

### **Bosch & van Rijn**

Groenmarktstraat 56  
3521 AV Utrecht  
030 – 677 6466

### **Auteurs**

Drs. Jeroen Dooper  
Lauran Cornax MSc.

### **Opdrachtgever**

Millenergy VOF  
Zuiderinslag 4D  
3871 MR Hoevelaken



# Windpark Geefsweer

## Milieueffectrapport



**Bosch & van Rijn**  
experts in renewable energy

© Bosch & van Rijn 2016

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.

# Windpark Geefsweer

## Milieueffectrapport

Datum  
27-5-2017

Versie  
2.0

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 2017

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>3</b>
1.1	<i>Achtergrond</i>	3
1.2	<i>Beleidskader</i>	4
1.3	<i>Alternatieven/varianten</i>	5
1.4	<i>Beoordeling en onderling vergelijk</i>	7
1.5	<i>Leemten in kennis</i>	8
<b>HOOFDSTUK 2</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>9</b>
2.1	<i>Aanleiding</i>	9
2.2	<i>Doel</i>	10
2.3	<i>Advies reikwijdte en detailniveau</i>	11
2.4	<i>Leeswijzer</i>	12
<b>HOOFDSTUK 3</b>	<b>PROCEDURE</b>	<b>13</b>
3.1	<i>Rol van de m.e.r.</i>	13
3.2	<i>M.e.r.-beoordelingsplicht</i>	13
3.3	<i>Afwijken bestemmingsplan</i>	13
3.4	<i>Bevoegd gezag</i>	14
3.5	<i>Betrokken partijen</i>	14
<b>HOOFDSTUK 4</b>	<b>BELEIDSKADER</b>	<b>16</b>
4.1	<i>Inleiding</i>	16
4.2	<i>Rijksbeleid</i>	16
4.3	<i>Provinciaal beleid</i>	17
4.4	<i>Gemeentelijk beleid</i>	19
4.5	<i>Conclusie</i>	20
<b>HOOFDSTUK 5</b>	<b>LOCATIEKEUZE GEEFSWEER</b>	<b>21</b>
5.1	<i>Bestuurlijke voorgeschiedenis</i>	21
5.2	<i>Locatiekeuze</i>	22
5.3	<i>Conclusie</i>	23
<b>HOOFDSTUK 6</b>	<b>REFERENTIESITUATIE</b>	<b>24</b>
6.1	<i>Inleiding</i>	24
6.2	<i>Beschrijving plangebied en omgeving</i>	24
6.3	<i>Bestemmingsplan</i>	25
6.4	<i>Autonome ontwikkelingen</i>	27
<b>HOOFDSTUK 7</b>	<b>ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN</b>	<b>29</b>
7.1	<i>Inleiding</i>	29
7.2	<i>Referentiealternatief</i>	29
7.3	<i>Randvoorwaarden voor de alternatieven</i>	29
7.4	<i>Ontwikkeling van de alternatieven</i>	29
<b>HOOFDSTUK 8</b>	<b>BEOORDELING MILIEUEFFECTEN</b>	<b>34</b>
8.1	<i>Inleiding</i>	34
8.2	<i>Geluid</i>	36
8.4	<i>Bodemkwaliteit, waterhuishouding en archeologie</i>	54
8.5	<i>Veiligheid</i>	60
8.6	<i>Landschap</i>	67
8.7	<i>Ecologie</i>	77

<b>HOOFDSTUK 9</b>	<b>VERGELIJKING ALTERNATIEVEN</b>	<b>98</b>
9.1	<i>Overzichtstabel</i>	98
<b>HOOFDSTUK 10</b>	<b>VOORKEURALTERNATIEF (VKA)</b>	<b>100</b>
10.1	<i>Keuze VKA</i>	100
10.2	<i>Geluid</i>	101
10.3	<i>Slagschaduw</i>	104
10.4	<i>Bodemkwaliteit, waterhouding en archeologie</i>	105
10.5	<i>Veiligheid</i>	107
10.6	<i>Landschap</i>	107
10.7	<i>Ecologie</i>	107
<b>BIJLAGE A</b>	<b>GELUIDSRAPPORT</b>	<b>114</b>
<b>BIJLAGE B</b>	<b>SLAGSCHADUWRAPPORT</b>	<b>115</b>
<b>BIJLAGE C</b>	<b>EXTERNE VEILIGHEIDSONDERZOEK</b>	<b>116</b>
<b>BIJLAGE D</b>	<b>VISUALISATIES</b>	<b>117</b>
<b>BIJLAGE E</b>	<b>ECOLOGISCH ONDERZOEK</b>	<b>118</b>

# Samenvatting

## 1.1 Achtergrond

---

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 heeft 'concentratiegebieden grootschalige windenergie' aangewezen en vastgelegd in de Omgevingsverordening. Eén van de in de verordening vastgelegde concentratiegebieden is concentratiegebied Delfzijl, in de gelijknamige gemeente.

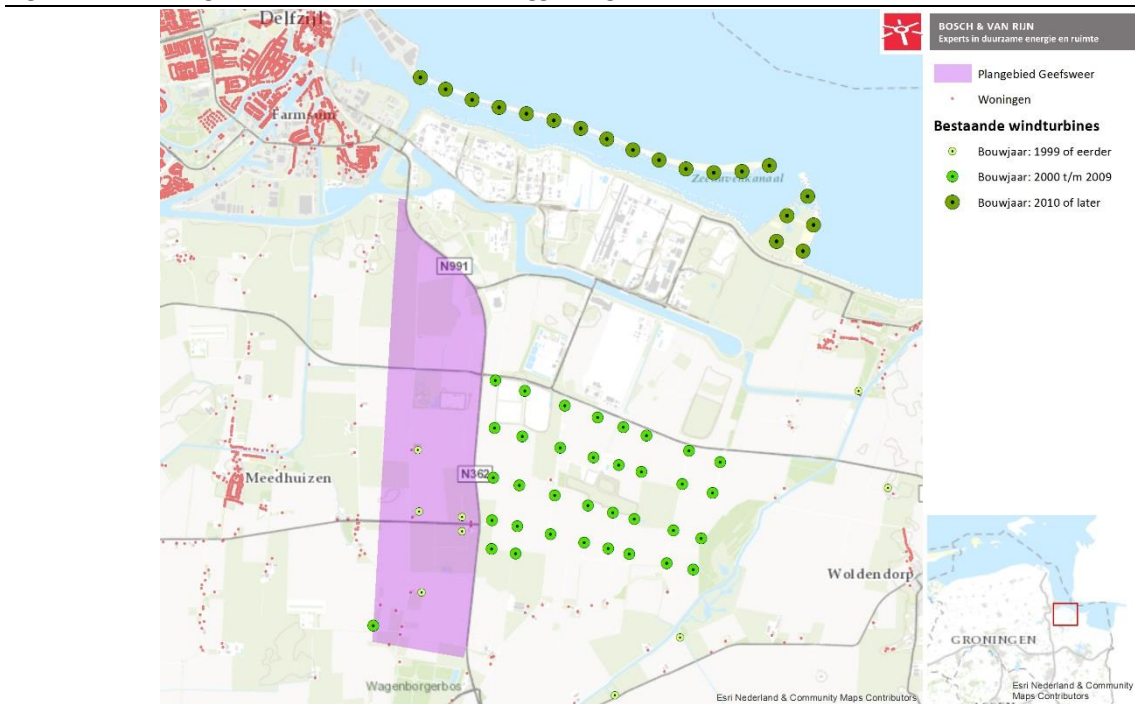
**Figuur 1: Concentratiegebied Delfzijl (Omgevingsvisie Groningen 2016).**

---



Initiatiefnemer Millenergy V.O.F. wil als uitbreiding van het concentratiegebied Delfzijl, ten westen van het bestaande windpark Zuid, windturbines realiseren. Het beoogde nieuwe windpark heeft de naam Windpark Geefsweer. 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>).

**Figuur 2: Plangebied Geefsweer, inclusief omliggende gerealiseerde windturbines.**



## 1.2 Beleidskader

Om tot een duurzame energiehuishouding te komen heeft het toenmalige Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (min. EL&I) in het energierapport (2011)<sup>1</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 het SER Energieakkoord<sup>2</sup> zijn de doelen nog eens bevestigd en vastgelegd. In de Structuurvisie Wind op Land<sup>3</sup> is - na overleg met de provincies - ook een doelstelling opgenomen voor de hoeveelheid gerealiseerd vermogen per provincie in 2020. De provincie Groningen heeft een opgave van 855,5 MW opgesteld vermogen.

Deze taakstelling is opgenomen in de Omgevingsvisie Groningen 2016 - 2020. De Omgevingsvisie, vastgesteld op 1 juni 2016, geeft op hoofdlijnen sturing aan het provinciaal ruimtelijk beleid. De Omgevingsvisie is naar regels voor de fysieke leefomgeving vertaald en vastgelegd in de Omgevingsverordening provincie Groningen 2016.

<sup>1</sup> Ministerie van EL&I, Energierapport 2011 (2011).

<sup>2</sup> Sociaal Economische Raad, Energieakkoord voor Duurzame Groei, september 2013.

<sup>3</sup> Ministerie van I&M, Structuurvisie Windenergie op land, 31 maart 2014

Bij de ruimtelijke inpassing van de taakstelling voor windenergie kiest de provincie Groningen ervoor om te concentreren in de vorm van drie grootschalige windparken: Eemshaven, Delfzijl en de N33.

De omgevingsvisie Groningen 2016 – 2020 is uitgewerkt in de Structuurvisie Eemmond-Delfzijl (PS, 19 april 2017). De structuurvisie behandelt uitsluitend de locaties voor windparken die zijn voorgedragen in de Omgevingsvisie. Hiervoor legt de structuurvisie vast wat de milieugebruiksruimte is voor deze nieuwe ontwikkelingen. Het bevat beleidsuitgangspunten voor cumulatieve grenswaarden voor geluid, natuur, veiligheid en geur.

Invulling van het gebied Geefsweer is een gevolg van de verhoogde afgesproken taakstelling tussen het Rijk en de provincies. De aanwijzing van Geefsweer is in 2013 vastgelegd. Gemeente Delfzijl is geen initiatiefnemer voor deze locatie. Rekening houdend met de doorzettingsmacht die provincie en rijk hebben kiest de gemeente ervoor betrokken te blijven bij de invulling van Geefsweer en daarmee invloed te houden op een goede ruimtelijke inpassing en het maken van afspraken conform het beleidskader als het gaat om invulling van het gebiedsfonds.

### 1.3 Alternatieven/varianten

---

Op basis van vuistregels zijn alle belemmerde zones voor windturbines binnen het plangebied Geefsweer in beeld gebracht. Binnen het onbelemmerde gebied in het plangebied zijn twee alternatieven ingetekend:

Alternatief 1 – Dubbele lijn	<i>Twee parallelle noord-zuid lijnen die aansluiten bij aanwezige verkavelings- en wegenstructuur. Vinden deels landschappelijke aansluiting bij naastgelegen windpark.</i>
Alternatief 2 – Drie lijnen	<i>Drie alternerende noord-zuid lijnen die het aantal windturbines in het gebied maximaliseren.</i>

Om een goed beeld te krijgen van mogelijke effecten worden van beide bovengenoemde alternatieven twee varianten beoordeeld op hun milieueffecten. De varianten verschillen qua ashoogte, rotordiameter en vermogen van de windturbines.

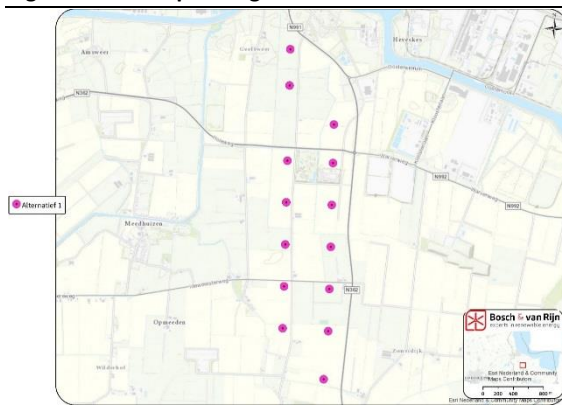
De alternatieven en varianten zijn als volgt gedefinieerd:

Tabel 1: Alternatieven en varianten

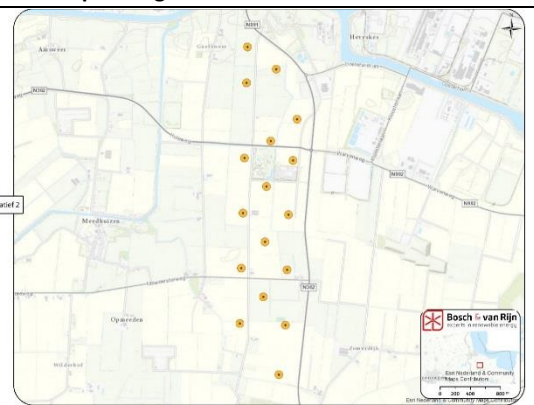
	Ashoogte (±)	Rotordiameter (±)	Vermogen per wtb (±)
<b>Alternatief 1 - Dubbele lijn</b>			
Variant a – 14 wtbs	145m	145m	3 – 5 MW
Variant b – 14 wtbs	120m	130m	3 – 5 MW
<b>Alternatief 2 - Drie lijnen</b>			
Variant a – 17 wtbs	145m	130m*	3 – 5 MW
Variant b – 17 wtbs	120m	130m	3 – 5 MW

\* Vanwege de onderlinge afstand (windafvang) is de opstelling met drie lijnen niet mogelijk met de maximale rotordiameter van 145 meter.

Figuur 3: Opstellingsalternatief 1



Opstellingsalternatief 2





## 1.4 Beoordeling en onderling vergelijk

Van de alternatieven en varianten zijn de effecten op de relevante milieuaspecten beschreven en beoordeeld. De milieueffecten zijn gegroepeerd naar de thema's: geluid, slagschaduw, bodem, water en archeologie, veiligheid, landschap, ecologie en energieopbrengst. De resultaten zijn in onderstaande tabel samengevat.

**Figuur 4: Overzichtstabel effectscores per criterium per alternatief/variant**

Beoordelingscriterium	Alternatief/variant			
	1a	1b	2a	2b
<b>Geluid</b>				
Absoluut	-	-	-	-
Absoluut cumulatief	-	-	-	-
Relatief	-	-	-	-
Relatief cumulatief	-	-	-	0
Opbrengstderving mitigatie	Zie beoordelingscriterium 'Energieopbrengst'			
<b>Slagschaduw</b>				
Absoluut – 0u	-	0	-	0
Absoluut – 5:40u	-	-	-	-
Absoluut – 5:40u cumulatief	-	-	-	-
Relatief – 0u	-	-	-	0
Relatief – 5:40u	-	-	-	-
Relatief – 5:40u cumulatief	-	-	-	-
Opbrengstderving mitigatie	Zie beoordelingscriterium 'Energieopbrengst'			
<b>Bodem/water/archeologie</b>				
Bodem	0	0	0	0
Water	0	0	0	0
Archeologie	--	--	-	-
<b>Externe veiligheid</b>				
Gevaarlijke stoffen	0	0	0	0
Gasunie leidingen	0	0	0	0
Kwetsbare objecten	0	0	0	0
Beperkt kwetsbare objecten	0	0	0	0
Risico's m.b.t. infrastructuur	0	0	0	0
Hoogspanning	0	0	0	0
<b>Landschap</b>				
Koppeling landschapsstructuur	0	0	-	-
Herkenbaarheid opstelling	0	0	-	-
Visuele rust	0	0	-	-
Interferentie	--	--	--	--
<b>Natuur – aanleg- en gebruiksfase</b>				
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0
Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden	0	0	0	0
Beschermde soorten	-	-	-	-
Stiltegebieden	0	0	0	0
<b>Energieopbrengst en vermeden emissies</b>				
Energieopbrengst	+	+	++	++
Derving geluid	-	0	-	-
Derving slagschaduw	-	-	-	-

Uit bovenstaande is te concluderen dat voor een voorkeursalternatief een afweging gemaakt moet worden tussen de aspecten 'landschap', waarbij een dubbele lijn van 14 windturbines beter scoort, en 'energieopbrengst', waarbij maximale invulling met drie lijnen met 17 windturbines beter scoort. Vanwege het feit dat een opstelling met twee parallelle lijnen een duidelijke herkenbaarheid heeft en daarmee een gedegen landschappelijke toepassing kent, scoren de opstellingsvarianten 1a en 1b het sterkst. De varianten van alternatief 2 worden vanwege de verspringende lijnen eerder als een cluster ervaren. Hierdoor laten deze opstellingsvarianten zich moeilijker 'lezen'. Dit resulteert in een negatievere landschappelijke beoordeling.

Kijkend naar de energieopbrengsten dan heeft opstellingsvariant 1a een verwachte energieproductie die respectievelijk 12% en 7% lager is dan die van de opstellingsvarianten 2a en 2b. De energieproductie per windturbine is vanwege de grotere rotordiameter en onderlinge afstand 7% hoger dan die van variant 1b.

Op basis van de landschappelijke beoordeling en het geringe verschil in energieproductie met alternatief 2 (zoals hierboven uiteengezet), is opstellingsvariant 1a als voorkeursalternatief gekozen.

Het VKA bestaat in totaal uit 14 windturbines, allen met een bandbreedte in de ashoogte van 120-145 meter en een bandbreedte in de rotordiameter van 120-145 meter.

## 1.5 Leemten in kennis

---

Op dit moment is nog niet bekend welk type windturbine de voorkeur van de initiatiefnemer zal hebben. In het MER is – voor de alternatievenvergelijking - uitgegaan van realistische typen turbines. Het VKA bestaat tevens uit een bandbreedte, met een onder- en bovengrens. Nadat er definitief is gekozen voor een windturbintype zijn de exacte te verwachten effecten te analyseren. Deze effecten zullen zich sowieso bevinden binnen de, in dit MER onderzochte, minimale en maximale effecten.

# Hoofdstuk 2 Inleiding

## 2.1 Aanleiding

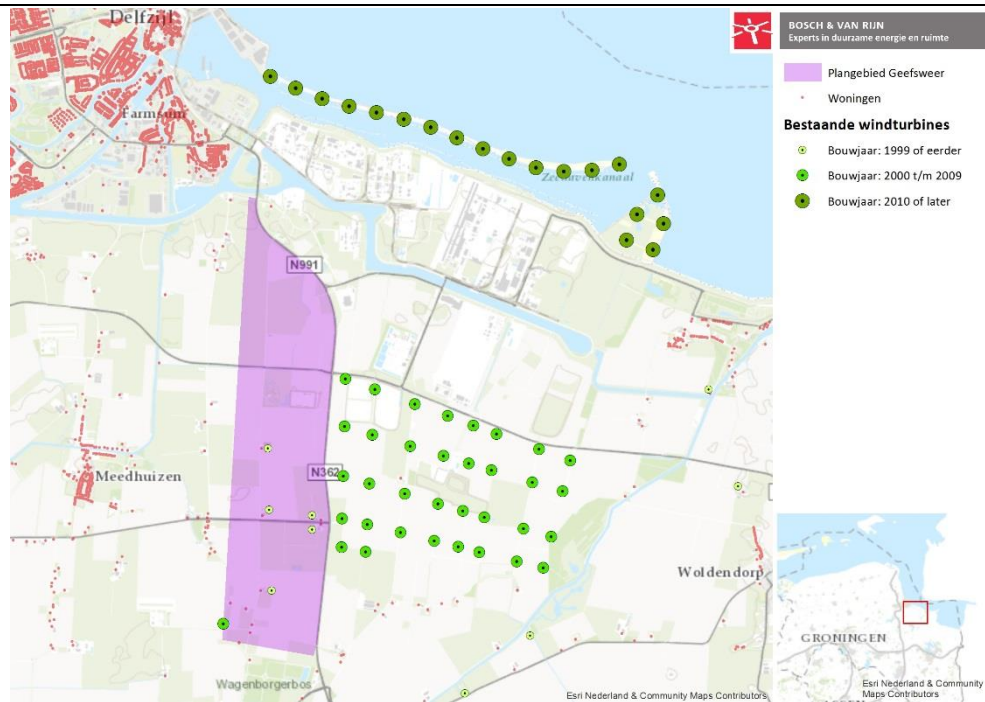
De gezamenlijke provincies hebben in 2013 afspraken gemaakt met het Rijk over de verdeling per provincie van de Rijksdoelstelling van 6.000 MW windenergie op land in 2020. De afspraak van 6.000 MW windenergie op land is tevens inzet van de gezamenlijke provincies in het kader van het door de SER gefaciliteerde Nationaal Energieakkoord. De provincie Groningen heeft een opgave van 855,5 MW opgesteld vermogen. Het ruimtelijke provinciaal belang ten aanzien van windenergie is opgenomen in de Omgevingsvisie Groningen 2016 – 2020, vastgesteld door Provinciale Staten op 1 juni 2016. Voor duurzame energie is een goede ruimtelijke inpassing belangrijk, de provincie kiest hierbij voor concentratie in drie concentratiegebieden. Eén van deze drie gebieden is Delfzijl.

**Figuur 5** Concentratiegebied Delfzijl (Omgevingsvisie Groningen 2016).



Het concentratiegebied Delfzijl is opgesplitst in een aantal plangebieden. Milenergy VOF, een samenwerking van Eneco Wind BV en YARD ENERGY Development BV, wil in het plangebied Geefsweer een windpark oprichten bestaande uit ca. 14 – 17 windturbines. Zie Figuur 6 voor de ligging van het plangebied Geefsweer. 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>).

**Figuur 6: Plangebied Geefsweer, inclusief omliggende gerealiseerde windturbines.**



## 2.2 Doel

Het doel van het milieueffectrapport is het vooraf bieden van informatie over de milieueffecten van een voornemen, in dit geval de ontwikkeling van windenergie, zodat deze milieu-informatie een volwaardige rol kan spelen in de besluitvorming.

### **MER en m.e.r.**

Milieueffectrapportage (afkorting m.e.r.) brengt de milieugevolgen van een besluit in beeld, voordat het besluit genomen wordt. De afkorting m.e.r. wordt gehanteerd bij aanduiding van de procedure. De onderzoeksresultaten worden gepubliceerd in het milieueffectrapport (MER).

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 in het kader van een vergunningaanvraag beoordeeld moet worden of er belangrijke nadelige gevolgen op het milieu kunnen zijn (de zogenaamde m.e.r.-beoordeling).

De uitgebreide Wabo procedure (3.4 AWB en hoofdstuk 3 Wabo) biedt de mogelijkheid om voor het verlenen van ‘ruimtelijke toestemming’ een projectprocedure te volgen door middel van de omgevingsvergunning voor afwijken van het bestemmingsplan. Voor een omgevingsvergunning voor afwijken van het bestemmingsplan kan geen planMER plicht optreden omdat een dergelijke vergunning niet kan worden aangemerkt als een plan in de zin van het Besluit m.e.r.

Het bevoegd gezag moet voorafgaand aan de indiening van de omgevingsvergunningaanvraag een m.e.r.-beoordelingsbesluit nemen. Uitkomst van de beoordeling is dat ofwel aanleiding bestaat tot het opstellen van een projectMER en het doorlopen van de m.e.r.-procedure ofwel dat daarvoor geen aanleiding bestaat. Initiatiefnemers kiezen ervoor vrijwillig een projectMER op te stellen, daarmee kan in het kader van de vergunningaanvraag de m.e.r.-beoordeling achterwegen blijven.

## 2.3 Advies reikwijdte en detailniveau

In het kader van de m.e.r.-procedure is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) opgesteld. De NRD beschrijft de voorgenomen reikwijdte en detailniveau van dit MER. Gedeputeerde Staten van Groningen (GS) hebben deze NRD<sup>4</sup> op 4 april 2017 vastgesteld.

De NRD heeft vanaf 28 november 2016 tot en met 22 januari 2017 ter inzage gelegen. Tevens zijn betrokken bestuursorganen geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. Gedeputeerde Staten hebben ook de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) gevraagd om advies uit te brengen over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER. De Commissie heeft op 22 september 2016 een uitgebreid advies<sup>5</sup> uitgebracht aan PS over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER. Gelet op de bruikbaarheid en compleetheid van het advies hebben GS (namens PS als bevoegd gezag) besloten om het advies van de Commissie m.e.r. volledig over te nemen.

Op basis van de conclusies inzake de zienswijzen en overlegreacties en het advies van de Commissie m.e.r. hebben GS (namens PS als bevoegd gezag) een advies vastgesteld inzake de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER voor het windpark Geefsweer (zie onderstaand schema).



<sup>4</sup> Notitie Reikwijdte en Detailniveau; Windpark Geefsweer. Bosch & van Rijn, 12 juli 2016.

<sup>5</sup> Windpark Geefsweer te Delfzijl; Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport. 22 september 2016, Commissie voor de Milieueffectrapportage.

## 2.4 Leeswijzer

---

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

In hoofdstuk 4 wordt de voorgeschiedenis van en de keuze voor de locatie Geefsweer beschreven. Hoofdstuk 5 beschrijft de referentiesituatie van locatie Geefsweer, inclusief de autonome ontwikkelingen in het gebied.

Hoofdstuk 6 bevat de uitwerking van te onderzoeken alternatieven en varianten die in hoofdstuk 7 worden onderzocht op hun milieueffecten. Voor een aantal thema's zijn losse deelonderzoeken opgesteld die als bijlage zijn bijgevoegd. Hoofdstuk 8 vergelijkt de alternatieven en de milieueffecten, wat in hoofdstuk 9 resulteert in een voorkeursalternatief. Eventuele leemten in kennis worden in hoofdstuk 10 aangeduid. Een begrippenlijst is te vinden in hoofdstuk 11.

# Hoofdstuk 3 Procedure

## 3.1 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.

## 3.2 M.e.r.-beoordelingsplicht

---

In de Wet milieubeheer (Wm) en het bijbehorende Besluit m.e.r. zijn activiteiten genoemd waarvoor een milieueffectrapportage (MER) moet worden opgesteld. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in activiteiten waarvoor een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen (m.e.r.-plicht) en activiteiten waarvoor het bevoegd gezag moet beoordelen of een m.e.r.-procedure al dan niet nodig is (m.e.r.-beoordelingsplicht).

De oprichting, wijziging of uitbreiding van een windpark is m.e.r.-beoordelingsplichtig. Deze activiteit is opgenomen in onderdeel D, categorie 22.2 van de bijlage bij het Besluit m.e.r. Bij een opgesteld vermogen van 15 MW (elektrisch) of meer, of bij een windpark bestaande uit 10 of meer windturbines, moet de m.e.r.-beoordelingsprocedure worden doorlopen.

Voor het beoogde Windpark Geefsweer geldt dat de drempelwaarden van 15 MW of meer dan 10 windturbines wordt overschreden. Initiatiefnemers hebben vrijwillig besloten om voorafgaand aan de indiening van de omgevingsvergunningaanvraag een projectMER op te stellen. Omdat vrijwillig een projectMER wordt uitgevoerd, hoeft in het kader van de vergunningaanvraag geen m.e.r.-beoordeling plaats te vinden.

## 3.3 Afwijken bestemmingsplan

---

De voorgenomen ontwikkeling van 14 – 17 windturbines met toebehoren past niet in het vigerende bestemmingsplan 'Buitengebied-Zuid'. De uitbreiding van het concentratiegebied Delfzijl wordt mogelijk gemaakt met behulp van een omgevingsvergunning voor afwijken van het bestemmingsplan.

De voorkeur gaat uit naar een omgevingsvergunning voor het afwijken van het bestemmingsplan, omdat dit ogenschijnlijk de meest geschikte procedure is. Dit is gebaseerd op de volgende argumenten:

- Geschiktheid locatie. De locatie is reeds een gevolg van jarenlang provinciaal windbeleid, waarin de opwekking van duurzame energie door middel van windenergie plaatsvindt in concentratiegebieden. Hiermee wordt getracht het overige landschap in de provincie te vrijwaren van windturbines. De geschiktheid van de locatie is eerder onderzocht en beoordeeld (MER Structuurvisie Eemmond-Delfzijl), daarmee staat de locatiekeuze niet meer ter discussie.
- Eén procedure. Het volgen van één procedure (omgevingsvergunning voor afwijken, bouwen, milieu) heeft in de communicatie naar belanghebbenden het voordeel dat het een overzichtelijke procedure is.
- Inspraak. Ook in de voorgestelde procedure heeft eenieder de mogelijkheid om inspraak te leveren in de procedure behorende bij de omgevingsvergunning voor afwijken. Dit kan door middel van het indienen van een zienswijze. Tevens is het mogelijk om een beroepsprocedure op te starten.

### 3.4 Bevoegd gezag

---

Met de inwerkingtreding van de Crisis- en herstelwet zijn, op grond van artikel 9f, eerste lid, van de Elektriciteitswet 1998, Gedeputeerde Staten bevoegd gezag voor het verlenen van een omgevingsvergunning voor windparken met een gezamenlijk opgesteld vermogen tussen 5-100 MW.

Aangezien sprake is van een activiteit die is aangewezen in artikel 3.10 lid 1 sub a van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), moet de uitgebreide voorbereidingsprocedure uit de Wabo worden gevolgd. Dat houdt in dat eerst een ontwerp van de omgevingsvergunning met de bijbehorende documenten ter inzage wordt gelegd op basis waarvan eenieder zijn zienswijze naar voren kan brengen. Na de periode van terinzagelegging van het ontwerp van de omgevingsvergunning beslist Gedeputeerde Staten definitief op de aanvraag waarbij een totale termijn van 6 maanden na ontvangst van de aanvraag wordt aangehouden.

### 3.5 Betrokken partijen

---

#### 3.5.1 *Adviseurs en bestuursorganen*

In het kader van het oprichten van het windpark is de Gemeente Delfzijl sinds de start van het project bij de planvoorbereiding betrokken. De Omgevingsdienst Groningen heeft gebiedskennis en is betrokken als inhoudelijk milieudeskundige van het gebied en vanwege haar bevoegdheid namens de provincie ten aanzien van de omgevingsvergunning.



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. gemeente Delfzijl en het Waterschap Hunze en Aa's.

### 3.5.2 *Commissie voor de milieueffectrapportage.*

De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie.-m.e.r.) heeft op 22 september 2016 een advies uitgebracht aan het bevoegd gezag over de reikwijdte en het detailniveau van het dit MER. Voor publicatie van het MER zal de Cie.-m.e.r. het MER beoordelen op juistheid en volledigheid en advies uitbrengen aan het bevoegd gezag (Gedeputeerde Staten).

### 3.5.3 *Overige belanghebbenden*

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

# Hoofdstuk 4 Beleidskader

## 4.1 Inleiding

---

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

## 4.2 Rijksbeleid

---

De Raad en Europees parlement hebben richtlijn 2009/28/EG vastgesteld op grond waarvan Nederland wordt verplicht om in 2020 14% van het totale bruto eindverbruik aan energie op te wekken met behulp van hernieuwbare bronnen. Deze richtlijn vormt de basis voor het rijksbeleid ten aanzien van de opwekking van duurzame energie.

Om tot een duurzame energiehuishouding te komen heeft het toenmalige Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (min. 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. Om te waarborgen dat er in Nederland voldoende ruimte wordt gereserveerd voor windenergie, zijn in samenwerking met de provincies kansrijke gebieden aangewezen. Dat is gebeurd op landschappelijke en natuurlijke kenmerken enerzijds en het windaanbod anderzijds. In de provincie Groningen gaat het om de Eemshaven, Delfzijl en de N33.

In het SER Energieakkoord<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. De provincie Groningen heeft een opgave van 855,5 MW opgesteld vermogen. Ten behoeve van de besluitvorming over de Structuurvisie Wind op Land is tevens een PlanMER opgesteld. Zie onderstaand figuur voor de aangewezen gebieden voor grootschalige windenergie.

---

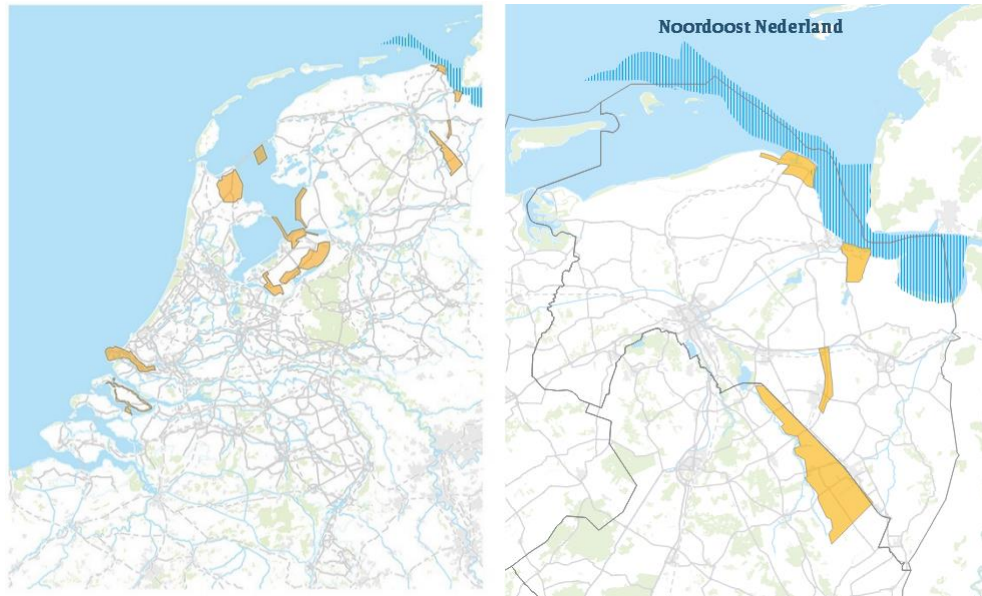
<sup>6</sup> Ministerie van EL&I, Energierapport 2011 (2011).

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

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

<sup>9</sup> Ministerie van I&M, Structuurvisie Windenergie op land, 31 maart 2014

**Figuur 7** Gebieden voor grootschalige windenergie. Structuurvisie Wind op Land, 2014.



### 4.3 Provinciaal beleid

De provincie Groningen heeft als doelstelling om in 2020 ten minste 855,5 MW aan windvermogen te hebben opgesteld. Deze taakstelling is opgenomen in de Omgevingsvisie Groningen 2016 - 2020. De Omgevingsvisie, vastgesteld op 1 juni 2016, geeft op hoofdlijnen sturing aan het provinciaal ruimtelijk beleid. De Omgevingsvisie is naar regels voor de fysieke leefomgeving vertaald en vastgelegd in de Omgevingsverordening provincie Groningen 2016.

#### Omgevingsvisie

Met het rijk zijn afspraken gemaakt om in 2020 te voorzien in 855,5 MW opgesteld vermogen op land. Voor de duurzame energievoorziening is het bieden van ruimtelijke mogelijkheden voor windenergie van groot belang. Goede ruimtelijke inpassing van duurzame energie is belangrijk, om ongewenste landschappelijke effecten tegen te gaan en maatschappelijke acceptatie te vergroten. Bij de ruimtelijke inpassing van de taakstelling voor windenergie kiest de provincie Groningen ervoor om te concentreren in de vorm van drie grootschalige windparken:

- Eemshaven;
- Delfzijl;
- N33.

Vanuit zuinig ruimtegebruik wijst de provincie Groningen alleen de planologische ruimte aan die nodig is voor het behalen van de taakstelling.

### Omgevingsverordening

In de verordening is aangegeven dat een bestemmingsplan kan voorzien in de oprichting van windturbines binnen de 'concentratiegebieden grootschalige windenergie' (zie Figuur 8), op voorwaarde dat:

- a. de windturbines deel gaan uitmaken van een park- of lijnopstelling; en
- b. ze geen grotere wiek Lengte hebben dan twee derde van de ashoogte.

**Figuur 8** Kaart 5 Windenergie - Omgevingsverordening



De concentratiegebieden zijn het resultaat van een keuze voor vrijwaring van plaatsing van windturbines voor een groot deel van de provincie.

### Regionale structuurvisie Eemsmoond-Delfzijl

Deze structuurvisie is een uitwerking van de Omgevingsvisie Groningen 2016 – 2020. Gedeputeerde Staten van Groningen hebben op 7 maart 2017 de Structuurvisie Eemsmoond-Delfzijl vastgesteld. Vaststelling door Provinciale Staten heeft op 19 april 2017 plaatsgevonden. De structuurvisie behandelt uitsluitend de locaties voor windparken die zijn voorgedragen in de Omgevingsvisie. Hiervoor legt de structuurvisie vast wat de milieugebruiksruimte is voor deze nieuwe ontwikkelingen. Het bevat beleidsuitgangspunten voor cumulatieve grenswaarden voor geluid, natuur, veiligheid en geur.

Ter voorbereiding van de Structuurvisie Eemsmoond-Delfzijl heeft de provincie Groningen een Planm.e.r. uitgevoerd. Deze Planm.e.r. Structuurvisie Eemsmoond-Delf-

zijl onderzoekt in meer detail de milieueffecten dan het Planm.e.r. bij de Omgevingsvisie Groningen. Op basis van de onderzoeken bij het Planm.e.r. bij de structuurvisie worden voorstellen gedaan voor de inrichting van een gebied.

#### Beleidskader Sanering en opschaling, gebiedsfonds en participatie (Geconsolideerde versie)

Bij het realiseren van windparken geldt het door Provinciale Staten vastgestelde (29 januari 2014) en geëxpliciteerde (11 maart 2015) 'Beleidskader Sanering, opschaling, gebiedsfonds en participatie'. Hierin zijn verschillende beleidsdoelen geformuleerd (zie onderstaand kader). Gemeente Delfzijl was betrokken bij de totstandkoming van dit beleidskader welke tevens door de gemeenteraad van Delfzijl is vastgelegd.

- *Voor alle nieuwe projecten zal een saneringsfactor van 1:30 worden toegepast. Voor de oude turbine-eigenaar zal een ouderdomsafhankelijke deelnamefactor van maximaal 1:4 worden toegepast.*
- *Bij alle nieuwe projecten dient de ontwikkelaar van een nieuw windpark privaatrechtelijk te regelen dat bestaande windrechten worden ingeleverd. Dit kan door daadwerkelijke sloop of via het verstrekken van een "sloopcontract", een privaatrechtelijke verzekering dat binnen een termijn van 20 jaar na oprichting wordt gesloopt.*
- *Voor alle nieuwe projecten zal een Parkfonds worden uitgewerkt. Naast een Profijtregeling zal besteding van het Parkfonds ten goede kunnen komen aan projecten op het gebied van Leefbaarheid, Duurzaamheid en Ecologie.*
- *Voor alle nieuwe projecten zal een Gebiedsgebonden bijdrage worden gevraagd aan de initiatiefnemer van een windpark ter grootte van 1.050 €/MW/jaar, jaarlijks te indexeren. De Provincie vult in voorkomende gevallen aan uit bestaande budgetten.*

#### **4.4 Gemeentelijk beleid**

De gemeente Delfzijl zet actief in op duurzaamheid. In 2011 heeft de gemeenteraad duurzaamheidsbeleid vastgesteld waarin windenergie een belangrijke positie inneemt. De invulling van het toenmalige aangewezen gebied in de Provinciale Omgevingsvisie is door de gemeenteraad onderschreven en de gemeente neemt de verantwoordelijkheid voor de invulling van die gebieden. Dit zijn Windpark Noord, Midden en Zuid, inclusief de daar gewenste uitbreiding.

Invulling van het gebied Geefsweer is een gevolg van de verhoogde afgesproken taakstelling tussen het Rijk en de provincies. De aanwijzing van Geefsweer is in 2013 vastgelegd. Gemeente Delfzijl is geen initiatiefnemer voor deze locatie. Rekening houdend met de doorzettingsmacht die provincie en rijk hebben kiest de gemeente ervoor betrokken te blijven bij de invulling van Geefsweer en daarmee invloed te

houden op een goede ruimtelijke inpassing en het maken van afspraken conform het beleidskader als het gaat om invulling van het gebiedsfonds.

#### 4.5 Conclusie

---

Windenergielocatie Geefsweer past in het nationale beleid en draagt bij aan de doelstelling van 6.000 MW op land in 2020. De locatie past in provinciaal beleid gezien de bijdrage aan de doelstelling van 855,5 MW en voldoet aan de plaatsingscriteria van de provincie. De locatie is conform de Omgevingsvisie Groningen waarin windenergielocatie Delfzijl inclusief zoekgebied Geefsweer is opgenomen als concentratiegebied voor grootschalige windenergie. De locatie is niet opgenomen in de gemeentelijke structuurvisie of bestemmingsplan.

# Hoofdstuk 5 Locatiekeuze Geefsweer

## 5.1 Bestuurlijke voorgeschiedenis

---

De allereerste bestuursovereenkomst met betrekking tot windenergie op land tussen het Rijk en de provincie Groningen dateert van 1991. Groningen had zich in het kader van die afspraken een doelstelling van 50 MW windenergie in 2001 gesteld. Dit doel was al in 1997 gehaald, toen was er 54 MW in Groningen gerealiseerd.

Gedeputeerde Staten van Groningen hebben in 1994 in het Streekplan Provincie Groningen bepaald dat bij de Eemshaven en Delfzijl windparken zijn toegestaan. Daarnaast werd het ook mogelijk gemaakt om solitaire turbines bij boerderijen, rioolwaterzuiveringsinstallaties en gemalen op te richten.

In het Provinciaal Omgevingsplan (POP) uit 2000 is vastgelegd dat naast Eemshaven en Delfzijl, ook de bedrijfsterreinen bij Lauwersoog en Veendam-Menterwolde aangewezen worden als gebieden voor de ontwikkeling van windparken. Tevens wordt vastgelegd dat windparken worden gezien als industriële activiteit die thuishoort op of bij industrieterrein en dat de plaatsing van solitaire windturbines wordt verboden.

In 2001 is er een tweede bestuursovereenkomst over de ontwikkeling van windenergie op land afgesloten tussen Rijk en de provincie. Voor Groningen is in die overeenkomst een taakstelling van 165 MW voor 2010 opgenomen.

In 2006 wordt het Provinciaal Omgevingsplan 2 (POP2) vastgesteld door Provinciale Staten. Het beleid voor windenergie uit het POP uit 2000 blijft ongewijzigd.

Nadat het Rijk in 2007 bekend heeft gemaakt te streven naar verdubbeling van windenergie op land, wordt in het derde bestuursakkoord tussen Rijk en provincies het doel gesteld van 6000 MW windenergie op land in 2020. In het Provinciaal Omgevingsplan 3 (POP3) van de provincie Groningen wordt zowel de taakstelling van tenminste 750 MW windenergie op land vastgelegd, als de locaties waar dit moet worden gerealiseerd. Het is in dat document dat de provincie er voor kiest om de grootschalige productie van windenergie te concentreren in drie gebieden: Eemshaven, Delfzijl en N33. Achterliggende gedachte hierbij is het beschermen van het landschap. Opnieuw wordt in het POP gekozen voor concentratie op en nabij bedrijfsterreinen vanwege de industriële uitstraling van windturbines. De drie gebieden waar grootschalige windparken kunnen worden gebouwd, werden destijds vastgelegd in de provinciale omgevingsverordening. Andere locaties voor grootschalige productie van windenergie zijn daarmee uitgesloten.

In het kader van hernieuwde afspraken heeft de provincie Groningen haar taakstelling voor windenergie op land verhoogd naar 850 MW. Onderdeel van die afspraak was dat de provincies eind 2013 voldoende gebieden hebben aangewezen om de taakstelling te realiseren. De bestaande windparken bieden naar schatting voldoende ruimte voor 750 MW. Er dienen aanvullende gebieden te worden aangewezen voor de extra 100 MW. Voor de keuze van de locatie van de aanvullende gebieden is als uitgangspunt aangehouden dat wordt vastgehouden aan het concentratiebeleid van de provincie. Medio 2012 zijn voor de concentratiegebieden Eemsmond en Delfzijl verkennende onderzoeken gestart. In de onderzoeken zijn niet alleen de bestaande zoekgebieden onderzocht, ook is voor beide concentratiegebieden gekeken hoe een mogelijke extra taakstelling van 100 MW in aanvullende gebieden kan worden gerealiseerd.

In overleg met de gemeente Delfzijl is voor concentratiegebied Delfzijl een uitbreidingsrichting gekozen die de bewoners van kernen zoals Borgsweer en Wagenborgen zoveel mogelijk ontziet. Voor de locatie Delfzijl werd gezocht naar een uitbreiding ten westen het bestaande gebied, genaamd locatie Geefsweer. Uiteindelijk is in de Omgevingsvisie Groningen 2016 - 2020 een doelstelling opgenomen om in 2020 ten minste 855,5 MW aan windvermogen te hebben opgesteld.

## 5.2 Locatiekeuze

---

Bovenstaande voorgeschiedenis is (deels) input geweest voor de huidige Omgevingsvisie 2016 – 2020 van de provincie Groningen. In die omgevingsvisie wordt aangegeven dat concentratie van windturbines is toegestaan in drie concentratiegebieden. Om de beoogde concentratie van windturbines in de provincie te waarborgen, wordt er voor de gedefinieerde concentratiegebieden gezocht naar uitbreidingslocaties.

Eén van de concentratiegebieden is Delfzijl. Hier zijn al windparken gerealiseerd, te weten: Windpark Noord en Windpark Zuid. In de nabije toekomst wordt binnen het concentratiegebied het Windpark Midden (ook wel Windpark Oosterhorn) gerealiseerd. Voor een uitbreiding van het concentratiegebied aan de zuidkant (uitbreiding van Windpark Zuid) is reeds de wettelijke procedure voor het bestemmingsplan en omgevingsvergunning in voorbereiding.

De Omgevingsverordening Provincie Groningen 2016 bevat specifieke begrenzing voor nieuwe bedrijventerreinen en zoekgebieden voor de windparken. De Structuurvisie Eemsmond - Delfzijl en het vergezellende planMER sluiten hierbij aan.

In het MER behorende bij de Structuurvisie waren de locaties voor mogelijke windturbines nog niet bekend. Daarom is in dat MER een worstcase situatie in beeld gebracht. Dit betekent dat de zones vanaf de grens van de zoekzones van het windpark worden weergegeven.



### 5.3 Conclusie

---

Locatie Geefsweer is met inachtneming van bovenstaande, als wenselijke locatie vastgelegd in verscheidende opeenvolgende beleidsdocumenten van de provincie Groningen en recent herbevestigd in de Omgevingsverordening 2016 - 2020. Dit MER sluit aan bij het detailniveau van de omgevingsvergunningaanvraag.

# Hoofdstuk 6 Referentiesituatie

## 6.1 Inleiding

---

In dit hoofdstuk wordt de referentiesituatie beschreven. De referentiesituatie is de toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd, uitgaande van ontwikkelingen van de huidige activiteiten in het studiegebied en nieuwe activiteiten waarover reeds is besloten. In Hoofdstuk 8 volgt een uitgebreidere beschrijving van de referentiesituatie van de milieueffectthema's.

## 6.2 Beschrijving plangebied en omgeving

---

Het plaatsingsgebied ligt aan de westzijde van de provinciale wegen N362 en de N991. Ten noorden van het plaatsingsgebied bevindt zich het radiaal wierdedorp Weiwerd. Ten zuiden van het plaatsingsgebied bevindt zich het Wagenborgerbos. De afstand tot de woningen in de gehuchten Geefsweer en Schaapbulten begrenst het gebied aan de westzijde.

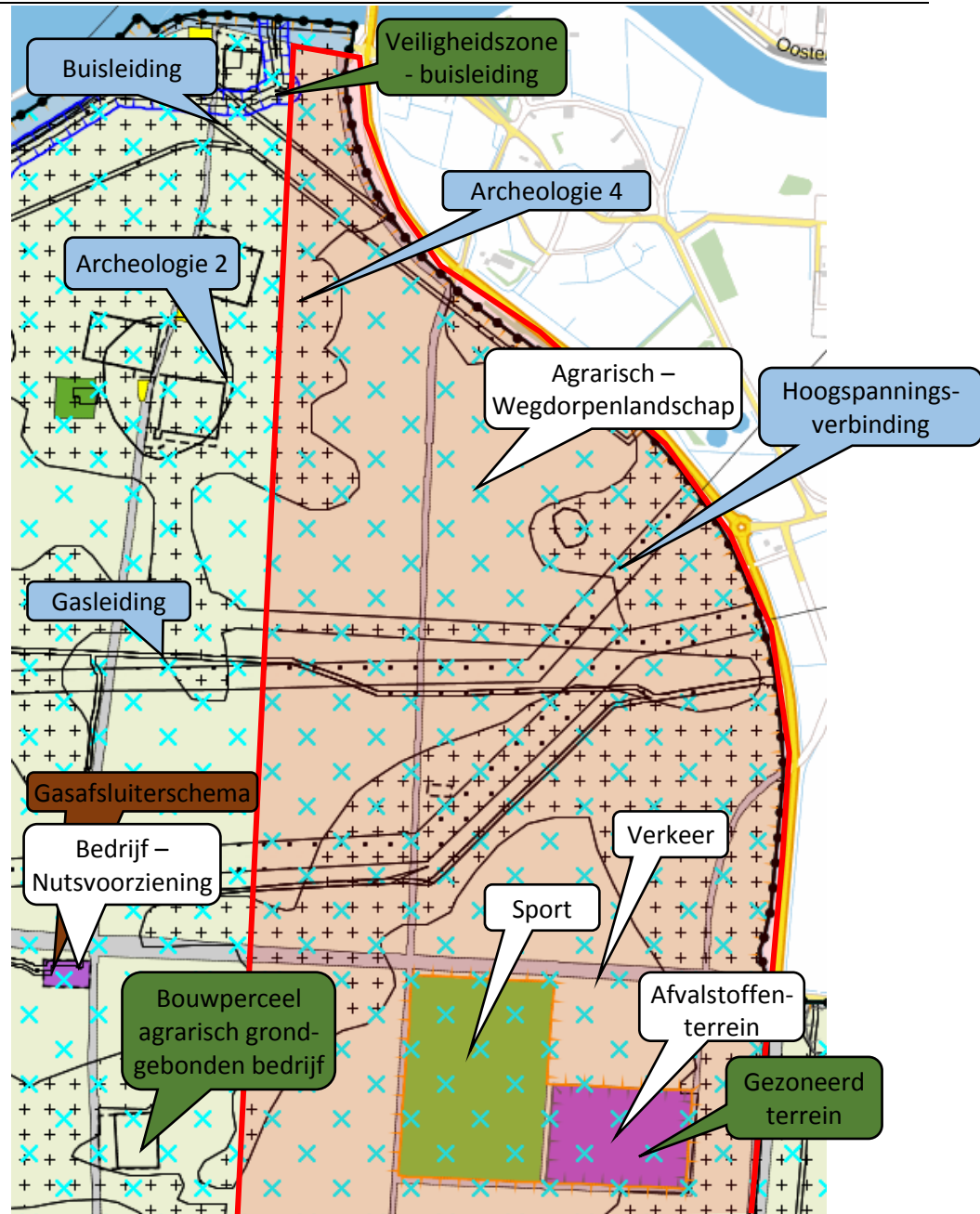
**Figuur 9:** Plangebied Geefsweer rood gearceerd



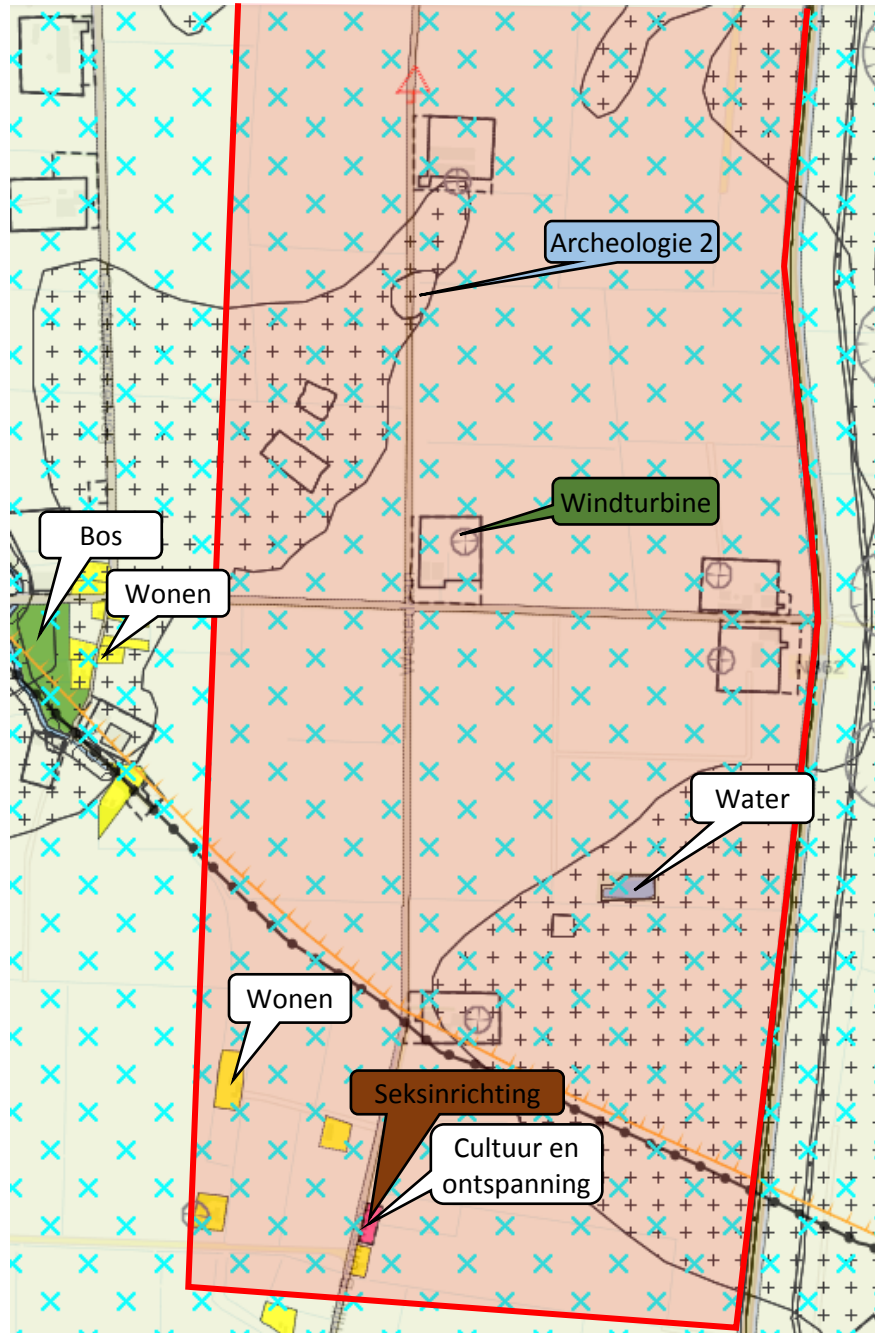
### 6.3 Bestemmingsplan

Het plangebied ligt binnen het bestemmingsplan 'Buitengebied-Zuid' van de gemeente Delfzijl. De akkers aan de westzijde van de N362 en N991 zijn in gebruik voor diverse gewasteelt. Daarnaast zijn er een aantal andere bestemmingen en functies in het plangebied aangewezen. Zie hiervoor ook de onderstaande figuren, waarin enkelbestemmingen zijn aangegeven met een wit label. Groen = gebiedsaanduiding, bruin = functieaanduiding, blauw = dubbelbestemming. Over het grootste deel van het plangebied ligt de gebiedsaanduiding geluidzone 'industrie'.

**Figuur 10: Bestemmingsplan Buitengebied-Zuid – Noordelijk deel plangebied. Plangebied rood gearceerd.**



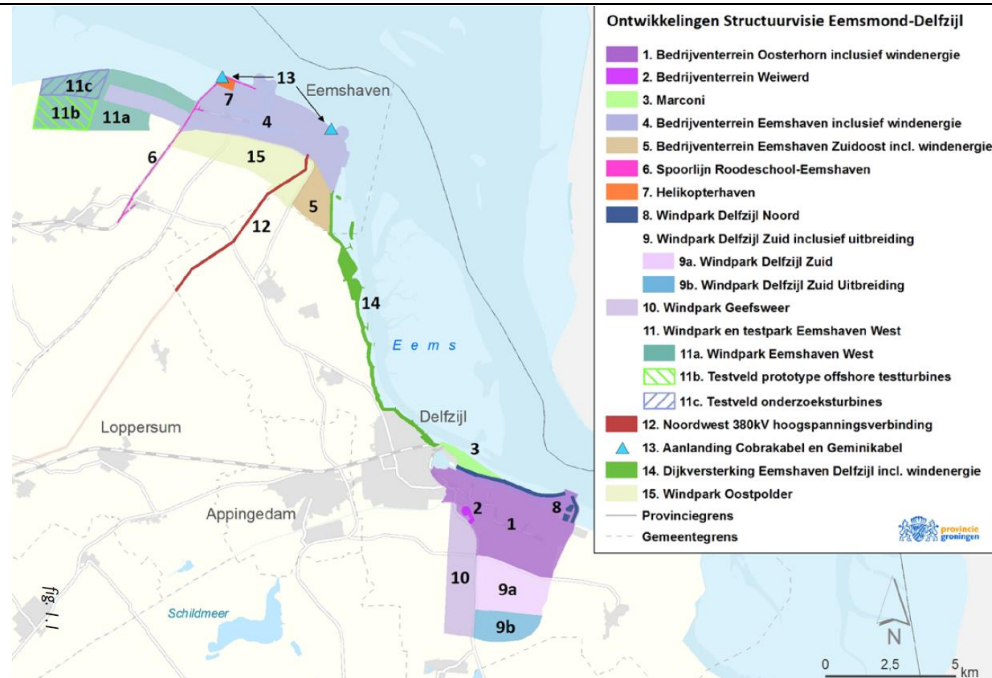
**Figuur 11: Bestemmingsplan Buitengebied-Zuid - Zuidelijk deel plangebied. Plangebied rood g.**



## 6.4 Autonome ontwikkelingen

De milieueffecten van de beoogde ontwikkelingen (plan) worden in het PlanMER vergeleken met de referentiesituatie (huidige situatie en autonome ontwikkelingen); de situatie die zou ontstaan als de ontwikkeling volgens de Structuurvisie geen doorgang zou vinden. In onderstaande kaart staan de ruimtelijke ontwikkelingen die in de Structuurvisie als plan worden opgenomen. Daarnaast staan de autonome ontwikkelingen en de verwachte ontwikkelingen.

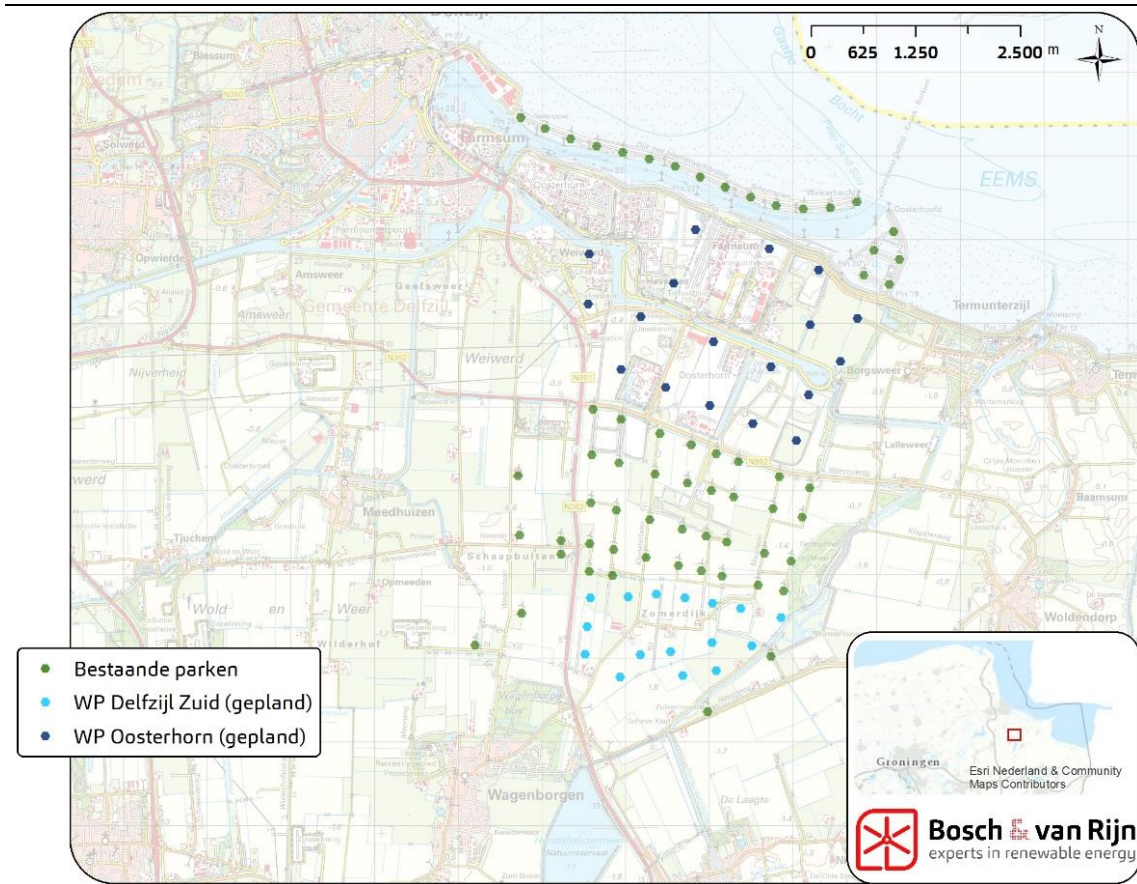
**Figuur 12: Ontwikkelingen in de omgeving (bron: Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl).**



Ontwikkelingen die relevant zijn voor het plangebied Geefsweer zijn:

- Ontwikkeling van het bedrijventerrein Weiwerd. Waarbij een voormalig wierdedorp wordt herontwikkeld met kleinschalige kennisintensieve bedrijvigheid met behoud van cultuurhistorische waarden.
- Windpark Delfzijl Midden Oosterhorn. Windenergie gepland op het deel van bedrijventerrein Oosterhorn dat (nog) niet gerealiseerd is. De NRD heeft tot 15 juli 2015 ter inzage gelegen. Inmiddels is er een voorbereidingsbesluit Industriegebied Oosterhorn 2016, genomen op 4 februari 2016. Zie onderstaand voor de geplande windturbines van Windpark Delfzijl Midden Oosterhorn (donker blauwe stippen).
- Uitbreiding van Windpark Delfzijl Zuid. Hoewel het een uitbreiding in zuidelijke richting van het bestaande Windpark Zuid is, betreft het een op zichzelf staand park. Zie onderstaand figuur voor de geplande windturbines van Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding (licht blauwe stippen).

**Figuur 13** Bestaande en geplande windparken nabij Geefsweer



# Hoofdstuk 7 Alternatieven en varianten

## 7.1 Inleiding

---

Uit de overwegingen van het Rijk, de provincie en de gemeente blijkt dat er in Groningen 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 Geefsweer geldt daarom dat gestreefd wordt naar optimalisatie ten aanzien van de opwekking van windenergie, terwijl de milieueffecten tot een aanvaardbaar minimum worden beperkt.

## 7.2 Referentiealternatief

---

Dit alternatief wordt opgenomen om inzichtelijk te maken wat de milieueffecten zijn als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd. Het referentiealternatief wordt gevormd door de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen, zoals beschreven in Hoofdstuk 6. De beoordeling van de milieueffecten gebeurt ten opzichte van dit alternatief.

## 7.3 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, de wet- en regelgeving en de (PlanMER) Regionale Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl:

- Opstelling van windturbines in overeenstemming met de regionale structuurvisie Eemsmond-Delfzijl;
- Voldoen aan wettelijke eisen ten aanzien van veiligheid, geluid en slagschaduw;
- Voorkomen van significante effecten op instandhoudingsdoelstelling van natuurgebieden;
- Komen tot een goede landschappelijke inpassing;
- Verzorgen van afdoende onderlinge afstand (tegen windafvang).

## 7.4 Ontwikkeling van de alternatieven

---

Het vertrekpunt voor de ontwikkeling van de alternatieven is gevormd door de randvoorwaarden uit paragraaf 7.3 en de locatie zoals is weergegeven in de Regionale Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl van provincie Groningen.

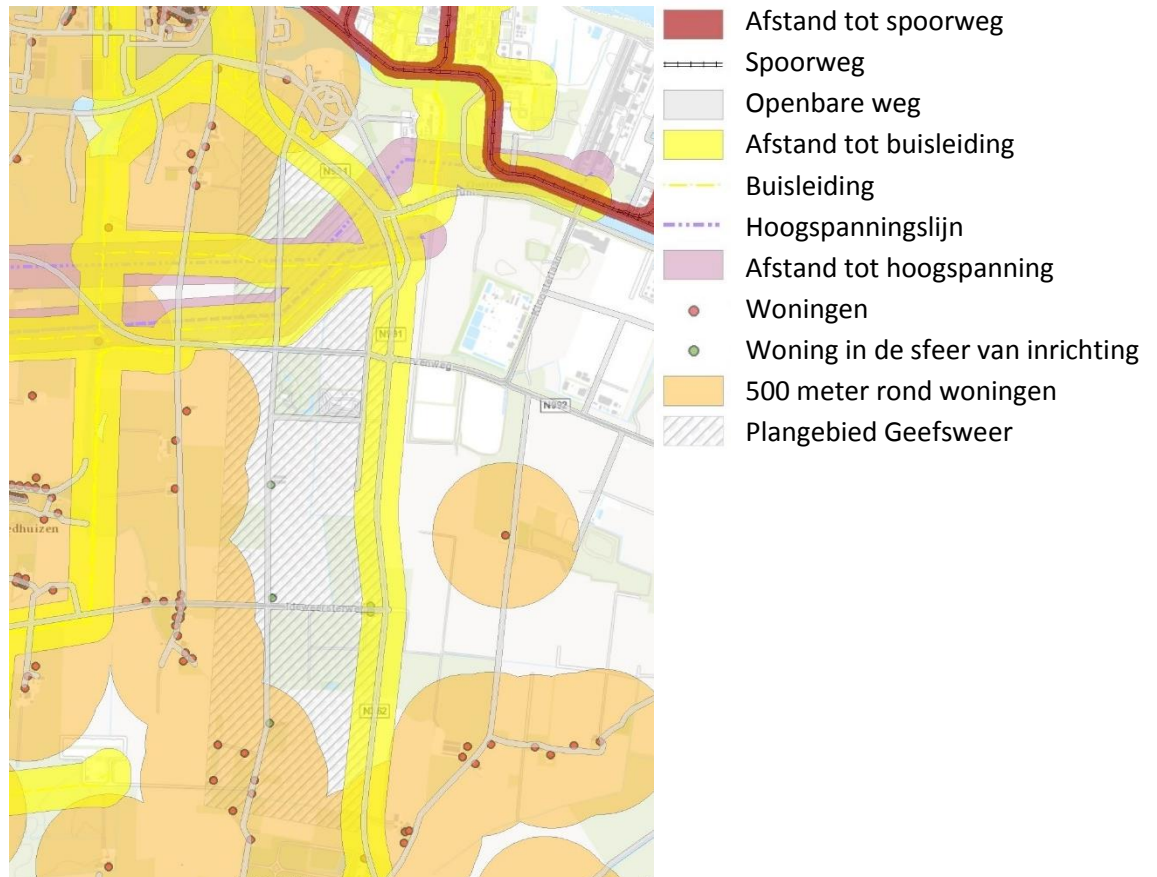
Daarnaast worden voorwaarden gesteld vanuit de techniek. De windturbines moeten op voldoende onderlinge afstand staan om afvang van wind en verstoring van de wind te beperken, zodat het windpark technisch gerealiseerd kan worden. De oorspronkelijke kaart met windturbinelocaties en harde belemmeringen ter plaatse (met name buisleidingen en hoogspanningsleidingen) hebben ook een bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van de alternatieven. Uit de NRD is een bandbreedte naar voren gekomen die als volgt is geformuleerd:

**Tabel 2 Bandbreedte van belangrijke aspecten in de te onderzoeken alternatieven**

Aspect	Bandbreedte	
	Ondergrens	Bovengrens
Aantal windturbines	14	17
Vermogen per windturbine	3 MW	5 MW
Tiphoogte	Ca. 185 m	Ca. 218 m

#### 7.4.1 Belemmeringenkaart

Op basis van vuistregels zijn alle belemmerde zones voor windturbines in beeld gebracht. Hierbij is rekening gehouden met de gewenste afstanden tot woningen, (gas)leidingen, hoogspanningslijnen, openbare wegen en spoorwegen. Dit resulteerde in onderstaande belemmeringenkaart:





#### 7.4.2 Alternatieven

Binnen het onbelemmerde gebied in het plangebied Geefsweer zijn twee alternatieven ingetekend:

Alternatief 1 – Dubbele lijn	<i>Twee parallelle noord-zuid lijnen die aansluiten bij aanwezige verkavelings- en wegenstructuur. Vinden deels landschappelijke aansluiting bij naastgelegen windpark.</i>
Alternatief 2 – Drie lijnen	<i>Drie alternerende noord-zuid lijnen die het aantal windturbines in het gebied maximaliseren.</i>

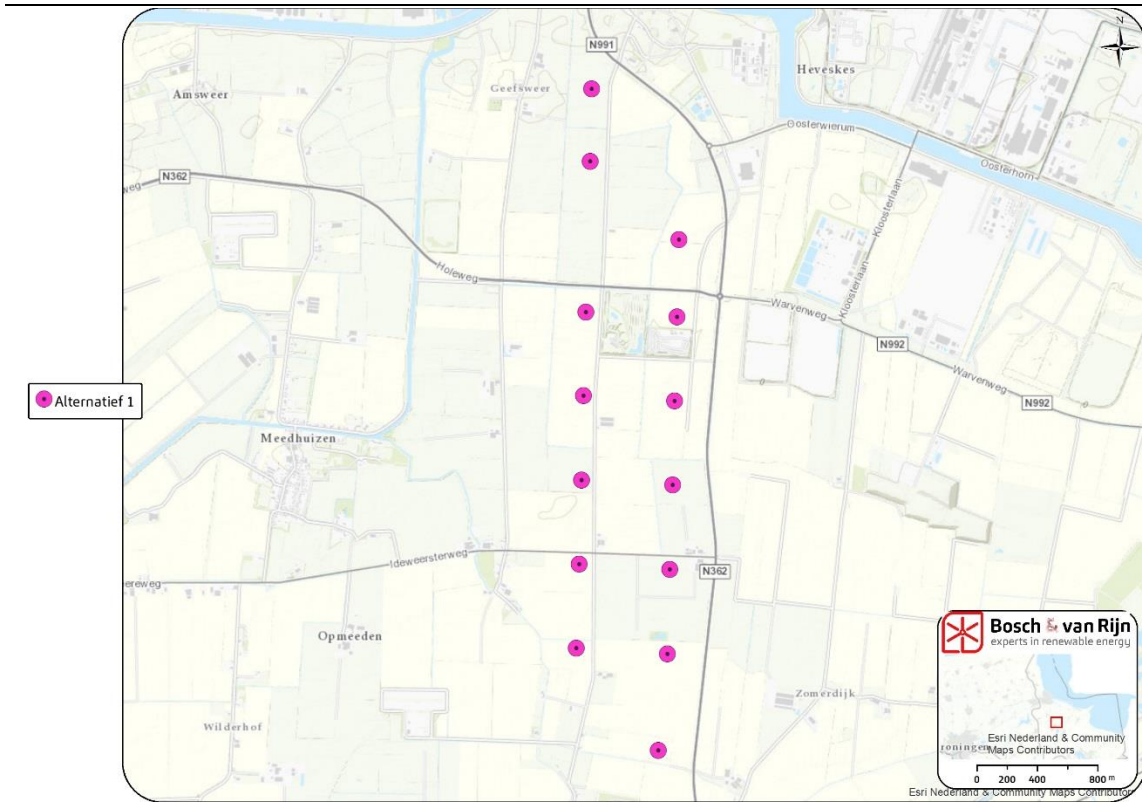
#### 7.4.3 Varianten

Om een goed beeld te krijgen van mogelijke effecten worden van beide bovengenoemde alternatieven twee varianten beoordeeld op hun milieueffecten. De varianten verschillen qua ashoogte, rotordiameter en vermogen van de windturbines. Vanwege de onderlinge afstand (windafvang) is de opstelling met drie lijnen niet mogelijk met de maximale rotordiameter van 145 meter. Tabel 3 toont de alternatieven en varianten in tabelvorm.

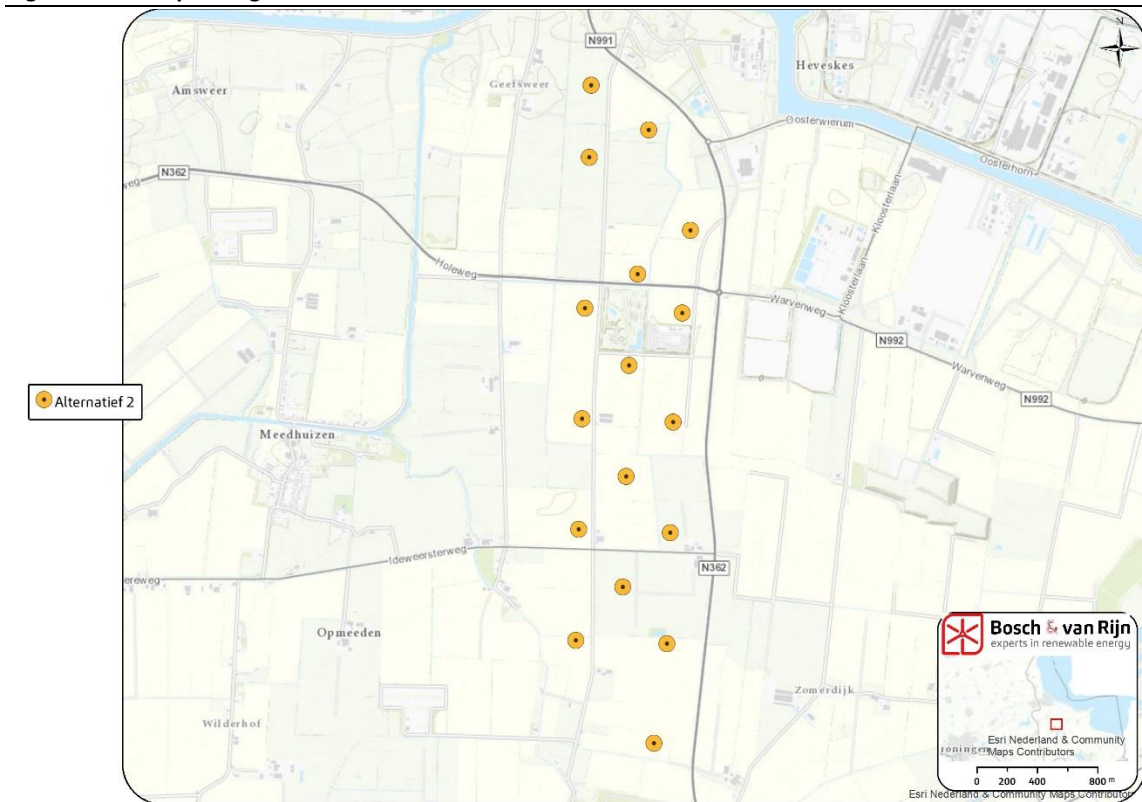
**Tabel 3** Beschrijving van de afmetingen en vermogensklassen van de te onderzoeken types

	Ashoogte (±)	Rotordiameter (±)	Vermogen per wtbs (±)
<b>Alternatief 1 - Dubbele lijn</b>			
Variant a – 14 wtbs	145m	145m	3 – 5 MW
Variant b – 14 wtbs	120m	130m	3 – 5 MW
<b>Alternatief 2 - Drie lijnen</b>			
Variant a – 17 wtbs	145m	130m	3 – 5 MW
Variant b – 17 wtbs	120m	130m	3 – 5 MW

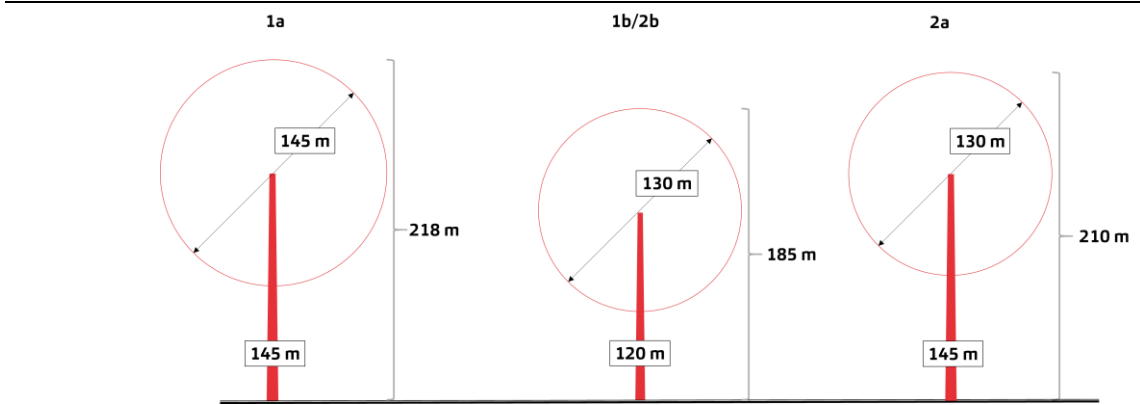
**Figuur 14 Opstellingsalternatief 1**



**Figuur 15 Opstellingsalternatief 2**



**Figuur 16** Verhoudingen varianten



#### 7.4.4 Windturbinetype

Er is nog geen keuze gemaakt in windturbinetype. Er wordt een vergunning op algemene kenmerken aangevraagd waarbinnen meerdere windturbines mogelijk zijn. Om een goed beeld te krijgen van de milieueffecten van de verschillende windturbines worden in de alternatieven/varianten van dit projectMER realistische windturbinetypes genomen. Voor het voorkeursalternatief (VKA) worden de minimale en maximale effecten onderzocht op basis van de relevante parameters:

- Ashoogte
- Rotordiameter
- Geluidsproductie

Het aantal MW per windturbine heeft geen directe milieueffecten tot gevolg en is daarom niet relevant in de ruimtelijke afweging.

# Hoofdstuk 8 Beoordeling milieueffecten

## 8.1 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-puntsschaal waarbij de waardering van de effecten kan variëren van positief (++) tot negatief (- -). De vijf beoordelingsklassen zijn voor elk milieueffect zo gekozen dat onderscheid tussen de alternatieven goed zichtbaar is.

Tabel 4 Effectbeoordeling ten opzichte van de referentiesituatie.

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

N.B. Hoewel voor alle thema's een vijf-puntsschaal is gehanteerd heeft alleen het thema 'Energieopbrengst' een mogelijk positief effect (0, +, ++). De overige thema's worden hoogstens negatief beïnvloed (0, -, - -). Dit gaat voorbij aan eventuele positieve effecten op bijvoorbeeld ecologie of landschap (door compensatiemaatregelen of een omgevingsfonds), aangezien deze aspecten niet direct door het windpark worden veroorzaakt en de alternatieven voor deze afgeleide effecten slechts in geringe mate onderscheidend zijn.

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

**Tabel 5 Beoordelingskader milieueffecten**

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Geluid	Aantal geluidsgevoelige objecten binnen de 47 dB L <sub>den</sub> geluidscontour en de 42 dB L <sub>den</sub> geluidscontour <i>(absoluut en relatief per GWh)</i>	Kwantitatief
	Aantal geluidsgevoelige objecten binnen cumulatieve 47 dB L <sub>den</sub> geluidscontour en de cumulatieve 42 dB geluidscontour <i>(absoluut en relatief per GWh)</i>	Kwantitatief
	Opbrengstderving door benodigde mitigerende maatregelen	Kwantitatief
Slagschaduw	Aantal gevoelige objecten binnen de 5u:40m-slagschaduwcontour en de 0u-slagschaduwcontour <i>(absoluut en relatief per GWh)</i>	Kwantitatief
	Aantal gevoelige objecten binnen de cumulatieve 5u:40m-slagschaduwcontour <i>(absoluut en relatief per GWh)</i>	Kwantitatief
	Opbrengstderving door mitigerende maatregelen	Kwantitatief
Bodemkwaliteit, waterhuishouding & archeologie	Invloed op milieukwaliteit bodem	Kwalitatief
	Invloed op grondwater	Kwantitatief
	Invloed op waterhuishouding	+ kwalitatief
	Te verwachten archeologische waarden	Kwalitatief
Externe veiligheid	Faalkansverhoging gevaarlijke stoffen	Kwantitatief
	Ligging t.o.v. adviesafstanden Gasunie	Kwantitatief
	Ligging t.o.v. 10 <sup>-6</sup> contour kwetsbare objecten	Kwantitatief
	Ligging t.o.v. 10 <sup>-5</sup> contour beperkte kwetsbare objecten	Kwantitatief
	Ligging t.o.v. adviesafstanden infrastructuur	Kwantitatief
	Ligging t.o.v. adviesafstanden hoogspanning	Kwantitatief
Landschap	Koppeling met landschapsstructuren	Kwalitatief
	Herkenbaarheid opstelling	Kwalitatief
	Visuele rust	Kwalitatief
	Interferentie met andere windparken	Kwalitatief
Ecologie	Effecten op beschermde gebieden	Kwantitatief
	Effecten op beschermde soorten	+ kwalitatief
Energieopbrengst en vermeden emissies	Energieopbrengst	Kwantitatief
	Reductie CO <sub>2</sub> emissies en luchtverontreinigende stoffen	Kwantitatief

## 8.2 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>10</sup> 47 dB  $L_{den}$  en 41 dB  $L_{night}$ . De  $L_{den}$  (Engels: Level day-evening-night) is een maat om de jaargemiddelde 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 gemiddelde, waarbij 's avonds en 's nachts respectievelijk 5 en 10 dB bij de berekende geluidsbelasting moet worden opgeteld. De norm staat beschreven in artikel 3.14a van het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Om ook de effecten beneden de wettelijke norm in kaart te brengen is naast de 47 dB  $L_{den}$  tevens de 42 dB  $L_{den}$  contour berekend. De twee klassen geven een goede indicatie van de geluideffecten op de directe en wijdere omgeving.

De waarde uitgedrukt in dB  $L_{den}$  (in dit MER 42 en 47) komt vanwege de opgetelde 'strafdecibellen' voor de avond en nachtperiode in de praktijk neer op een lagere geluidsbelasting. Wanneer de geluidsbelasting op de gevel van een woning 47 dB  $L_{den}$  is betekent dit een gemiddelde geluidsbelasting van ca. 41 dB. De maximale geluidsbelasting (vanaf ca. 12 m/s wind) is dan ca. 45 dB.

De waarde uit het Activiteitenbesluit van 41 dB  $L_{night}$  is exclusief 'strafdecibellen' en komt daarmee ook daadwerkelijk neer op een gemiddelde geluidsbelasting van 41 dB. Deze methodiek resulteert erin dat eventueel benodigde geluidsmitigatie met name 's avonds en 's nachts plaatsvindt omdat deze geluidsbelasting relatief zwaar meeweegt in de totale geluidsbelasting.

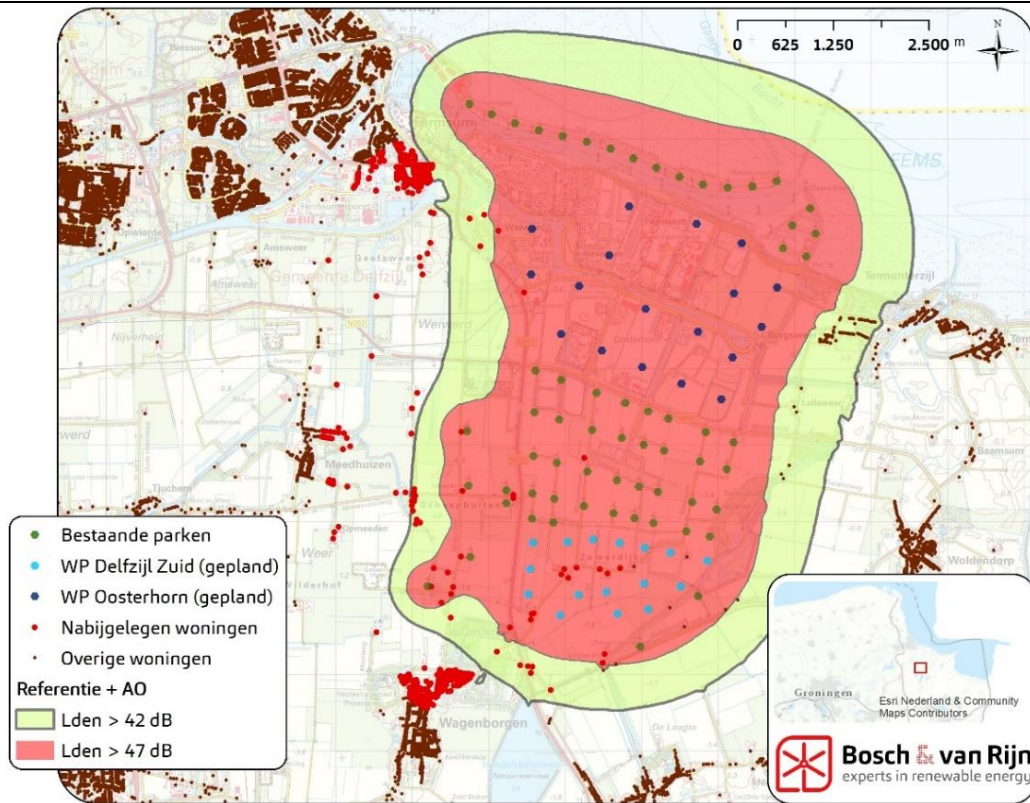
---

<sup>10</sup> Onder geluidsgevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagengstandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder.

### 8.2.1 Referentiesituatie

In onderstaande figuur is de geluidsproductie van windparken in de referentiesituatie (inclusief autonome ontwikkeling) inzichtelijk gemaakt.

**Figuur 17** L<sub>den</sub> 47- en 42 dB-contour van de referentiesituatie (inclusief autonome ontwikkeling)



### 8.2.2 Laagfrequent geluid

Een gedeelte van het geluid dat windturbines produceren heeft een frequentie van 4-100 Hz en wordt daarom geclassificeerd als laagfrequent geluid. Uit zienswijzen op eerdere windprojecten is gebleken dat de vrees bestaat dat laagfrequent geluid mensen ziek maakt en dat de Nederlandse geluidsnorm onvoldoende bescherming biedt, omdat bij de vaststelling van de voor windturbinegeluid geldende norm van 47 dB op basis van L<sub>den</sub> met deze informatie geen rekening zou zijn gehouden. Om deze reden heeft de Staatssecretaris van I&M een brief aan de Tweede Kamer gestuurd<sup>11</sup> met twee onderzoeken van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en een literatuurstudie naar laagfrequent geluid door Bureau LBP/Sight. Op grond van inzichten uit deze onderzoeken concludeert de Staatssecretaris dat de huidige norm voor geluidhinder van windturbines (47 dB-L<sub>den</sub> en 41 dB-L<sub>night</sub>) en het bijbehorende reken- en meetvoorschrift voldoen en geen wijzigingen behoeven.

Laagfrequent geluid draagt inderdaad voor een klein deel bij in de hinderervaring van windturbinegeluid. Echter, deze hinder is op een verantwoorde manier voldoende beperkt door de huidige norm. De Staatssecretaris erkent dat gemiddeld 9

<sup>11</sup> kenmerk brief: IENM/BSK-2014/44564.

procent van de bewoners van woningen die op de normgrens belast zijn met windturbinegeluid zal zijn gehinderd. Dat is ook in lijn met de toelichting in 2009 van de toenmalige minister van VROM op de ontwerp-norm voor windturbinegeluid. Zoals al eerder is betoogd, is dat een beleidskeuze geweest waarbij de verschillende belangen zijn afgewogen.

De 47 dB  $L_{den}$ -norm is gebaseerd op de mate van hinderlijkheid die wordt ervaren. Hierbij is gebruik gemaakt van empirisch onderzoek, waarbij ook rekening is gehouden met laagfrequent geluid (met een frequentie van 125 Hz of minder), wat 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  $L_{den}$ -normering.

### 8.2.3 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Voor de alternatieven en varianten is de geluidemissie naar de omgeving berekend conform het "Reken- en meetvoorschrift windturbines" uit bijlage 4 van het Activiteitenbesluit. De geluidcontouren van 42 én 47 dB  $L_{den}$  zijn berekend en weergegeven op kaart. Daarnaast is van nabijgelegen woningen berekend wat de jaargemiddelde geluidsimmissie is in de dag-, avond- en nachtperiode, en  $L_{den}$ .

Aangezien windturbines niet geplaatst mogen worden wanneer er zich woningen van derden binnen de 47 dB  $L_{den}$  contour bevinden, vindt de beoordeling ook plaats op basis van het aantal woningen waar de geluidsbelasting groter is dan 42 dB  $L_{den}$  contour (absoluut criterium in Tabel 6), *na* toepassing van mitigerende maatregelen, indien noodzakelijk. Een dergelijke beoordeling vindt ook plaats voor het aantal woningen waar de cumulatieve geluidsbelasting groter is dan 42 dB  $L_{den}$  contour. Hieronder wordt de specifieke invulling van deze schaal voor het milieuaspect 'geluid' toegelicht.

Om een goede afweging te kunnen maken tussen de voor- en nadelen van windenergie wordt het thema geluid ook uitgedrukt in relatie tot de energieopbrengst (relatief criterium in Tabel 6).

**Tabel 6** **Beoordelingscriterium geluid**

Thema	Beoordelingscriteria	Methode
	Aantal geluidsgevoelige objecten binnen de 42 dB $L_{den}$ geluidscoutour ( <i>absoluut en relatief per GWh</i> )	
Geluid	Aantal geluidsgevoelige objecten binnen cumulatieve 42 dB $L_{den}$ geluidscoutour ( <i>absoluut en relatief per GWh</i> )	Kwantitatief
	Opbrengstderving door benodigde mitigerende maatregelen	



**Tabel 7** Beoordelingstabel geluid absoluut en relatief

Absoluut		Relatief
--	Meer dan 50 woningen binnen 42 dB L <sub>DEN</sub>	Meer dan 1 woningen per GWh/jaar
-	1-50 woningen binnen 42 L <sub>DEN</sub> -contour	0,5-1 woningen per GWh/jaar
0	Geen woningen binnen 42 L <sub>DEN</sub> -contour	Geen woningen per GWh/jaar
+	n.v.t.	n.v.t.
++	n.v.t.	n.v.t.
Absoluut cumulatief		Relatief cumulatief
--	Meer dan 500 woningen binnen cumulatieve 42 dB L <sub>DEN</sub> -contour	Meer dan 4 woningen per GWh/jaar
-	250-500 woningen binnen cumulatieve 42 L <sub>DEN</sub> -contour	2-4 woningen per GWh/jaar
0	Minder dan 250 woningen binnen cumulatieve 42 L <sub>DEN</sub> -contour	Minder dan 2 woningen per GWh/jaar
+	n.v.t.	n.v.t.
++	n.v.t.	n.v.t.

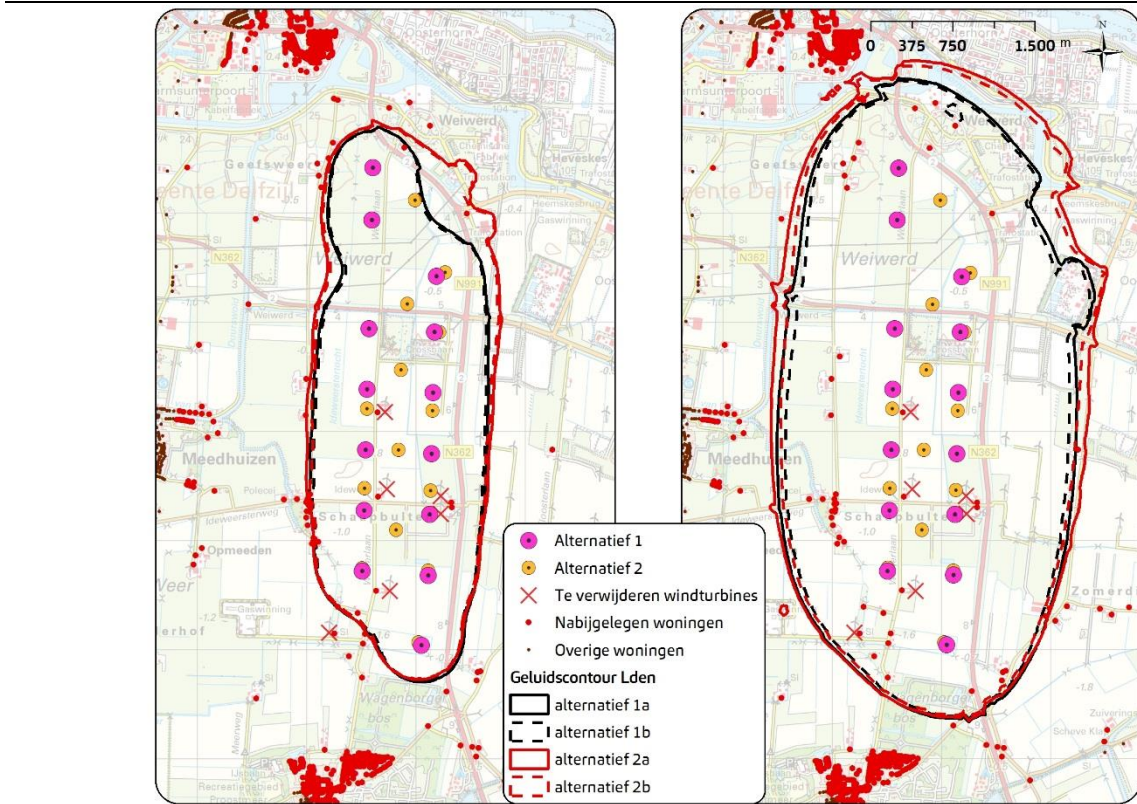
De opbrengstderving die het toepassen van mitigerende maatregelen (geluidsmodi) tot gevolg heeft wordt meegewogen bij het onderwerp 'energieopbrengst' in paragraaf 7.8

#### 8.2.4 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 rekenprogramma Geomilieu houdt rekening met verschillende omgeving specifieke kenmerken, zoals de overheersende windrichting en de absorptie- reflectiefactor van de bodem. Het programma zoekt hiervoor aansluiting bij het "Reken- en meetvoorschrift windturbines" uit bijlage 4 van de Activiteitenregeling milieubeheer. Het gehele onderzoek is te vinden in Bijlage A, hieronder worden de resultaten gegeven.

Onderstaande afbeelding toont zowel de 47 als de 42 dB L<sub>den</sub>-contouren. Dit wil dus zeggen dat de jaargemiddelde L<sub>den</sub>-geluidbelasting binnen de contour respectievelijk hoger is dan 47 of 42 dB en erbuiten lager.

**Figuur 18** L<sub>DEN</sub>-contouren van de vier varianten. Links: L<sub>DEN</sub> 47 dB. Rechts: L<sub>DEN</sub> 42 dB.



In Figuur 18 is te zien dat sommige alternatieven *niet* aan de norm voldoen. Tabel 8 toont bij hoeveel woningen er per variant normoverschrijding plaatsvindt.

**Tabel 8** Aantal woningen waar de geluidsnorm (47 dB L<sub>den</sub> en 41 dB L<sub>night</sub>) zou worden overschreden. Woningen die tot de inrichting gaan behoren zijn hierin niet opgenomen.

Variant	47 dB L <sub>den</sub>	41 dB L <sub>night</sub>	42 dB L <sub>den</sub>
1a	12	4	44
1b	0	0	35
2a	1	1	37
2b	1	1	35

*Uitleg bovenstaande tabel in relatie tot figuur: Alternatief 1a is in Figuur 18 weergegeven met de doorgetrokken zwarte contour. Links in het figuur is de 47 dB L<sub>den</sub> contour gegeven. Uit de tabel blijkt dat er zich binnen deze contour 12 woningen bevindt. Rechts is in het figuur de 42 dB L<sub>den</sub> contour gegeven. Uit de tabel blijkt dat er zich 44 woningen binnen de 42 dB L<sub>den</sub> contour bevinden.*

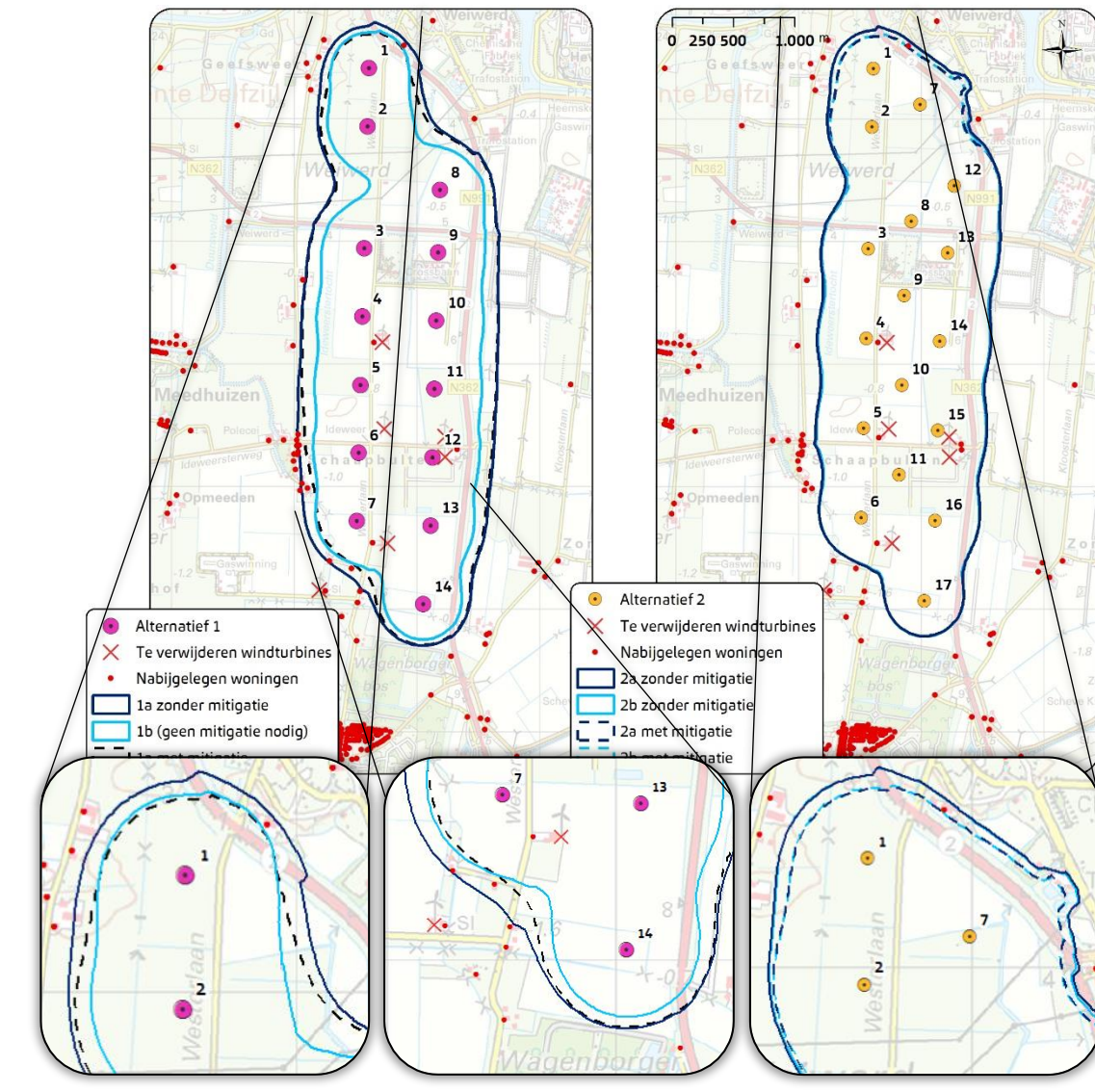
Aangezien normoverschrijding niet is toegestaan zal bij sommige varianten (1a, 2a, 2b) mitigatie moeten worden toegepast.

### 8.2.5 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 opbrengst-derving. Zie het onderzoek in Bijlage A voor een voorbeeld van mitigatie die ervoor zorgt dat in alle alternatieven aan de geluidsnorm wordt voldaan.

**Figuur 19** Geluidsreducerende maatregelen resulteren in kleinere geluidscontouren, waar alle woningen van derden buiten vallen.



In bovenstaande figuur is de doorgetrokken lijn steeds de 47 dB  $L_{den}$ -contour. De gestreepte lijn is de contour inclusief mitigatiemaatregelen. Zie het akoestisch rapport voor meer details. Na toepassing van mitigerende maatregelen voldoen alle varianten aan de norm.

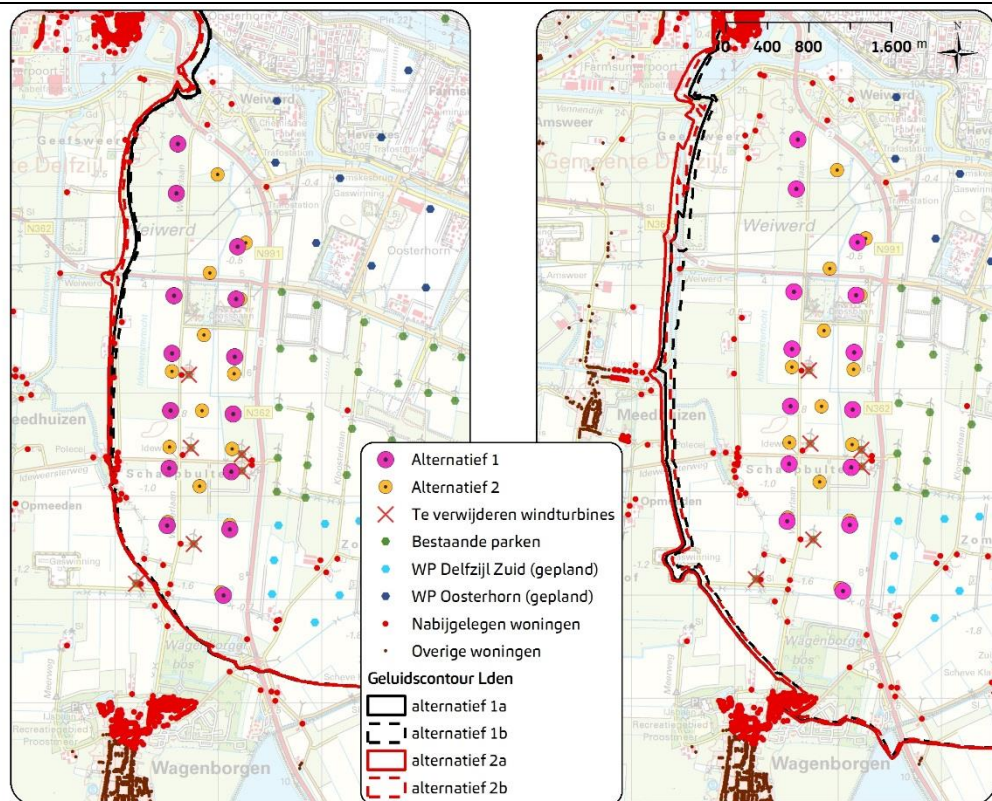
### 8.2.6 Cumulatie met andere windparken

Wanneer ook de geluidsproductie van de nabij gelegen/geplande windparken Delfzijl Noord, Midden, Zuid en Uitbreiding Zuid worden meegenomen in de berekening, ligt de geluidsbelasting ter plaatse van woningen rondom windlocatie Geefsweer hoger. Onderstaande figuur toont de verschoven ligging van de 42 én de 47

dB L<sub>den</sub>-contouren met cumulatie, voor de vier varianten. Voor de geplande windparken welke nog niet zijn gerealiseerd is uitgegaan van dezelfde type windturbines als in de berekeningen van Geefsweer: Voor de varianten met rotordiameter 130 meter is gerekend met de Siemens SWT3.3-130. Voor de variant met rotordiameter 145 meter is gerekend met de Enercon E-141 EP4. Er zijn op het moment van schrijven geen windturbines verkrijgbaar met een rotordiameter van 145 meter. De E-141 geeft evenwel een representatieve indicatie van de geluidsproductie van deze windturbineklasse.

De waarden per woning en afbeeldingen voor alle alternatieven staan in Bijlage A.

**Figuur 20** L<sub>den</sub>-contouren van de vier varianten incl. cumulatie. Links: L<sub>den</sub> 47 dB, rechts L<sub>den</sub> 42 dB



### 8.2.7 Beoordeling – absoluut

**Tabel 9:** Aantal woningen binnen de 47 en 42 dB L<sub>den</sub>-contour per variant, excl. mitigatie

Variant	Aantal woningen L <sub>den</sub> > 47 dB <sup>12</sup>	Aantal woningen L <sub>den</sub> > 42 dB
1a	12	44
1b	0	35
2a	1	37
2b	1	35

<sup>12</sup> Na toepassing van mitigatie voldoen alle varianten aan de norm.

**Tabel 10 Aantal woningen binnen de 47 en 42 dB L<sub>den</sub>-contour per variant, incl. mitigatie**

Variant	Aantal woningen L <sub>DEN</sub> > 47 dB <sup>13</sup>	Aantal woningen L <sub>DEN</sub> > 42 dB
1a	0	41
1b	0	34
2a	0	37
2b	0	35

**Tabel 11 Aantal woningen binnen cumulatieve 47 en 42 dB L<sub>den</sub>-contour per variant**

Variant	Aantal woningen L <sub>DEN</sub> > 47 dB	Aantal woningen L <sub>DEN</sub> > 42 dB
1a	44	410
1b	43	350
2a	48	455
2b	47	413

### 8.2.8 Beoordeling – relatief

Om de relatieve beoordeling uit te voeren wordt het aantal woningen binnen de 42 dB L<sub>den</sub>- en de cumulatieve 42 dB L<sub>den</sub>-contour (na mitigatie) gedeeld door de jaarproductie in GWh/jaar. Deze netto jaarproductie is te vinden in paragraaf 7.8.

**Tabel 12 Aantal woningen binnen de 42 dB L<sub>den</sub>- en cumulatieve 42 dB L<sub>den</sub>-contour per variant, relatief**

Variant	Opbrengst (GWh/jaar)	Aantal woningen binnen 42 dB L <sub>den</sub> -contour per GWh/jaar	Aantal woningen binnen cumulatieve 42 dB L <sub>den</sub> -contour per GWh/jaar
1a	198,3	0,21	2,07
1b	175,1	0,19	2,00
2a	225,0	0,16	2,02
2b	212,6	0,16	1,94

### 8.2.9 Conclusie

In Figuur 18 is te zien dat sommige varianten zonder mitigatie *niet* aan de L<sub>den</sub>-geluidsbelastingnorm zouden voldoen. Na het toepassen van geluidsreducerende modi voldoen alle varianten aan de geluidsnormen: er liggen geen woningen van derden binnen de 47 dB L<sub>den</sub>-contour. De opbrengstderving die het toepassen van geluidsmodi tot gevolg heeft wordt meegewogen bij het onderwerp 'energieopbrengst' in paragraaf 7.8.

De opstellingsvarianten scoren, mits er mitigerende maatregelen worden getroffen, conform

<sup>13</sup> Na toepassing van mitigatie voldoen alle varianten aan de norm.

Tabel 7 (met exclusie van woningen die behoren tot de sfeer van inrichting) als volgt:

**Tabel 13 Conclusie geluid**

Alternatief	1a	1b	2a	2b
Absoluut	-	-	-	-
Absoluut cumulatief	-	-	-	-
Relatief	-	-	-	-
Relatief cumulatief	-	-	-	0

#### 8.2.10 Relatie tot Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl

In de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl stelt de provincie Groningen het volgende met betrekking tot windparken:

*“Om een onbegrensde toename van geluid te beperken, bepalen wij dat de opgetelde geluidbelasting per windpark - ongeacht het aantal inrichtingen - moet voldoen aan de norm van 47 dB  $L_{den}$ . Dit is strenger dan een toetsing per inrichting op grond van het Activiteitenbesluit.”*

Windpark Geefsweer wordt ontwikkeld als één hele inrichting binnen het plangebied Geefsweer. Zoals in paragraaf 8.2.5 beschreven, kunnen de opstellingsvarianten van het Windpark Geefsweer (gehele inrichting) voldoen aan de norm van 47 dB  $L_{den}$ .

Daarnaast stelt de provincie Groningen tevens het volgende met betrekking tot cumulatie van geluid:

*“Voor de cumulatieve geluidbelasting ( $L_{cum}$ ) bestaat wel een berekeningsmethode, maar geen norm. Ook zijn er in Nederland geen gevallen bekend waar bij ruimtelijke ontwikkelingen hiervoor (absolute) grenzen zijn gehanteerd. Wij willen een goede leefomgevingskwaliteit borgen en stellen daarom in de ontwerp-Structuurvisie een norm voor  $L_{cum}$  vast. Wij hebben ons daarbij gebaseerd op de uitgangspunten die in het IMB<sup>14</sup> voor het milieuaspect geluid wordt nagestreefd: een blootstellingsniveau van maximaal GES-score 5<sup>15</sup>. Dit is vergelijkbaar met een blootstelling aan een  $L_{cum}$  tot en met 65 dB op gevels van woningen<sup>16</sup>.”*

Uit het MER behorende bij de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl, waarbij voor het Windpark Geefsweer is uitgegaan van een opstelling van 51 MW, blijkt dat er in

<sup>14</sup> Integraal Milieubeleidsplan 2013-2016, provincie Groningen.

<sup>15</sup> Gezondheidseffectscreenings score: geeft de mate van blootstelling aan een milieufactor weer in cijfers. De scores drukken de milieugezondheidskwaliteit uit. Hoe hoger de score, hoe slechter de kwaliteit. GES-score 6 staat voor een milieukwaliteit conform de wettelijke norm. De ‘betere’ GES-score 4 komt globaal overeen met de voorkeurswaarde zoals de World health Organisation (WHO) hanteert.

<sup>16</sup> Een waarde van  $L_{cum}$  komt overeen met eenzelfde geluidsbelasting veroorzaakt door wegverkeerslawaai. Deze waarde kan worden omgerekend naar industrieelawaai ( $L_{IL,cum}$ ), dan komt 65 dB  $L_{cum}$  overeen met overeen met 64 dB(A)  $L_{IL,cum}$ .

Delfzijl vier woningen zijn waarvoor de grens voor  $L_{cum}$  van 65 dB zal worden overschreden c.q. slechter scoren dan GES-score 5. De vier woningen bevinden zich ver buiten het effectgebied van Windpark Geefsweer. Het plangebied Geefsweer kent geen overige substantiële bronnen van verkeer- of industrielawaai, waardoor cumulatief geluidsbelasting nooit boven de 65 dB kan uitkomen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat realisatie van Windpark Geefsweer niet strijdig zal zijn met het uitgangspunt voor het milieuaspect geluid uit het IMB.

### 8.3 Slagschaduw

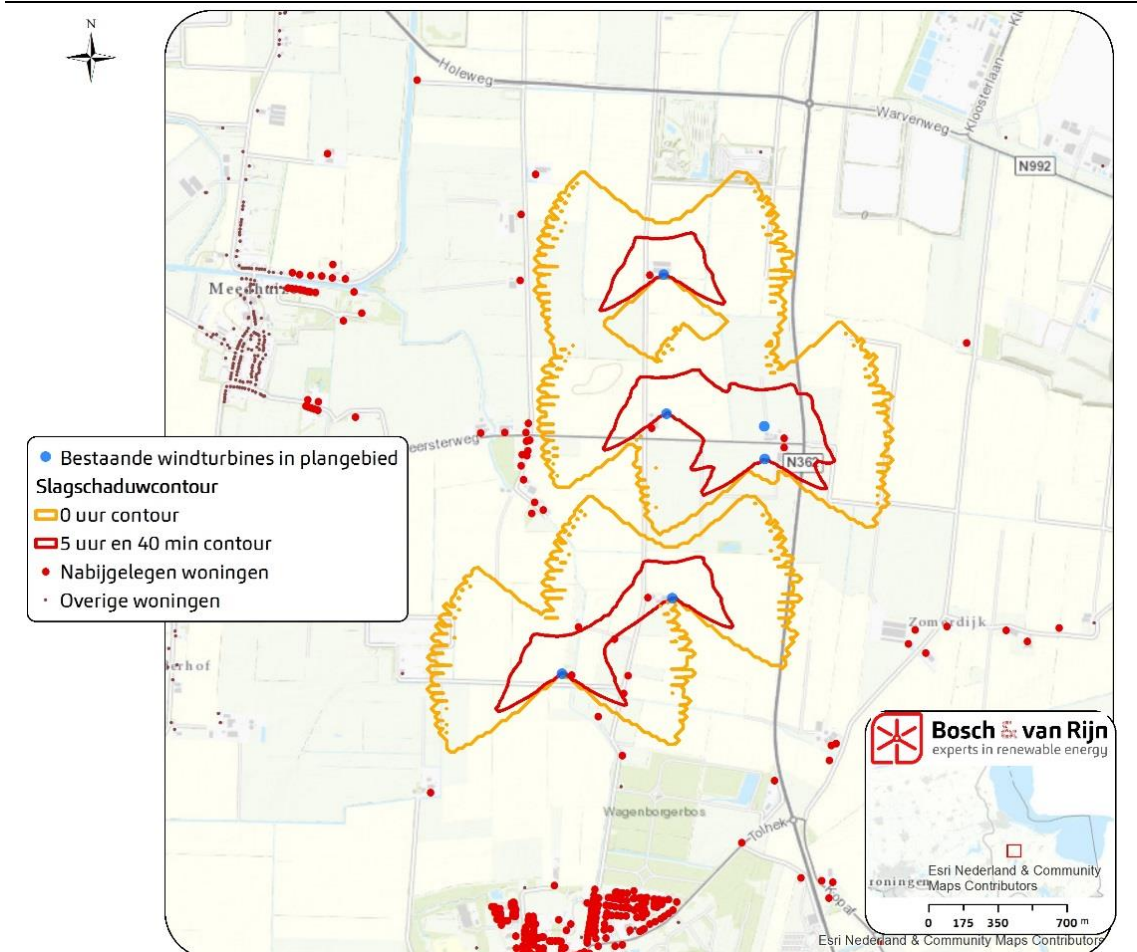
---

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 ( $17 \times 20$  minuten = 5:40-uur-contour) slagschaduw kan optreden.

#### 8.3.1 Referentiesituatie

In de referentiesituatie is sprake van slagschaduw binnen het plangebied, als gevolg van 6 bestaande windturbines binnen het plangebied (zie Figuur 21). Uit deze berekening blijkt dat er 3 woningen binnen de 5:40u-contour liggen (rode contour), en totaal 5 woningen binnen de 0-urencontour (gele contouren). (Deze aantallen worden verderop in deze paragraaf gebruikt om de MER-alternatieven te beoordelen en te vergelijken met de referentiesituatie).

**Figuur 21** 5:40u en 0:00u slagschaduwcontouren van de referentiesituatie. Hierbij zijn ook woningen van derden weergegeven.



### 8.3.2 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

Om het milieueffect slagschaduw te beoordelen hanteren we als criterium het aantal woningen dat jaarlijks een bepaalde hoeveelheid slagschaduw zou ondervinden. We beschouwen zowel het aantal woningen dat meer dan 0 uur slagschaduw ondervindt, als het aantal woningen waar jaarlijks meer dan 5:40u slagschaduw optreedt.

Om een goede afweging te kunnen maken tussen de voor- en nadelen van windenergie wordt het thema slagschaduw ook uitgedrukt in relatie tot de energieopbrengst (relatief criterium in onderstaande tabel).

**Tabel 14** Beoordelingscriterium slagschaduw.

Thema	Beoordelingscriteria	Methode
Slagschaduw	Aantal gevoelige objecten binnen 0u-slagschaduwcontour (absoluut en relatief)	Kwantitatief
	Aantal gevoelige objecten binnen 5u:40m-slagschaduwcontour (absoluut en relatief)	
	Aantal gevoelige objecten binnen cumulatieve 5u:40m-slagschaduwcontour (absoluut en relatief)	
	Opbrengstderving door mitigerende maatregelen	



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

**Tabel 15** Beoordelingstabel slagschaduw absoluut

	Meer dan 0 uur slagschaduw\jaar	Meer dan 5:40 uur slagschaduw/jaar	Meer dan cumulatieve 5:40 slagschaduw/jaar
--	Meer dan 400 woningen	Meer dan 50 woningen	Meer dan 100 woningen
-	200-400 woningen	1-50 woningen	1-100 woningen
0	< 200 woningen	Geen woningen	Geen woningen
+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

**Tabel 16** Beoordelingstabel slagschaduw relatief

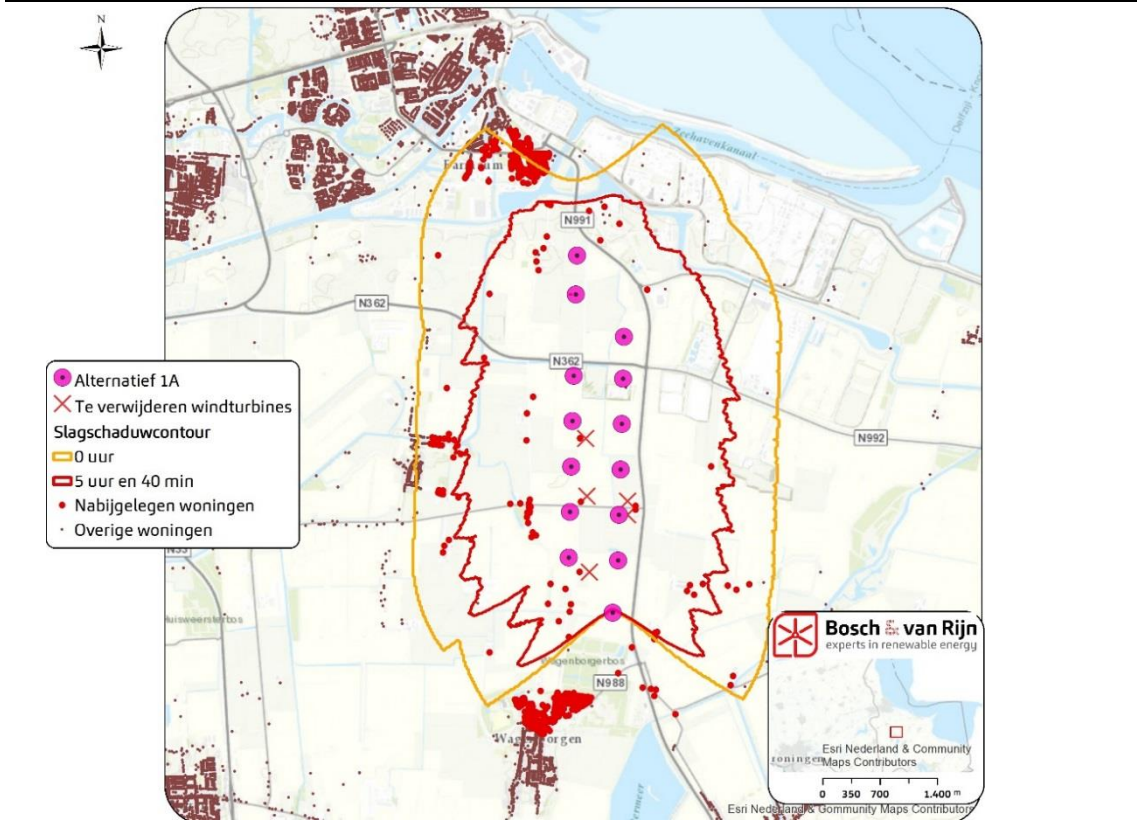
	Relatief t.o.v. 0 uur slagschaduw\jaar	Relatief t.o.v. 5:40 uur slagschaduw/jaar	Relatief t.o.v. cumulatieve 5:40 slagschaduw/jaar
--	>2 woningen per GWh/jaar	>1 woningen per GWh/jaar >	>1 woningen per GWh/jaar
-	1-2 woningen per GWh/jaar	0,5-1 woningen per GWh/jaar	0,5-2 woningen per GWh/jaar
0	< 1 woningen per GWh/jaar	< 0,5 woningen per GWh/jaar	< 0,5 woningen per GWh/jaar
+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
++	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

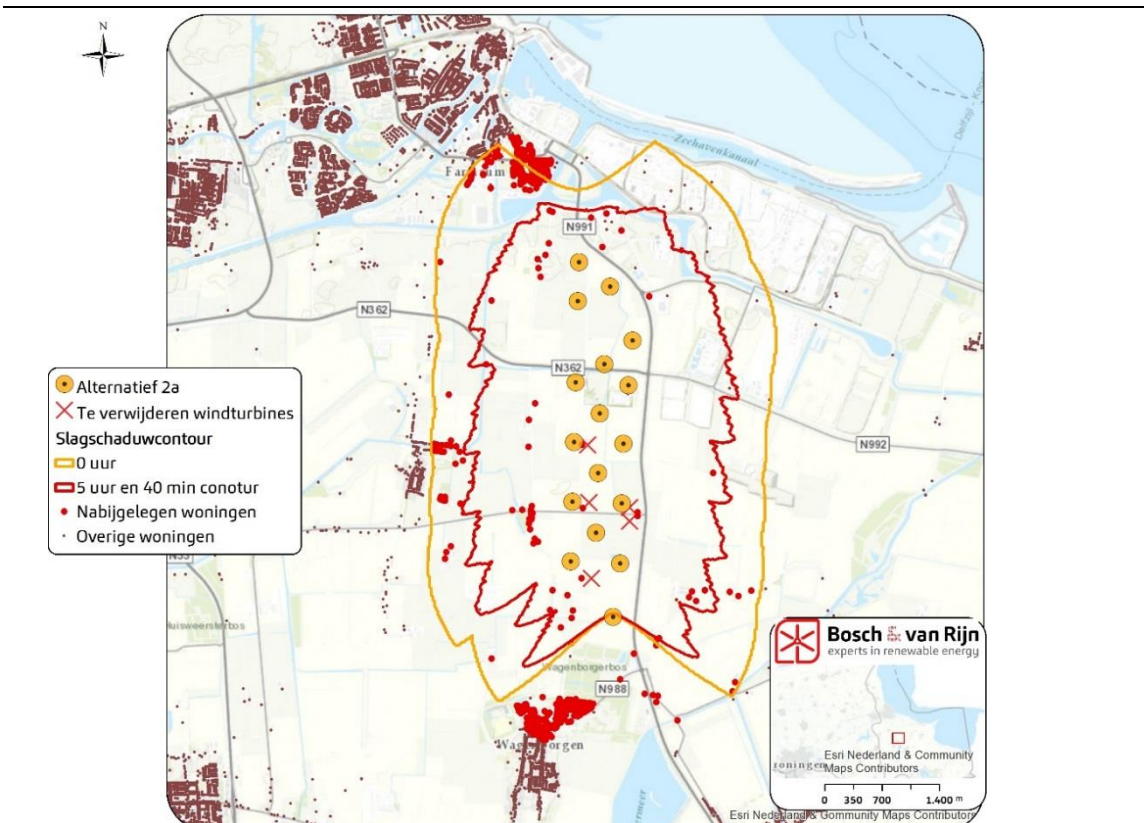
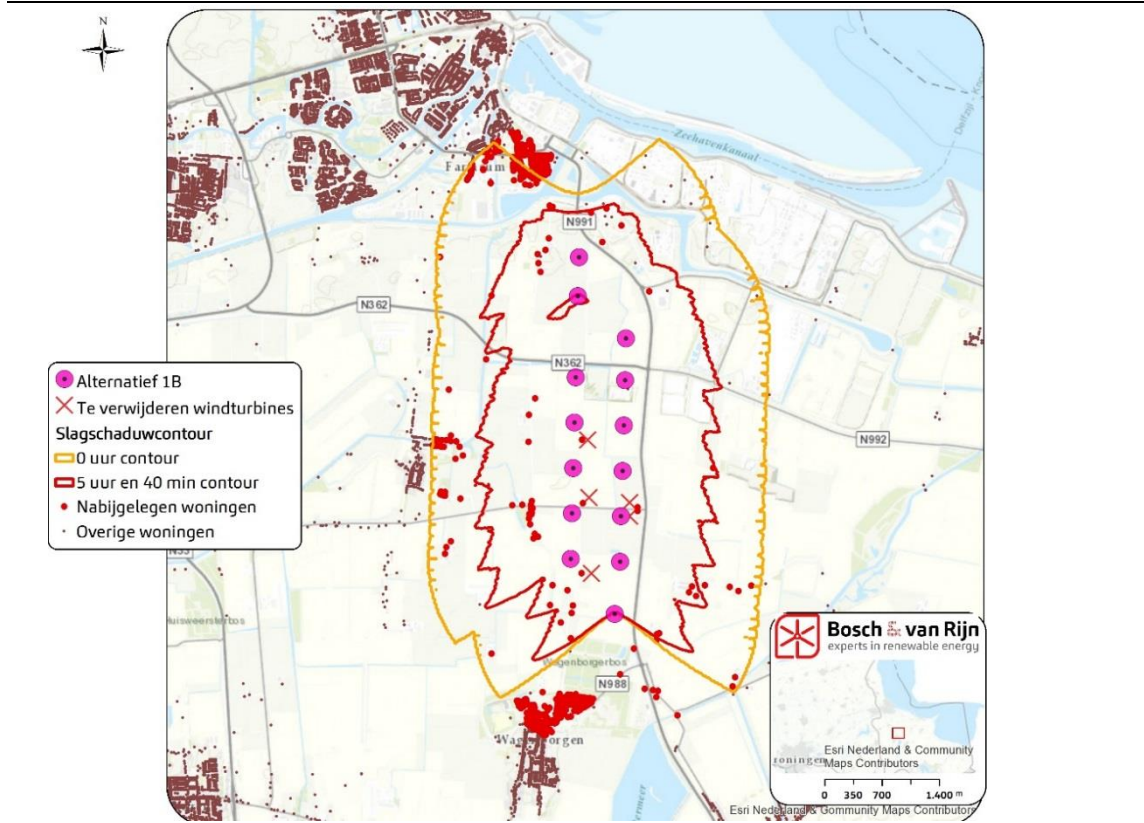
### 8.3.3 Beoordeling – absoluut

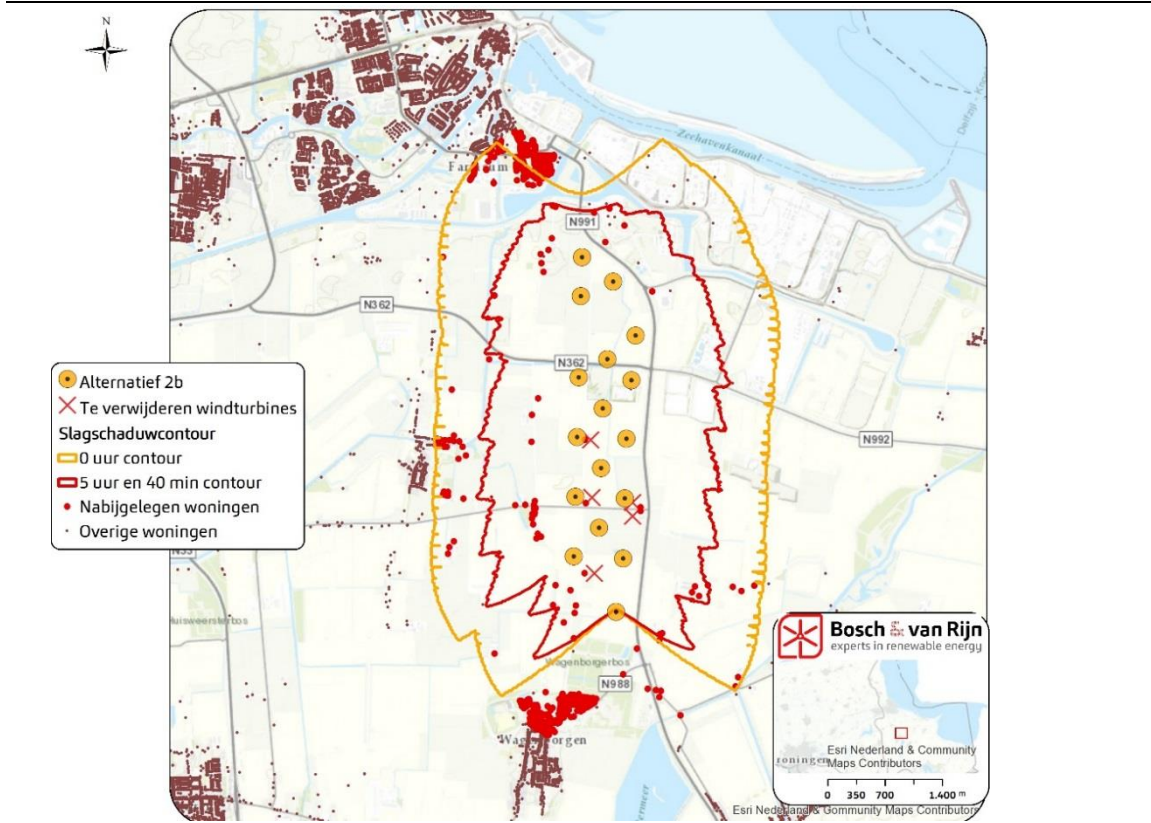
In het kader van dit MER is een slagschaduwonderzoek opgesteld, waarin met het rekenprogramma WindPro de slagschaduwbelasting als gevolg van de verschillende opstellingsvarianten is berekend. Het gehele onderzoek is te vinden in Bijlage B, hieronder worden de resultaten gegeven.

Onderstaande afbeeldingen tonen de 0 uur en 5:40 uur-contouren van opstellingsvarianten. Dit wil dus zeggen dat de verwachte jaargemiddelde slagschaduwduur binnen de contour hoger is dan respectievelijk 0 uur en 5:40 uur, en erbuiten lager.

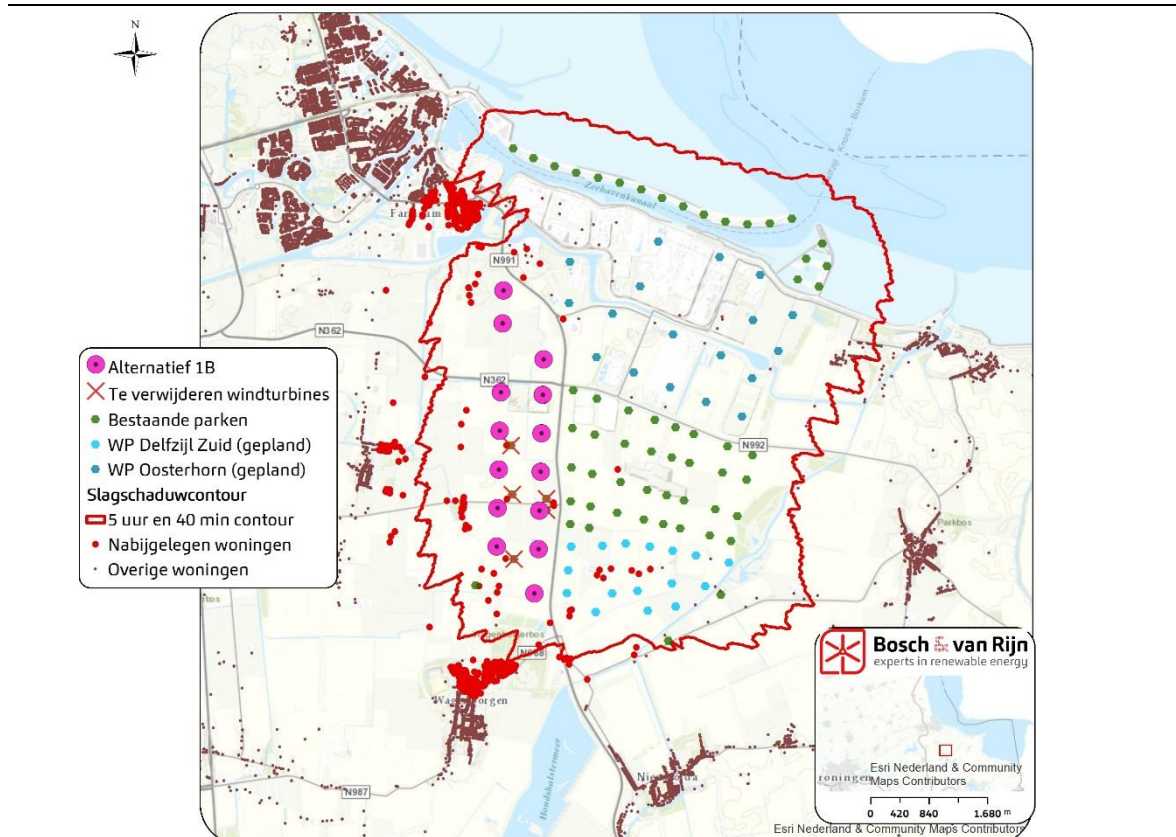
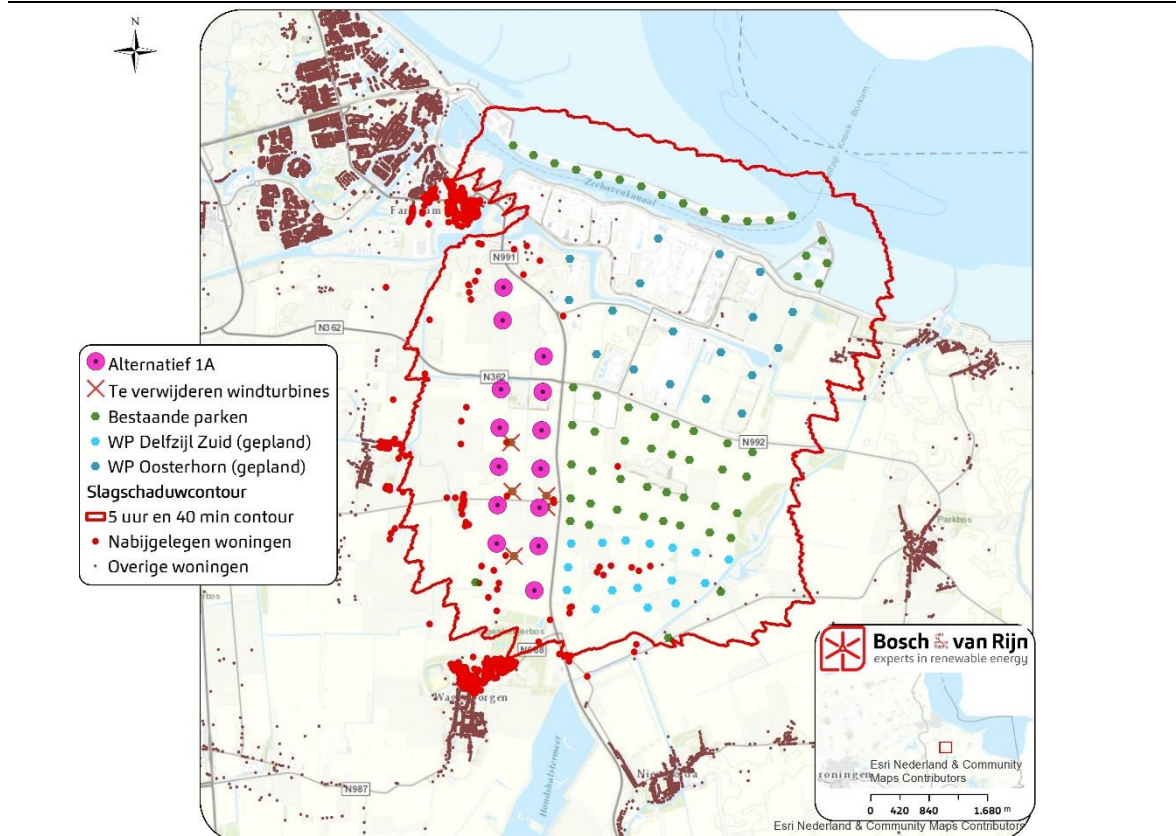
Tabel 17: 5:40u en 0:00u slagschaduwcontouren van de alternatieven (volgorde: referentiesituatie, 1A, 1B, 2A, 2B). Hierbij zijn ook woningen van derden weergegeven. Dit zijn immers de objecten waarvoor de norm geldt. (Er liggen geen andere gevoelige objecten, zoals scholen en ziekenhuizen).

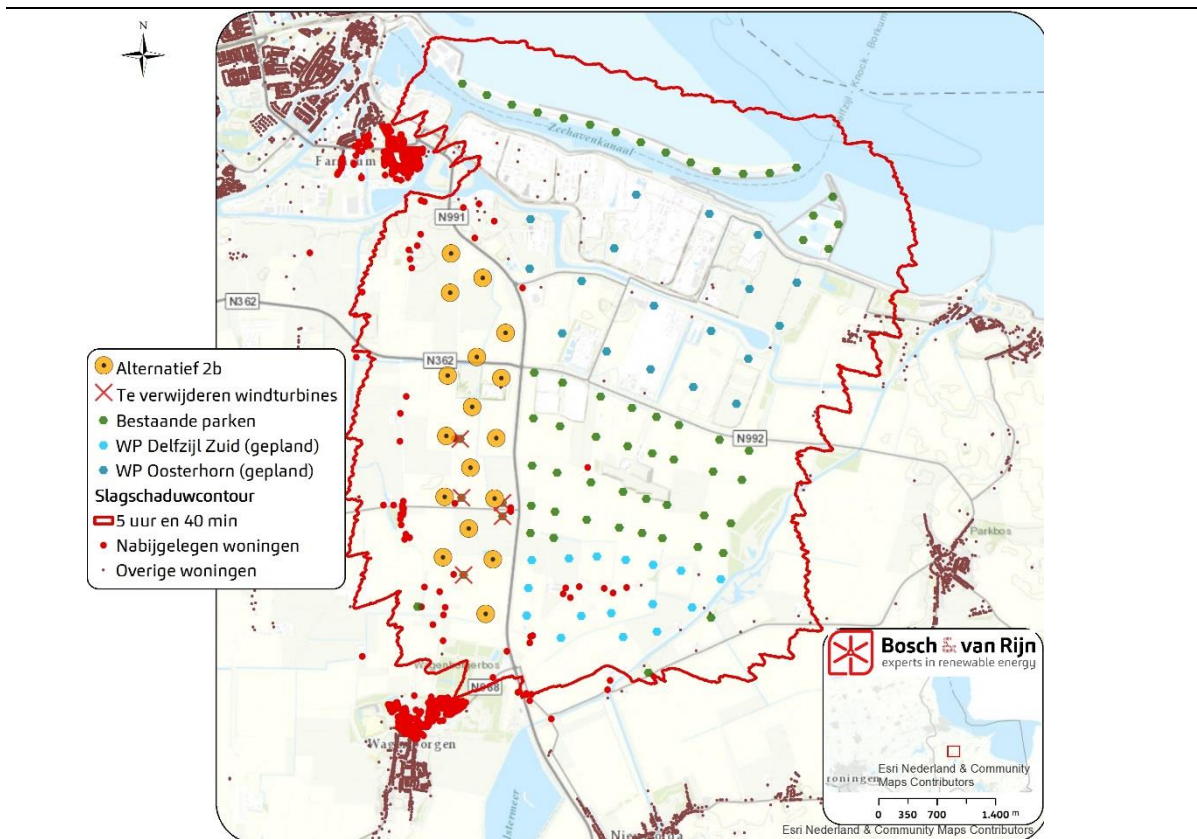
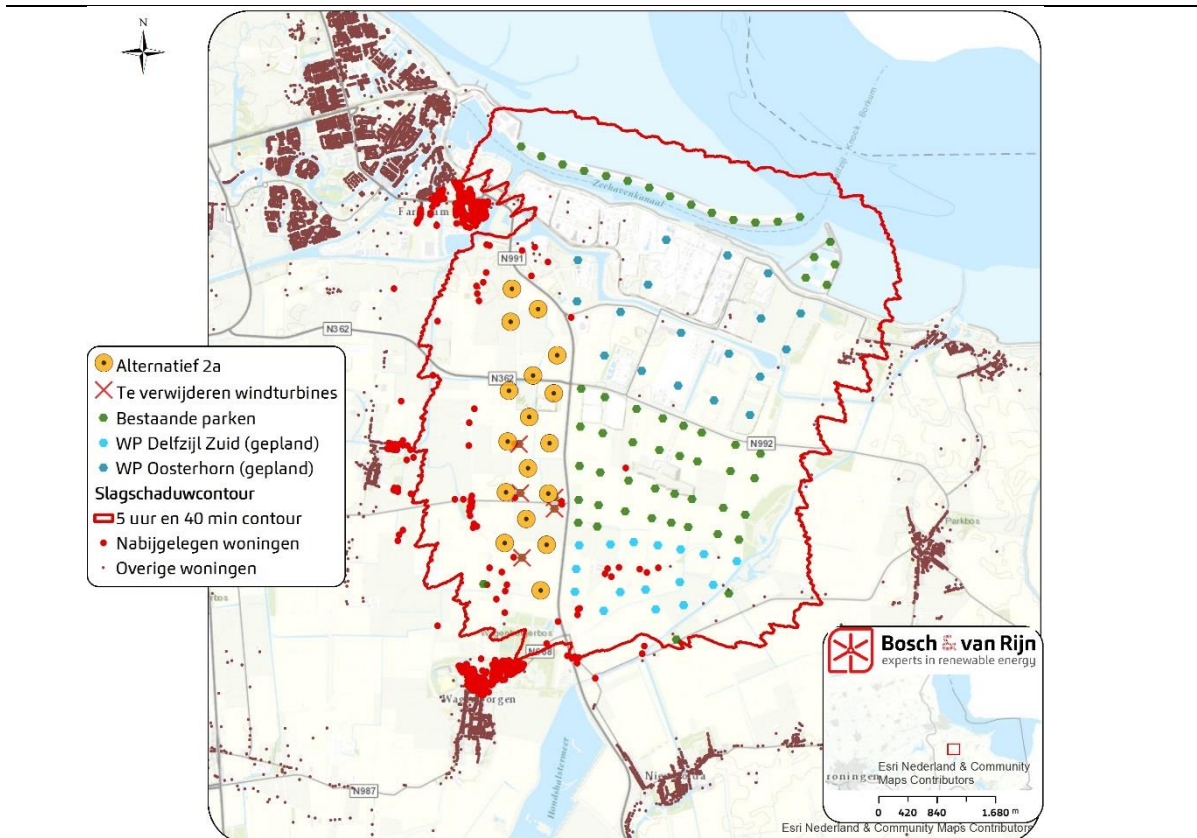






In onderstaand figuur is de cumulatieve 5:40 uur-slagschaduwcontour weergegeven van de opstellingsvarianten.





**Tabel 18 Aantal woningen van derden binnen de 0u-contour en (cumulatieve) 5:40u-contour, per variant**

Variant	Woningen binnen 0u-contour	Woningen binnen 5:40u-contour	Woningen binnen cumulatieve 5:40u-contour
1a	256	46	54
1b	188	41	52
2a	235	44	53
2b	189	44	52

#### 8.3.4 Beoordeling – relatief

Om de relatieve beoordeling uit te voeren wordt het aantal woningen binnen 0u-contour, 5:40u-contour en de cumulatieve 5:40u-contour gedeeld door de jaarproductie in GWh/jaar. Deze netto jaarproductie is berekend in paragraaf 8.8.

**Tabel 19 Opbrengst en relatieve beoordeling slagschaduw, per variant**

Variant	Opbrengst (GWh/jaar)	Aantal woningen per GWh/jaar voor 0u-contour	Aantal woningen per GWh/jaar voor 5:40u-contour	Aantal woningen per GWh/jaar voor cumulatieve 5:40u-contour
1a	198,3	1,29	0,23	0,27
1b	175,1	1,07	0,23	0,30
2a	225,0	1,04	0,2	0,24
2b	212,6	0,89	0,21	0,24

#### 8.3.5 Mitigerende maatregelen

Door windturbines gedurende bepaalde perioden stil te zetten (wanneer het voldoende waait om te draaien, en de zon schijnt om schaduw op een of meer woningen te werpen) kan alsnog aan de slagschaduw norm worden voldaan. Zie het onderzoek in Bijlage B voor een voorbeeld van mitigatie die ervoor zorgt dat voor alle varianten aan de slagschaduwnorm wordt voldaan.

De stilstandvoorziening wordt zodanig ingeregeld dat, als normoverschrijding optreedt op een van de woningen binnen de berekende contour, de windturbine uitschakelt. Deze voorziening wordt op de turbine aangebracht en vooraf per woning ingeregeld. Het gaat immers om specifieke momenten die bepaald zijn door de positie van de aarde in de tijd. Deze positie is heel nauwkeurig te berekenen. Daarnaast wordt gemeten of er daadwerkelijk voldoende zon (en dus slagschaduw) is op die momenten.

Uit het onderzoek blijkt dat de opbrengstderving als gevolg hiervan voor alle varianten tussen de 0,44% en 0,62% ligt.

#### 8.3.6 Conclusie

In Tabel 18 is te zien dat alle varianten niet aan de norm (geen woningen binnen 5:40m-slagschaduwcontour) voldoen. Na het nemen van mitigerende maatregelen voldoen alle varianten 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 opstellingsvarianten scoren als volgt:

**Tabel 20** Conclusie slagschaduw

Variant	1a	1b	2a	2b
Absoluut – 0u	-	0	-	0
Absoluut – 5:40u	-	-	-	-
Absoluut – 5:40u cumulatief	-	-	-	-
Relatief – 0u	-	-	-	0
Relatief – 5:40u	-	-	-	-
Relatief – 5:40u cumulatief	-	-	-	-

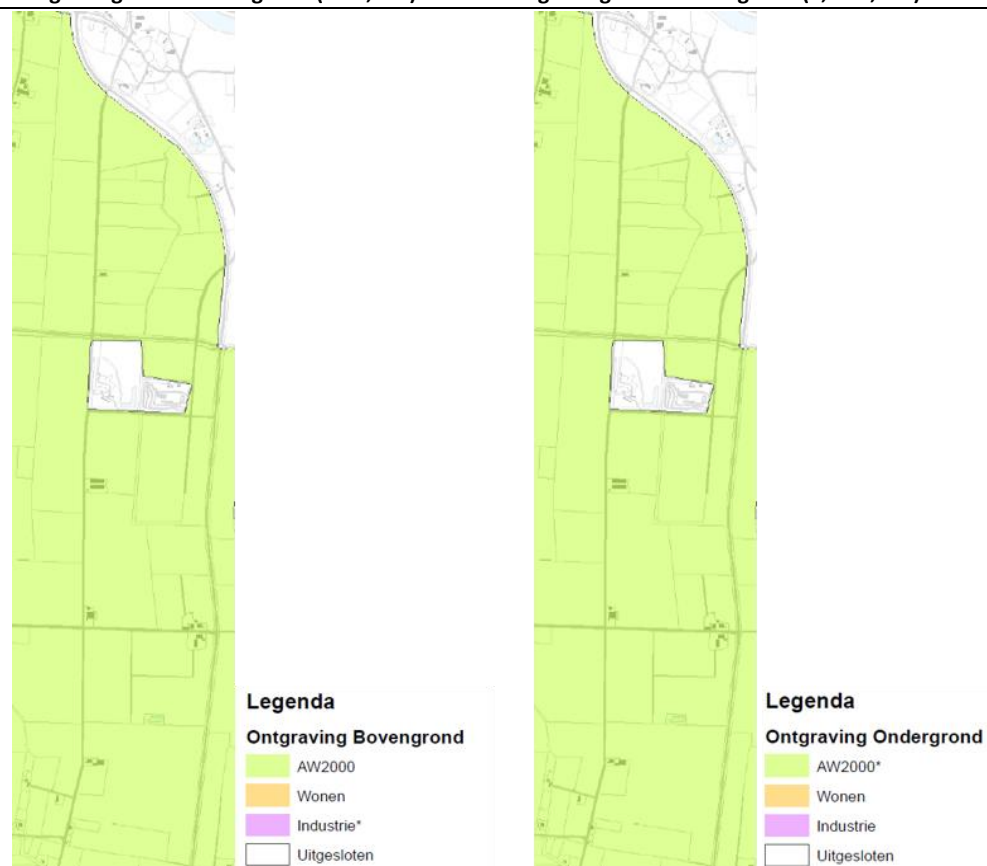


## 8.4 Bodemkwaliteit, waterhuishouding en archeologie

### 8.4.1 Bodemkwaliteit

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 Arboret 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. Hiervoor is aansluiting gezocht bij de Regionale Bodemkwaliteitskaart Groningen<sup>17</sup>. Deze maakt onderscheid tussen bodemkwaliteitsklassen: achtergrondwaarde (schoon), wonen en industrie.

**Figuur 22** Ontgravingskaart bovengrond (0 - 0,5 m) links en ontgravingskaart ondergrond (0,5 - 2,5 m) rechts



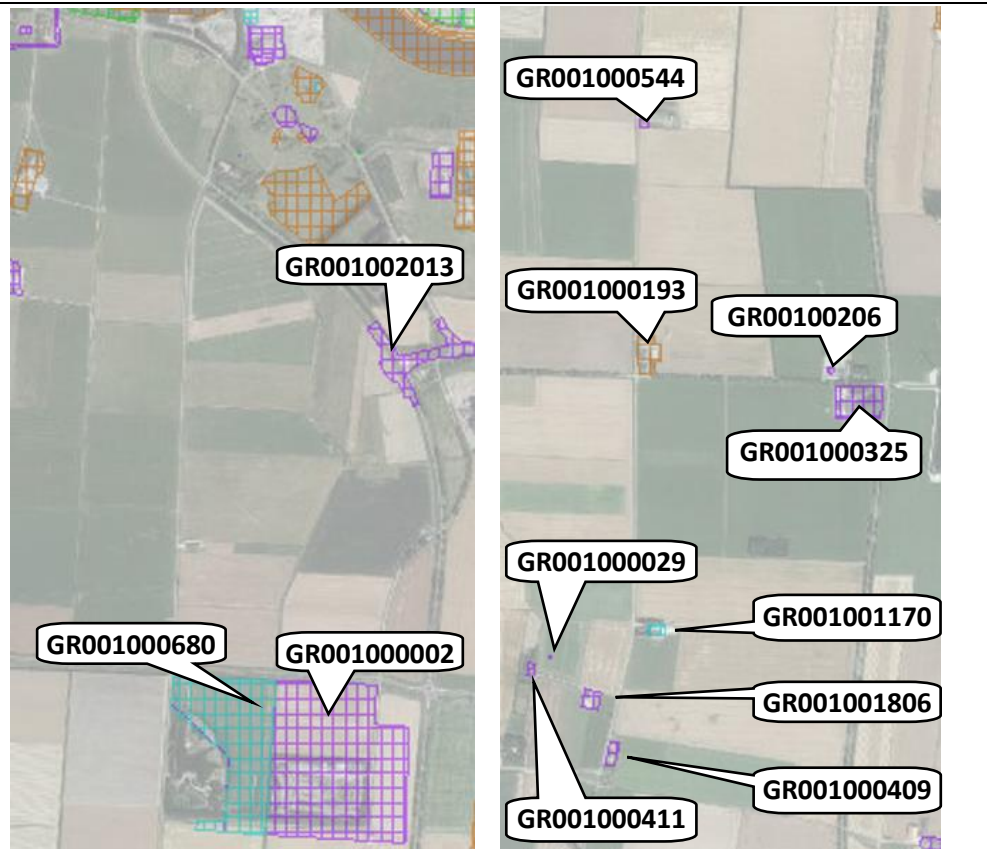
Het gebied van locatie Geefsweer heeft zowel in de boven- en ondergrond als aanduiding achtergrondwaarde. Dit vormt geen belemmering voor het bouwen van een windpark. Ter hoogte van het witte vlak, te midden van locatie Geefsweer geldt de waarde 'uitgesloten'. Geen van de beoogde windturbineposities valt binnen het witte vlak.

<sup>17</sup> Regionale Bodemkwaliteitskaart Groningen. 26 maart 2013, Oranjewoud.

Een aantal locaties binnen het beheergebied van de deelnemende gemeenten is uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart. Dit geldt onder andere voor de infrastructuur (Rijks- en spoorwegen) en voor de bodem onder oppervlaktewater. Daarnaast zijn locaties uitgesloten waarvan wordt verondersteld dat de bodemkwaliteit heterogeen is dan wel het bodemgebruik een belemmering vormt voor vrij grondverzet. Dit betreft de zogenoemde 'verdachte' locaties. Dit zijn locaties waar (bedrijfs)activiteiten hebben plaatsgevonden waarvan bekend is, of het vermoeden bestaat, dat de bodemkwaliteit op de betreffende locatie afwijkt van die van de omgeving. Voor deze uitgesloten gebieden mag geen gebruik worden gemaakt van onderliggende bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel voor het aantonen van de milieuhygiënische kwaliteit van een toe te passen partij grond en/of de ontvangende bodem.

Omdat bodemverontreiniging ook door andere activiteiten kan (zijn) ontstaan is ook het landelijk bodemloket<sup>18</sup> geraadpleegd. Uit de bodeminformatiekaart van het bodemloket (zie Figuur 23), blijkt dat op enkele plekken binnen het plangebied Geefsweer onderzoek is verricht. In onderstaande bodeminformatiekaart betekenen de paars gerasterde vlakken 'onderzoek uitgevoerd, geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering'. Van de turquoise/licht blauw gerasterde vlakken is de 'historische activiteit bekend' en voor de bruin gerasterde vlakken geldt 'onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek kan noodzakelijk zijn'.

**Figuur 23** Bodeminformatiekaart – Noordelijk deel plangebied links, zuidelijk deel plangebied rechts



<sup>18</sup> [www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl) (geraadpleegd: februari 2017)

Voor één plek (GR001000193) geldt dat er onderzoek is uitgevoerd en verder onderzoek noodzakelijk kan zijn. Geen van de beoogde windturbineposities valt binnen dit bruin gerasterde vlak. Voor beide opstellingsalternatieven is er één windturbinepositie beoogd binnen het paarse vlak GR001000002. Voor deze positie is geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering.

In onderstaande tabel wordt de beoordelingsschaal voor het milieuaspect 'bodem' toegelicht.

**Tabel 21** Beoordeling thema bodem

--	Meer dan 1 windturbine op bodemkwaliteitsklasse 'industrie' / verontreinigde locatie
-	1 windturbine op bodemkwaliteitsklasse 'industrie' / verontreinigde locatie
0	Geen windturbines op bodemkwaliteitsklasse 'industrie' / verontreinigde locatie
+	n.v.t.
++	n.v.t.

De opstellingen scoren dan als volgt:

**Tabel 22** Conclusie bodem

Thema	1a	1b	2a	2b
Bodem	0	0	0	0

#### 8.4.2

##### *Water*

Op grond van art. 12 uit het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) moeten ruimtelijke plannen zijn voorzien van een waterparagraaf. Hiervoor moet het proces van de watertoets worden doorlopen. Waterschap Hunze en Aa's heeft beoordeeld wat de invloed van het plan op de waterhuishouding is en daarop volgend een wateradvies uitgebracht.

##### Veiligheid

Het plangebied van Windpark Geefsweer ligt (deels) in een overstromingsgevoelig gebied vanuit de boezem. Nieuwe woningen, bedrijven en andere infrastructuur moeten bij voorkeur op de hogere gronden worden gebouwd. Als er toch wordt gekozen om in de lagere delen te bouwen, wordt het aangeraden om overstromingsbestendig te bouwen. Dat kan op de volgende manieren:

- de bouwlocatie ophogen tot het verwachte overstromingsniveau (de gehele locatie of alleen de bebouwing en/of de wegen);
- de bouwlocatie ophogen ten opzichte van de omgeving (bijvoorbeeld 0,5 m);
- de gebouwen bestendig tegen overstromingen maken;
- drijvend of op palen bouwen;
- een robuuste (bebouwbare) dijk aanbrengen ter bescherming van de bouwlocatie.

Hoewel bij de verdere ontwikkeling van het plan hier rekening mee moet worden gehouden, is deze informatie niet relevant voor de beoordeling van varianten in het MER.

### Grondwater

Door de aanleg van windturbinefunderingen, kraanopstelplaatsen, toegangswegen en transformatorhuizen neemt het verhard oppervlak toe. Door gebruik te maken van niet-uitlogende bouwmaterialen wordt uitspoelen van stoffen voorkomen. Uitspoelen van stoffen, en daarmee veranderingen van de grondwaterkwaliteit, wordt niet verwacht. In het plangebied Geefsweer is de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (plaatselijk) hoger dan op basis van de ontwateringsnorm gewenst is.

Voor de ontwikkeling van de genoemde windmolens met bijbehorende infrastructuur e.d. zal nagegaan moeten worden of de aanwezige ontwatering voldoende is of dat er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Als de windturbines eenmaal in werking zijn, dus nadat mogelijke bemalingen tijdens de bouwfase zijn beëindigd, is er geen relatie met het grondwater. Alle opstellingsvarianten scoren dan ook neutraal op dit thema ('0').

### Wateroverlast

Bij stedelijke uitbreidingen of herstructureringen mag een toename van het verhard oppervlak niet resulteren in een extra belasting van het watersysteem, er moet waterneutraal gebouwd worden. Dit houdt in dat de initiatiefnemer voldoende maatregelen neemt om de versnelde waterafvoer, te compenseren. Als vuistregel hanteert het waterschap dat per m<sup>2</sup> toename verhard oppervlak er 80 liter extra waterberging gerealiseerd moet worden in het plangebied. In het definitieve wateradvies van het waterschap wordt een maatwerkberekening opgenomen voor de benodigde extra berging (m<sup>3</sup>). In het plangebied komen relatief veel slecht doorlatende lagen voor in de bodem. Hierdoor acht het waterschap bijna het gehele plangebied ongeschikt voor de verwerking van hemelwater middels infiltratie. Infiltratie kan wellicht mogelijk worden gemaakt door grondverbetering toe te passen en/of een slecht doorlatende laag te doorbreken. Omdat voor alle opstellingsvarianten een compenserende maatregel getroffen dient te worden, is dit aspect niet onderscheidend. Alle opstellingsvarianten scoren dan ook neutraal op dit thema ('0').

### Hoofdwatgang, schouwsloot en duikers

Binnen het plangebied Geefsweer zijn hoofdwatgangen van het waterschap, schouwsloten<sup>19</sup> en lange duikers aanwezig. Aan weerszijden van alle hoofdwatgangen en duikers ligt een beschermingszone van 5 meter breed. Binnen deze beschermingszone is voor het uitvoeren van bepaalde werkzaamheden een watervergunning of toestemming van het waterschap nodig. In de keur van het waterschap is aangegeven voor welke werkzaamheden een watervergunning noodzakelijk is. Schouwsloten mogen niet zonder toestemming van het waterschap gedempt worden, ook het profiel van een schouwsloot mag niet zonder toestemming gewijzigd worden. In de beleidsregel dempingen is aangegeven onder welke voorwaarden demping mogelijk is. Deze informatie is niet onderscheidend voor de alternatieven en daarmee niet relevant voor de beoordeling van varianten in het MER.

---

<sup>19</sup> Schouwsloten zijn niet in eigendom van het waterschap, maar hebben wel een belangrijke functie voor de ontwatering.

Tabel 23 Conclusie water

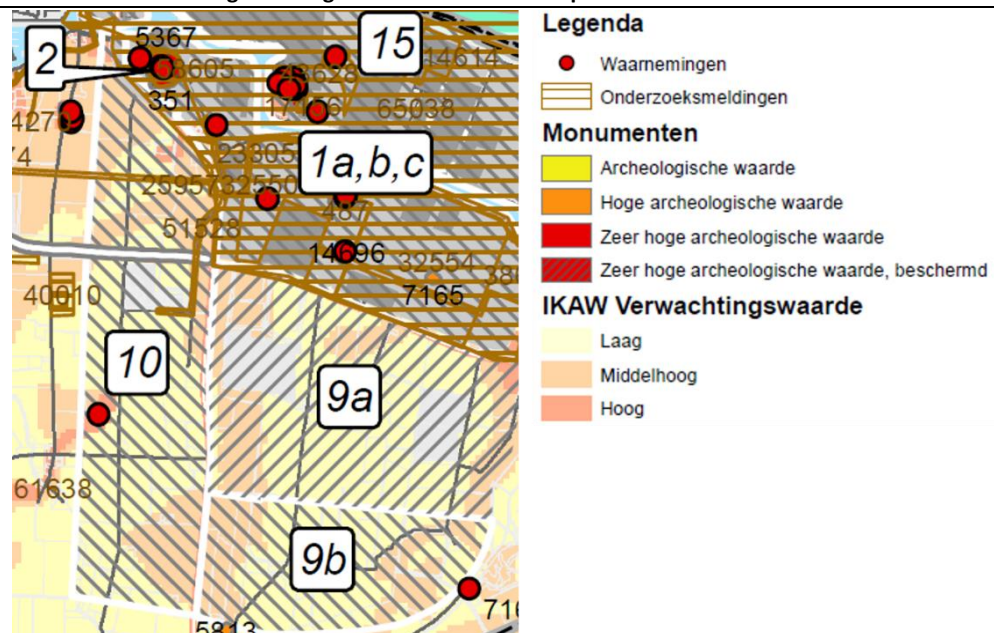
Thema	1a	1b	2a	2b
Grondwater	0	0	0	0
Wateroverlast (excl. compensatie)	-	-	-	-
Wateroverlast (incl. compensatie)	0	0	0	0

### 8.4.3 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<sup>20</sup> beoordeeld. Eén windturbine beslaat een grondoppervlak van ongeveer 400 m<sup>2</sup>. Uit de Themakaart Archeologie, opgenomen in de MER Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl, is af te lezen dat het plangebied Geefsweer een grotendeels 'lage', deels 'middelhoge' en sporadisch 'hoge' IKAW verwachtingswaarde<sup>21</sup> heeft. Tevens is op de Themakaart Archeologie aangegeven dat er één waarneming binnen het plangebied is gedaan en onderzoeksmeldingen voor een aantal stroken.

Figuur 24 Themakaart Archeologie – Plangebied Geefsweer correspondeert met nummer 10



In de MER Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl is het volgende opgenomen met betrekking tot het plangebied Geefsweer:

<sup>20</sup> Fysieke aantasting wil zeggen e locaties van de windturbines waar de grond geroerd wordt.  
<sup>21</sup> De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) bevat een vlakdekkende en landsdekkende classificatie van de trefkans op archeologische resten. De IKAW is een product van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

*“Het gebied heeft een hoge archeologische verwachting. Voor een deel van het gebied geldt verder dat er een hoge verwachting is voor de aanwezigheid van archeologische resten uit de steentijd op een diepte van minder dan 3 meter onder het maaiveld. De kans op aantasting van archeologische waarden in dit gebied is dan ook groot en vormt een aandachtspunt voor de realisatie van windturbines.”*

De gemeente Delfzijl heeft eigen archeologiebeleid opgenomen in het bestemmingsplan Buitengebied-Zuid. Het bestemmingsplan maakt onderscheid tussen vier soorten archeologische verwachting, met aanduiding lopend van 1 t/m 4. Binnen het plangebied Geefsweer komen de aanduidingen 2 en 4 voor, respectievelijk gronden corresponderend met IKAW verwachtingswaarde ‘hoog’ en ‘middelhoog’. Gronden aangewezen met deze dubbelstemmingen zijn mede bestemd voor het behoud van archeologische (verwachtings)waarden. Voor de aanleg van windturbines geldt dat aanvullend archeologisch onderzoek nodig is voor archeologische dubbelbestemmingen.

Door de variatie in IKAW verwachtingswaarden en de variërende af- en aanwezigheid van de dubbelstemmingen ‘archeologie’ binnen het plangebied Geefsweer, kan er gesteld worden dat de positionering van de windturbines direct gevolgen heeft op de archeologische verwachting.

Voor het opstellingsalternatief ‘dubbele lijn’ bevinden zich 10 windturbineposities op gronden met een lage IKAW verwachtingswaarde, 3 windturbineposities op gronden met een middelhoge IKAW verwachtingswaarde en 1 windturbinepositie op gronden met een hoge IKAW verwachtingswaarde.

Voor het opstellingsalternatief ‘drie lijnen’ bevinden zich 14 windturbineposities op gronden met lage IKAW verwachtingswaarde, 3 windturbineposities op gronden met middelhoge IKAW verwachtingswaarde en 0 windturbinepositie op gronden met hoge IKAW verwachtingswaarde.

In onderstaande tabel wordt de beoordelingsschaal voor het milieuaspect ‘archeologie’ toegelicht.

**Tabel 24**
**Beoordeling aspect archeologie**

--	Meer dan 3 windturbines op gronden met middelhoge of hoge IKAW verwachtingswaarde
-	1 - 3 windturbines op gronden met middelhoge of hoge IKAW verwachtingswaarde
0	Geen windturbines op gronden met middelhoge of hoge IKAW verwachtingswaarde
+	n.v.t.
++	n.v.t.

De opstellingen scoren dan als volgt:

**Tabel 25**
**Conclusie archeologie**

Thema	1a	1b	2a	2b
Archeologie	--	--	-	-

## 8.5 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. *het naar beneden vallen van de gondel en/of rotor.*

### 8.5.1

#### *Wettelijke kaders*

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 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>22</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 over-

---

<sup>22</sup> Handboek Risicozonering Windturbines versie 3.1, sep 2014

schrijdt 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, 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' of 'ashoogte + ½ rotordiameter' waarbuiten geen negatieve invloed van een windturbine te verwachten is (Handboek Risicozonering Windturbines, 2014). Daarbinnen zijn in overleg met Gasunie en Tennet en afhankelijk van een locatie specifieke risicoanalyse in sommige gevallen kleinere afstanden mogelijk.

*Middels een zienswijze op de NRD heeft Gasunie verzocht om een afstand te hanteren van het maximum van 'ashoogte + 1/3 rotordiameter' of 'werpafstand bij nominaal toerental'.*

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". Wanneer voldaan wordt aan de beleidsregel is er geen hinder voor wal- en scheep radar te verwachten. Aanvullend onderzoek is alleen vereist wanneer windturbines binnen 50 meter tot de rand van de vaarweg geplaatst worden (art 4, lid 1 en 2 uit de beleidsregel).

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 geobjectiveerd 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.

Aardbeving trillingen - Door het opzetten van een Nationale Praktijkrichtlijn (NPR) voor aardbevingsbestendig funderen, die mogelijk ook geëist gaat worden bij windturbines, zullen funderingsontwerpen van windturbines aangepast moeten worden. De NPR is nog niet opgenomen in het Bouwbesluit en heeft derhalve geen juridische status. De verwacht wordt dat dit op korte termijn wel het geval zal zijn



en dat toepassen van de NPR ook voor windturbines verplicht wordt. De invloed van aardbevingen maakt geen onderdeel uit van de alternatievenbeoordeling omdat het onderwerp niet onderscheidend is.

### 8.5.2 *Beoordelingscriterium en effectbeoordeling*

Om het milieueffect veiligheid te beoordelen hanteren we onderstaande beoordelingscriteria:

**Tabel 26** Beoordelingscriteria veiligheid

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Gevaarlijke stoffen (installaties, buisleidingen en vervoer)	Faalkansverhoging	Kwantitatief
Gasunie leidingen	Trefkans bij ligging binnen adviesafstanden	Kwantitatief
Kwetsbare objecten	Ligging t.o.v. $10^{-6}$ contour	Kwantitatief
Beperkt kwetsbare objecten	Ligging t.o.v. $10^{-5}$ contour	Kwantitatief
Risico's m.b.t. infrastructuur	Ligging t.o.v. adviesafstanden	Kwantitatief
Hoogspanning	Ligging t.o.v. adviesafstanden	Kwantitatief

### 8.5.3 *Onderzoek*

In het kader van dit MER is een veiligheidsanalyse uitgevoerd, zie bijlage C.

#### (Beperkt) kwetsbare objecten

Op basis van de berekende risicocontouren en objecten kent het plangebied voor alle vier de varianten geen (geprojecteerde) aandachtspunten. Er bevinden zich geen beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten binnen respectievelijk de  $10^{-5}$  en  $10^{-6}$  contour.

#### Gevaarlijke stoffen

Uit de risicoanalyse blijkt dat er zich binnen het plangebied twee risicovolle installaties bevinden. Deze bevinden zich binnen de invloedssfeer (maximale werpafstand bij overtoeren) van alle 4 de alternatieven / varianten.

Hierbij gaat het om twee propaantanks met een inhoud van  $3\text{m}^3$  en  $8\text{m}^3$ . Voor propaantanks met een inhoud kleiner dan  $13\text{m}^3$  gelden er veiligheidsafstanden (geen QRA plicht), waarbij de nieuw te plaatsen windturbines geen invloed hebben op de geldende afstanden. Verder kwantitatief onderzoek is niet nodig / zinvol.

### Gasunieleidingen

In en nabij het plangebied liggen meerdere hogedruk gasleidingen van de Gasunie. Reeds bij het bepalen van de inrichtingsalternatieven is rekening gehouden met de adviesafstanden van de Gasunie. Hierdoor voldoen alle alternatieven / varianten aan deze adviesafstanden en zijn er geen onacceptabele risico's te verwachten. Onderstaand figuur toont alternatief 1A inclusief de adviesafstanden en de ligging van gasleidingen.

**Figuur 25: Alternatieven t.o.v. buisleidingen.**



Hoogspanningslijnen

Door het plangebied lopen twee hoogspanningslijnen van Tennet. Reeds bij het bepalen van de inrichtingsalternatieven is rekening gehouden met de adviesafstanden van Tennet. Hierdoor voldoen alle alternatieven / varianten aan deze adviesafstanden en zijn er geen onacceptabele risico's te verwachten. Onderstaand figuur toont alternatief 1A inclusief de adviesafstanden en de ligging van hoogspanningslijnen.

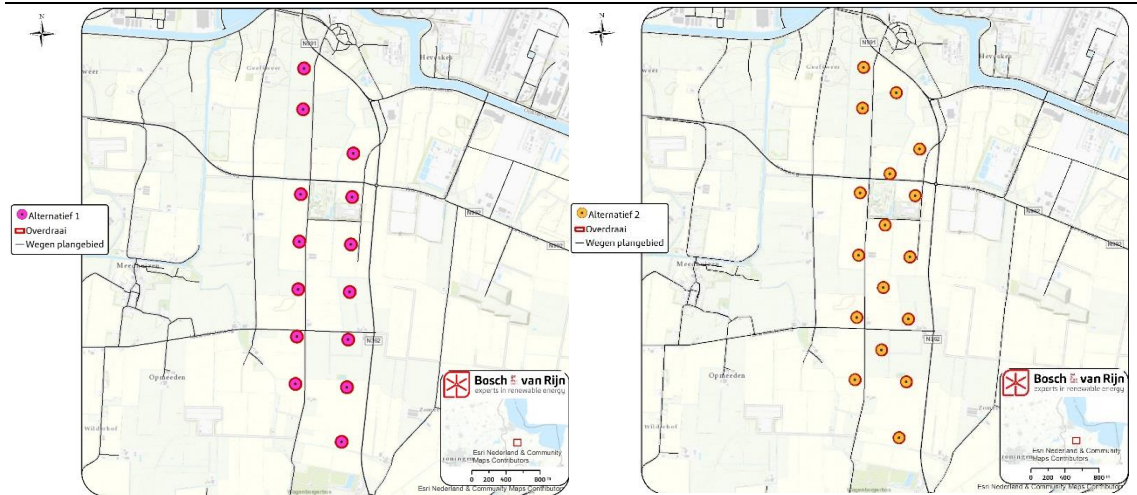
**Figuur 26: Alternatieven t.o.v. hoogspanningslijnen**



### Infrastructuur

Door het plangebied lopen meerdere openbare wegen. Reeds bij het bepalen van de inrichtingsalternatieven is rekening gehouden met de ligging van de wegen. Ten opzichte van alle openbare wegen is de afstand gehanteerd die geldt voor Rijkswegen, waarmee geconcludeerd kan worden – gezien de lage verkeersintensiteit - dat er zich geen onacceptabele risico's voor doen. Onderstaand figuur toont alternatief 1A inclusief de ligging ten opzichte van openbare wegen.

**Figuur 27: Wielengte en wegen in het plangebied**



Er bevinden zich binnen de invloedssfeer van de alternatieven geen spoor- en vaarwegen.

### Ijsafworp

Het Handboek Risicozonering Windturbines zegt het volgende over ijsafworp: *“Uit ervaring is bekend dat in Nederland ijsafzetting op de bladen meestal ontstaat tijdens stilstand van de windturbine. Observaties van dit fenomeen hebben laten zien dat bij een kleine beweging of doorbuiging van het blad, hetgeen al optreedt bij een zeer geringe windsnelheid, het ijs in grote brokken naar beneden valt en dat langwerpige platen ijs in een strook onder het rotorvlak terecht komen. De brokken hebben een oppervlak kleiner dan het blad zelf en een dikte van enkele millimeter tot een centimeter. Door het “dwarrelen” van brokken ijs kunnen deze, afhankelijk van de hoogte van de windturbine in een strook van enkele tientallen meters breed terecht komen. Bij een turbine met een masthoogte van circa 65 meter is waargenomen dat stukken ijs op 10-15 meter van het rotorvlak terecht kwamen.*

*Indien het gebied onder de rotor vrij toegankelijk is zal het aspect van afvallend ijs in de risicobeoordeling meegenomen moeten worden. De impact op een object is vergelijkbaar met die van brokken ijs die b.v. van een vrachtwagen afwaaien en een achteropkomende auto treffen; meestal is de achteropkomende auto niet beschadigd. Onbeschermde personen kunnen mogelijk gewond raken. Het aantal keer per jaar dat ijs aangroeit aan een blad is sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Indien nodig of gewenst kan dit risico worden vermeden door bij ijsafzetting de turbine zodanig te kruien dat de strook onder het rotorvlak niet meer toegankelijk*

is voor onbeschermde personen. Het aantal keren per jaar dat ijs aangroeit aan een blad is sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden. Volgens schattingen van de opstellers van het handboek komt de situatie in Nederland maximaal twee keer per jaar voor.

Volgens het Besluit Voorzieningen en installaties Milieubeheer mogen de windturbines niet in bedrijf zijn of worden genomen indien er ijs op de bladen zit. Mocht dit toch gebeuren dan zijn de risico's voor de omgeving minimaal, omdat het om kleine brokstukken gaat die relatief ver weg geslingerd kunnen worden. Het PR hiervan is verwaarloosbaar klein.

#### Mitigatie: ijsdetectie

Windturbines kunnen uitgerust worden met ijsdetectie. Wanneer ijsafzetting plaatsvindt, stopt de windturbine en draait deze indien gewenst naar een vooraf ingestelde stand (bijv. parallel aan de weg zodat de afstand tot de weg zo groot mogelijk is). De windturbines worden vervolgens pas weer in bedrijf genomen wanneer visueel is vastgesteld dat er geen ijs meer op de bladen is.

Voor windpark Geefsweer zijn de windturbines zo gepositioneerd dat deze rotoren niet over openbare terreinen en wegen draaien. Door de windturbines uit te rusten met ijsdetectie wordt gewaarborgd dat ijs niet weggeslingerd wordt en alsnog in openbare terreinen terecht kan komen.

#### 8.5.4

#### *Conclusie*

De alternatieven en varianten resulteren nergens onacceptabele risico's. De opstellingsvarianten scoren daarom allemaal als volgt:

**Tabel 27**

#### **Conclusie veiligheid**

Variant	1a	1b	2a	2b
Gevaarlijke stoffen	0	0	0	0
Gasunie leidingen	0	0	0	0
Kwetsbare objecten	0	0	0	0
Beperkt kwetsbare objecten	0	0	0	0
Risico's m.b.t. infrastructuur	0	0	0	0
Hoogspanning	0	0	0	0

## 8.6 Landschap

---

### 8.6.1 *Kaders*

Door hun grote afmetingen (met name de 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>23</sup> heeft de minister van Infrastructuur en Ruimte (I&M) aangegeven dat de verantwoordelijkheid van beleid over landschappen niet langer een Rijksverantwoordelijkheid is, maar van de provincies. Eén van de doelstellingen van de SVIR is ruimte voor behoud en versterking van (inter)nationale unieke cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten.

De provinciale visie op de combinatie landschap en windenergie heeft geresulteerd in de drie concentratiegebieden: Eemshaven, Delfzijl en N33: “... *de drie windparken Eemshaven, Delfzijl en N33 hebben lokaal een grote impact. Daar staat tegenover dat de provincie een scherpe keuze heeft gemaakt voor drie grote windlocaties (concentratiebeleid) en daarmee een groot deel van de provincie vrijwaart van de plaatsing van windturbines.*”

### 8.6.2 *Referentiesituatie en autonome ontwikkeling*

In het plangebied bevinden zich reeds zes solitaire windturbines. Deze windturbines zijn ca. 18 jaar oud en hebben een tiphoogte van maximaal 63,5 meter.

Binnen het concentratiegebied Delfzijl zijn al windparken gerealiseerd, te weten: Windpark Noord en Windpark Zuid. Deze liggen respectievelijk ten noordnoordoosten (op ca. 2 km) en ten oosten (direct aangrenzend) van plangebied Geefswear. Windpark Noord bestaat uit 19 windturbines met ashoogte 100m, rotordiameter 100m en een tiphoogte van 150m. Windpark Zuid bestaat uit 34 windturbines met ashoogte 85m, rotordiameter 71m en een tiphoogte van 120,5m.

In de nabije toekomst worden binnen het concentratiegebied Delfzijl het Windpark Midden (ook wel Windpark Oosterhorn) en het Windpark Uitbreiding Zuid gerealiseerd. Windpark Midden zal bestaan uit ca. 18 - 25 windturbines. Voor deze windturbines is nog geen tiphoogte vastgesteld. Er van uitgaande dat met deze windturbines wordt aangesloten bij de huidige stand der techniek, wordt rekening gehouden met een maximale tiphoogte van 218m (conform voorliggend plan). Windpark Midden grenst ten noordoosten aan plangebied Geefswear.

Windpark Uitbreiding Zuid bestaat uit ca. 16 windturbines. Voor dit windpark wordt tevens uitgegaan van een maximale tiphoogte van 218m voor de windturbines. Windpark Uitbreiding Zuid grenst ten zuidoosten aan Geefswear. Beide parken worden beschouwd als autonome ontwikkelingen.

---

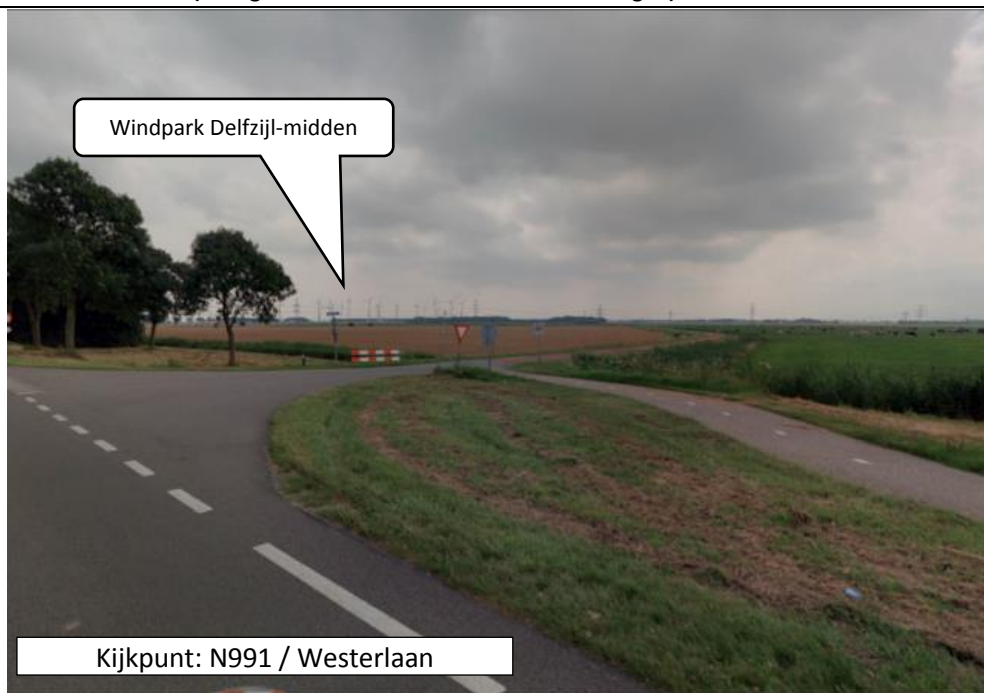
<sup>23</sup> Ministerie I&M structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 13 maart 2012

De landschappelijke impact van de referentiesituatie incl. autonome ontwikkeling is te zien in onderstaand figuur:

**Figuur 28: Referentiesituatie (huidige situatie incl. autonome ontwikkelingen)**



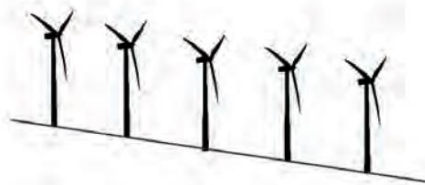
**Figuur 29: Referentiesituatie (huidige situatie incl. autonome ontwikkelingen)**



### 8.6.3 *Beoordelingscriteria en effectbeoordeling*

De alternatieven en varianten 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 of een symmetrische clusteropstelling vanuit alle hoeken herkenbaar zijn.



*Lijnopstelling*



*Clusteropstelling*

- Visuele rust De visuele rust van een opstelling uit zich in de eenheid in de opstelling, bepaald door een gelijke onderlinge plaatsingsafstand en type turbine (hoogte en kleur), maar ook in de draaisnelheid van de wieken en de (eventuele) verlichting 's nachts.
- Interferentie Tot slot wordt beoordeeld of er sprake is van interferentie met andere windparken of hoge bouwwerken. Wanneer twee windparken 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. Door de perspectivistische 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>24</sup>.

<sup>24</sup> Handreiking waardering landschappelijke effecten van windenergie, Agentschap NL 2013.



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

**Tabel 28** Beoordelingscriteria landschap

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

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

**Tabel 29** Beoordelingstabel landschap

Koppeling met landschapsstructuur	
--	Geen koppeling
-	Beperkte koppeling
0	Koppeling
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Herkenbaarheid	
--	Geen herkenbare opstelling
-	Beperkt herkenbare opstelling
0	Herkenbare opstelling
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Visuele rust	
--	Sterke afwijkende onderlinge afstanden / > 13 rpm of verschil in rpm
-	Beperkt afwijkende onderlinge afstanden / Meer dan 12 rpm
0	Gelijke onderlinge afstanden / Minder dan 12 rpm
+	n.v.t.
++	n.v.t.
Interferentie	
--	Sterke interferentie
-	Beperkte interferentie
0	Geen interferentie
+	n.v.t.
++	n.v.t.

#### 8.6.4

##### Analyse

Op 10 locaties zijn foto's genomen. Door in deze foto's windturbines op de juiste plaatsen te monteren ontstaat een realistisch beeld van de alternatieven/varianten, zie onderstaande afbeelding. Deze zogenaamde 'visualisaties' zijn vervolgens beoordeeld op de bovenstaande criteria.

**Figuur 30** Locaties vanuit waar de visualisaties zijn gemaakt van windlocatie Geefsweer



In Bijlage D zijn alle visualisaties te vinden. Hieronder zijn ter illustratie de visualisaties voor de vier opstellingsvarianten vanuit kijkpunt 10 (N991) en vanuit kijkpunt 2 (Meedhuizen) gegeven.

**Figuur 31** Visualisaties van de vier varianten, gezien vanuit kijkpunt 10 (N991)



**Figuur 32** Visualisaties van de vier varianten, gezien vanuit kijkpunt 2 (Meedhuizen)



### Koppeling met landschapsstructuur

Alternatief 1 (a/b) wordt uit oogpunt van binding met het landschap als sterker beoordeeld dan Alternatief 2 (a/b). Dit komt omdat er in Alternatief 1 sprake is van twee duidelijke parallelle lijnen die aansluiting zoeken bij de bestaande verkavelingsstructuur en de aanwezige noord-zuid infrastructuur. Dit is in Alternatief 2 minder sterk. Diagonale verbanden tussen de drie lijnen kunnen de aansluiting bij bestaande noord-zuid structuren ondermijnen. De opstelling van alternatief 2 neigt naar een langgerekt cluster, los van de landschappelijke structuren.

### Herkenbaarheid van de opstelling in het landschap

De herkenbaarheid van de opstelling is in Alternatief 1 groter dan bij Alternatief 2. Dit eveneens omdat Alternatief 2 het midden houdt tussen een lijnopstelling en een geclusterde opstelling. Bij beide alternatieven kunnen mogelijk de meest noordelijke windturbines, nabij Weiwerd, als losstaand van het geheel gezien worden.

### Visuele rust

A Opstelling: Alternatief 1 scoort hierbij het gunstigst. Alternatief 2 scoort minder, omdat de herkenbaarheid van de drie lange lijnen afneemt door de diagonale verbanden tussen de lijnen. Hierdoor neigt Alternatief 2 naar een cluster. Bij beide alternatieven staan de meest noordelijke windturbines, evenals de meest zuidelijke windturbine op een iets afwijkende onderlinge afstand. In het noordelijk gedeelte lijkt er een windturbine in de lijn(en) te missen. Dit is het resultaat van aanwezige buisleidingen en hoogspanning. De meest noordelijke windturbines lijken bij Alternatief 2 een eigen cluster van 3 windturbines te vormen.

**Tabel 30 Conclusie visuele rust: opstelling**

	1a	1b	2a	2b
Visuele rust: opstelling	0	0	-	-

B Draaisnelheid: De windturbines van variant 1a hebben een (beperkt) lagere draaisnelheid. Dit vanwege de grotere rotordiameter. Zie Tabel 31.

**Tabel 31 Draaisnelheid per variant**

Alternatief	Draaisnelheid (rpm) bij nominaal vermogen	Type turbine
1a	10,6	Enercon E141
1b	12,2	Siemens SWT-3.3
2a	12,2	Siemens SWT-3.3
2b	12,2	Siemens SWT-3.3

**Tabel 32 Conclusie visuele rust: draaisnelheid**

	1a	1b	2a	2b
Visuele rust: draaisnelheid	0	-	-	-

C Verlichting: Vanwege de vliegveiligheid moeten windparken worden voorzien van 'obstakelverlichting'. Er zijn internationale richtlijnen, op basis waarvan de Inspectie Leefomgeving en Transport ILT bepaalt welke verlichting een windpark moet voeren. Momenteel dienen volgens de ILT alle windturbines

met een tiphoogte hoger dan 150 meter te worden voorzien van de verlichting. Deze verplichting geldt voor alle alternatieven is daarmee niet onderscheidend. Van bovenstaande obstakelverlichting worden zowel de zichtbaarheid als de knipperende frequentie van de verlichting als negatief effect ervaren. Met name de nachtelijke verlichting wordt negatief beoordeeld.

#### Mitigatie

Er hebben recent testen plaatsgevonden met het verminderen van de hoeveelheid en intensiteit van obstakelverlichting en de beleving van deze aanpassing door omwonenden. Hierop heeft de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) de herziene richtlijnen ten aanzien van verlichting van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland in relatie tot luchtvaartveiligheid gepubliceerd. Met deze publicatie wordt het mogelijk gemaakt de lichtintensiteit van de verlichting op windturbines aan te passen.

*Vast brandende verlichting:* Obstakelverlichting wordt vaak knipperend uitgevoerd omdat knipperende verlichting beter zichtbaar is voor de luchtvaart; het waarschuwingseffect is groter. Het knipperen wordt door de omgeving als negatief ervaren omdat het de aandacht trekt. Toepassing van vast brandende verlichting kan dit negatieve effect verminderen. Bij specifieke windrichtingen en kijkrichtingen kan de verlichting nog wel als langzaam knipperend worden ervaren door de passage van de wieken door de zichtlijn tot de verlichting.

Deze mitigerende maatregel resulteert in een afname van de hinderbeleving van het windpark als gevolg van verlichting.

*Dimmen van de verlichting:* Omdat de verlichting dient om de windturbines van grote afstand te kunnen zien in alle weersomstandigheden, is de intensiteit van de verlichting zo ingesteld dat de lampen ook bij slechte weersomstandigheden goed te zien zijn. Dit betekent dat bij weersomstandigheden met goed zicht, de verlichting feller schijnt dan nodig is. Een mogelijke mitigerende maatregel om de effecten van verlichting te verminderen, is om de intensiteit te verlagen wanneer het zicht in de omgeving goed is. Dit kan door windturbines te voorzien van sensoren die de zichtbaarheid meten en de intensiteit van de obstakelverlichting aanpassen aan de hand van de weersomstandigheden.

*Toepassing van minder obstakelverlichting:* Bij een windpark hoeven niet alle windturbines verlicht worden zolang de onderlinge afstand niet meer dan 900 meter bedraagt en de hoeken van de opstelling zijn verlicht. Deze optie mag niet uitgevoerd worden in combinatie met vast brandende verlichting.

#### Interferentie

Op macroschaal zijn er verschillen tussen de alternatieven met betrekking tot interferentie met de overige windparken in concentratiegebied Delfzijl. Hoewel geen van beide alternatieven een naadloze aansluiting kent op de oostelijk gelegen windparken, kan beargumenteerd worden dat Alternatief 1 een betere aansluiting op de oost-west-lijnen van de windparken Midden, Zuid en Uitbreiding Zuid kent.

Qua hoogte sluiten de varianten 1b en 2b met een tiphoogte van 185 meter enigszins beter aan bij de tiphoogte van het bestaande naastgelegen Windpark Zuid.

Voor aansluiting bij de toekomstig te realiseren windparken Midden en Uitbreiding Zuid, is het nu niet mogelijk om uitspraken te doen, maar het ligt voor de hand dat deze hoger zullen zijn dan 185 meter.

Van dichterbij is er binnen de opstelling sprake van meer interferentie tussen de turbines van alternatief 2, met als gevolg dat het lijneffect (noord-zuid) minder sterk uitkomt bij dat alternatief.

Los van bovenstaande beschrijving, staat het vast dat er sprake is van sterke interferentie met nabij gelegen (toekomstige) windparken. Alle alternatieven zullen vanuit oost-westelijke zichtpunten als een groot cluster ervaren worden. Beide alternatieven scoren hier dan sterk negatief ‘- -’ op.

### 8.6.5 Conclusie

De varianten scoren als volgt:

Tabel 33

#### Conclusie landschap

Thema	1a	1b	2a	2b
Koppeling met landschapsstructuur	0	0	-	-
Herkenbaarheid van de opstelling	0	0	-	-
Visuele rust				
- <i>Opstelling</i>	0	0	-	-
- <i>Draaisnelheid</i>	0	-	-	-
- <i>Verlichting (incl. mitigatie)</i>	--	--	--	--
- <i>Verlichting (excl. mitigatie)</i>	-	-	-	-
Interferentie	--	--	--	--

## 8.7 Ecologie

### 8.7.1 *Kaders*

In Nederland zijn verschillende vormen van natuurbescherming relevant. In dit MER is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming en de Omgevingsverordening. Dit resulteert in een uitsplitsing van de volgende beschermde waarden:

- Natura 2000-gebieden
- Natuurnetwerk Nederland
- Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden
- Beschermde soorten
- Stiltegebieden

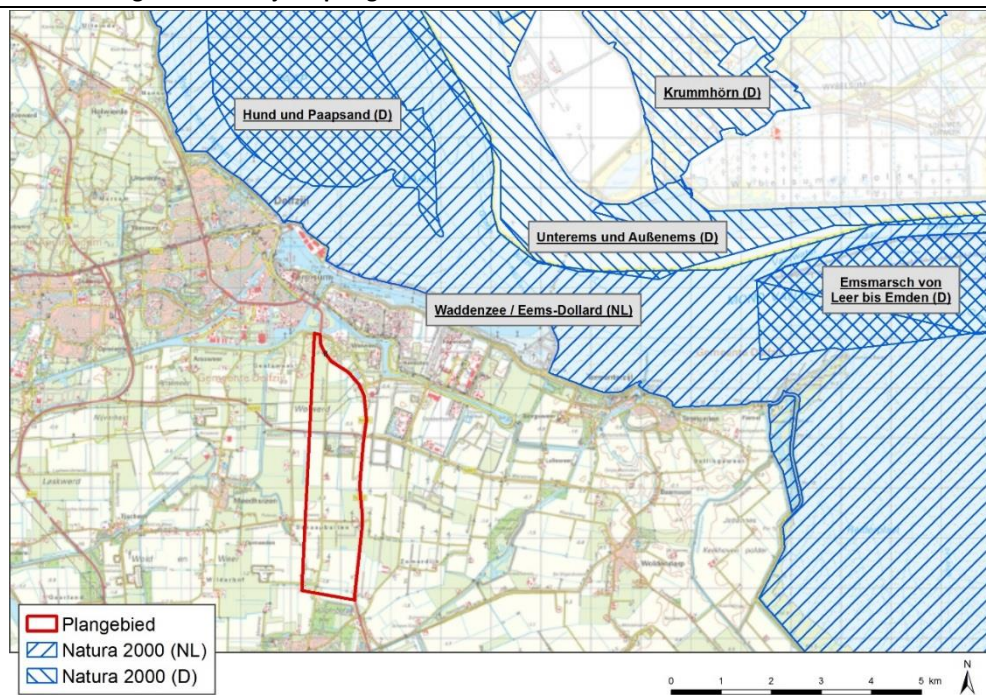
De volgende tekst vormt een ingekorte versie van het Achtergrondrapport natuur. Voor meer details verwijzen wij naar dit rapport in bijlage E. In het achtergrondrapport zijn ook de bronnen opgenomen van het onderzoek.

### 8.7.2 *Referentiesituatie en autonome ontwikkeling*

#### **Natura 2000-gebieden**

Onderstaand figuur geeft de ligging van Natura 2000-gebieden nabij het plangebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is de Waddenzee, gelegen op een afstand van ongeveer 3,5 km.

**Figuur 33:** Natura2000 gebieden nabij het plangebied.



Het plangebied is niet gelegen binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Dit betekent dat het plangebied mogelijk alleen een functie heeft voor populaties van



soorten die mobiel genoeg zijn om gebruik te maken van de omgeving van het plangebied. Dit betekent dat het plangebied alleen een functie kan hebben voor vogels uit Natura 2000-gebieden. Gebieden buiten de Waddenzee kunnen twee functies voor vogels hebben voor zowel broedvogels als niet-broedvogels:

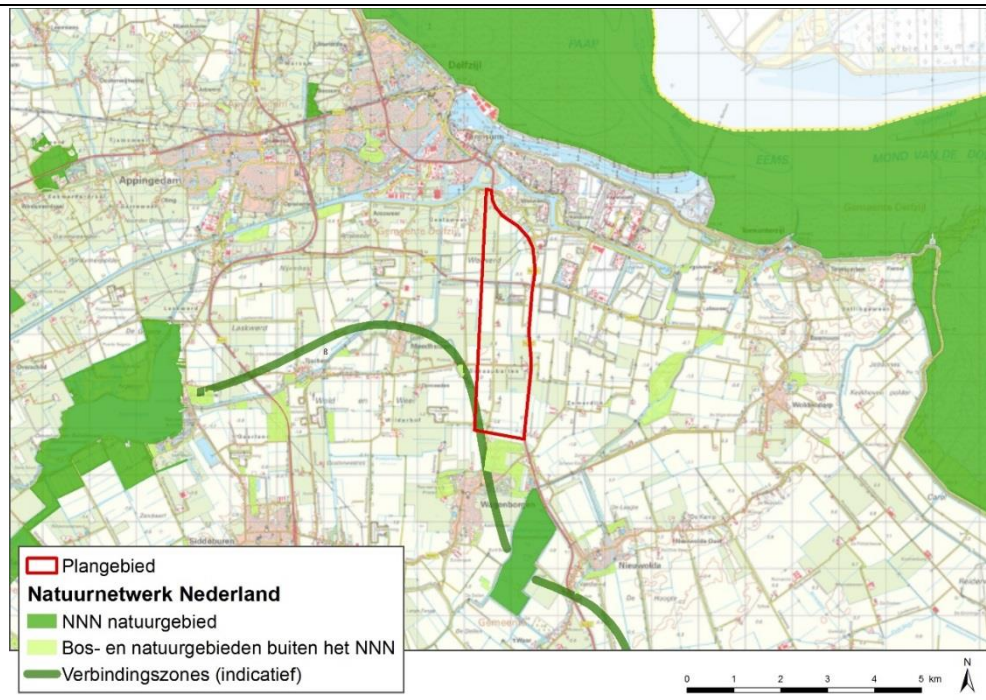
1. Gebieden kunnen een functie hebben als hoogwatervluchtplaats (HVP). HVP's zijn locaties waar foeragerende vogels in getijdengebieden hoogwater afwachten. Vooral steltlopers maken gebruik van HVP's. Steltlopers foerageren vooral op bodemfauna op slikken en wadden. Vooral bij afgaand water wordt de waterlijn gevolgd om zo de bodemfauna die zich nog hoog in de bodem bevindt te kunnen bereiken. HVP's kunnen hoger gelegen schorren en kwelders zijn, maar ook dijken en binnendijkse percelen hebben een dergelijke functie. HVP's liggen vaak dicht bij de foerageergebieden, hoewel dit ook afhankelijk is van de soort die er gebruik van maakt. Sommige steltlopers verplaatsen zich over minder grote afstanden dan andere soorten.
2. Gebieden kunnen een functie hebben als foerageer- of rustgebied. Dit is doorgaans voor soorten die wel veel voorkomen in de Waddenzee, maar niet uitsluitend gebonden zijn aan het getijdengebied. In de agrarische gebieden gaat het vooral om grasetende watervogels en eenden, maar ook enkele steltlopers zijn minder gebonden aan het getijdengebied en komen ook in agrarisch gebied voor.

Alleen vogels uit het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn te verwachten in het plangebied. Niet alle kwalificerende soorten komen voor, maar slechts een beperkt aantal. Dit heeft vermoedelijk te maken met de afstand tot de Waddenzee. De afstand is dusdanig groot, dat de functie als HVP zeer beperkt is. In het plangebied zijn meer soorten te verwachten die in hun voorkomen niet beperkt zijn tot het getijdengebied en van het plangebied gebruik maken als foerageer- en rustgebied. De functie is voor een deel van het plangebied beperkt door de aanwezigheid van schietvereniging en crossvereniging. De volgende soorten zijn relevant: bruine kiekendief, grauwe gans, goudplevier, kleine mantelmeeuw, krakeend, visdief, wilde eend en wulp.

### **Natuurnetwerk Nederland**

Onderstaand figuur geeft de ligging van de NNN ten opzichte van het plangebied. De kaart laat zien dat het plangebied buiten de NNN is gelegen. Wel grenst het plangebied aan een verbindingzone. Deze is echter indicatief ingetekend. De zone lijkt tot doel te hebben om het Schildmeer te verbinden met het Hondshalstermeer.

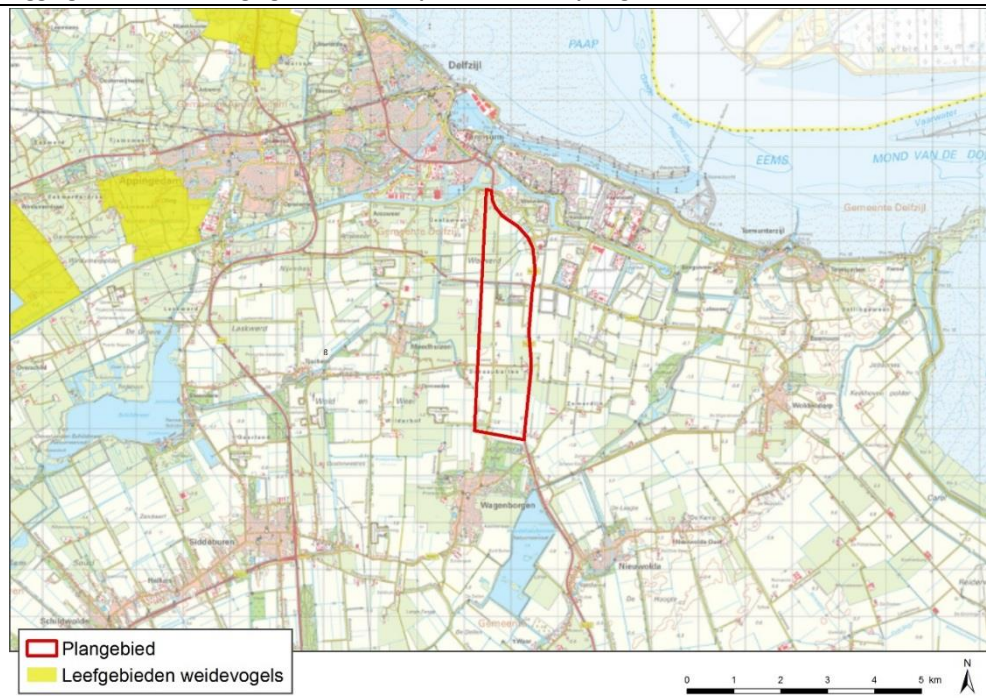
**Figuur 34** Ligging van de NNN ten opzichte van het plangebied.



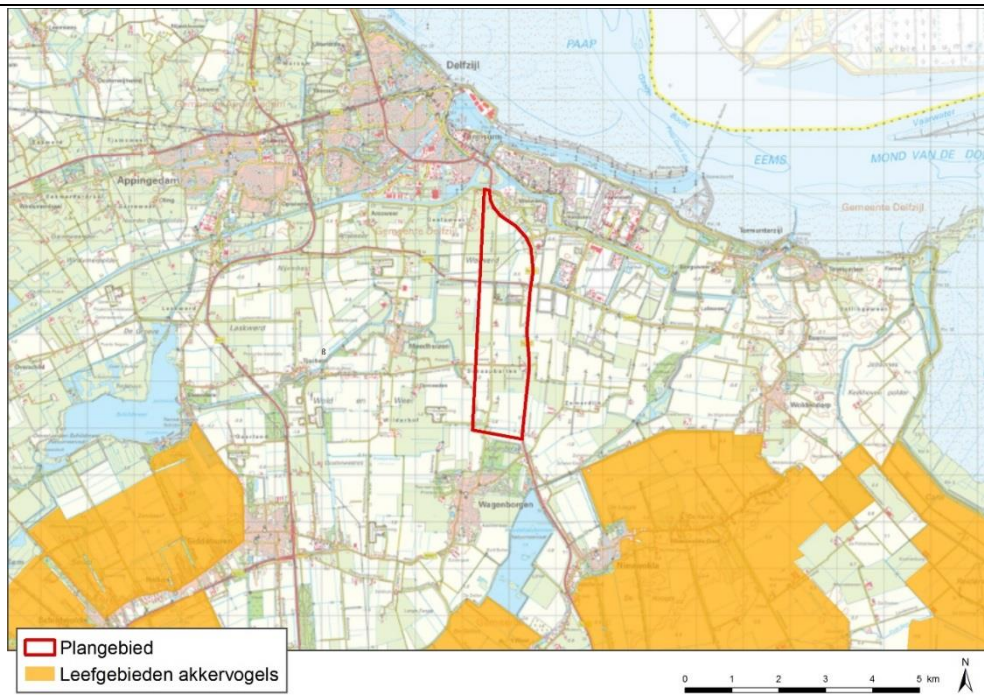
### Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden

De onderstaande figuren geven de ligging aan van de akkervogelgebieden, weidevogelgebieden en de ganzenfoerageergebieden in de omgeving van het plangebied.

**Figuur 35:** Ligging van de weidevogelgebieden ten opzichte van het plangebied.



**Figuur 36:** Ligging van de akkervogelgebieden ten opzichte van het plangebied.



**Figuur 37:** Ligging van de ganzenfoerageergebieden ten opzichte van het plangebied.



### Beschermde soorten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van beschermde soorten die in of rond het plangebied voorkomen en welke betekenis het gebied voor de soort heeft.

**Tabel 34: Voorkomen van beschermde soorten binnen het plangebied, beschreven per soortgroep**

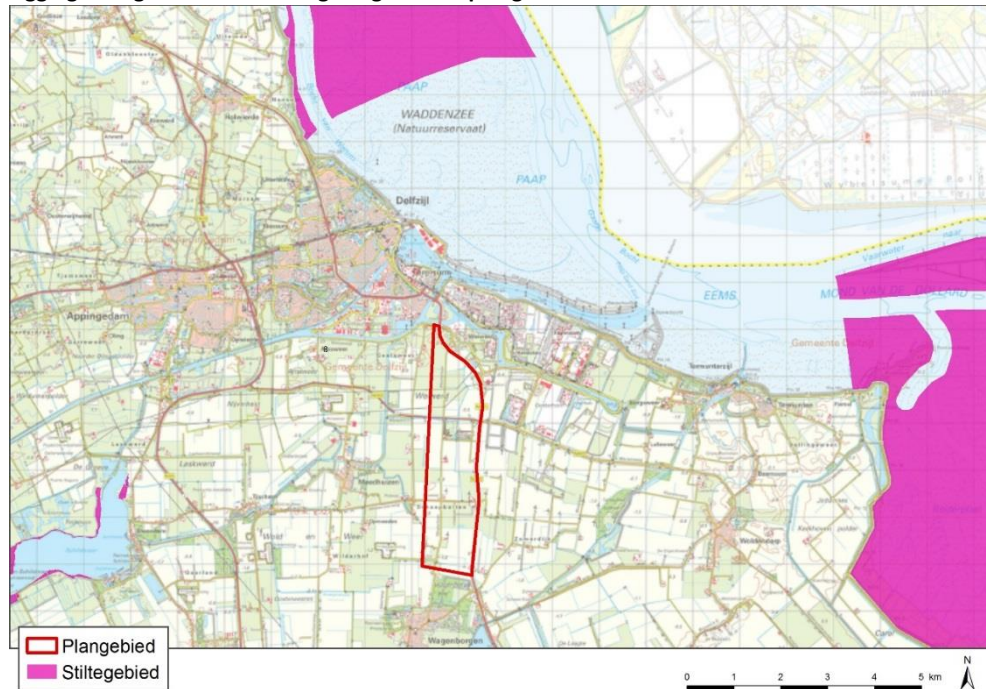
Soortgroep	Leefgebied voor beschermde soorten aanwezig?
<b>Vleermuizen</b>	<p>Binnen het plangebied zijn de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse of tweekleurige vleermuis waargenomen. Hieronder is per functie beschreven of deze voor de waargenomen vleermuizen aanwezig is.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verblijfplaatsen: Binnen het plangebied vormt bebouwing geschikte locaties voor verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuizen. Hierbij gaat het mogelijk om gewone- en ruige dwergvleermuis. Voor boombewonende vleermuizen als rosse vleermuis kan daarnaast niet worden uitgesloten dat mogelijk verblijfplaatsen aanwezig zijn in de bomen binnen het plangebied.</li> <li>- Foerageergebied: Het plangebied maakt mogelijk deel uit van het foerageergebied van vleermuizen die verblijfplaatsen hebben binnen of in de omgeving van het plangebied, gewone dwergvleermuis en laatvlieger maken gebruik van het plangebied. Gewone dwergvleermuis is foeragerend binnen het plangebied waargenomen, zie ook Bijlage E. De boschages nabij de N362 zijn bijvoorbeeld geschikt als foerageergebied. Het merendeel van het plangebied biedt als open agrarische gebied weinig aantrekkelijk foerageergebied voor de voorkomende soorten vleermuizen.</li> <li>- Vliegroutes: Er zijn slechts beperkt lijnvormige elementen aanwezig binnen het plangebied die geschikt zijn als vliegroute voor vleermuizen. Mogelijk zijn de bomen langs de N362 geschikt als vliegroute. Naar verwachting betreft dit geen primaire functie.</li> <li>- Migratieroutes: Tijdens onderzoek werden uitsluitend ruige en gewone dwergvleermuizen waargenomen en een enkele rosse of tweekleurige vleermuis of laatvlieger. De aantallen waargenomen vleermuizen waren bijzonder laag, wat aangeeft dat het gebied niet op een belangrijke trekroute van ruige dwergvleermuis of rosse vleermuis ligt. Migratieroutes van vleermuizen zijn voornamelijk gelegen langs de kust en grote rivieren. Omdat het huidige plangebied grenst aan het toenmalige onderzoeksgebied, is de conclusie gerechtvaardigd dat ook het huidige plangebied niet van belang is voor trekkende vleermuizen.</li> </ul>
<b>Grondgebonden zoogdieren</b>	<p>Binnen het plangebied komen beschermde zoogdieren als haas, ree en vos verspreid binnen het plangebied voor. Er is een enkele waarneming van steenmarter bekend. Het plangebied is daarnaast gelegen binnen het verspreidingsgebied van de das en algemeen voorkomende zoogdieren als konijn, bosmuis, bunzing en hermelijn.</p> <p>Het plangebied vormt geschikt leefgebied voor de haas, ree en vos, naar verwachting met name als foerageergebied. Hetzelfde geldt voor overige algemeen voorkomende zoogdieren als konijn, bosmuis, bunzing en hermelijn en voor de das, het is niet uitgesloten dat deze soorten, al dan niet incidenteel, binnen het plangebied voorkomen om te foerageren.</p> <p>De steenmarter is vooral te vinden in de nabijheid van dorpen en boerderijen en ook in grote steden. De soort heeft een voorkeur voor gebieden met kleinschalige landbouw, met oude schuren en aanwezigheid van elementen zoals groenstroken, heggen, bosjes, greppels en bermen om te foerageren. Het plangebied vormt dan ook slechts beperkt geschikt leefgebied voor de steenmarter, het is marginaal geschikt als foerageergebied.</p>

Soortgroep	Leefgebied voor beschermde soorten aanwezig?
	<p>De aanwezigheid van overige beschermde soorten (zoals veldspitsmuis, eikelmuis, eekhoorn, waterspitsmuis, das en bever) binnen het plangebied is uitgesloten op basis van het ontbreken van geschikt habitat en/of het feit dat het plangebied niet binnen het verspreidingsgebied van de soort ligt.</p>
<b>Vogels</b>	<p><i>Algemene broedvogels</i>            In de sloten binnen het plangebied is geschikte broedgelegenheid voor watervogels aanwezig (onder andere meerkoet, kuifeend, wilde eend). Aanwezige rietvegetatie biedt geschikt broedgebied voor rietvogels als blauwborst en bosrietzanger. Hoewel het broedbiotoop van bruine kiekendief bestaat uit moerassen en kwelders, is de soort wel broedend waargenomen binnen het plangebied. Daarnaast vormt het plangebied geschikt foerageergebied voor deze soort en bijvoorbeeld ook voor de zeldzame soort grauwe kiekendief. Deze laatste is niet broedend waargenomen.</p> <p>De agrarische percelen binnen het plangebied zijn geschikt als foerageergebied van bijvoorbeeld grauwe gans, die binnen het plangebied is waargenomen. Op percelen met een agrarisch beheer zijn enkele weide- en akkervogelsoorten aanwezig, zoals Kievit en scholekster. Daarnaast komen soorten voor als veldleeuwerik en gele kwikstaart. Het struweel/ bosschage binnen het plangebied vormt geschikt broedgebied voor soorten als houtduif, winterkoning, zwarte kraai en roodborst.</p> <p><i>Broedvogels met jaarrond beschermd nest</i>            De buizerd is binnen het plangebied waargenomen. Er zijn echter nauwelijks geschikte broedlocaties voor deze vogel aanwezig, mogelijk in de enkele aanwezige bosschages.</p> <p>De roek is broedend waargenomen in de directe omgeving van het plangebied, aan de noordoostzijde ter hoogte van Weiwerd.</p> <p>Voor overige waargenomen soorten zoals havik zijn geen geschikte broedlocaties binnen het plangebied aanwezig vanwege het ontbreken van boscomplexen. Het plangebied vormt wel geschikt foerageergebied voor soorten als buizerd en havik.</p>
<b>Amfibieën</b>	<p>Het plangebied ligt binnen het verspreidingsgebied van algemeen voorkomende amfibieën zoals bruine kikker en gewone pas.</p> <p>Het plangebied vormt naar verwachting geschikt leefgebied voor deze soorten, ondanks dat geen waarnemingen van de soorten bekend zijn.</p>

### Stiltegebieden

Onderstaand figuur geeft de ligging van stiltegebieden in de omgeving van het plangebied. Het plangebied overlapt niet met de begrenzing van stiltegebieden.

**Figuur 38:** Ligging stiltegebieden in de omgeving van het plangebied.



#### 8.7.3 Beoordelingscriteria en effectbeoordeling

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

##### Natura 2000-gebieden

Natura 2000-gebieden zijn de gebieden die de Minister van Economische Zaken heeft aangewezen ter uitvoering van de verplichtingen die voortvloeien uit de Vogel- en Habitatrichtlijn. De bescherming van het NNN verloopt via het planologische spoor. De Minister van Economische Zaken wijst Natura 2000-gebieden aan. In ieder besluit tot aanwijzing van een Natura 2000-gebied zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het betreffende gebied beschreven. Daarbij gaat het in ieder geval om instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden van vogels, voor zover nodig ter uitvoering van de Vogelrichtlijn en/of ten aanzien van habitats en habitats van soorten, voor zover nodig ter uitvoering van de Habitatrichtlijn. Plannen en projecten die leiden tot een verslechtering van de instandhoudingsdoelstellingen zijn niet zonder meer toegestaan.

##### Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. In de wet heet dit de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omliggende agrarisch gebied. De provincies zijn vanaf 2014 verantwoordelijk voor

de begrenzing en de ontwikkeling van dit natuurnetwerk. Het NNN/EHS is beschermd via de regelgeving van de ruimtelijke ordening. In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) is het beschermingsregime vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). De beleidsmatige verankering wordt gevormd door de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Op provinciaal niveau is de planologische bescherming van het NNN geregeld via de provinciale ruimtelijke verordening. In Groningen is dit de Provinciale omgevingsverordening (Provincie Groningen, 2016). Het beschermingsregime van het NNN werkt via de provinciale verordening door in gemeentelijke bestemmingsplannen. Nieuwe plannen en projecten zijn niet toegestaan als deze een significant negatief effect hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied, tenzij daarmee een zwaarwegend belang gediend is en er geen reële alternatieven voorhanden zijn. In dat geval moet de schade zoveel mogelijk beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen en moet de resterende schade gecompenseerd worden.

#### Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden

In de Provinciale omgevingsverordening is de bescherming opgenomen van leefgebieden van weidevogels en akkervogels. In het artikel is opgenomen dat voor groot-schalige ontwikkelingen binnen deze gebieden geldt dat maatregelen moeten worden genomen om “de mogelijke schade aan de waarde van het leefgebied te voorkomen en restschade elders te compenseren als die ontwikkeling in significante mate afbreuk kan doen aan de waarden van het leefgebied door aantasting van de landschappelijke openheid, of door verstoring van vogels en aantasting van het areaal.” Ganzengebieden genieten niet dezelfde bescherming als weidevogel- en akkervogelgebieden. Deze gebieden zijn het resultaat die verschillende partijen hebben gemaakt om schade door ganzen te voorkomen. Als beschreven op de website van de provincie: “In de winter komen verschillende ganzensoorten massaal naar Groningen om te eten van het voedsel op de weiden. Deze trek ganzen hebben Nederland nodig om de winterperiode door te komen. Daarom bieden we de trek ganzen in Groningen in de winter rust. Voor de winterrust is in onze provincie grasland beschikbaar voor een periode van vier maanden, maar we hebben ook speciaal aangewezen gebieden voor ganzen die nog langer in Groningen verblijven: de zogenaamde foerageergebieden. Daarvan zijn er vier in onze provincie. Deze foerageergebieden liggen rond het Schildmeer, het Leekstermeer, het Zuidlaardermeer en het Lauwersmeer. Buiten de winterrustperiode mogen de ganzen worden verjaagd en mag er op ze geschoten worden, met uitzondering van de foerageergebieden.”

#### Beschermde soorten

De soortbescherming van de Wet natuurbescherming (hierna Wnb) regelt de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. De Wnb kent drie verschillende beschermingsregimes:

- Vogels, waarvan een deel met jaarrond beschermde nesten;
- Overige Europees beschermde soorten;
- Nationaal beschermde soorten.

De verbodsbepalingen, die handelingen in het voortbestaan van planten en diersoorten in gevaar kunnen brengen verbieden, zijn een belangrijk onderdeel van de Wnb. In de wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en beschermde planten niet geplukt, uitgestoken

of verzameld. Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van beschermde soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren (artikelen 3.1 Vogels, 3.5 overige Europees beschermde soorten en 3.10 nationaal beschermde soorten). Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor alle in het wild levende planten en dieren (algemene zorgplicht, artikel 1.11).

De provincies en het Rijk hebben in haar verordeningen uit de lijst van ‘andere soorten’ diersoorten aangewezen waarvoor een vrijstelling geldt en dus geen ontheffing van verbodsbepalingen voor hoeft te worden aangevraagd. Deze lijst met vrijgestelde soorten is per provincie verschillend. De zorgplicht is in alle gevallen van toepassing.

Voor soorten waarvoor (in de betreffende provincie) geen vrijstelling geldt, moet wanneer niet volgens een gedragscode wordt gewerkt een ontheffing worden aangevraagd wanneer er een handeling wordt uitgevoerd waardoor een verbodsbepalingen van artikel 3.1, 3.5 of 3.10 van de Wnb wordt overtreden. Of deze ontheffing kan worden verleend, hangt af of voldaan wordt aan de voorwaarden. De voorwaarden waar aan moet worden voldaan, verschillen per beschermingscategorie.

Wanneer plannen worden ontwikkeld voor ruimtelijke ingrepen of voornemens ontstaan om werkzaamheden uit te voeren, dient vooraf goed te worden beoordeeld of er mogelijke nadelige consequenties voor beschermde inheemse soorten zijn. In beginsel is daarvoor de initiatiefnemer zelf verantwoordelijk.

#### Stiltegebieden

De provincie heeft stiltegebieden aangewezen. In deze gebieden is het verboden “zonder noodzaak zoveel geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied kennelijk is of wordt verstoord” of om gebruik te maken van een toestel. Het gaat hier dus om handelingen in het gebied, alleen ontwikkelingen binnen de begrenzing van het stiltegebied die leiden tot een toename van geluid zijn relevant.

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

**Tabel 35** **Beoordelingscriteria natuur**

Thema	Beoordelingscriteria	Methode
Natuur	Natura 2000-gebieden	Kwalitatief/kwantitatief
	Natuurnetwerk Nederland	Kwalitatief
	Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden	Kwalitatief
	Beschermde soorten	Kwalitatief/kwantitatief
	Stiltegebieden	Kwalitatief

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



**Tabel 36 Beoordelingstabel natuur**

Natura 2000-gebieden	
--	Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden: significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn niet uit te sluiten.
-	Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden: significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen zijn uit te sluiten.
0	Geen effecten op de kwalificerende natuurwaarden van Natura 2000-gebieden.
+	Een beperkte verbetering van Natura 2000-gebieden. Levert een beperkte bijdrage aan de instandhoudingsdoelstellingen.
++	Een sterke verbetering van Natura 2000-gebieden. Levert een grote bijdrage aan de instandhoudingsdoelstellingen.
Natuurnetwerk Nederland	
--	Wezenlijke kenmerken of waarden van NNN worden ernstig aangetast en/of een aanzienlijk deel gaat verloren.
-	Wezenlijke kenmerken of waarden van NNN worden aangetast en/of een gering deel gaat verloren
0	Wezenlijke kenmerken of waarden van NNN worden (nagenoeg) niet aangetast.
+	Een verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of geringe uitbreiding van NNN.
++	Een sterke verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of aanzienlijke uitbreiding van NNN.
Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden	
--	Wezenlijke kenmerken of waarden van weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden Worden ernstig aangetast en/of een aanzienlijk deel gaat verloren.
-	Wezenlijke kenmerken of waarden van weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden worden aangetast en/of een gering deel gaat verloren
0	Wezenlijke kenmerken of waarden van weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden worden (nagenoeg) niet aangetast.
+	Een verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of geringe uitbreiding van weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden.
++	Een sterke verbetering van de wezenlijke kenmerken of waarden en/of aanzienlijke uitbreiding van weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden.
Beschermden soorten	
--	Een (zeer) ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van zwaar beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats. Verbodsbepalingen voor voorgenoemde soorten worden overtreden en de staat van instandhouding komt mogelijk in gevaar.
-	- Een ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van matig beschermde (Andere soorten, niet vrijgesteld) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) zonder jaarrond beschermde broedplaats. Verbodsbepalingen voor voorgenoemde soorten worden overtreden en de staat van instandhouding komt mogelijk in gevaar. - Een geringe aantasting of verlies van leefgebied van zwaar beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats. Verbodsbepalingen voor voorgenoemde soorten worden overtreden en de staat van instandhouding komt mogelijk in gevaar.
0	(Nagenoeg) geen aantasting of verbetering van leefgebieden van beschermde soorten of alleen overtreding van verbodsbepalingen voor soorten waarvoor bij ruimtelijke ontwikkeling een vrijstelling geldt (Andere soorten, vrijgesteld).
+	- Een aanzienlijke verbetering of uitbreiding van leefgebieden van matig beschermde (Andere soorten, niet vrijgesteld) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) zonder jaarrond beschermde broedplaats. - Een geringe verbetering of uitbreiding van leefgebieden van streng beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats.
++	Een aanzienlijke verbetering of uitbreiding van leefgebieden van streng beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats.
Stiltegebieden	
--	Aanzienlijke toename van geluidsbelasting binnen stiltegebieden.
-	Lichte toename van geluidsbelasting binnen stiltegebieden.
0	Geen toename van geluidsbelasting binnen stiltegebieden.
+	Lichte afname van geluidsbelasting binnen stiltegebieden.
++	Aanzienlijke afname van geluidsbelasting binnen stiltegebieden.

#### 8.7.4 Analyse

In het Achtergrondrapport Natuur (bijlage E) is een meer uitgebreide beschrijving van de effecten opgenomen. Hieronder volgt een verkorte versie van de analyse in dat rapport.

##### **Natura 2000-gebieden**

De effecten tijdens de aanleg zijn voor de alternatieven en varianten niet onderscheidend. De aanleg van turbines gaat gepaard met verstoring en emissie van stikstofhoudende stoffen. De verstoring zal voor alternatief 2 vermoedelijk langduriger of intensiever zijn dan voor alternatief 1, omdat er meer turbines geplaatst worden. Hoewel er sprake is van ruimtebeslag, is tijdens de aanleg de verstoring het meest bepalende effect: niet alleen het werkgebied, maar ook de omgeving zal gemeden worden als gevolg van werkzaamheden.

Tijdens de aanleg is het gebied door verschillende vormen van verstoring niet geschikt als leefgebied voor kwalificerende soorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het gaat hier om grauwe gans, goudplevier, kraakeend en wulp. Voor de duur van de werkzaamheden is het plangebied niet geschikt als leefgebied. In de huidige situatie is de functie mogelijk al beperkt door de aanwezigheid van schietvereniging en crossvereniging. In de omgeving zijn echter voldoende alternatieven voor handen om uit te wijken. Effecten op de populatie van het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn uitgesloten.

Voor de bruine kiekendief en wilde eend geldt dat aanwezige vogels geen deel uitmaken van de populaties van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn dan ook uitgesloten.

De kleine mantelmeeuw en visdief zijn soorten die vooral in de haven voorkomen en over het plangebied vliegen. De aanleg van het broedeiland beperkt in ieder geval de aanwezigheid van de visdief in het plangebied. Voor beide soorten geldt dat het plangebied bij verstoring wordt gemeden, maar van effecten (vogelslachten) is geen sprake.

Tijdens de werkzaamheden is er sprake van stikstofdepositie door het materieel. Een toename van de stikstofdepositie op stikstofgevoelige vegetaties leidt tot verzuring en vermeting waardoor uiteindelijk de vegetatie verdwijnt. De meest dichtbij gelegen stikstofgevoelige habitattypen liggen in het Natura 2000-gebied Wadden. Het gaat hier om Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal, H3110A), Slijkgrasvelden (H1320) en Schorren en zilte graslanden (buitendijks, H1330A). Deze gebieden liggen op een afstand van 8 km ten oosten van het plangebied. Gezien deze aanzienlijke afstand, het feit dat de uitstoot laag bij de grond plaatsvindt en derhalve geen grote verspreiding heeft en het tijdelijke karakter, zijn effecten op stikstofgevoelige habitattypen uitgesloten.

Voor alle alternatieven geldt dat er sprake is van verstoring van kwalificerende soorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Significant negatieve effecten zijn echter uitgesloten omdat er geen effecten zijn op de populaties. De beoordeling van dit effect is licht negatief (-) voor alle alternatieven.

In de gebruiksfase is er sprake van een toename van aanvaringssslachtoffers, verstoring (in combinatie met ruimtebeslag) en barrièrewerking. Voor Natura 2000-gebieden is de toename van het aantal slachtoffers als gevolg van het gebruik van het windmolenpark van belang. Onderstaande tabel geeft het verwacht aantal aanvaringssslachtoffers voor de kwalificerende soorten, zie voor meer details over de berekening het achtergrondrapport Natuur in bijlage E.

**Tabel 37: Verwacht aantal aanvaringssslachtoffers voor de alternatieven**

Kwalificerende soort	Aantal slachtoffers / jaar zonder autonome ontwikkeling				1%-norm	Instandhoudings-doelstelling	Populatiegrootte	Autonome ontwikkeling: Windpark Oosterhorn	Autonome ontwikkeling: Windpark Delfzijl Zuid	Aantal slachtoffers / jaar met autonome ontwikkeling			
	1a	1b	2a	2b						1a	1b	2a	2b
	Bruine kiekendief	1,8	1,4	2,2						1,7	0	30 <sup>b</sup>	0
Goudplevier	1,6	1,3	2,0	1,6	47,0	19200	17395	1,2	1,3	4,1	3,8	4,5	4,1
Grauwe gans	0,7	0,5	0,8	0,6	24,1	7000	14192	0,5	0,5	1,7	1,5	1,8	1,6
Kleine mantelmeeuw	2,6	2,0	3,2	2,5	49,2	19000 <sup>b</sup>	18191	2,1	2,4	7,1	6,5	7,7	7
Krakeend	0,6	0,5	0,7	0,6	2,1	320	548	0,5	0,5	1,6	1,5	1,7	1,6
Visdief	4,0	3,4	5,2	4,5	6,3	5300 <sup>b</sup>	2135	1,8	0,0	5,8	5,2	7	6,3
Wilde eend	24,6	19,2	29,9	23,3	61,5	25400	16629	19,1	22,3	66	60,6	71,3	64,7
Wulp	0,6	0,5	0,7	0,6	225,4	96200	86707	0,5	0,5	1,6	1,5	1,7	1,6

In bovenstaande tabel is rekening gehouden met de autonome ontwikkeling. Voor de alternatieven is aangegeven of de 1%-norm wel of niet wordt overschreden (respectievelijk groen en oranje). Bij de populatiegrootte is aangegeven of de instandhoudingsdoelstelling wel of niet wordt gehaald (respectievelijk groen en oranje). De bronnen en berekeningen voor de 1%-norm, Instandhoudingsdoelstellingen en Populatiegrootte zijn gegeven in Bijlage E. Voor de autonome ontwikkeling zijn gegevens afkomstig uit Arcadis, 2016b (dit zijn de getallen van Brenninkmeijer & Klop, 2016), behalve voor visdief: hier komen de aantallen uit Brenninkmeijer & Klop, 2016. Hierbij is uitgegaan van de aanleg van broedeilanden en de "worst case situatie aangepast".

In combinatie met autonome ontwikkelingen geldt dat er mogelijk voor drie soorten de 1%-mortaliteitsnorm<sup>25</sup> wordt overschreden:

- Voor de bruine kiekendief geldt dat er de 1%-mortaliteitsnorm in windpark Geefsweer wordt overschreden voor alle varianten. Voor de bruine kiekendief geldt dat slachtoffers vrijwel uitsluitend vallen in de trekperiode van de bruine kiekendief. Het gaat hier dan ook vermoedelijk om trekvogels die niet tot de

<sup>25</sup>

Ter beoordeling van het effect van het aantal aanvaringssslachtoffers op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de populatie van iedere soort, is 1% van de gemiddelde jaarlijkse sterfte van de populatie (1%-mortaliteitsnorm) toegepast als een eerste 'grote zeef'. Wanneer de voorspelde sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op de GSI van de betreffende populatie met zekerheid uitgesloten worden. Wanneer de voorspelde sterfte de 1%- mortaliteitsnorm overschrijdt dient nader beoordeeld te worden of er sprake kan zijn van een effect op de GSI van de populatie. Bij de beoordeling is tevens rekening gehouden met de huidige staat van instandhouding van deze populaties.

- populatie van de Waddenzee behoren. Dit betekent dat de instandhoudingsdoelstelling voor deze soort niet in gevaar komt.
- Voor alternatief 2 geldt dat deze in cumulatie zorgt voor overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm voor visdieven. Voor visdieven geldt broedende individuen in de haven meerdere windmolens passeren bij de vlucht naar de foeraergegebieden op open zee. In dit verband is het van belang dat de verwachting is dat vanwege de realisatie van nieuwe broedeilanden het aantal aanvarings-slachtoffers afneemt tot onder de 1%-mortaliteitsnorm. Dit betekent dat de instandhoudingsdoelstelling voor deze soort niet in gevaar komt.
  - Voor drie van de vier varianten geldt dat er sprake is van overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm voor de wilde eend als rekening wordt gehouden met de autonome ontwikkeling. Opvallend is dat slachtoffers voor deze soort vooral vallen in de periode eind maart-begin juni. Dit zijn broedvogels en kwalificeren derhalve niet voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit betekent dat de instandhoudingsdoelstelling voor deze soort niet in gevaar komt.
  - Voor alle alternatieven geldt dat er wel sprake is van negatieve effecten omdat er aanvarings-slachtoffers zijn onder kwalificerende vogelsoorten, maar dat er geen sprake is van significant negatieve effecten.

Ruimtebeslag en vooral verstoring zorgt ervoor dat het plangebied in de gebruiksfase minder aantrekkelijk is voor kwalificerende soorten. De beweging/silhouetwerking is hierbij bepalend, gezien het beperkte geluid dat windmolens maken. Hiervoor wordt een afstand van 450 meter aangehouden. Voor beide alternatieven overlappen de verstoringszones van de turbines het grootste deel van het plangebied. De verstoring bij alternatief 2 (650 ha) beslaat een groter gebied dan bij alternatief 1 (630 ha). Dit is logisch, aangezien in hetzelfde plangebied meer turbines worden geplaatst. Gezien de overlap van verstoringszones geldt echter voor beide alternatieven dat het gebied grotendeels verstoord wordt, en het relatieve verschil tussen beide alternatieven is beperkt. De functie van het gebied voor kwalificerende soorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee is echter beperkt (ook door aanwezigheid van schiet- en crossclub). Vooral ten westen zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden voor vogels die de aanwezigheid van de turbines als verstorend ervaren. Effecten op de populaties in het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn uitgesloten voor beide alternatieven.

Het windpark vormt een barrière voor kwalificerende soorten die uit het Natura 2000-gebied het windpark passeren. Hierbij gaat het niet om de eerder beschreven, kwalificerende vogelsoorten die dagelijks bewegen tussen buitendijkse rust- en foeraergegebieden en de Waddenzee, maar om migrerende soorten. Bij passeren door het windpark neemt de aanvliegkans toe. Het is ook mogelijk dat soorten om het park heen vliegen. Dit kost extra energie. Het gaat hier echter om vogels die om het windpark heen kunnen vliegen. Het gaat hier om dagelijkse vliegbewegingen en een geringe omweg: barrièrewerking leidt niet tot een toenemende mortaliteit als gevolg van energieverlies. De omvliegroute leidt tot een zeer beperkte extra afstand die afgelegd wordt. Een toenemende sterftkans is alleen het gevolg van een toenemende aanvliegkans. Dit aspect is hiervoor reeds beschreven. Barrièrewerking leidt niet tot een aanvullend effect voor Natura 2000-gebieden

In de gebruiksfase zijn effecten op Natura 2000-gebieden het gevolg van een toenemende mortaliteit door een toenemende aanvlieggans voor kwalificerende vogelsoorten. Er is echter geen onderscheid tussen de varianten. Er is wel een verschil in het aantal slachtoffers: variant 2a maakt het meeste slachtoffers, daarna 1a, vervolgens 2b en 1b maakt het minste slachtoffers. Voor alle varianten geldt echter dat slachtoffers onder kwalificerende soorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee vallen, maar dat er geen sprake is van significant negatieve effecten. Het effect is voor alle varianten beoordeeld als negatief (-).

### **Natuurnetwerk Nederland**

De volgende effectbeschrijving is relevant voor zowel de aanleg- als gebruiksfase. De turbines zijn niet gelegen binnen de begrenzing van de NNN of verbindingszones. Mogelijk worden gebieden in de omgeving tijdens de werkzaamheden wel verstoord door geluid of in de gebruiksfase door slagschaduw en geluid. De dichtstbijzijnde NNN-gebieden zijn gelegen op een afstand van meer dan 1 km en deze gebieden liggen bovendien langs een provinciale weg. Van verstoring in de aanleg- of gebruiksfase is geen sprake. Verder is een deel van een indicatieve verbindingszone wel gelegen binnen het plangebied, maar deze zone is nog niet gerealiseerd. Het gaat om een verbindingszone die de twee meren verbindt. De verbindingszone zal vermoedelijk op termijn bestaan uit een waterloop en moerasgebieden. Verstoring van dergelijke gebieden is beperkt, verstoring vindt vooral plaats als moeras daadwerkelijk betreden wordt. Windturbines die reeds aanwezig zijn voorafgaand aan de realisatie van dergelijke gebieden leiden niet tot verstoring, de verbindingszone kan als dusdanig functioneren. Uit het beoordelingskader volgt dat de NNN in Groningen geen externe werking kent. Derhalve is er geen sprake van een effect. De effectscore is voor alle alternatieven en varianten neutraal (0).

### **Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden**

De volgende effectbeschrijving is relevant voor zowel de aanleg- als gebruiksfase. Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden liggen respectievelijk meer dan 5,5 km, meer dan 1,5 km en 6 km van het plangebied. Er is geen sprake van afname of aantasting van openheid van deze vogelgebieden. De windturbines leiden ook niet tot verstoring. Het plangebied is gescheiden van de vogelgebieden door verschillende wegen. Bovendien zijn de vogelgebieden dicht bij de (versturende) woonkernen van Appingedam, Nieuwolda en Wagenborgen. Er is geen sprake van een verstoring door de turbines waardoor de huidige functie van deze gebieden afneemt. Dit geldt voor alle alternatieven. Het effect is beoordeeld als neutraal (0).

### **Beschermde soorten**

In de aanlegfase is er geen sprake van effecten op vleermuizen, steenmarter en das. Voor de volgende soort(groep)en is er wel sprake van effecten:

- Overige grondgebonden zoogdieren: Werkzaamheden leiden mogelijk tot het doden en verwonden van algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren die niet op tijd het gebied kunnen ontvluchten bij de start van de werkzaamheden. Er is geen wezenlijk verschil tussen de alternatieven voor dit effect. Bovendien gaat het hier om vrijgestelde soorten. Waarschijnlijk dat de effecten van alternatief 2 groter zijn, omdat hier meer windmolens worden gerealiseerd, en daarmee een grotere impact op de grondgebonden zoogdieren heeft.

- Vogels: Bij het uitvoeren van werkzaamheden binnen het broedseizoen is mogelijk sprake van aantasting van nestlocaties en daarmee van broedsels en nesten van algemene broedvogels die broeden op de grond. Er worden geen bomen/ struweel gekapt, er is dan ook geen sprake van aantasting van jaarrond beschermde nesten of van nesten van algemene broedvogels van bos/ struweel. Er is mogelijk sprake van verstoring van broedende vogels van verschillende soorten broedvogels, zowel van algemene broedvogels als van broedvogels met jaarrond beschermde nesten als de roek. Hierbij geldt ook dat hoewel alternatief 2 waarschijnlijk leidt tot grotere effecten, vanwege een groter verstoord oppervlak (meer windturbines), de effecten van de alternatieven niet wezenlijk van elkaar verschillen.
- Amfibieën: Werkzaamheden leiden mogelijk tot het doden en verwonden van algemeen voorkomende amfibieën die niet op tijd het gebied kunnen ontvluchten bij de start van de werkzaamheden. Hierbij is er geen wezenlijk verschil tussen de alternatieven en is er sprake van vrijgestelde soorten.

Voor de aanlegfase geldt dat als gevolg van de werkzaamheden mogelijk verbodsbepalingen worden overtreden. Dit is alleen het geval voor vogels, andere beschermde soorten met effecten in de aanlegfase zijn vrijgesteld. De staat van instandhouding van vogels wordt niet aangetast. Hoewel alternatief 2 voorziet in meer windturbines dan alternatief 1, leidt dit niet tot een wezenlijk groter effect. Voor alle varianten is het effect licht negatief (-).

In de gebruiksfase is geen sprake van effecten op grondgebonden zoogdieren en amfibieën. Voor de volgende soort(groep)en is er wel sprake van effecten:

- Vogels: De nieuwe windturbines leiden mogelijk tot aanvaringslachtoffers onder vogels. De hoogste mortaliteit in het plangebied wordt verwacht bij wilde eend, houtduif, merel, spreeuw en zwarte kraai, gebaseerd op de resultaten van een vijfjarige monitoring in het aangrenzende Windpark Delfzijl. Veruit de meeste soorten die in het te realiseren Windpark worden aangetroffen, zijn algemene soorten, waarbij de extra sterfte op populatieniveau niet van betekenis is. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van het aantal verwachte slachtoffers voor de varianten.

De meer kritische soorten die binnen het plangebied voorkomen, zoals veldleeuwrik, graspieper en tureluur, blijken niet of hooguit incidenteel als aanvaringslachtoffer te worden aangetroffen). Er zijn dan ook geen effecten te verwachten op de gunstige staat van instandhouding voor wat betreft de broedpopulatie het plangebied.

**Tabel 38: Te verwachten aantallen slachtoffers per soortgroep voor de verschillende varianten.**

Soortgroep	1a	1b	2a	2b
Duiven	33,5	26,1	40,7	31,7
Fazanten	1,2	1,0	1,5	1,2
Ganzen en eenden	27,8	21,6	33,7	26,2
Meeuwen en sterns	46,0	35,8	55,9	43,5
Overige watervogels	5,4	4,2	6,6	5,1
Roofvogels en uilen	18,9	14,7	22,9	17,8
Steltlopers	2,3	1,8	2,8	2,1
Zangvogels	63,1	49,1	76,6	59,6
Zeevogels	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totaal</b>	<b>198,2</b>	<b>154,2</b>	<b>240,6</b>	<b>187,3</b>

- Vleermuizen: De nieuwe windturbines leiden mogelijk tot aanvarings-slachtoffers onder vleermuizen. Aanvaringen en schade door turbulentie zijn vooral te verwachten bij soorten die in open gebied foerageren en langs de kust trekken, zoals ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis. Beide soorten zijn, samen met de meer lokaal trekkende gewone dwergvleermuis, het meest als slachtoffer gevonden langs de Duitse kust. Deze soorten vliegen geregeld hoger dan 30 m, waardoor de kans op een aanvaring met de windturbine rotor reëel is. Binnen het plangebied komen deze soorten voor, er zijn echter slechts enkele waarnemingen van rosse vleermuis en laatvlieger bekend.

Het aantal slachtoffers onder vleermuizen in het Eemshavengebied ligt naar verwachting rond de vijf slachtoffers per turbine per jaar (alle soorten tezamen). Dit betekent dat voor de varianten van alternatief 1 er sprake is van 70 extra aanvaringsslachtoffers per jaar. Voor alternatief 2 gaat het om 85 extra aanvaringsslachtoffers.

Dit aantal ligt waarschijnlijk lager omdat het huidige plangebied niet een gebied is waar vleermuizen gestuwd samenkomen, zoals wel het geval is in het Eemshavengebied. Daarnaast betreft het plangebied een open landschap, met weinig landschapsstructuren die vleermuizen kunnen gebruiken als vliegroute. De aantallen waargenomen vleermuizen in een onderzoeksgebied grenzend aan het huidige plangebied zijn bijzonder laag, wat aangeeft dat het gebied niet op een belangrijke trekroute van ruige dwergvleermuis of rosse vleermuis ligt. Het effect is dan ook beperkt en leidt niet tot aantasting van de staat van instandhouding. Er wordt geconcludeerd dat de verwachte mortaliteit gering is, gebaseerd op het lage aantal waarnemingen en dat geen sprake is van negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding.

Omdat sprake is van aanvaringsslachtoffers onder vogels en vleermuizen, maar geen sprake van een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding van voorkomende soorten, is de effectscore voor alle alternatieven en varianten beoordeeld als negatief (-). Hierbij is wel aan te merken dat wat betreft vogels er een aflopende voorkeur bestaat voor 1b, 2b, 1a, 2a waarbij bij 1b het minst en bij 2a

het meest slachtoffers vallen. Voor vleermuizen is er een voorkeur voor alternatief 1 boven alternatief 2.

### 8.7.5 Conclusie

De varianten scoren als volgt:

**Tabel 39 Conclusie natuur aanlegfase**

Thema	1a	1b	2a	2b
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0
Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden	0	0	0	0
Beschermde soorten	-	-	-	-
Stiltegebieden	0	0	0	0

**Tabel 40 Conclusie natuur gebruiksfase**

Thema	1a	1b	2a	2b
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0
Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden	0	0	0	0
Beschermde soorten	-	-	-	-
Stiltegebieden	0	0	0	0



## 8.8 Energieopbrengst en vermeden emissie

Wanneer windturbines elektriciteit produceren wordt op dat moment minder 'grijze' stroom door kolen- en gascentrales geproduceerd, met bijbehorende vermindering van CO<sub>2</sub>-, fijnstof en emissies van verzurende stoffen. De emissies per gemiddelde opgewekte kWh zijn in Nederland als volgt<sup>26</sup>:

Tabel 41 Uitstoot per kWh (op basis van energiemix in NL)

	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
Uitstoot per kWh	526 g	0,71 g	0,39 g

### 8.8.1 Beoordelingscriterium en effectbeoordeling

Er bestaat geen relevante regelgeving voor dit onderdeel. Beleidsmatig ligt er een doelstelling voor het opwekken van duurzame energie middels windturbines, zie hoofdstuk 3.

Per opstellingsvariant 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.

Tabel 42 Beoordelingscriteria duurzaamheid/energieopbrengst

Thema	Beoordelingscriterium	Methode
Energieopbrengst	Elektriciteitsproductie	Kwantitatief
Emissiereductie	Reductie uitstoot broeikasgassen en luchtverontreiniging	Kwantitatief
Derving geluid	Opbrengstderving door mitigerende maatregelen	Kwantitatief
Derving slagschaduw	Opbrengstderving door mitigerende maatregelen	Kwantitatief

Onderstaande tabel toont een nadere onderverdeling van het milieueffect energieopbrengst, vermeden uitstoot en de procentuele opbrengstderving door toepassing van mitigerende maatregelen (zoals beschreven in paragraaf 8.2 en 8.3). De vermindering van uitstoot is een direct gevolg van de energieproductie en wordt om dubbeltelling tegen te gaan niet apart beoordeeld.

Tabel 43 Beoordelingstabel energieopbrengst (t.o.v. referentiesituatie)

	Energieopbrengst	Derving geluid	Derving slagschaduw
--	n.v.t.	>2% opbrengstderving	>2 % opbrengstderving
-	n.v.t.	0-2 % opbrengstderving	0-2 % opbrengstderving
0	< 100.000 MWh/jaar	Geen opbrengstderving	Geen opbrengstderving
+	100.000-200.000 MWh/jaar	n.v.t.	n.v.t.
++	>200.000 MWh/jaar	n.v.t.	n.v.t.

<sup>26</sup> Otten M. & Afman M., 2015. Emissiekentallen elektriciteit. CE Delft.

### 8.8.2 Referentiesituatie

In de referentiesituatie is er binnen de locatie Geefsweer sprake van opwekking van elektriciteit met behulp van windenergie door zes windturbines (5 x 600 kW en 1 x 660 kW). Deze windturbines produceren jaarlijks naar verwachting<sup>27</sup> ca. 5,5 miljoen kWh, genoeg voor het elektriciteitsverbruik van ruim 1.833 huishoudens.

### 8.8.3 Analyse en resultaat

Op basis van het lokale windaanbod en technische eigenschappen van windturbines, is de te verwachten elektriciteitsopbrengst van de alternatieven berekend. In deze paragraaf volgt een beschrijving van de berekening om te komen tot een geschatte elektriciteitsproductie.

Voor de berekeningen zijn de volgende windturbines per opstellingsalternatief gebruikt. Hiermee worden de afmetingen van de bandbreedte van de vergunningaanvraag benaderd:

**Tabel 44** Windturbintypes waarvan de opbrengst is berekend

Alternatief	Ashoogte (±)	Rotordiameter (±)	Vermogen per wtb (±)	Bruto jaarproductie 1 wtb <sup>28</sup>
<b>Alternatief 1 - Dubbele lijn</b>				
Variant a – Enercon E141 / 4200	145m	145m	4,2 MW	16.666 MWh
Variant b – Siemens – SWT3.3-130	120m	130m	3,3 MW	14.712 MWh
<b>Alternatief 2 - Drie lijnen</b>				
Variant a – Siemens – SWT3.3-130	145m	130m	3,3 MW	15.571 MWh
Variant b – Siemens – SWT3.3-130	120m	130m	3,3 MW	14.712 MWh

De verwachte jaargemiddelde elektriciteitsproductie is te berekenen met de jaargemiddelde windsnelheidsverdeling<sup>29</sup> op de locatie Geefsweer en de zogenaamde ‘power curve’ van de windturbines.

Om te komen tot een jaarlijkse verwachte bruto elektriciteitsproductie is het aantal uren per jaar dat een bepaalde windsnelheid voorkomt, vermenigvuldigd met het vermogen van de windturbine bij die windsnelheid. Optelling hiervan levert de jaarlijkse verwachte bruto elektriciteitsproductie, zie de laatste kolom van Tabel 44.

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 45** Verwachte jaarproductie van de alternatieven

Alternatief	Type	Ashoogte (m)	Aantal wtb's	Verwachte jaarproductie (MWh/jaar)
-------------	------	--------------	--------------	------------------------------------

<sup>27</sup> Hier wordt uitgegaan van de jaarlijkse bruto productie zonder afslag.

<sup>28</sup> Rekenlocatie windturbine midden in plangebied Geefsweer. XY-coördinaten (258.877;590.313)

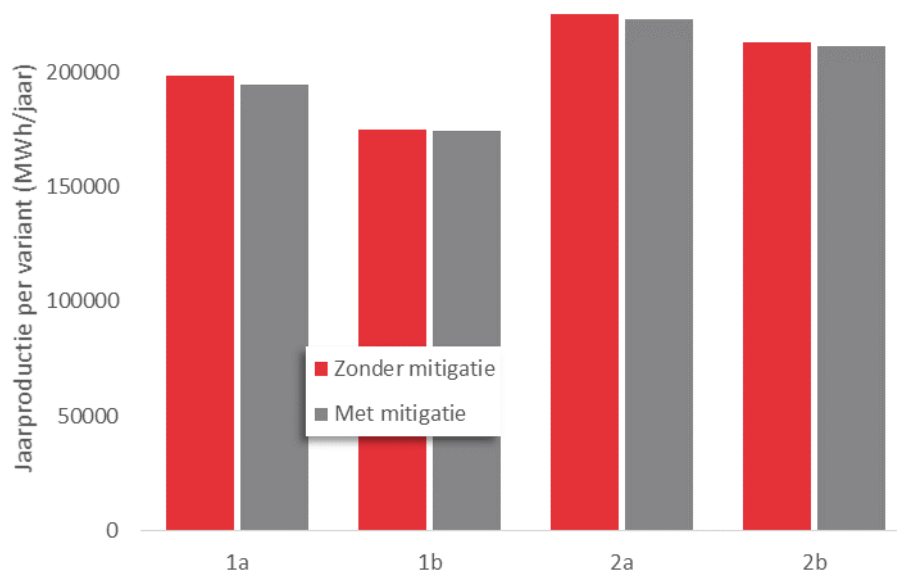
<sup>29</sup> Een windsnelheidsverdeling zegt hoe vaak elke windsnelheid naar verwachting voorkomt. Onze berekening maken gebruik van het HIRLAM KNMI-model.

1a	Enercon E141 / 4200	145	14	198.325
1b	Siemens – SWT 3.3-130	120	14	175.073
2a	Siemens – SWT 3.3-130	145	17	225.001
2b	Siemens – SWT 3.3-130	120	17	212.588

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 vanwege het toepassen van een stilstandvoorziening voor slagschaduw en geluidsreducerende modi (minder elektriciteitsproductie) voor geluid. De opbrengsten *inclusief* mitigatie worden hieronder berekend.

**Tabel 46** Effecten van mitigatiemaatregelen op opbrengst

Alternatief	1a	1b	2a	2b
Excl. mitigatie				
Opbrengst (MWh/jaar)	198.325	175.073	225.001	212.588
Incl. mitigatie <sup>30</sup>				
Mitigatie geluid	-1,4%	n.v.t.	-0,3%	-0,3%
Mitigatie slagschaduw	-0,62%	-0,44%	-0,52%	-0,48%
Opbrengst (MWh/jaar)	194.319	174.303	223.156	210.930

**Figuur 39** Verwachte elektriciteitsproductie per variant, met en zonder mitigatie


Deze netto elektriciteitsproductie (incl. mitigatie) resulteert in de volgende vermeden emissies per alternatief:

<sup>30</sup> Zie de technische deelonderzoeken geluid en slagschaduw (Bijlage A en Bijlage B) voor de details van de mitigatiemaatregelen zoals voor de MER-alternatieven geponeerd.

**Tabel 47 Vermeden emissies op basis van de verwachte jaarproductie inclusief mitigatie**

Emissie (ton/jaar)	1a	1b	2a	2b
CO <sub>2</sub>	102.212	91.683	117.380	110.949
NO <sub>x</sub>	138	124	158	148
SO <sub>2</sub>	76	68	87	82

#### 8.8.4 Conclusie

De varianten scoren na aftrek van de verliezen als gevolg van mitigatie als volgt:

**Tabel 48 Conclusie energieopbrengst en emissiereductie**

Thema	1a	1b	2a	2b
Energieopbrengst	+	+	++	++
Derving geluid	-	0	-	-
Derving slagschaduw	-	-	-	-

Hoewel alternatief 1A vanwege de grotere afmetingen per windturbine een substantieel hogere energieproductie kent scoort alternatief 2 beter op het onderwerp energieopbrengst. Dit komt doordat alternatief 2 uit een groter aantal windturbines bestaat. Alternatief 1b is het enige alternatief dat voor geluid geen mitigatie behoeft.

# Hoofdstuk 9 Vergelijking alternatieven

## 9.1 Overzichtstabel

Dit hoofdstuk bevat de vergelijking van de milieueffecten van de alternatieven en varianten. De resultaten van de volledige onderzoeken staan beschreven in Hoofdstuk 8. In onderstaande tabel zijn de effectscores van de beoordeling van de verschillende alternatieven en varianten samengevat. De effectscores zijn niet gewogen en zijn ook niet bedoeld om te verrekenen met elkaar. Gepaste interpretatie is vereist.

Tabel 49 Overzichtstabel effectscores per criterium per alternatief/variant

Beoordelingscriterium	Alternatief/variant			
	1a	1b	2a	2b
<b>Geluid</b>				
Absoluut	-	-	-	-
Absoluut cumulatief	-	-	-	-
Relatief	-	-	-	-
Relatief cumulatief	-	-	-	0
Opbrengstderving mitigatie	Zie beoordelingscriterium 'Energieopbrengst'			
<b>Slagschaduw</b>				
Absoluut – 0u	-	0	-	0
Absoluut – 5:40u	-	-	-	-
Absoluut – 5:40u cumulatief	-	-	-	-
Relatief – 0u	-	-	-	0
Relatief – 5:40u	-	-	-	-
Relatief – 5:40u cumulatief	-	-	-	-
Opbrengstderving mitigatie	Zie beoordelingscriterium 'Energieopbrengst'			
<b>Bodem/water/archeologie</b>				
Bodem	0	0	0	0
Water	0	0	0	0
Archeologie	--	--	-	-
<b>Externe veiligheid</b>				
Gevaarlijke stoffen	0	0	0	0
Gasunie leidingen	0	0	0	0
Kwetsbare objecten	0	0	0	0
Beperkt kwetsbare objecten	0	0	0	0
Risico's m.b.t. infrastructuur	0	0	0	0
Hoogspanning	0	0	0	0
<b>Landschap</b>				
Koppeling landschapsstructuur	0	0	-	-
Herkenbaarheid opstelling	0	0	-	-
Visuele rust	0	0	-	-
Interferentie	--	--	--	--

Natuur – aanleg- en gebruiksfase				
Natura 2000-gebieden	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0
Weidevogel-, akkervogel- en ganzengebieden	0	0	0	0
Beschermde soorten	-	-	-	-
Stiltegebieden	0	0	0	0
Energieopbrengst en vermeden emissies				
Energieopbrengst	+	+	++	++
Derving geluid	-	0	-	-
Derving slagschaduw	-	-	-	-

# Hoofdstuk 10 Voorkeursalternatief (VKA)

## 10.1 Keuze VKA

---

Uit voorgaande hoofdstuk blijkt dat de onderwerpen 'landschap' en 'energieopbrengst' het meest onderscheidend zijn tussen de alternatieven 1 en 2. Alternatief 1 scoort op het thema landschap beter vanwege de duidelijke herkenbaarheid van de twee parallelle lijnen. Alternatief 2 wordt vanwege de verspringende lijnen eerder als cluster ervaren en laat zich moeilijker 'lezen'.

De verschillen tussen de varianten a en b zijn minimaal. Vanwege de verschillen in afmetingen zijn de belangrijkste verschillen te zien bij het milieuthema slagschaduw. De score op het aantal woningen waarvoor een stilstandvoorziening nodig is, is nagenoeg gelijk bij alle vier de alternatieven/varianten. Opstellingen 1a en 2a (grote afmetingen) hebben ca. 60 woningen meer binnen de 0-uur contour liggen, dit betekent dat deze woningen tussen de 0 en 5:40 uur slagschaduw per jaar kunnen krijgen. Echter, het betreft hier woningen op grotere afstand van het plangebied en vanwege het niet meenemen van schermwerking in de berekeningen is het aantal woningen een overschatting.

Kijkend naar de energieopbrengsten dan heeft alternatief 1a een verwachte energieproductie die respectievelijk 7% en 12% lager is dan Alternatieven 2b en 2a. De energieproductie per windturbine is vanwege de grotere rotordiameter en onderlinge afstand 7% hoger dan die van alternatief 2a.

Op basis van de landschappelijke beoordeling en het geringe verschil in energieproductie met alternatief 2 is alternatief 1a als voorkeursalternatief gekozen. De overige milieuthema's zijn niet onderscheidend, wel is voor archeologie vervolg onderzoek nodig. Omdat alternatief 1a is gebaseerd op de bovengrens van realistische windturbines en er nog geen keuze is gemaakt in type windturbines zal er een vergunningaanvraag worden gedaan op basis van bandbreedtes:

Ashoogte: 120 meter - 145 meter  
Rotordiameter: 120 meter – 145 meter

De milieueffecten van alternatief 1a zijn reeds behandeld in hoofdstuk 7. In onderstaande paragrafen wordt per milieuthema beoordeeld of de bandbreedte effect heeft op de resultaten uit hoofdstuk 7.

## 10.2 Geluid

In hoofdstuk 4 van het onderzoek is het akoestische onderzoek uitgevoerd voor het VKA (zie bijlage A). Aangezien het geluid dat windturbines produceren niet 1-op-1 schaal met de afmetingen is voor het milieuaspect geluid een tweetal windturbine types uitgekozen die:

- Voldoen aan de bandbreedte-eisen voor wat betreft afmetingen.
- Een zo groot mogelijke bandbreedte voor geluid opspannen.

In het akoestisch onderzoek is eerst een lijst opgesteld met een aantal verschillende types van verschillende fabrikanten. Hiervan is de jaargemiddelde geluidsemisatie op de locatie van WP Geefsweer bepaald, steeds met de maximale ashoogte (145m) om enerzijds de geluidsemisatie te kunnen vergelijken en anderzijds een *worst case* beschouwing te geven.

Binnen de bandbreedte blijkt dat de Gamesa G132-5MW de hoogste gemiddelde geluidsemisatie heeft en de Nordex N131-3000 (met 'Serrated Trailing Edge') de laagste. Om de bandbreedte voor het milieueffect geluid op te spannen wordt deze stille windturbine doorgerekend op de laagste ashoogte die binnen de bandbreedte past (120m). De luidste windturbine wordt doorgerekend op de hoogste ashoogte (145m). Zie onderstaande tabel voor de samengevatte gegevens van de twee door-gerekende types:

**Tabel 50** Gegevens onder- en bovenvariant v.w.b. geluid.

Variant	Type	Rotordiameter	Ashoogte	LE,den <sup>1</sup>
		m	m	dB
Onder	Nordex N131-3000	131	120	105,9
Boven	Gamesa G132-5MW	132	145	111,1

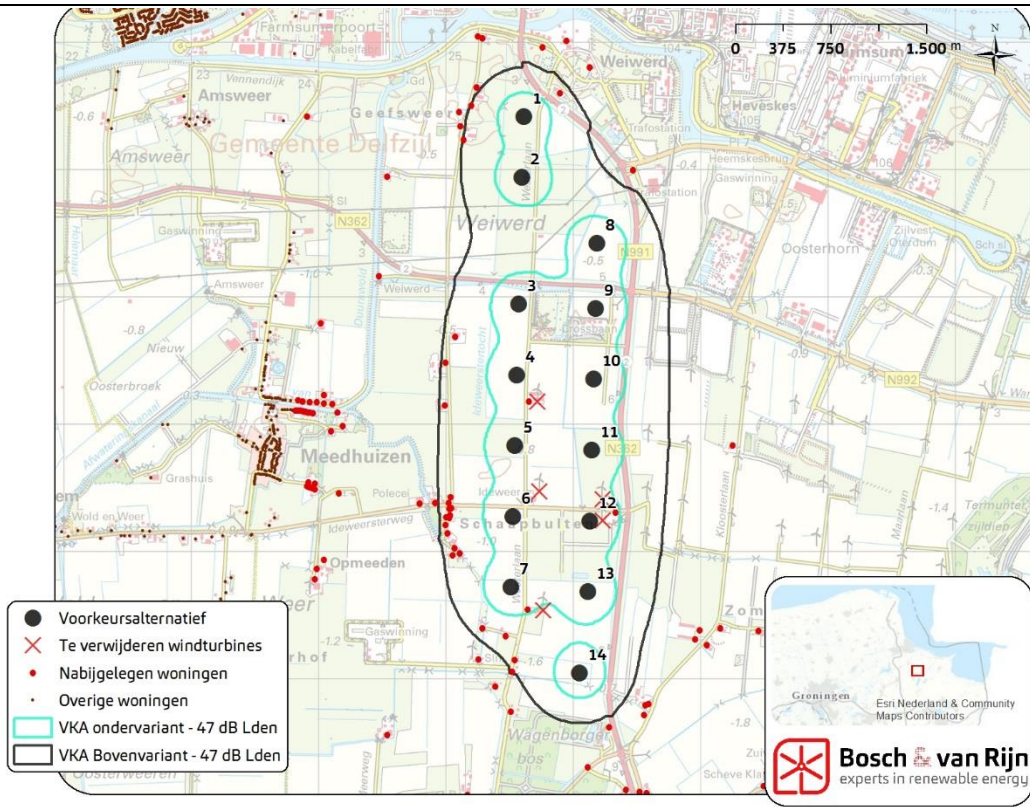
<sup>1</sup>  $L_{E,den}$  is de jaargemiddelde bronsterkte, berekend volgens de  $L_{DEN}$ -methodiek.

In de verdere akoestische beschouwing van het VKA wordt de N131 aangeduid met 'ondervariant' en de G132 met 'bovenvariant'. Onderstaande afbeelding toont de 47 dB  $L_{den}$ -contour van de onder- en bovenvariant.

In geval van de ondervariant liggen er geen woningen van derden binnen de  $L_{den}$ -47 dB-contour. Bij de bovenvariant is dit wel het geval. Hier zijn 23 woningen waar de jaargemiddelde belasting  $L_{den}$  hoger is dan 47 dB, waarvan bij 19 woningen ook niet aan de  $L_{night}$  norm van 41 dB wordt voldaan. Windturbines beschikken over geluid-beperkende maatregelen om de geluidsemisatie te verlagen. Voor de bovenvariant wordt in deze paragraaf een voorbeeld gegeven van een dergelijke maatregel. Hiermee wordt aangetoond dat ook windturbines met de onderzochte jaargemiddelde bronsterktes aan de geluidsnorm uit het Activiteitenbesluit kunnen voldoen door toepassing van geluidbeperkende maatregelen.



**Figuur 40** Geluidsc contouren 47 dB L<sub>den</sub> van de onder- en bovenvariant van het VKA.



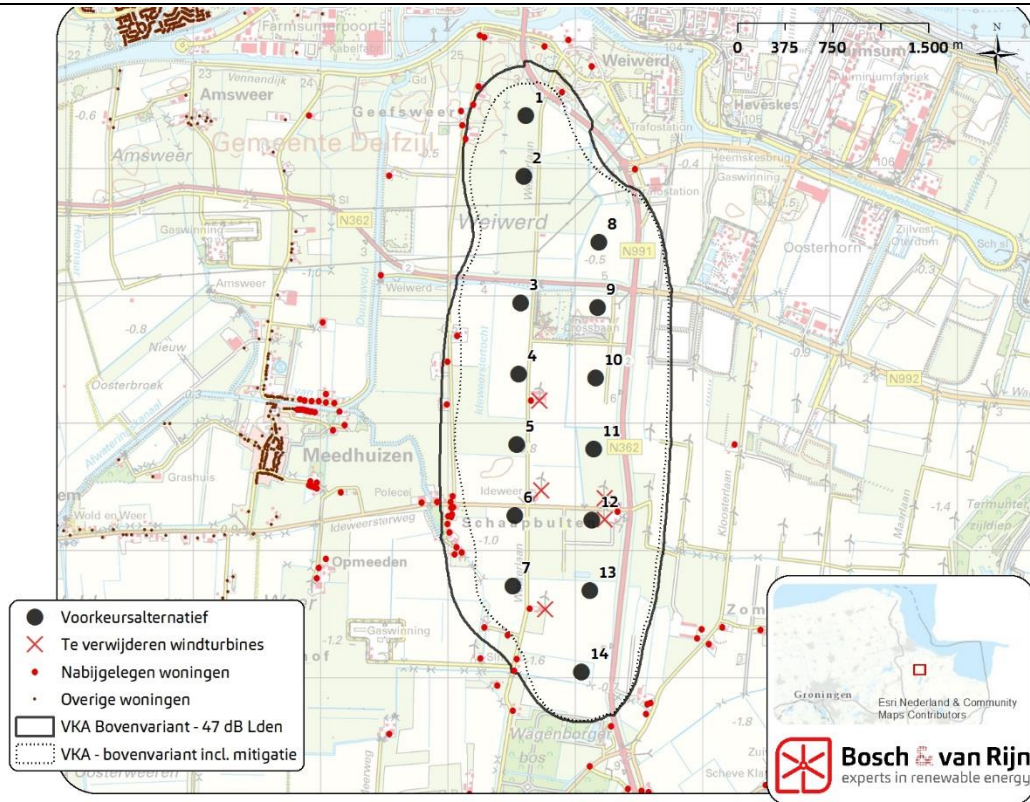
In het geval van de bovenvariant zijn er meerdere geluidreducerende modi mogelijk, elk met hun eigen bronsterkte (en power curve). Onderstaande tabel geeft een voorbeeld van een manier waarop de windturbines kunnen worden geregeld om aan de geluidsnorm te voldoen.

**Tabel 51** Voorbeeld van een mitigatieschema voor de bovenvariant waarbij aan de geluidsnorm wordt voldaan. De windturbines 1, 4, 6 en 7 moeten in een mitigatiemodus draaien. Zie ook Bijlage A voor meer informatie over de mitigatiemodi.

Windturbine	Modus	Windturbine	Modus
1	102,5	8	-
2	-	9	-
3	-	10	-
4	102,5	11	-
5	-	12	-
6	101,6	13	-
7	101,6	14	-

De bijbehorende, gemitigeerde geluidscontour is weergegeven in onderstaande figuur.

**Figuur 41** Geluidscontouren van de bovenvariant, met en zonder mitigatie.



Uit het onderzoek blijkt ook dat de jaargemiddelde immissiewaarden door dit mitigatievoorbeeld tot onder de normgrens zijn verlaagd, waardoor in dit geval aan de norm uit het Activiteitenbesluit wordt voldaan.

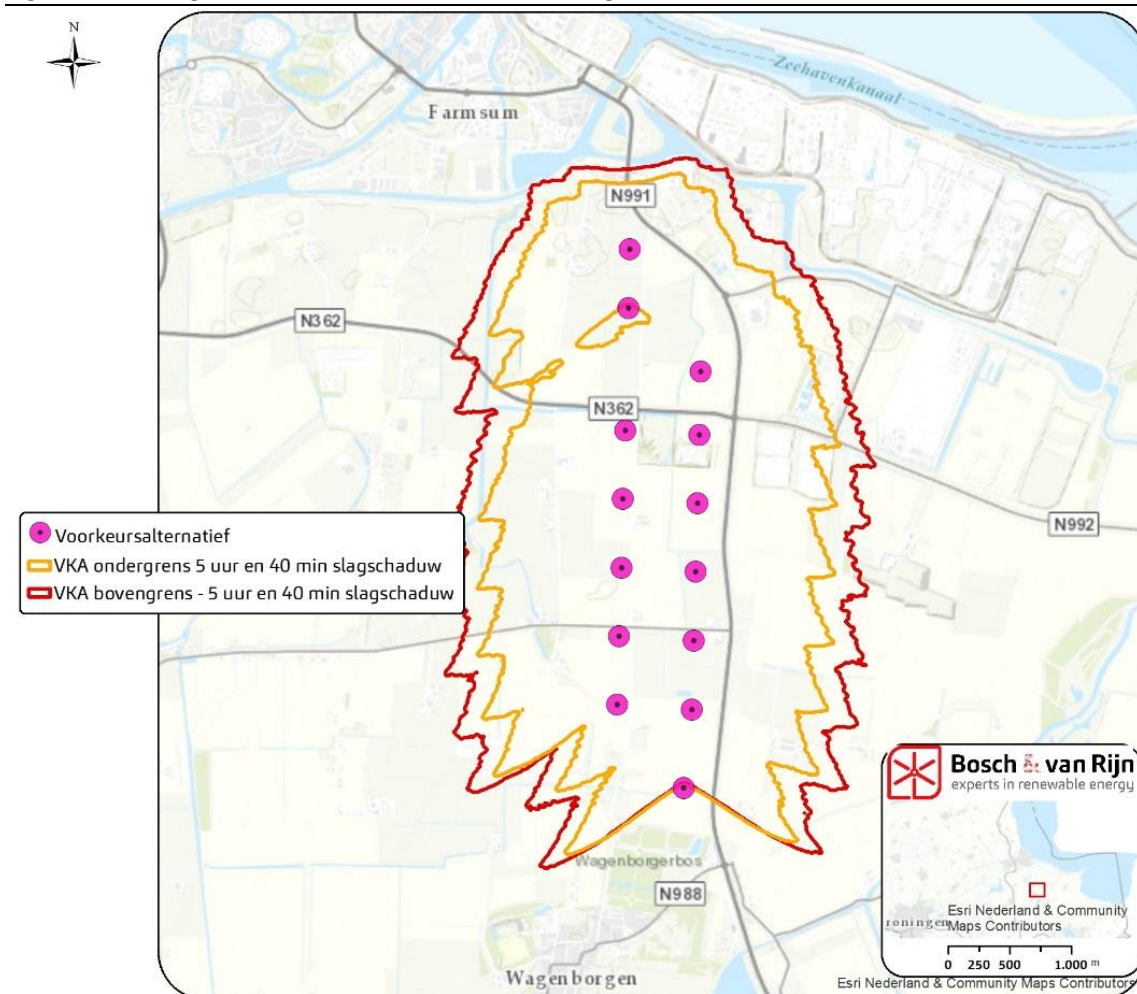
Uit bovenstaande kunnen we concluderen dat met geluidbeperkende maatregelen, zoals het toepassen van een geluidsreducerende modus, eventuele overschrijdingen van de normen uit het Activiteitenbesluit vermeden kunnen worden. Turbinetypes in dezelfde MW-klasse die niet vermeld staan in paragraaf Tabel 50 hebben een gelijkwaardige geluidemissie. Geconcludeerd kan worden dat diverse windturbintypes geplaatst kunnen worden op deze locatie, al dan niet door het toepassen van geluidbeperkende maatregelen. Geconcludeerd wordt dat het aspect geluid de uitvoering van het project niet in de weg staat.

### 10.3 Slagschaduw

In hoofdstuk 4 van het onderzoek is het slagschaduw onderzoek uitgevoerd voor het VKA (zie bijlage B). De verwachte schaduwduur ter plaatse van woningen in de omgeving van het beoogde windpark is gemodelleerd met behulp van het programma WindPRO. Ook dit onderzoek is uitgevoerd aan de hand van een tweetal windturbintypen waarmee de bandbreedte is opgespannen. Hiermee kan de minimale en maximale schaduwduur in de omgeving van het windpark worden weergegeven.

Onderstaande afbeelding toont de 5 uur en 40 minuten per jaar slagschaduwcontour van zowel de bovengrens als ondergrens. Hierbij wordt uitgegaan van een *realistische meteorologische* situatie. Dit wil dus zeggen dat er binnen de lijn jaarlijks meer dan 5 uur en 40 minuten slagschaduw optreedt en er buiten minder.

**Figuur 42: Slagschaduwcontouren van onder- en bovengrens voorkeursalternatief.**



Er bevinden zich (volgens de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)) maximaal 46 woningen van derden binnen de slagschaduwcontouren van het voorkeursalternatief.

**Tabel 52** Aantal woningen binnen de slagschaduwcontour

Opstelling	Aantal woningen
Ondergrens	40
Bovengrens	46

Op de locatie van elke woning is uitgegaan van een verticale schaduw 'receptor' van 5 meter hoog en 8 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.

Om aan de norm te voldoen mogen woningen 5:40 uur slagschaduw ontvangen. Om hieraan te voldoen is dus minder stilstand nodig. Onderstaande tabel geeft de derving. Deze is berekend per woning de slagschaduw *boven de 5:40 uur* te berekenen, en deze waarden op te tellen.

**Tabel 53** Stilstand in uren per jaar om aan de norm te voldoen

Opstelling	Derving [%]	[uu:mm]
Ondergrens	0,36	420:38
Bovengrens	0,62	730:19

Om aan de wettelijke norm voor slagschaduw te voldoen zal een stilstandvoorziening in de turbines moeten worden aangebracht. Voor de bovengrens leidt dit tot een verlies van 0,62% en voor de ondergrens van 0,36%. Een dergelijke kleine opbrengstderving brengt rendabele exploitatie van de vier alternatieven niet in gevaar.

## 10.4 Bodemkwaliteit, waterhouding en archeologie

De bandbreedte heeft geen effect op de onderzoeksresultaten uit paragraaf 7.4. Wel is er aanvullend onderzoek op het gebied van archeologie nodig. Dit onderzoek is voor het VKA uitgevoerd<sup>31</sup>:

Op basis van het bureauonderzoek bleek dat het onderzoeksgebied sinds het begin van het Holoceen (ca. 9.700 v. Chr) deel heeft uitgemaakt van een dekzandvlakte die langzaam vanaf ca. 5.500 v. Chr. bedekt is geraakt met een veenlaag. In het centrale deel van het plangebied is een dekzandrug aanwezig die lange tijd boven het veengebied zal hebben uitgestoken. Op deze dekzandrug zijn bij eerdere grondwerkzaamheden archeologische resten uit het Mesolithicum gevonden. In de top van het dekzandpakket kunnen, als de podzolbodem goed bewaard is gebleven, archeologische waarden uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Bronstijd aanwezig zijn. Na ca. 2.750 v. Chr. werd ook de dekzandrug bedekt met veen.

<sup>31</sup> Windpark Geefsweer te Delfzijl; Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend en karterend booronderzoek. ADC Archeoprojecten, 14 april 2017.

Vanaf ca. 500 v. Chr. nam de invloed van de zee op het onderzoeksgebied sterk toe en begon zich een kweldervlakte te vormen. Vanaf de IJzertijd werd het kweldergebied bewoond. In eerste instantie vond er bewoning plaats op de opgeslibde kwelderwallen, later werden de nederzettingen opgehoogd en ontstonden er wierden. In de IJzertijd en de Romeinse tijd is dit gebied relatief dichtbevolkt geweest. In de Vroege Middeleeuwen is er een periode geweest waarin de invloed van de zee sterk toenam en dat er weinig bewoning plaatsvond. Het gebied is grootschalig ontgonnen en opnieuw bewoond geraakt aan het einde van de Vroege Middeleeuwen en het begin van de Late Middeleeuwen. In het onderzoeksgebied is één kern uit de Middeleeuwen bekend, Itsweerd. Itsweerd is ontstaan op de voormalige dekzandrug in het centrale deel van het plangebied. Mogelijke oudere nederzettingen zullen zich manifesteren als een humeuze (opgehoogde)laag direct onder de bouwvoor met daarin fragmenten aardewerk, houtskool en botmateriaal.

Teneinde het gebied te onderzoeken op de aanwezigheid en de diepteligging van de potentiële archeologische niveaus is een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Dit verkennend booronderzoek heeft alleen plaatsgehad op de locaties waar een dubbelbestemming Waarde Archeologie rust. In totaal zijn vijf locaties onderzocht, de geplande windturbines 3, 5, 8, 10 en 13. Per locatie zijn twee boringen gezet tot een diepte van 300 cm –mv. Ter plaatse van windturbine 5 is het onderzoek, op basis van de resultaten van het verkennende booronderzoek, uitgebreid met een karterend booronderzoek.

Uit het verkennend booronderzoek bleek dat op de geplande locatie van windturbine 5 op ca. 50 cm –mv, onder een recente bouwvoor, de top van een dekzandrug aanwezig is. In één boring was de top van dit pakket omgewerkt, maar in de andere boring was de podzolbodem nog geheel intact. Op basis hiervan zijn vier aanvullende, karterende boringen geplaatst. Hierbij is in één boring een intacte podzolbodem aangetroffen, maar in de overige boringen was de bodem verstoord tot in de BC- of C-horizont. Tijdens het booronderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Archeologische waarden worden daarom niet meer verwacht. Op de overige onderzochte locaties bestaat de ondergrond uit een veenlaag met daarboven kwelder- en geulafzettingen van het Laagpakket van Walcheren. De top van de veenlaag is waarschijnlijk geërodeerd geraakt. In de afzettingen van het Laagpakket van Walcheren zijn geen hiaten of (opgebrachte) bewoningslagen aangetroffen. Daarom worden in de overige geplande locaties van windturbines eveneens geen archeologische waarden verwacht.

ADC ArcheoProjecten adviseert om het plangebied vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling, omdat er in het plangebied geen archeologische resten worden verwacht. Het is echter niet volledig uit te sluiten dat binnen het onderzochte gebied toch nog archeologische resten voorkomen. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht archeologische vondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in artikel 5.10 van de Erfgoedwet. Wij wijzen er op dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een selectiebesluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit selectiebesluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.

## **10.5 Veiligheid**

---

De resultaten uit paragraaf 7.5 zijn op basis van de maximale maten uit de bandbreedte. De ondergrens resulteert in kleinere risicocontouren en gewenste afstanden tot gasleidingen en hoogspanningslijnen. Hiermee bevat paragraaf 7.5 een worstcase benadering van de bandbreedte en is aanvullend onderzoek op basis van kleinere maten niet zinvol.

## **10.6 Landschap**

---

De beoordeling van alternatieven 1a en 1b geven een goed beeld van het voorkeuralternatief. Een ondergrens voor de rotor van 120 meter resulteert dan ook niet in een andere beoordeling of conclusie.

## **10.7 Ecologie**

---

De bandbreedte heeft geen effect op de onderzoeksresultaten van alternatieven 1a en 1b. Zie hoofdstuk 6 uit het natuuronderzoek (Bijlage E).

# Hoofdstuk 11 Leemten in kennis

## 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 – voor de alternatievenvergelijking - uitgegaan van realistische typen turbines. Het VKA bestaat tevens uit een bandbreedte, met een onder- en bovengrens. Voor de vergunning wordt een bandbreedte aangevraagd. 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. Voor het VKA zijn aanvullende onderzoeken uitgevoerd, die inzicht geven in de onder- en bovenvariant en aantonen dat deze voldoen aan de wettelijke eisen. Dit eventueel door het uitvoeren van geluidbeperkende maatregelen, zoals het toepassen van een geluid reducerende modus. Bij de definitieve keuze van de windturbine moet voldaan worden aan de onderzochte bandbreedte.

Milieuonderzoeken - In het kader van voorliggend MER is een groot aantal milieuonderzoeken uitgevoerd, mede op basis waarvan een voorkeursalternatief is gekozen. Voor de thema's geluid en slagschaduw zijn de minimale en maximale effecten geanalyseerd. Nadat er definitief is gekozen voor een windturbintype zijn de exacte te verwachten effecten te analyseren. Deze effecten zullen zich sowieso bevinden binnen de, in dit MER onderzochte, minimale en maximale effecten.

## 11.3 Monitoring en evaluatie

---

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

- In het kader van vergunningverlening.
- Daadwerkelijke toetsing van milieueffecten na invoering realisatie van de windturbines. Bijvoorbeeld op basis van een handhaafverzoek.

## Hoofdstuk 12 Begrippenlijst

- **Aanlegfase**  
Fase waarin activiteiten worden uitgevoerd die specifiek verband houden met het initiatief.
- **Alternatieven**  
Mogelijkheden om redelijkerwijs de doelstelling(en) te realiseren. De Wet milieubeheer schrijft voor dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.
- **Archeologische trefkanskaart**  
Kaart die op basis van kwantitatieve analyse en op archeologisch inhoudelijke kennis aangeeft hoe groot de kans is dat zich archeologische waarden bevinden in de ondergrond van een bepaald gebied.
- **Archeologische waarden**  
Belangrijke archeologische eigenschappen van een gebied.
- **Ashoogte**  
De hoogte van de rotor-as, waaraan de rotorbladen van de windturbine zijn bevestigd, ten opzichte van het maaiveld.
- **Autonome ontwikkeling**  
Veranderingen, die zich in het milieu zullen voltrekken als noch de voorgenomen activiteit, noch een van de alternatieven worden gerealiseerd.
- **Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG)**  
Omvat basisgegevens over gebouwen en adressen.
- Bevoegd gezag**
  - In het kader van de Wet milieubeheer en de Wet op de ruimtelijke ordening: één of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over het initiatief een besluit te nemen waarvoor het Milieueffectrapport wordt opgesteld.
  - **Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.)**  
Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieueffectrapport en in een latere fase in het toetsingsadvies over de kwaliteit van het milieueffectrapport.
  - **Cultuurhistorische waarden**  
De aan een bouwwerk of een gebied toegekende waarde gekenmerkt door het beeld dat is ontstaan door het gebruik dat de mens in de loop van de geschiedenis heeft gemaakt van dat dat bouwwerk of dat gebied.



- **Cumulatieve effecten**
- **Optelling van effecten binnen hetzelfde milieuonderwerp van afzonderlijke plaatsingsgebieden.**
- **dB (A)**  
Decibel (A-gewogen), maat voor geluidssterkte waarbij een frequentieafhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor.
- **Ecologische hoofdstructuur (EHS)**  
Begrip gelanceerd in het Natuurbeleidsplan bestaande uit kern- en natuurontwikkelingsgebieden en Verbindingszones.
- **Externe werking**  
Indien een activiteit niet plaatsvindt in een gebied, maar toch effect kan hebben op dit gebied, dan wordt er gesproken over externe werking. Een voorbeeld is het effect van windturbines die buiten Natura 2000-gebieden worden geplaatst, die wel effect kunnen hebben op de Natura-2000 gebieden.
- **Geïnstalleerd vermogen**  
Het maximale opwekkingsvermogen van een windmolen.
- **Gevoelige bestemmingen**  
Een geluidsgevoelige bestemming is een begrip uit de Nederlandse Wet geluidhinder en het Besluit geluidhinder (Bgh). Een woning bijvoorbeeld is een geluidsgevoelige bestemming. Als een bestemming, dat kan een gebouw of een terrein zijn, als geluidsgevoelig is aangemerkt, gelden de regels uit de Wgh en het Bgh.
- **Habitat**  
Natuurlijk woongebied van een organisme of levensgemeenschap.
- **Initiatiefnemer**  
Degene die een m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen.
- **Interferentie**  
Verstorende werking tussen twee windparken, windmolens binnen een windpark of een windpark met een ander grootschalig element.
- **KWh**  
Kilowattuur.
- **Laagfrequent geluid**  
Laagfrequent geluid is geluid met een frequente beneden de 20 Hz.
- **Landschap**  
Het geheel van visueel waarneembare kenmerken aan het oppervlak van de aarde.

- **Mitigatie**  
Het verminderen of voorkomen van nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.
- **Milieueffectrapportage (m.e.r.)**  
De procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van de activiteit waarvoor een milieueffectrapport is opgesteld.
- **Milieueffectrapport (MER)**  
Een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven of varianten de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven.
- **MW**  
Megawatt = 1.000 kilowatt = 1.000 kW. De watt is een eenheid van elektrisch vermogen.
- **MWh**  
Megawattuur (1.000 kWh = 1 MWh). De megawattuur is een eenheid van elektrische energie.
- **NRD**  
Dit staat voor 'Notitie Reikwijdte en Detail(niveau)'. Deze notitie wordt vastgesteld op basis van de conceptnotitie reikwijdte en detail(niveau) (ook wel 'startnotitie' genoemd) en de daarop ontvangen zienswijzen, reacties en adviezen. Inhoudelijk geeft de notitie reikwijdte en detailniveau aan wat (reikwijdte) en met welke diepgang (detailniveau) onderzocht en beschreven dient te worden in het milieueffectrapport (het MER).
- **Plaatsingsgebied**  
Dit is een globaal afgebakend geografisch gebied waar windturbines geplaatst kunnen worden. De grenzen van een dergelijk gebied zijn globaal aangeduid omdat een exacte grens op dit schaalniveau niet passend is.
- **Plaatsingsvisie**  
Een plaatsingsvisie is een abstracte keuze voor de wijze van inrichten van de windenergie opgave, waarin principiële keuzes worden gemaakt.
- **Plangebied**  
Het gebied, waarbinnen het voorgenomen plan of een van de alternatieven kan worden gerealiseerd.
- **PlanMER**  
Een planMER is het rapport dat is vereist voor plannen waarin de locatie voor een activiteit met potentieel aanzienlijke milieueffecten, zoals een windpark, wordt aangewezen, of als voor dit plan een zogenaamde Passende Beoordeling dient te worden opgesteld, waarin de effecten op een Natura 2000-gebied in beeld worden gebracht.

- **ProjectMER**  
Het projectMER is het rapport dat betrekking heeft op de milieueffecten van de concrete uitwerking van het plan. Voor een windpark betreft een concrete uitwerking het bepalen van de posities van de windturbines. De effecten van een dergelijk opstelling, en van opstellingsvarianten worden door middel van onderzoek in detail bepaald en afgezet tegen de geldende milieueisen, waarbij beoordeeld wordt of aan deze eisen kan worden voldaan.
- **Referentiesituatie**  
Situatie waarbij wordt uitgegaan van de bestaande situatie. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van alle alternatieven in het MER.
- **Richtlijnen**  
De door het bevoegd gezag na het vooroverleg te bepalen wenselijke inhoud van het op te stellen MER.
- **Rode lijst**  
Lijst van planten. Lijst van vlinders, Lijst van zoogdieren en lijst van vogels waarvan bekend is, dat zij zodanig achteruitgaan dat zij in hun voortbestaan worden bedreigd.
- **Rotordiameter**  
De diameter van de denkbeeldige cirkel die door de rotorbladen (wieken) van de windturbine worden bestreken.
- **Structuurvisie**  
Een in het kader van de Wet ruimtelijke ordening vastgesteld ruimtelijk plan voor een deel of het gehele grondgebied van het Rijk, provincie of gemeente. Hierin wordt op hoofdlijnen vastgelegd welke activiteiten waar mogen worden ontwikkeld.
- **Tiphoogte**  
Maat die voor windturbines wordt gebruikt om de maximale hoogte vanaf de grond aan te geven wanneer een rotorblad verticaal staat. De tiphoogte is gelijk aan de ashoogte + halve rotordiameter.
- **Varianten**  
Uitwerking van de alternatieven die redelijkerwijs de doelstelling(en) kunnen realiseren. Zie alternatieven.
- **Veiligheidsnorm**  
Maximaal toelaatbare kans op een ernstige schade.
- **Visueel**  
Gericht op het zien.
- **VKA**  
Voorkeursalternatief. Zie aldaar.

- **Voorgenomen activiteit**  
Geheel van handelingen, ingrepen en dergelijke bedoeld ter realisatie van bepaalde doelstellingen of ter oplossing van bepaalde problemen.
- **Voorkeursalternatief (VKA)**  
Datgene wat volgens het MER en/of bijbehorende ontwerpbesluiten / vergunningaanvragen of bijgestelde versies hiervan - dus na afweging van milieueffecten - de voorkeur van de initiatiefnemer heeft om de doelstellingen zo goed mogelijk te realiseren.
- **Wnb**  
Wet natuurbescherming. Sinds 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming van kracht. Deze vervangt drie wetten; de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en Faunawet.

# Bijlage A Geluidsrapport

---



# Bijlage B Slagschaduwrapport

---



# Bijlage C Externe veiligheidsonderzoek

---



# Bijlage D Visualisaties

---





# Bijlage E Ecologisch onderzoek

---





**Bosch & van Rijn**  
experts in renewable energy

Groenmarktstraat 56  
3521 AV Utrecht  
[www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)

© Bosch & Van Rijn 2016

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.