ten opzichte van jaarrond beschermde nesten van Boomvalk, Sperwer, Havik en/of Buizerd een rol.

Voor de in najaar 2015 (nog) aanwezige roofvogelnesten bestaan tussen de verschillende alternatieven géén significant verschillende afstandseffecten.

## 7.3 Consequenties pleisterende watervogels

De belangrijkste te beschouwen soorten in dit kader betreft de aangewezen soorten watervogels die wellicht een relatie hebben met Natura 2000-gebieden, zoals het nabijgelegen Oudeland van Strijen.

Van de in de Geertruida Agathapolder waargenomen kolganzen, brandganzen en smienten zal er ongetwijfeld een uitwisseling zijn tussen deze polder en dat genoemde Natura 2000-gebied.

Echter vanwege de relatief toch beperkte aantallen, de situatie met een laagste rotortip van 60 meter en de grote afstand tussen de betreffende, meest oostelijke turbine en de eerstvolgende, westelijk daarvan staande turbine (zie figuur 19), blijven de aanvaringsrisico's zodanig gering dat deze verwaarloosbaar zijn.

Er zal dan ook in het kader van de externe werking Nbw, géén aanvraag van een Nbw-vergunning nodig zijn.

## 7.4 Consequenties m.b.t. vleermuizen

Voor zover het lokaal gebiedsgebruik door vleermuizen betreft, gaat het voornamelijk om laag vliegende dieren zodat dit naar verwachting nauwelijks leidt tot aanvarings-slachtoffers. Bovendien vindt met name foerageergebruik voornamelijk langs randen van houtopstanden plaats (zie figuur 15 blz.36), terwijl de turbines in open akkers dan wel in bosgebied zijn gepland.

Wel is echter langs de rivieroever een zekere migratiestroom van Ruige dwergvleermuis vastgesteld (zie blz.38-39), waarvoor met name de rivieroever een geleidende functie vervuld. De vlieghoogte bij deze migratie is in de meeste gevallen binnen de beschuttingshoogte van aanwezige houtopstanden terwijl de minimale tiphoogte van de rotors bij het voorkeursalternatief, 60 meter is.

Bij windstil weer kan migratie ook op grotere hoogte plaats vinden waarmee risico's op aanvaringen bestaan.

Alhoewel het mortaliteitsrisico naar verwachting de landelijke instandhoudingsdoelstelling van 1% bij lange niet zal worden gehaald (zie § 6.4 blz.49-50), wordt daarmee wel de regelgeving ten aanzien van de Ffw overtreden en vergt een aanvraag van ontheffing.

## 7.5 Weging ecologische effecten

Bij globale weging van alle alternatieven ontlopen de effecten met betrekking tot (flora en) fauna elkaar nauwelijks.

Wel bestaan er nuances tussen de alternatieven: bij de weging van ecologische effecten bestaat er een voorkeur voor de alternatieven met:

- \* maximale as-hoogte (alternatief 4 met as-hoogte 120 meter, dan wel alternatieven 1a en 1b met ashoogte van 100 meter) i.v.m. foerage vleermuizen;
- \* de meest zuidelijke situering van de turbines, dus met de grootste afstand tot het Natura 2000-gebied en de rivieroever vanwege migratie vleermuizen (alternatieven 1a en 1b).

Bij deze weging is het voorkeursalternatief (figuur 19 blz.48) het meest gunstig, zowel ten aanzien van bovengenoemde punten als met betrekking tot vliegbewegingen van foeragerende watervogels. Met name ter hoogte van de Geertruida Agathapolder is daarbij één turbine vervallen (de oorspronkelijke turbine 5). Daardoor ontstaat rond de meest oostelijke turbine veel meer 'vliegruimte' waarmee het vanwege de tiphoogte al verminderde aanvaringsrisico, nog aanzienlijk wordt verkleind.

De alternatieven 2, 3 en 4 zijn het meest ongunstig, met name vanwege de situering van een meest oostelijke turbine binnen de grens van Natura 2000. Deze turbine vergt aanvraag vergunning Nbw waaraan zware eisen worden gesteld en wellicht ook de haalbaarheid in het geding is omdat niet is gekozen voor betere alternatieven. Bovendien hebben de turbines hierin een meest noordelijke positie, dus het meest nabij de grens van het Natura 2000-gebied.

De alternatieven 1a en 1b zijn in grote lijnen vergelijkbaar, waarbij de grotere ashoogte in vergelijking met de alternatieven 2, 3 en 4 gunstiger is voor lokaal foeragegebruik van het gebied door vleermuizen, waarmee de (overigens geringe) aanvaringsrisico's nog worden verkleind.

Dit neemt niet weg dat zekere aanvaringsrisico's vanwege vleermuis migratie welke op grotere hoogte plaats vindt, blijven bestaan.

Alle alternatieven hebben daarbij echter in beginsel een vergelijkbare ecologische score, waarbij in Tabel 10 de ecologische weging van het voorkeursalternatief is weergegeven.

*Tabel 10, weging ecologische effecten voorkeursalternatief.*

criterium	Beoordeling	Weging
Natura 2000/ externe werking	Effecten op instandhoudings- doelstellingen N2000-gebieden	- gering negatief effect doch geen effect op gsi
Flora- en Faunawet	Effecten op gunstige staat van instandhouding (gsi) vogels	- gering negatief effect doch geen effect op gsi
	Effecten op broedende vogels en op jaarrond beschermde nesten	- gering negatief effect doch geen overtreding van verbodsbepalingen of significante aantasting van de ecologische functionaliteit
	Effecten op andere soorten van tabellen 2 en 3 Ffw	- overtreding van de verbodsbepalingen doch geen wezenlijk effect op gsi
NN	Effecten op wezenlijke kenmerken en waarden (wkw)	- beperkt negatief effect op wkw

-----



**BIJLAGE 1 - LOKALE VliegBewegingen 30 SEPTEMBER 2015 – totale aantallen****Zone 1 - 8.00-9.00 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Aalscholver		1		15
Grauwe gans	295	123		133
Kuifeend				22
Slobeend	5			
Krakeend		4		
Smient		4		
Knobbelzwaan				1
Kievit	20	101		320
Kokmeeuw	340			
Zilvermeeuw	1	1		
Houtduif	14	10	15	
Witte kwikstaart	1			
Zwarte kraai				5
Kneu		4	5	
Sijs				1
Vink	6			

**Zone 1 - 9.00-10.00 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Aalscholver	10	1	6	
Grauwe gans	13	16		2
Smient	2			
Boomvalk			1	
Kokmeeuw	6		13	4
Kievit			15	20
Houtduif	5		3	
Witte Kwikstaart	2		1	
Gr. bonte specht	2			
Zwarte kraai	3		1	
Spreeuw		1	8	19
Koolmees	2			
Vink	4			
Kneu	64		8	10

**Zone 2 - 9.00-10.00 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Grauwe gans			42	
Kokmeeuw			36	
Houtduif			4	

**Zone 3 - 10.00-11.00 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Blauwe reiger	1			
Grauwe gans				148
Kokmeeuw		3		2
Zilvermeeuw				17
Kievit	14			
Houtduif		2		
Zwarte kraai				2
Gaai	1			
Pimpelmees				1
Vink	2			
Kneu		5	1	5

-----

**BIJLAGE 2 – LOKALE VLIGBEWEGINGEN 23 oktober 2015 – totale aantallen****Zone 1 – 8.00-9.00 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Aalscholver		1	12	
Grauwe gans	187	23	233	
Kuifeend	12			
Krakeend	24	5		
Smient	87	13	5	
Knobbelzwaan			1	
Kievit	22	34	300	
Kokmeeuw				125
Houtduif	2	2	1	
Zwarte kraai			10	
Kneu	6	2		

**Zone 1 – 9.00-10.00 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Aalscholver	5	2	4	
Grauwe gans	6		188	53
Smient			8	12
Kokmeeuw	8	2		66
Kievit			60	67
Houtduif	2	4		
Kneu				2

**Zone 2 – 8.00-9.00 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Aalscholver			4	
Grauwe gans		5	18	
Kokmeeuw				
Houtduif				

**Zone 2 – 9.00-10.00 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Grauwe gans			42	
Kokmeeuw			36	
Houtduif			4	

**Zone 3 – 10.00-11.00 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Grauwe gans	6		12	4
Zilvermeeuw	7			
Kievit	12			
Zwarte kraai		3		
Kneu		4	2	

-----

**BIJLAGE 3 – LOKALE VliegBEWEGINGEN 23 november 2015 – totale aantallen****Zone 1 – 8.30-10.30 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Grauwe gans	50		2220	
Brandgans	60		50	
Kolgans	45			
Smient				175
Knobbelzwaan			1	
Kievit				8
Kokmeeuw	14			24

**Zone 2 – 8.30 tot 10.30**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Aalscholver	5			
Grauwe gans	16			

**Zone 3 – 10.30-11.30 uur**

<i>Soort</i>	<i>West naar oost</i>	<i>Oost naar west</i>	<i>Noord naar zuid</i>	<i>Zuid naar noord</i>
Grauwe gans	12	35		

-----

## GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Bergen 2001, F. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Ruhr Universität Bochum.
- Bos/ F. (2006), M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhoff, De Vlinderstichting. De Dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming. Nederlandse Fauna 7, Leiden. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey – Nederland.
- Broekhuizen/ S. (1992), B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk en J.B.M. Thissen (red.): Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- Creemers (2009) Raymond.C.M. en Jeroen J.C.W. van Delft (Ravon)/ redactie: De Amfibieën en Reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- DLG 2006, intern werkkader. Handreiking Flora- en faunawet, versie 1.0-31 oktober 2006. Dienst Landelijk Gebied, Ministerie van LNV (thans EL&I).
- DR 2009. Wijziging beoordeling ontheffing Flora- en faunawet bij ruimtelijke ingrepen en aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten. Brief van de Dienst Regelingen, ffw2009.corr.046 van 25 augustus 2009, Ministerie van LNV (thans EL&I).
- Everaert J., Peymen J. & van Straaten (2011). Risico's voor vogels en vleermuizen bij geplande windturbines in Vlaanderen: Dynamisch beslissingsondersteunend instrument. INB).R.2011.32, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- GAN 2013: Het protocol voor vleermuisinventarisaties. Gegevensautoriteit Natuur, Zoordiervereniging VZZ en Netwerk Groene Bureau's, 2013.
- Gerjets 1999, D. Annäherung wiesenbrütender Vögel an Windkraftanlagen – Ergebnisse einer Brutvogeluntersuchung im nahbereich des Windparks Drochtersen. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4 blz.49-52. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen, Germany.
- GroenTeam 2015. Natuuronderzoek Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet t.b.v. realisatie Energiepark Hogezaandse Polder te Numansdorp. Eindrapportage 19 februari 2015.
- Horch 2005, P. & V. Keller. Windkraftanlagen und Vogel – ein Konflikt ? Schweizerische Vogelwarte Sempach, Sempach, CH.
- Hunt 1998, W.G., R.E. Jackman, T.L.Hunt, D.E. Driscoll & L.Culp. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997. NREL/SR-500-26092, Subcontract No. XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group University of California, Santa Cruz.
- Hötter 2006, H., K.M.Thomsen & H.Köster. 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.

- Hustings (2002), Fred en Jan-Willem Vergeer. Atlas van de Nederlandse Broedvogels. Nederlandse Fauna 5. SOVON, Uitgeverij K.N.N.V. te Utrecht.
- Janss 2000, G. Bird Behaviour In and Near Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Considerations. PNAWPPM-III, San Diego, California, May 1998 blz. 110-114. LGL Ltd., Environmental Research Associates. King City, Ontario Canada.
- Kaatz 2001, J. Empfindlichkeit von Singvögeln und Weißstorch gegenüber Windkraftanlagen. Voordrecht op het synposium 'Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigungen eines Konfliktes' op 29/30-11-2001 in Berlijn.
- Kom 2000, M. & E. Schemer. Raumnutzung von Feldlerchem (*Alauda arvensis*) in einem 'Windpark', *Natur und Landschaft* (75).
- Lekuona 2001, J.M. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Gobierno de Navarra, En Pamplona.
- Limpens/ H.J.G.A. (1997), K. Mostert en W. Bongers: Atlas van de Nederlandse Vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Lowther 1996, S. Impacts, mitigation and monitoring: a summary of current knowledge. Proceedings of the seminar: Birds and Windturbines: can they coexist ? Institute of terrestrial Ecology. Huntingdon, Cambs, UK.
- LNv 2005 (Ministerie van), Regeling van de Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit: brochure 'Buiten aan het werk ? Houd tijdig rekening met beschermde dieren en planten !' (n.a.v. AMvB art. 75 Ff-wet).
- NDFD (2015). Quickscanhulp, registratie in samenwerking tussen Het Natuurloket, Gegevensautoriteit Natuur en Regelink.
- RAVON 55 (2014) bijlage bij jaargang 16 (4), waarnemingenoverzicht 2013.
- Reichenbach 2000, M., K.M.Exo, C.Ketzenberg & M.Castor. Einfluß von Windkraftanlagen auf Brutvögel – Sanfte Energie im Konflikt mit dem Naturschutz. Teilproject Brutvögel. Institut für Vogelforschung 'Vogelwarte Helgoland' und ARSU GmbH, Wilhelmshaven und Oldenburg, Deutschland.
- REG 1979, Richtlijn 79/409/EEG van de Raad van Europese Gemeenschappen inzake het behoud van de vogelstand (Vogelrichtlijn, EEG 79/409, laatstelijk gewijzigd in 2006).
- REG 1992/1997, Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van Europese Gemeenschappen inzake de instandhouding van de natuurlijke Habitats en de wilde flora en fauna (Habitatrichtlijn, EEG 92/43, laatstelijk gewijzigd in 1997).

- RvON 2014. Soortstandaard Buizerd *Buteo buteo*, *Rijksdienst voor Ondernemend Nederland*, maart 2014.
- Sinning 1999, F. Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparkes und DEWI-Testfeldes in Wilhelmshaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4 blz.61-69. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen, Germany.
- Staatsblad 2004/501, publicatie AMvB art. 75 Ff-wet, houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van art. 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere wijzigingen.
- Stantec Consulting 2010, Bird and Bat Risk Assessment: A Weight-of-Evidence Approach to Assessing Risk tot Birds and Bats at the Proposed Kingdom Community Wind Project, Lowell, Vermont, Febraury 26, 2010.
- Steunpunt Natura 2000. Checklist Vergunningverlening Natuurbeschermingswet 1998.
- Thelander 2003, C.G., K.S.Smallwood & L. Ruge. Bird risk behaviours and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA.
- Waardenburg 1998a/ A.L. Spaans, J.van der Winden, L.M.J. van den Bergh & S.Dirksen. Vogelhinder door windturbines. Landelijk onderzoeksprogramma, deel 4: nachtelijke vliegbewegingen en vlieghoogtes van vogelslangs de Afsluitdijk. Rapport 98.15, Bureau Waardenburg bv/ IBN-DLO, Culemborg.
- Waardenburg 1998b/ J.van der Winden, A.L. Spaans, L.M.J. van den Bergh, I.Tulp & S.Dirksen. Nachtelijke vliegbewegingen van duikeenden, ganzen en lepelaars in en rond de Pampushaven Rapport 98.30, Bureau Waardenburg bv/ IBN-DLO, Culemborg.
- Waardenburg 2001/ R. Lensink, J.M.Reitsma & S.Dirksen. Ecologische effecten van het structuurmodel kust (gemeente Lelystad). Rapport 01-019, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Waardenburg 2003a/ H.A.M. Prinsen & M.J.M. Poot. Risicoanalyse voor effecten op vogels voor een windturbine langs de A2 bij Abcoude. Een analyse op basis van bestaande gegevens en een veldonderzoek met behulp van radar. Rapport 03-036 Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Waardenburg 2003b/ R.H.Witte & S.M.J. van Lieshout. Effecten van windturbines op vogels. Een overzicht van bestaande literatuur. Rapport 03-046. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Waardenburg 2007/ R.C.Fijn, K.L.Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W.Tijsen & S.Dirksen. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbine testpark in de Wieringermeer: Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Bureau Waardenburg BV, Adviseurs voor ecologie & milieu, 15 juli 2007, rapport nr. 07-094.

- Waardenburg 2012/ R.R. Smits, D.Beuker, M.Poot, K.D. van Straalen & M. van der Valk. Natuurtoets windpark Hellegatsplein, Quick sacn Flora- en faunawet en beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Bureau Waardenburg BV, Adviseurs voor ecologie & milieu, 13 januari 2012 rapport nr. 10-204.
- Walter 1999, G. & H.BruX. Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Rastvogeluntersuchungen (1995-1997) im Einzugsbereich von zwei Windparks im Landkreis Cuxhaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4 blz.81-106. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen, Germany.
- Winkelman 1989, J.E. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman 1992a, J.E. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringslachtoffers, RIN rapp. 92/2, IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman 1992b, J.E. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2.Nachtelijke aanvaringskansen, RIN rapp. 92/3, IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman 1992c, J.E. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 3. Aanvliegedrag overdag. RIN rapp. 92/4, IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman 1992d, J.E. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Verstoring. RIN rapp. 92/5, IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman 2008, J.E., F.H.Kistenas & M.J.Epe. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780, ISSN 1566-7197.

-----

# Bijlage 6

Opbrengstberekeningen



## Opbrengstberekening t.b.v. CombiMER Windpark Oude Maas

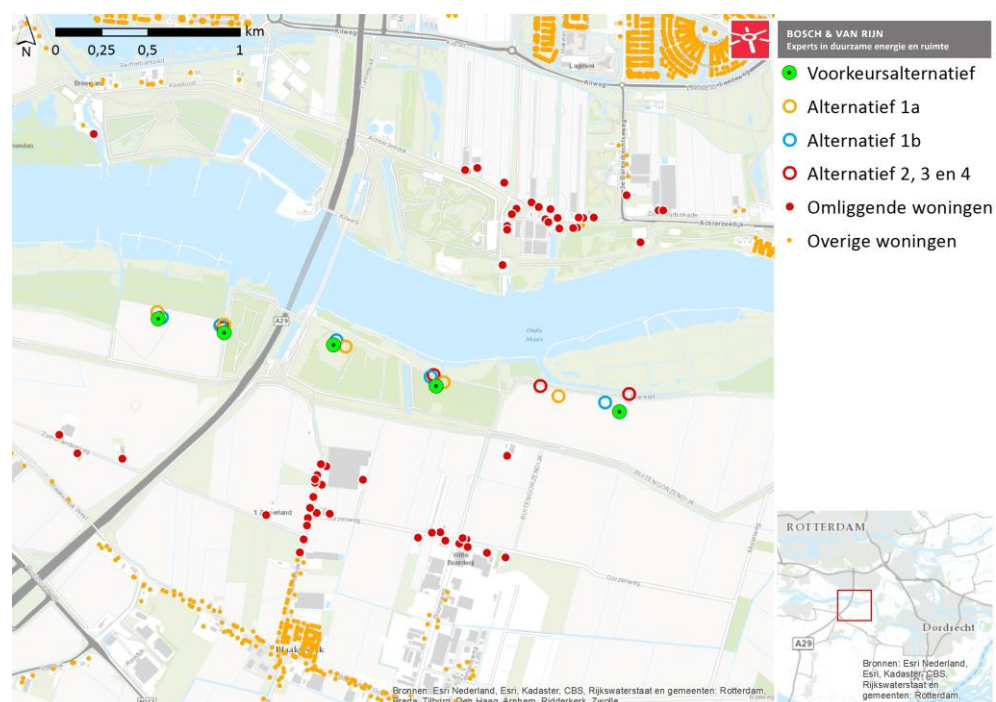
Versie 2, inclusief voorkeursalternatief  
23 december, Steven Velthuisen

### 1. Inleiding

In het gecombineerde Plan- en ProjectMER voor Windpark Oude Maas worden verschillende inrichtingsalternatieven met elkaar vergeleken op het gebied van diverse milieueffecten. Een daarvan is de elektriciteitsproductie. Om de inrichtingsalternatieven met elkaar te vergelijken is in dit document een gefundeerde schatting gemaakt van de jaarlijkse elektriciteitsproductie van elk windturbintype in de Hoeksche Waard. Deze waarde kan vervolgens worden vermenigvuldigd met het aantal windturbines in elk alternatief om een indicatie te krijgen voor de hoeveelheid elektriciteit die jaarlijkse kan worden geproduceerd. Hierbij is rekening gehouden met mitigatie als gevolg van geluid- en slagschaduwnormen (paragrafen 7.2 en 7.3 uit het MER).

Van de vijf alternatieven / varianten uit het MER wordt een indicatie gegeven van de jaarlijkse elektriciteitsproductie. Er zijn hierbinnen drie onderscheidende opstellingen, waarvan de locatie is te zien in Figuur 1b en de gehanteerde windturbintypes in Tabel 1.

In deze, herziene versie van het opbrengstrapport is ook de opbrengst van het voorkeursalternatief (VKA) toegevoegd. Teksten die betrekking hebben op het VKA zijn grijs gearceerd.



**Figuur 1: Inrichtingsalternatieven en voorkeursalternatief.**





Tabel 1: Windturbinetypes waarvan de opbrengst is berekend.

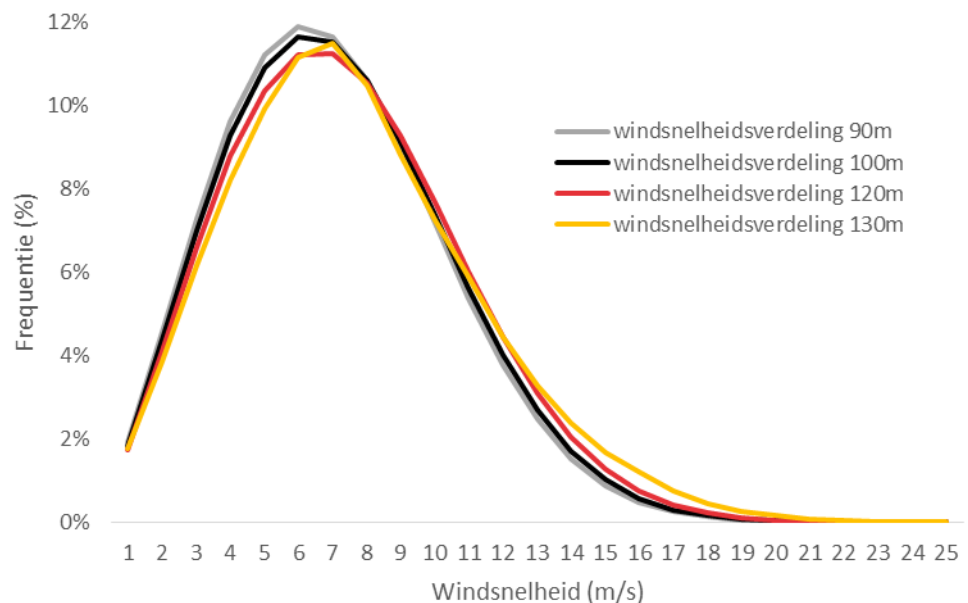
Alt.	Type	Aantal	Ashoogte	Rotordia.	Vermogen	Totaal verm.
1a	Nordex N117	5	100 m	117 m	3 MW	15 MW
1b	Nordex N117	5	100 m	117 m	3 MW	15 MW
2	Vestas V112	6	90 m	112 m	3 MW	18 MW
3	Nordex N117	6	100 m	117 m	2,4 MW	14,4 MW
4	Darwind XD137	6	120 m	137 m	4 MW	24 MW
VKA	Enercon E-141	5	129 m	141 m	4,2 MW	21 MW

## 2.

### Berekening

De verwachte jaargemiddelde elektriciteitsproductie is te berekenen met de jaargemiddelde windsnelheidsverdeling<sup>1</sup> in de Hoeksche Waard en de zogenaamde 'power curve' van de windturbines die in de alternatieven van het ProjectMER gedefinieerd zijn.

De windsnelheidsverdeling ter plaatse is voor de 3 gehanteerde ashoogten berekend (zie Figuur 2).



Figuur 2: Windsnelheidsverdeling op 4 ashoogten.

Omdat de masthoogte van de E-141 groter is dan 120m is het niet mogelijk op dezelfde wijze als voor de MER-alternatieven de windsnelheid te bepalen. We hebben daarom een extrapolatie gedaan o.b.v. windsnelheidsgegevens van nabije windparken.

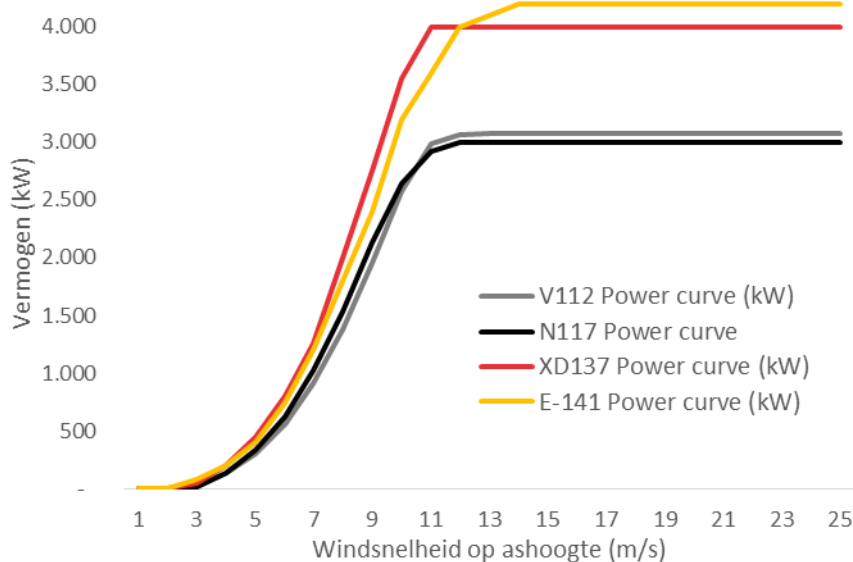
De windsnelheidsverdeling toont dat hogere windsnelheden minder vaak voorkomen. Op hogere hoogtes komen hogere windsnelheden vaker voor, wat resulteert in een hogere gemiddelde windsnelheid. Omdat de elektriciteitsproductie zich verhoudt met de derde macht van de windsnelheid zijn dergelijke verschillen zeer significant. De gemiddelde windsnelheid op 90, 100 en 120 meter is respectievelijk 7,1; 7,2 en 7,4 meter per seconde.

<sup>1</sup> Een windsnelheidsverdeling zegt hoe vaak elke windsnelheid naar verwachting voorkomt. Onze berekening maken gebruik van het HIRLAM KNMI-model.



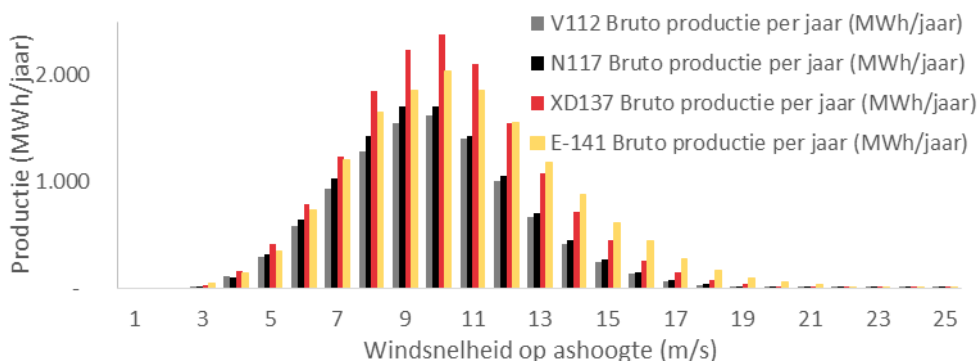
Op 130 meter is de gemiddelde windsnelheid 7,8 m/s.

De power curve (Figuur 3) toont hoeveel vermogen de windturbine levert. Zoals uit de grafiek is op te maken leveren de windturbines vanaf ca. 11-12 m/s (windkracht 6) hun maximale vermogen.



Figuur 3 - Power curves.

De combinatie van de windsnelheidsverdeling en de power curve resulteert in een productie-grafiek:



Figuur 4 - Verwachte bruto jaarproductie van de onderzochte types.

De staven in de grafiek zijn de bruto productie, oftewel het aantal uren per jaar dat een bepaalde windsnelheid voorkomt, vermenigvuldigd met het vermogen van de windturbine bij die windsnelheid. Optelling van de staven levert de jaarlijkse verwachte bruto elektriciteitsproductie.

De elektriciteitsproductie behorende bij de grafiek is gegeven in Tabel 2.

Windturbintype	Vermogen (MW)	Bruto jaarproductie 1 windturbine
Vestas V112	3	10.355 MWh
Nordex N117	3	11.146 MWh



Darwind XD137	4	15.523 MWh
Enercon E-141	4,2	15.200 MWh

Tabel 2: Bruto en netto productie van de onderzochte windturbinetypes.

### 3. Resultaten

De netto jaarproductie van het windpark is vervolgens berekend door de bruto productie te vermenigvuldigen met het aantal windturbines, en een afslag te doen van 15% op de bruto productie. Deze afslag is een schatting die termen bevat voor parkverliezen, onderhoud, storing en transportverliezen.

Tabel 3: Verwachte jaarproductie van de vijf alternatieven uit het MER.

Alternatief	Type	Aantal wtb's	Verwachte jaarproductie (MWh/jaar)
1a	Nordex N117	5	47.400
1b	Nordex N117	5	47.400
2	Vestas V112	6	52.800
3	Nordex N117	6	56.800
4	Darwind XD137	6	79.200
VKA	Enercon E-141	5	64.600

### 4. Mitigatie

Uit de onderzoeken naar geluid en slagschaduw blijkt dat er enige terugregeling nodig is om alle alternatieven aan de geluid- en slagschaduwnorm te laten voldoen. Deze mitigatiemaatregelen hebben effect op de jaarproductie. De opbrengsten *inclusief* mitigatie worden hieronder berekend.

#### Geluid

Een voorbeeld van geluidsmitigatie is weergegeven in onderstaande tabel:

Wtb	1a			1b			2			3			4		
	D	E	N	D	E	N	D	E	N	D	E	N	D	E	N
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	104	-	-	-
5	-	102	102	-	-	-	-	-	X	-	104	X	-	-	X
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 4: Voorbeeld van een mitigatieschema om aan de geluidsnorm te voldoen.

Bij het bepalen van de opbrengst is in deze studie geen onderscheid gemaakt tussen windsnelheidsverdelingen overdag, 's avonds en 's nachts. Het is wel zo dat het op verschillende momenten van een etmaal gemiddeld harder of zachter kan waaien, maar deze verschillen zijn verwaarloosbaar bij een detailniveau als van voorliggend onderzoek.

Hieronder wordt, op basis van het *voorbeeldmitigatieschema* uit Tabel 4 van elk alternatief toegelicht hoe de mitigatiederving is bepaald.

Alternatief 1a: Windturbine nr. 4 draait gedurende 1/3 van elk etmaal (nacht: 8 uur van de 24 = 1/3) in een stillere modus, met aangepaste



power curve (zie onder). Windturbine nr. 5 draai gedurende 12 uur per etmaal in deze stille modus (nacht 8 uur + avond 4 uur).

Alternatief 1b: Dit alternatief voldoet aan de geluidsnorm en heeft dus geen mitigatieverlies t.g.v. geluid.

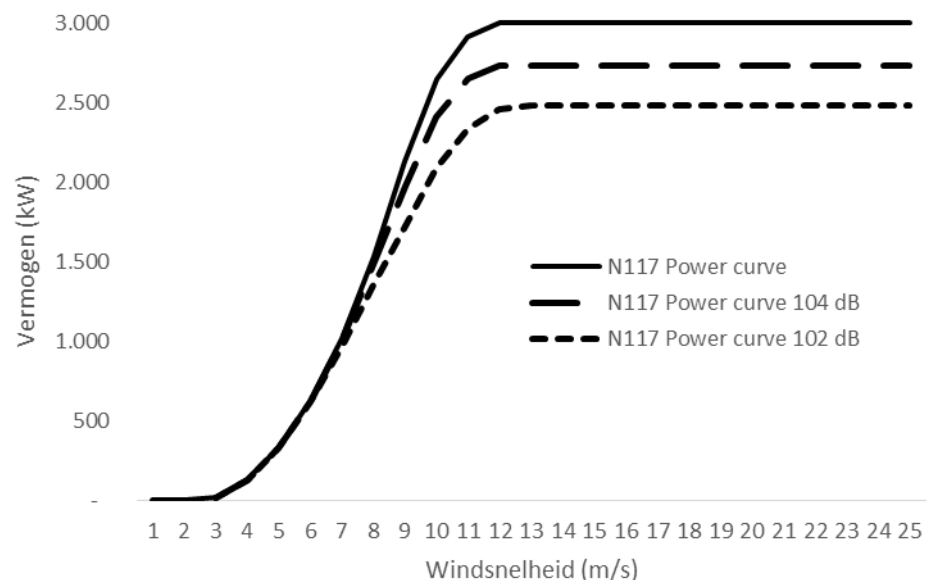
Alternatief 2 en 4: Beide alternatieven hebben 1 windturbine (nr. 5) die elke nacht uit dient te staan om aan de geluidsnorm te voldoen. De opbrengst van deze windturbine is dus 1/3 lager.

Alternatief 3: Windturbine nr. 4 draait gedurende 1/3 van elk etmaal in een stillere modus, met aangepaste power curve (zie onder). Windturbine nr. 5 draait gedurende 1/6 deel van elk etmaal (avond 4 uur) in deze stille modus. Gedurende de nacht staat deze windturbine uit.

Voorkeursalternatief: Door windturbine 3 in elke avond en windturbine 4 elke nacht uit te schakelen wordt alle hinder voorkomen.

#### Aangepaste power curves N117

Voor alternatief 1a dient een aantal windturbines te draaien in 'noise level 6,' waarbij de bronsterkte 102 dB bedraagt, i.p.v. 106 dB. Voor alternatief 3 dient een aantal windturbines te draaien in 'noise level 4,' waarbij de bronsterkte 104 dB bedraagt i.p.v. 106 dB. Hierbij horen aangepaste power curves (Figuur 5).



Figuur 5 - Power curves van de N117 zonder en met geluidsreducerende maatregelen.

Voor de windturbines met mitigatie zal de verwachte elektriciteitsproductie dus lager uitvallen. Zie Tabel 5, waarin de aangepaste waarden zijn aangemerkt.

Alt.	wtb 1	wtb 2	wtb 3	wtb 4	wtb 5	wtb 6	Totaal	Mitigatieverlies
1a	9.480	9.480	9.480	9.003	8.764		46.207	-1.193 3%



1b	9.480	9.480	9.480	9.480	9.480		47.400	-	
2	8.800	8.800	8.800	8.800	5.900	8.800	49.900	-2.900	5%
3	9.467	9.467	9.467	9.267	6.211	9.467	53.346	-3.454	6%
4	13.200	13.200	13.200	13.200	8.800	13.200	74.800	-4.400	6%
VKA	12.920	12.920	12.920	10.767	8.613	12.920	58.140	-6.460	10%

Tabel 5 - Opbrengst per windturbine, inclusief mitigatie voor geluid. In MWh/jaar.

### Slagschaduw

Voor slagschaduw is bekend hoeveel uur de windturbines van elk alternatief per jaar moeten stilstaan om aan de norm te voldoen. In dit onderzoek maken we de aanname dat deze stilstand niet gerelateerd is aan de windsnelheid. Daardoor kunnen we de totale stilstand vermenigvuldigen met de windsnelheidsverdeling en de power curve om de mitigatieverliezen te berekenen. Ook hierbij houden we dezelfde afslag van 15% aan om van de bruto naar netto productie(verlies) te komen.

Alt.	Stilstand (uren/jaar)	Mitigatieverlies
1a	6:46	-7 0,02%
1b	23:22	-25 0,05%
2	19:50	-20 0,04%
3	23:57	-26 0,05%
4	98:47	-149 0,2%

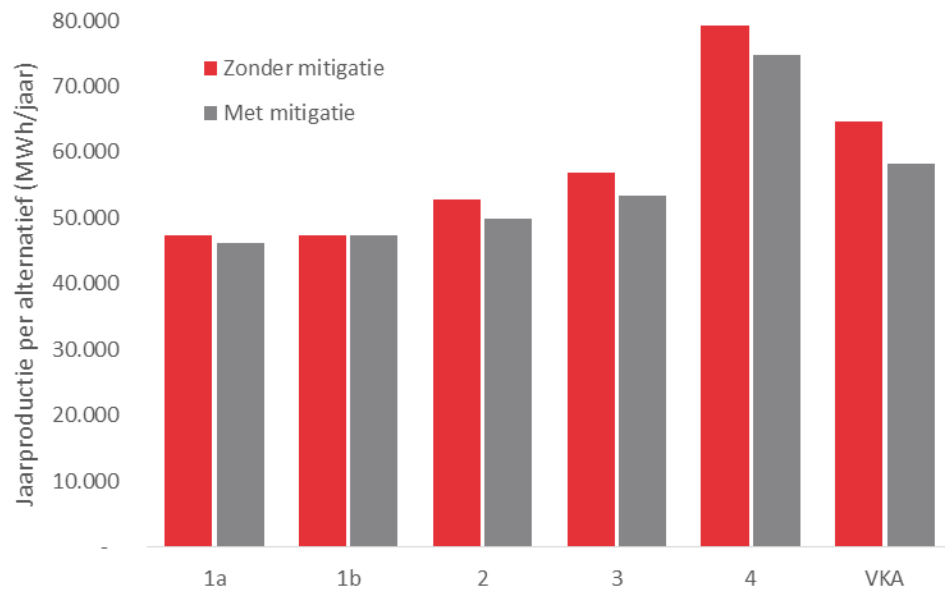
Tabel 6: Benodigde stilstand in uren per jaar om de slagschaduw te reduceren tot 0 uur en de resulterende mitigatieverliezen in MWh/jaar.





## Totaal

Optelling van de mitigatieverliezen resulteert in de verwachte productie *inclusief mitigatie*. Deze is gegeven in Figuur 6.



Figuur 6: Verwachte elektriciteitsproductie per alternatief, met en zonder mitigatie.

Alt.	Productie excl. mitigatie	Productie incl. mitigatie
1a	47.400	46.200
1b	47.400	47.400
2	52.800	49.900
3	56.800	53.300
4	79.200	74.700
VKA	64.600	58.140

Tabel 7: Verwachte elektriciteitsproductie per alternatief, met en zonder mitigatie, in MWh/jaar.



Bosch & Van Rijn  
Groenmarktstraat 56  
3521 AV Utrecht

Tel: 030-677 6466  
Mail: [info@boschenvanrijn.nl](mailto:info@boschenvanrijn.nl)  
Web: [www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)