

716113
28 april 2017

AANVULLING MER
WINDPARK DELFZIJL ZUID
UITBREIDING - EXTRA
ALTERNATIEF

Definitief

Documenttitel	Aanvulling MER Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding - Extra alternatief
Soort document	Definitief
Datum	28 april 2017
Projectnummer	716113
Auteur	Florentine van der Wind, Martijn Edink, Pondera Consult
Vrijgave	Marjolein Pigge, Pondera Consult

SAMENVATTING

Aanleiding

Dit document is een aanvulling op het MER Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding. De m.e.r.-procedure voor dit project startte in 2012. Door onder andere de ontwikkeling van de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl heeft het project geruime tijd min of meer stilgelegen.¹ In januari 2017 is het project weer opgestart. Door de langere doorlooptijd is het beleidskader geactualiseerd en ontstond bij de initiatiefnemers de behoefte om te onderzoeken of een windpark met grotere turbines milieutechnisch uitvoerbaar is. Deze aanvulling op het MER Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding beschrijft:

- de actualisatie van het beleidskader voor het windpark:
 - relevante wijzigingen in wet- en regelgeving ten opzichte van hetgeen in het MER is beschreven) zijn opgetreden en of dit van invloed is de eerder uitgevoerde effectbeschrijving;
 - aanvullende kaders voor windenergie uit de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl;
- de milieueffecten van een alternatief met grotere windturbines;
- De milieueffecten van de verschuiving van een aantal posities van het alternatief met groteren windturbines.

Achtergrond

Het MER Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding beschrijft en vergelijkt de milieueffecten van vier verschillende alternatieven (Voornemen-2012, Raster, Zwerm en Combinatie). Op basis van de milieueffecten en andere overwegingen spraken de initiatiefnemers van het windpark een voorkeur uit voor alternatief Zwerm; bestaand uit met 21 windturbines in de 2 – 4 MW klasse met een ashoogte van 85 tot 100 meter en een rotordiameter van 82 tot 104 meter, op dat moment was alternatief Zwerm een financieel uitvoerbaar project.

Om 15 grote ruimtelijke projecten in de Eemshaven en het industriegebied Oosterhorn bij Delfzijl in goede banen te leiden hebben de provincie Groningen, de gemeenten Delfzijl en Eemsmond en Groningen Seaports een structuurvisie voor de regio opgesteld. Gedurende de planfase van de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl werden de diverse projecten, waaronder de verschillende windparken, niet in procedure gebracht. In afwachting van de Structuurvisie is het project Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding tot begin 2017 op een lager pitje gezet.

De ontwikkelingen op de windmarkt, het financiële klimaat en de elektriciteitsprijs stonden echter niet stil. Door de (financiële) ontwikkelingen bleek het eerder voorgestelde windpark (21 windturbines) niet langer een economisch gezond en rendabel project. Daarop is onderzocht of met toepassing van grotere turbines, waarmee de elektriciteitsopbrengst verhoogd kan worden, tot een milieutechnisch (en financieel) uitvoerbaar project kan worden gekomen.

¹ Gedurende de ontwikkeling van de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl werden de projecten die onderdeel uitmaken van de Structuurvisie niet in procedure genomen. Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding is één van de 15 projecten in de Structuurvisie.

Hiervoor is een nieuw alternatief (hierna 'extra alternatief') ontwikkeld² en zijn de milieueffecten in beeld gebracht. Het extra alternatief bestaat uit 16 turbines van ieder ca. 4 MW met een ashoogte van maximaal 136 meter en een rotordiameter van maximaal 136 meter.

Aanpassing extra alternatief

De milieueffecten van het extra alternatief zijn besproken met onder andere de gemeente Delfzijl, de provincie Groningen en de Gasunie (vanwege de aanwezige gasleidingen). Naar aanleiding hiervan is een aantal posities verplaatst zodat:

- er geen sprake is van rotoroverslag buiten het door de provincie aangewezen concentratiegebied voor windenergie (verzoek van de Provincie)
- de afstand tot de gasleiding minimaal 150 meter is (verzoek Gasunie).

Voor dit aangepaste extra alternatief is nagegaan of de verschuiving van de posities – in vergelijking tot het extra alternatief - tot een andere effectbeoordeling leidt; dit is niet het geval. Het aangepaste extra alternatief is alternatief dat ruimtelijke mogelijk wordt gemaakt en waarvoor vergunning wordt aangevraagd. Voor de leesbaarheid van deze samenvatting zijn hierin alleen de milieueffecten van het 'aangepaste extra alternatief' opgenomen.

Hierna zijn eerst wijzigingen in wet- en regelgeving toegelicht en daarna de milieueffecten van het extra alternatief.

Actualisatie beleidskader

Door de wat langere doorlooptijd van het project is nagegaan of het ruimtelijke beleidskader, zoals beschreven in het MER Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding, gewijzigd is. Tabel S1 geeft een overzicht van de gewijzigde wettelijke en beleidskader; deze wijzigingen hebben waar het gaat om de effectbeschrijving en beoordeling van de alternatieven geen gevolgen voor het project. De Structuurvisie Eemsmond – Delfzijl wordt hierna apart toegelicht.

Tabel S1 Samenvatting wijzigingen wet- en regelgeving

Beleid/wet	Relevantie	Kader gewijzigd?
Natuurbeschermingswet 1998	Regelt de bescherming van specifieke natuurgebieden, waaronder Natura 2000-gebieden, Ecologische Hoofdstructuur en beschermde natuurmonumenten. Voor activiteiten of projecten die schadelijk zijn voor de beschermde natuur geldt een vergunningplicht.	Per 1 januari 2017 is de nieuwe Wet natuurbescherming van kracht geworden, deze wet vervangt de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora en faunawet (en de Boswet).
Flora- en faunawet	De bescherming van planten- en diersoorten is verankerd in de Flora- en faunawet. De Europese Vogel- en Habitatrichtlijn is opgenomen in deze nationale wetgeving. Elke verstoring of doding van individuen van de beschermde soorten en het verstoren van rustplaats, nest of eieren is verboden. Hiervoor moet een ontheffing worden aangevraagd.	De verantwoordelijkheden van de Flora- en faunawet is overgegaan naar de provincie en de lijst met beschermde soorten is (beperk) gewijzigd.

² De afstand tussen windturbines wordt (mede) bepaald door de rotordiameter. De tussenafstanden in de eerder onderzochte posities zijn ontoereikend voor turbines met een grotere rotordiameter.

Monumentenwet 1988	Vastlegging van wet- en regelgeving op rijksniveau rondom cultureel erfgoed. De wet heeft betrekking op gebouwen en objecten, stads- en dorpsgezichten, archeologische waarden en op het uitvoeren van archeologisch onderzoek.	De Erfgoedwet (per 1 juli 2016 van kracht) vormt samen met de nog in te voeren Omgevingswet het kader voor de bescherming van het cultureel erfgoed. Met de inwerkingtreding van de Erfgoed wet vervalt onder andere de Monumentenwet 1988. Het inhoudelijke beschermingsregime is ongewijzigd.
Provinciaal omgevingsplan (POP) 2009-2013 en Provinciale omgevingsverordening (POV) 2013	De uitbreiding is voorzien in het concentratiegebied in de gemeente Delfzijl dat ten zuiden van het bestaande windpark ligt. Het voornemen past daarmee binnen het ruimtelijk beleid van de provincie en levert een bijdrage aan de provinciale taakstelling voor windenergie.	Vervangen door de Omgevingsvisie 2016-2020 (vastgesteld 1 juni 2016) en de Omgevingsverordening 2016 (vastgesteld 1 juni 2016).

Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl

Op 7 maart 2017 hebben Gedeputeerde Staten van Groningen de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl vastgesteld, vaststelling door Provinciale Staten heeft op 19 april 2017 plaatsgevonden. Tabel S2 geeft de voor windenergie relevante kaders uit de Structuurvisie, en geeft aan of dit gevolgen heeft voor het eerder uitgevoerde onderzoek.

Tabel S2 Samenvatting effectbeoordeling

Aspect	Extra kader Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl	In overeenstemming eerder uitgevoerde onderzoek?
Geluid	Windpark beoordelen als planologische eenheid aan de normen van het Activiteitenbesluit	Ja, windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding is in het MER als één windpark beoordeeld
	Om een goede leefomgevingskwaliteit te borgen stelt de Structuurvisie een norm voor cumulatieve geluidbelasting vast Lcum tot en met 65 dB op gevels van woningen.	Berekeningen van Lcum conform SV berekend, maar niet getoetst aan de Lcum norm van 65 dB
Slagschaduw	Geen aanvullend kader	Ja
Veiligheid	Beoordelen volgens handboek risicozonering windturbines.	Ja
Ruimtelijke kwaliteit en landschap	Geen aanvullend kader	Nvt
Natuur	Geen aanvullende kaders. Het MER voor de Structuurvisie concludeert tav natuur <i>“Significant negatieve effecten door de toename van het aantal aanvaringslachtoffers door windturbines kunnen</i>	Ja

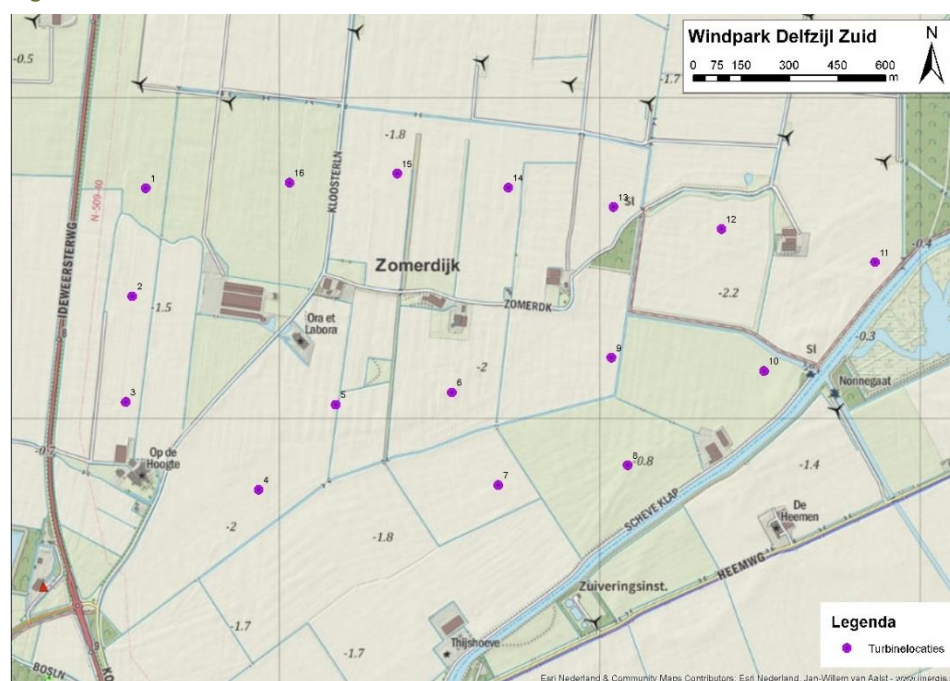
uitgesloten worden door bij de uitwerking van individuele projecten rekening te houden met de gevoeligheid van locaties voor de relevante soorten, de mortaliteit als gevolg van de bestaande en nieuwe windparken te monitoren en waar nodig aanvullende en passende maatregelen te nemen. Er dient een afstand van 500 meter aangehouden te worden tot het natuurgebied Emmapolder/Ruidhorn. Voor de soorten aalscholver, bruine kiekendief, bontbekplevier, grutto, visdief en noordse stern wordt de 1% mortaliteitsnorm overschreden door het bijplaatsen van windparken in het plangebied. De effecten worden deels beperkt door verplaatsing van de broedkolonies naar de aan te leggen vogeleilanden die verder van de windparken af komen te liggen.”

Extra alternatief en aanpassing daarvan

Het extra alternatief bestaat uit 16 windturbines van elk circa 4 MW met een maximale rotordiameter van 136 meter³ en een maximale ashoogte van 136 meter. Figuur S1 laat het extra alternatief zien. Bij de invulling van het gebied is rekening gehouden met

- de benodigde afstanden tussen turbines;⁴
- de ligging van woningen, gebouwen en infrastructuur;
- de grens van het gebied dat door de provincie is aangewezen in het concentratiegebied grootschalige windenergie voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding.

Figuur S1 Extra alternatief



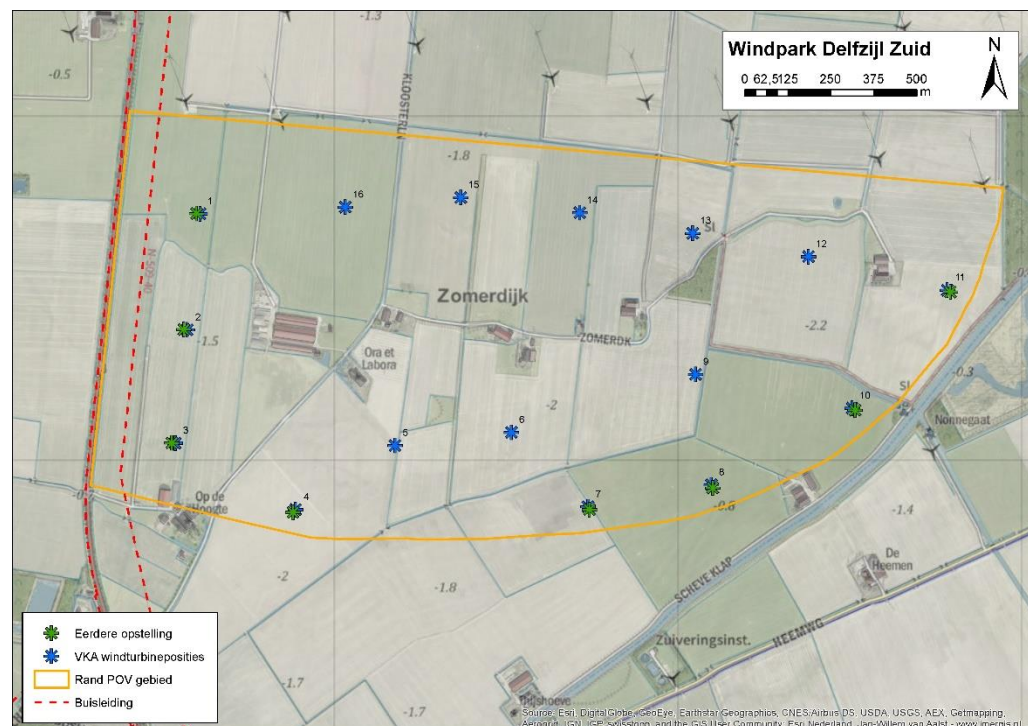
^{3 3} Voor een aantal aspecten is een maximale rotordiameter van 142 meter gehanteerd.

⁴ Windturbines kunnen elkaar beïnvloeden. Om dit effect te beperken worden de windturbines op een minimale afstand uit elkaar gezet. Dit is in paragraaf 4.2.1. van het MER nader toegelicht.

Om te voldoen aan de eis van de provincie en om tegemoet te komen aan de wensen van de Gasunie, is een aantal posities verschoven. Figuur S2 illustreert de verschuiving (groen zijn verschoven posities, blauw ongewijzigd). De aanpassing omvat:

- Het vergroten van de afstand van posities 1 t/m 3 tot 150 meter afstand van de gasleiding (verschuiving van 17 – 31 meter);
- Het plaatsen van turbines 4, 7, 8, 10 en 11 op minimaal een halve rotordiameter afstand tot de grens van het concentratiegebied, om rotoroverslag buiten het concentratiegebied te voorkomen.

Figuur S2 Extra alternatief en de aanpassing daarvan



Effectbeoordeling

Voor zowel het extra alternatief als de de verschuivingen van een aantal turbines is een effectbeoordeling gedaan. In hoofdstuk 3 zijn de effecten van het extra alternatief (Figuur S1) beoordeeld. In hoofdstuk 4 is nagegaan of de verschuivingen van een aantal windturbines (Figuur S2) tot andere conclusies leiden. Dat laatste is niet het geval.

De effectbeoordeling is gedaan op basis van het beoordelingskader zoals beschreven in het paragraaf 4.6 en 4.7 van het MER. Ten aanzien van de milieueffecten wordt geconcludeerd dat het (aangepaste) alternatief:

- geen onoverkomelijke milieuknelpunten kent;
- met minder turbines meer elektriciteit wordt geproduceerd dan de alternatieven uit het MER.
- voor landschap het aangepaste extra alternatief met name op de herkenbaarheid van de opstelling en de invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid negatiever scoort dan eerder onderzochte alternatieven in het MER. Dit verschil zit hem met name in het

toepassen van grotere turbines (grotere ashoogte en rotordiameter) dan de bestaande windturbines in Delfzijl zuid en dan in de eerdere alternatieven in het MER;

- met toepassing van mitigerende maatregelen aan de wettelijke geluidnormen voor windturbinegeluid wordt voldaan;
- er op twee woningen een cumulatieve geluidbelasting van meer dan 65 dB(A) ontstaat. De Structuurvisie zegt niet dat een dergelijke situatie niet acceptabel is, maar stelt voor dat mogelijk geluidsisolerende maatregelen nodig zijn. Een aanpak is hiervoor is nog niet uitgewerkt;
- voor natuur in het kader van de Wet natuurbescherming geen significant negatieve effecten worden verwacht (gebiedsbescherming) en er geen sprake is van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding (soortenbescherming).

Vergelijking alternatieven en conclusie

Uit de effectbeoordeling van het (aangepaste) extra alternatief volgen geen onoverkomelijke milieuknelpunten. De vergelijking van de alternatieven is gedaan op basis van de effecten na mitigatie (voor zover toegepast), omdat dit de 'eindsituatie' betreft. Ter informatie worden hieronder eveneens de effecten voor mitigatie weergegeven. Deze situatie zal zich in de praktijk echter niet voordoen, omdat altijd aan de geldende normen moet worden voldaan (waar nodig met mitigerende maatregelen). Tabel S3 geeft de effectbeoordeling van het extra alternatief en de vier eerder beoordeelde alternatieven voor mitigatie. Tabel S4 geeft de effectbeoordeling van deze alternatieven na mitigatie. De effecten van het aangepaste extra alternatief zijn niet tot nauwelijks onderscheidend van de effecten van het alternatief Zwerm.

Tabel S3 Samenvatting effectbeoordeling voor mitigatie

Beoordelingscriteria		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
Landschap (overall beoordeling, niet op één schaalniveau)						
Invloed op de landschappelijke structuur		0/+	0	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling		-/0	-	-	--	--
Interferentie		0	0	0	0	0
Invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid		-	--	--	-	--
Natuur						
Gebiedsbescherming	Natura 2000 – sterfte	-	--	--	-	--
	Natura 2000 – Barrièrewerking	0	0	0	0	0
	Natura 2000 – verstoring (rustende vogels)	0	0	0	0	0
	Natura 2000 – verstoring (foeragerende vogels)	0	0	0	0	0

Beoordelingscriteria		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
	Natura 2000 – verstoring (broedende vogels)	-/0	-	-	-/0	-
	NNN	0	0	0	0	0
	Overige gebiedsbescherming	0	0	0	0	0
Soortbescherming	Vogels	0	0	0	0	0
	Vleermuizen	0	0	0	0	0
	Overige soorten	0	0	0	0	0
Geluid						
Aantal woningen van derden > Lden = 47 dB*		0	-	-	0	-
Toename aantal gehinderden		-	-	-	-	-
Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving		-	--	--	--	--
Slagschaduw						
Het aantal woningen derden met meer dan 6 uur slagschaduw per jaar		-	--	--	--	--
Veiligheid						
Bebouwing		0	0	0	0	0
Rijkswegen		0	0	0	0	0
Provinciale wegen		0	0	0	0	0
Waterwegen Rijkswaterstaat		0	0	0	0	0
Spoorwegen		0	0	0	0	0
Risicobronnen		0	0	0	0	0
Transportleidingen en kabels**		-	-	-	-	-
Waterkeringen, turbines		0	0	0	0	0
Vliegverkeer en radar		0	0	0	0	0
Cultuurhistorie						
Cultuurhistorische waarden		-	-	-	-	-
Archeologische waarden		-	-	-	-	-
Water en bodem						
Waterhuishouding	Oppervlaktewater	-	-	-	-	-
	Grondwater	-	--	--	-	--
	Hemelwater	-	--	--	-	--
Bodem(kwaliteit)		0	0	0	0	0
Vermeden emissies en elektriciteitsopbrengst						
Vermeden emissies en elektriciteitsopbrengst		+	++	++	+	++

** objecten binnen de toetsafstand zijn negatief gescoord. Er ontstaan geen situaties die niet voldoen aan het Bevb (geen conflict met wet- en regelgeving)

Tabel S4 Samenvatting effectbeoordeling na mitigatie

Beoordelingscriteria		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
Landschap (overall beoordeling, niet op één schaalniveau)*						
Invloed op de landschappelijke structuur		0/+	0	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling		-/0	-	-	--	-
Interferentie		0	0	0	0	0
Invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid		-	--	--	-	--
Natuur						
Gebiedsbescherming	Natura 2000	0	0	0	0	0
	NNN	0	0	0	0	0
	Overige gebiedsbescherming	0	0	0	0	0
Soortbescherming	Vogels	0	0	0	0	0
	Vleermuizen	0	0	0	0	0
	Overige soorten	0	0	0	0	0
Geluid						
Aantal woningen van derden > Lden = 47 dB*		0	0	0	0	0
Toename aantal gehinderden		-	-	-	-	-
Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving		-	--	--	--	--
Slagschaduw						
Het aantal woningen derden met meer dan 6 uur slagschaduw per jaar*		0	0	0	0	0
Veiligheid						
Bebouwing		0	0	0	0	0
Rijkswegen		0	0	0	0	0
Provinciale wegen		0	0	0	0	0
Waterwegen Rijkswaterstaat		0	0	0	0	0
Spoorwegen		0	0	0	0	0
Risicobronnen		0	0	0	0	0
Transportleidingen en kabels**		-	-	-	-	-
Waterkeringen, turbines		0	0	0	0	0
Vliegverkeer en radar		0	0	0	0	0
Cultuurhistorie						
Cultuurhistorische waarden		-	-	-	-	-
Archeologische waarden		-	-	-	-	-
Water en bodem						
Waterhuishouding*	Oppervlaktewater	0	0	0	0	0
	Grondwater	0	0	0	0	0

Beoordelingscriteria		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
	Hemelwater	0	0	0	0	0
Bodem(kwaliteit)		0	0	0	0	0
Vermeden emissies en elektriciteitsopbrengst						
Vermeden emissies en elektriciteitsopbrengst		+	++	++	+	++

* met mitigerende maatregelen om aan normen te voldoen

** objecten binnen de toetsafstand zijn negatief gescoord. Er ontstaan geen situaties die niet voldoen aan het Bevb (geen conflict met wet- en regelgeving)

De vergelijking van de alternatieven laat zien dat:

- niet alle beoordelingscriteria onderscheidend zijn (dezelfde score voor alle vijf de alternatieven);
- er niet voor alle beoordelingscriteria een effect optreedt (score neutraal, zoals voor waterhuishouding en bodem);⁵
- effecten van het (aangepaste) extra alternatief zich niet tot nauwelijks onderscheiden van alternatief Zwerm;
- het extra alternatief een duidelijk hogere elektriciteitsopbrengst genereert, zonder dat dit gepaard gaat met aanzienlijke extra milieueffecten ten opzichte van de eerdere alternatieven uit het MER.

Conclusie

De toepassing van grotere turbines in het aangepaste alternatief resulteert in een hogere elektriciteitsopbrengst en dus meer vermeden emissies, zonder dat dit tot aanzienlijke extra milieubelasting leidt (in vergelijking met de vier eerder beoordeelde alternatieven). Door de verschuiving van de posities voldoet het aangepaste extra alternatief aan de eis van provincie (geen overdraai buiten het concentratiegebied voor windenergie) en de wens van de Gasunie.

⁵ Hierbij is de aanname gedaan dat mitigerende maatregelen om aan wettelijke normen te voldoen genomen zijn.

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Beleid	2
1.3	Extra alternatief	6
1.4	Referentiesituatie	7
2	Effectbeoordeling	8
2.1	Landschap	8
2.2	Natuur	14
2.3	Geluid	22
2.4	Slagschaduw	29
2.5	Veiligheid	31
2.6	Cultuurhistorie en archeologie	38
2.7	Water en bodem	41
2.8	Elektriciteitsopbrengst	45
3	Vergelijking en conclusie	46
4	Aanpassing extra alternatief	51
4.1	Inleiding	51
4.2	Effectbeoordeling	52
4.3	Conclusie aangepaste extra alternatief	67

Bijlage I: Passende beoordeling Windpark Delfzijl Zuid uitbreiding

Bijlage II: Invloed windturbines op PR van gastransportleidingen N-509-40 en N-509-90

Leeswijzer aanvulling MER

Onderzoek extra alternatief

Onderhavig document betreft een aanvulling op het Milieueffectrapport (MER) Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding waarin de effectbeoordeling van een extra alternatief is opgenomen. In paragraaf 1.1. is een toelichting gegeven op de aanleiding voor het beoordelen van dit extra alternatief. De beoordeling van het alternatief zelf is opgenomen in hoofdstuk 3.

Onderzoek verschuiving aantal posities extra alternatief

Op verzoek van de Provincie en de Gasunie is in een latere fase in het proces een aantal posities van het extra alternatief verschoven. Deze aanpassing is eveneens onderzocht en voor de volledigheid beschreven in hoofdstuk 4. In dit hoofdstuk wordt geconcludeerd dat de aanpassingen niet leiden tot andere conclusies ten opzichte van de effectbeoordeling van het extra alternatief in hoofdstuk 3.

1 INLEIDING

In het provinciale beleid is het plangebied van het onderhavige project aangeduid als 'Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding'. Deze naam is ook in het MER en deze aanvulling gehanteerd.

Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding is een nieuw windpark en zelfstandige inrichting, en geen uitbreiding van het bestaande windpark Delfzijl zuid. Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding dient derhalve als zodanig beoordeeld te worden.

1.1 Aanleiding

In de Eemshaven en het industriegebied Oosterhorn bij Delfzijl zijn allerlei grootschalige projecten in ontwikkeling, waaronder verschillende windparken. Om de 15 grote ruimtelijke projecten in deze regio in goede banen te leiden stelt de provincie een structuurvisie voor de Eemshaven en Oosterhorn en de daaraan direct grenzende gebieden op: de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl. De Structuurvisie is een gezamenlijk project van de provincie, gemeenten Delfzijl en Eemsmond en Groningen Seaports. Gedurende de planfase van de structuurvisie zijn er geen projecten in procedure gebracht. In afwachting van de structuurvisie is ook het Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding op een laag pitje gezet.

Op 7 maart 2017 hebben Gedeputeerde Staten van Groningen de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl vastgesteld, vaststelling door Provinciale Staten heeft op 19 april 2017 plaatsgevonden. Ook hebben provincie en gemeente laten weten dat voor een aantal projecten, waaronder windprojecten, de voorbereidingen weer opgestart kunnen worden. De Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding is één van deze projecten.

Gedurende de periode waarin het project Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding stilstond, hebben de ontwikkelingen op de windmarkt, het financiële klimaat en de elektriciteitsprijs niet stilgestaan. Deze ontwikkelingen zijn van invloed geweest op de businesscase van de Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding. Een windpark met windturbines zoals onderzocht in het MER en voorgesteld in alternatief Zwerm (21 windturbine in de 2 – 4 MW klasse met een ashoogte van 85 tot 100 meter en een rotordiameter van 82 tot 104 meter) is op dit moment geen economisch gezond

en rendabel project. Daarom is onderzocht of, en hoe, tot een uitvoerbaar project kan worden gekomen. Uitgangspunt daarbij was het vergroten van de elektriciteitsopbrengst door toepassing van hogere turbines met een grotere rotordiameter.¹ Een nieuw 'extra' alternatief is daarvoor ontwikkeld. De milieueffecten van het nieuwe alternatief zijn in deze aanvulling op het MER beschreven. Op verzoek van de Provincie en de Gasunie zijn vervolgens een aantal posities van het extra alternatief aangepast. Nagegaan is of de wijziging tot een andere effectbeoordeling leidt.

Deze aanvulling op het MER:

- Gaat na in hoeverre er relevante wijzigingen in wet- en regelgeving (ten opzichte van hetgeen in het MER is beschreven) zijn opgetreden en of dit van invloed is de eerder uitgevoerde effectbeschrijving;
- Beschrijft eventuele aanvullende kaders voor windenergie uit de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl;
- Onderzoekt de effecten van een extra alternatief (en de verschuiving van een aantal posities).

1.2 Beleid

1.2.1 Inleiding

Door de wat langere doorlooptijd van het project is nagegaan of het ruimtelijke beleidskader, zoals beschreven in het MER (hoofdstuk 2), gewijzigd is. Dit is in Tabel 1.1 samengevat. De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl komt in paragraaf 1.2.2 aan bod.

Tabel 1.1 Overzicht ruimtelijk beleid en wijzigingen daarin

Beleid	Relevantie	Kader gewijzigd?
Rijk		
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)	Doelstelling voor Wind op Land is 6.000 MW. Het plangebied ligt in een gebied dat als kansrijk voor windenergie wordt betiteld.	Ongewijzigd van toepassing
Structuurvisie Windenergie op Land (SvWOL)	Nadere uitwerking van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte voor wind op land. Het plangebied is in deze structuurvisie opgenomen als concreet gebied geschikt voor grootschalige windenergie.	Ongewijzigd van toepassing
PKB Derde Nota Waddenzee	Voor projecten in het Waddengebied geldt dat effecten op de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteit van de Waddenzee dienen te worden beoordeeld. Het plangebied ligt net binnen het Waddengebied. De uitbreiding van Windpark Delfzijl zuid heeft geen gevolgen voor de	Ongewijzigd van toepassing

¹ Vanwege de beperkte ruimte tussen de turbines was het niet mogelijk om in de eerder onderzochte alternatieven door toepassing van grotere windturbines de elektriciteitsopbrengst te vergroten.

Beleid	Relevantie	Kader gewijzigd?
	hydrologische processen en de landschappelijke en cultuurhistorische waarden van de Waddenzee. Eventuele externe werking van het voornemen op Natura 2000-gebieden is in het kader van de Natuurbeschermingswet onderzocht.	
Provincie		
POP 2009-2013 en POV 2013	De uitbreiding is voorzien in het concentratiegebied in de gemeente Delfzijl dat ten zuiden van het bestaande windpark ligt. Het voornemen past daarmee binnen het ruimtelijk beleid van de provincie en levert een bijdrage aan de provinciale taakstelling voor windenergie.	Vervangen door de Omgevingsvisie 2016-2020 (vastgesteld 1 juni 2016) en de Omgevingsverordening 2016 (vastgesteld 1 juni 2016).
Provinciale taakstelling IPO akkoord	De totale taakstelling voor de provincie Groningen is 855,5 MW in 2020 en is dus hoger dan in voorgaand beleid is opgenomen. Voor de uitbreiding van Delfzijl zuid streeft de provincie naar een zo hoog mogelijk opgesteld vermogen.	Ongewijzigd van toepassing, opgenomen in de SV Eemsmond-Delfzijl
Ontwikkelingsvisie Eemsdelta	Voor de ontwikkeling van windenergie op land neemt de visie de afspraken die met het Rijk zijn gemaakt over.	Ongewijzigd van toepassing
Gemeente		
Uitvoeringsprogramma wonen, ruimte en economie	De uitbreiding van Windpark Delfzijl zuid sluit – zolang dit binnen de kaders van het POP gebeurt – aan bij het beleid van de gemeente en levert een bijdrage aan het behalen van de strategische doelstelling.	Ongewijzigd van toepassing
Beleidsvisie externe veiligheid gemeente Delfzijl	Extra eisen ten aanzien van veiligheid vanwege de aanwezigheid van zware chemiebedrijven. Industrie ligt ver buiten de maximale werpafstand van nieuw te realiseren windturbines. De uitbreiding van Windpark Delfzijl zuid voldoet aan de kaders uit de beleidsvisie externe veiligheid gemeente Delfzijl.	Ongewijzigd van toepassing

1.2.2 Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl

De provincie en gemeenten Delfzijl en Eemsmond hebben gezamenlijk een ruimtelijk kader voor de verdere planvorming in de Eemshaven en het industriegebied Oosterhorn bij Delfzijl opgesteld: de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl. Het uitgangspunt van de structuurvisie is dat de omgevingseffecten van de grote ruimtelijke projecten die onderdeel uitmaken van de

structuurvisie individueel en cumulatief passen binnen de beschikbare milieugebruiksruimte. Het plangebied van Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding ligt binnen het plangebied van de Structuurvisie. De ontwerp-Structuurvisie is op 13 december 2016 door Gedeputeerde Staten van Groningen vastgesteld en lag van 22 december 2016 tot en met 1 februari 2017 ter visie. De Structuurvisie is een uitwerking van de Omgevingsvisie provincie Groningen 2016-2020 en is op 7 maart 2017 door Gedeputeerde Staten vastgesteld. Vaststelling door Provinciale Staten heeft op 19 april 2017 plaatsgevonden.²

Een belangrijk deel van de plannen die in de Eemsdelta worden gerealiseerd zijn plannen voor windenergie. Het beleid voor windenergie is in de Omgevingsvisie en de Omgevingsverordening opgenomen. Het grootste deel van deze taakstelling wordt in de Eemsdelta gerealiseerd. Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding is één van deze windparken.

De structuurvisie geeft voor windparken een aantal aanvullende kaders. Tabel 1.1 vat deze per aspect samen. Ook is aangegeven of dit in overeenstemming is met onderzoek van de alternatieven zoals opgenomen in het MER. De kaders uit de structuurvisie zijn overgenomen (en daarmee bindend) in het "Milieuplan provincie Groningen 2017-2020", het milieuplan is vastgesteld op 13 december 2016.

Tabel 1.2 Samenvatting extra kaders windenergie uit de Structuurvisie Eemsmond -Delfzijl

Aspect	Extra kader SV Eemsmond-Delfzijl	In overeenstemming eerder uitgevoerde onderzoek?
Geluid	Windpark beoordelen als planologische eenheid aan de normen van het Activiteitenbesluit	Ja, windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding is in het MER als één windpark beoordeeld
	Om een goede leefomgevingskwaliteit te borgen stelt de Structuurvisie een norm voor cumulatieve geluidbelasting vast Lcum tot en met 65 dB op gevels van woningen.	Berekeningen van Lcum conform SV berekend, maar niet getoetst aan de Lcum norm van 65 dB
Slagschaduw	Geen aanvullend kader	Ja
Veiligheid	Beoordelen volgens handboek risicozonering windturbines.	Ja
Ruimtelijke kwaliteit en landschap	Geen aanvullend kader	N.v.t.
Natuur	Geen aanvullende kaders. Het MER voor de Structuurvisie concludeert t.a.v. natuur <i>“Significant negatieve effecten door de toename van het aantal aanvaringslachtoffers door windturbines kunnen uitgesloten worden door bij de uitwerking van individuele projecten rekening te houden met de gevoeligheid van locaties voor de relevante soorten, de mortaliteit als gevolg van de bestaande en nieuwe windparken te monitoren en waar nodig aanvullende en passende maatregelen te</i>	Ja

² Waar in deze aanvulling wordt gesproken over de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl gaat het om de door GS vastgestelde Structuurvisie (vastgesteld maart 2017).

nemen. Er dient een afstand van 500 meter aangehouden te worden tot het natuurgebied Emmapolder/Ruidhorn. Voor de soorten aalscholver, bruine kiekendief, bontbekplevier, grutto, visdief en noordse stern wordt de 1% mortaliteitsnorm overschreden door het bijplaatsen van windparken in het plangebied. De effecten worden deels beperkt door verplaatsing van de broedkolonies naar de aan te leggen vogeleilanden die verder van de windparken af komen te liggen.”

1.2.3 Overige wet- en regelgeving

Er zijn voor het onderhavige project geen relevante wijzigingen in wet- en regelgeving, behalve de nieuwe Wet natuurbescherming (Wnb) die op 1 januari 2017 in werking is getreden en de Erfgoedwet op 1 juli 2016. De Omgevingswet wordt naar verwachting pas in 2019/2020 van kracht.

De relevante wijzigingen zijn kort in onderstaande tabel opgenomen en zo nodig in hoofdstuk 2 bij het specifieke milieuthema nader toegelicht.

Tabel 1.3 Overzicht relevante wijzigingen beleid

Beleid	Relevantie	Wijziging
Natuur		
Natuurbeschermingswet 1998	Regelt de bescherming van specifieke natuurgebieden, waaronder Natura 2000-gebieden, Ecologische Hoofdstructuur en beschermde natuurmonumenten. Voor activiteiten of projecten die schadelijk zijn voor de beschermde natuur geldt een vergunningplicht.	Per 1 januari 2017 is de nieuwe Wet natuurbescherming van kracht geworden, deze wet vervangt de Natuurbeschermingswet 1998 en de Flora en faunawet (en de Boswet).
Flora- en faunawet	De bescherming van planten- en diersoorten is verankerd in de Flora- en faunawet. De Europese Vogel- en Habitatrichtlijn is opgenomen in deze nationale wetgeving. Elke verstoring of doding van individuen van de beschermde soorten en het verstoren van rustplaats, nest of eieren is verboden. Hiervoor moet een ontheffing worden aangevraagd.	De verantwoordelijkheden van de Flora- en faunawet is overgegaan naar de provincie en de lijst met beschermde soorten is (beperk) gewijzigd.
Cultuur		
Monumentenwet 1988	Vastlegging van wet- en regelgeving op rijksniveau rondom cultureel erfgoed. De wet heeft betrekking op gebouwen en objecten, stads- en dorpsgezichten, archeologische waarden en op het uitvoeren van archeologisch onderzoek.	De Erfgoedwet (per 1 juli 2016 van kracht) vormt samen met de nog in te voeren Omgevingswet het kader voor de bescherming van het cultureel erfgoed. Met de inwerkingtreding van de Erfgoed wet vervalt onder andere de Monumentenwet

1998. Het inhoudelijke beschermingsregime is ongewijzigd.

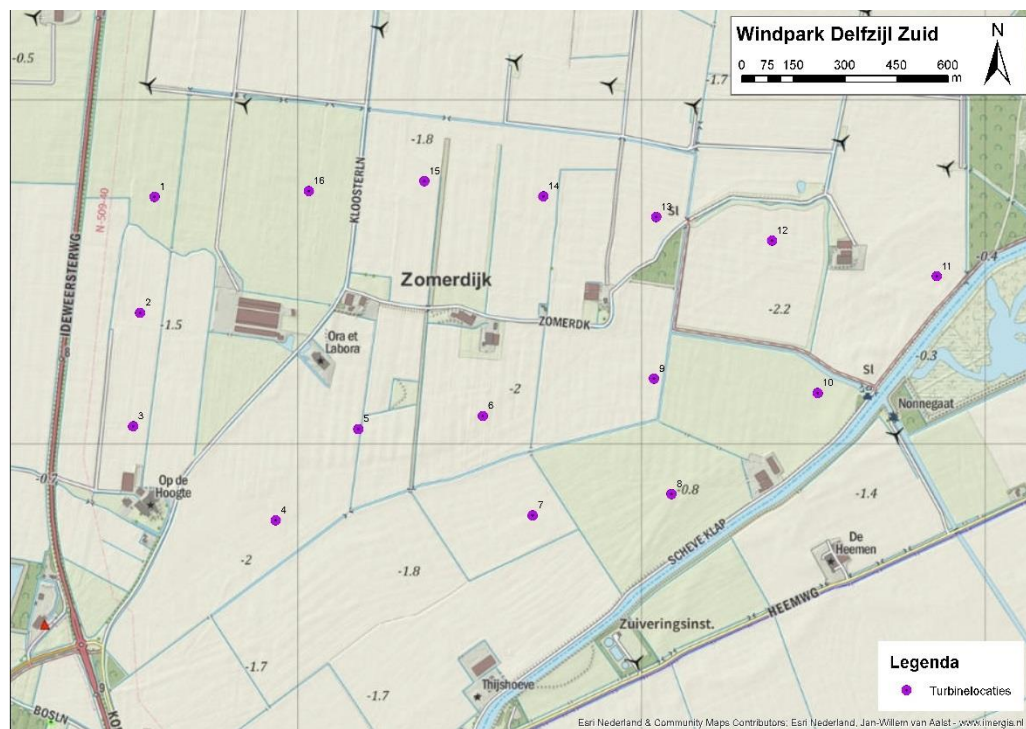
1.3 Extra alternatief

Het extra alternatief bestaat uit 16 windturbines van elk circa 4 MW met een maximale rotordiameter van 136 meter³ en een maximale ashoogte van 136 meter. Figuur 1.1 laat het alternatief zien.

Bij de invulling van het gebied is rekening gehouden met

- de benodigde afstanden tussen turbines;⁴
- de ligging van woningen, gebouwen en infrastructuur;
- de grens van het gebied dat door de provincie is aangewezen in het concentratiegebied grootschalige windenergie voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding.

Figuur 1.1 Extra alternatief



Uitgangspunt voor de inrichting van het gebied was de maximalisatie van het opgesteld vermogen. Dit betekent dat het gehele aangewezen gebied benut wordt voor het voornemen. Door de maximalisatie van het opgestelde vermogen, in combinatie met de begrenzing van het gebied en de ligging van woningen en wegen in het gebied, is een rasteropstelling of opstelling in lijnen niet mogelijk. Dit blijkt uit het MER en wordt ook (h)erkend in de Structuurvisie

³ Voor een aantal aspecten is een maximale rotordiameter van 142 meter gehanteerd.

⁴ Windturbines kunnen elkaar beïnvloeden. Om dit effect te beperken worden de windturbines op een minimale afstand uit elkaar gezet. Dit is in paragraaf 4.2.1. van het MER nader toegelicht.

Eemsmond-Delfzijl. In de Structuurvisie wordt het volgende ten aanzien van landschap en ruimtelijke kwaliteit geconcludeerd:

“Uit oogpunt van zuinig en efficiënt ruimtegebruik is geen overcapaciteit binnen de aangewezen gebieden ingebouwd. Dat betekent dat de mogelijkheden om te schuiven binnen de aangewezen gebieden beperkt zijn gelet op de andere functies die zich hier binnen bevinden. Daarmee is ook de mogelijkheid beperkt om ten allen tijde voor plaatsingsvormen van de turbines te kiezen in de vorm van zuivere raster- of lijnopstellingen.”

Voorbeelden van turbines die op dit moment beschikbaar zijn binnen de randvoorwaarden van het extra alternatief staan in onderstaande tabel.

Tabel 1.4 Voorbeeld turbinetypen voor het extra alternatief

Leverancier	Type	Rotordiameter
GE	3.4-137	137
Gamesa	G136 4500	136
Lagerwey	L136-4.0	136
Vestas	V136-3.45	136

1.4 Referentiesituatie

In de directe omgeving van het voornemen zijn twee projecten voor windenergie in ontwikkeling: windpark Geefsweer en de plaatsing van windturbines op industrieterrein Oosterhorn.

Voor windpark Geefsweer zijn er nog geen (ontwerp)besluiten, ook is niet bekend hoe het gebied ingericht gaat worden. Dit project maakt daarom geen onderdeel uit van de referentiesituatie in het MER. Voor de ontwikkeling van industrieterrein Oosterhorn, inclusief realisatie van een windpark, is in januari 2017 het voorontwerpbestemmingsplan ter visie gelegd. Voor het extra alternatief, dat in deze aanvulling is beschreven, zijn de windturbines op industrieterrein Oosterhorn als autonome ontwikkeling beschouwd. Voor de eerder onderzochte alternatieven (in het MER) is de referentiesituatie niet aangepast.

Voor de structuurvisie Eemsmond-Delfzijl is het totaal aan ontwikkelingen, inclusief die voor windenergie in de concentratiegebieden Eemshaven en Delfzijl, in het planMER Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl onderzocht.

2 EFFECTBEOORDELING

2.1 Landschap

2.1.1 Beleid

Er zijn geen relevante wijzigingen voor landschap in wet- en regelgeving. Het Provinciaal Omgevingsplan (POP) 2009-2013 is vervangen door de Omgevingsvisie. Het provinciale concentratiebeleid voor windturbines binnen enkele gebieden is onverminderd van kracht.

De structuurvisie Eemsmond-Delfzijl geeft geen aanvullende kaders voor landschap. Wel zegt de Structuurvisie over landschap en ruimtelijke kwaliteit het volgende:

“De ruimte binnen de concentratiegebieden voor windenergie op land is voldoende voor de realisatie van onze provinciale taakstelling Wind op Land (855,5 MW in 2020). Uit oogpunt van zuinig en efficiënt ruimtegebruik is geen overcapaciteit binnen de aangewezen gebieden ingebouwd. Dat betekent dat de mogelijkheden om te schuiven binnen de aangewezen gebieden beperkt zijn gelet op de andere functies die zich hier binnen bevinden. Daarmee is ook de mogelijkheid beperkt om ten allen tijde voor plaatsingsvormen van de turbines te kiezen in de vorm van zuivere raster- of lijnopstellingen. Wij zullen onderzoeken of een opstelling van turbines mogelijk is waarbij een optimum wordt gevonden tussen maximaal opgesteld vermogen en aandacht voor landschap. Een deskundige op het gebied van stedenbouw en landschapsarchitectuur wordt betrokken bij het ontwerp van de windparken. De effecten worden in het MER beoordeeld. Uit het MER blijkt dat de realisatie van de windparken een licht negatief effect heeft ten opzichte van de referentiesituatie.” Waar in de tekst hiervoor het ‘MER’ wordt genoemd wordt het MER voor de structuurvisie Eemshaven-Delfzijl bedoeld.

Gevolgen effectbeoordeling

De vervanging van het POP door de Omgevingsvisie heeft geen invloed op de eerder uitgevoerde effectbeoordeling voor het aspect landschap. De beoordelingscriteria zijn daarom ongewijzigd. De effectbeoordeling voor het extra alternatief is op dezelfde wijze uitgevoerd, zoals dit voor de eerder beoordeelde alternatieven is gedaan, en in hoofdstuk 5 van het MER staat beschreven.

Referentiesituatie

Het voorontwerpbestemmingsplan “Industrieterrein Oosterhorn” is in januari 2017 voor inspraak en overleg met instanties ter inzage gelegd. Daarom worden de windturbines op industrieterrein Oosterhorn gezien als autonome ontwikkeling in het MER en de aanvulling.

2.1.2 Beschrijving effecten

Het extra alternatief is beoordeeld aan de hand van fotovisualisaties vanaf dezelfde stand- of fotopunten (FP's) als ook bij de effectbeoordeling voor landschap van eerdere alternatieven zijn gehanteerd. Daarnaast zijn de fotovisualisaties van deze eerdere alternatieven gebruikt ter vergelijking. De toekomstige turbines op industrieterrein Oosterhorn zijn niet opgenomen in de visualisaties. De onderlinge afstand tussen het windinitiatief bij Oosterhorn en windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding is aanzienlijk (circa 2,5 kilometer) en sorteert vrijwel geen herkenbaar landschappelijk effect. Alleen vanaf zeer grote afstanden, ten oosten of ten westen van Delfzijl Zuid Uitbreiding, en bij zeer helder weer, is het totaal aan windinitiatieven (windpark Delfzijl zuid

plus windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding en windpark Oosterhorn samen) enigszins zichtbaar en ogen als een groot gebied met windturbines.

Effectbeoordeling schaalniveau totale windpark en zijn ruimere omgeving (2 tot 5 km)

Bij de beoordeling op dit schaalniveau is gebruik gemaakt van de fotostandpunten Woldendorp (FP03), Borgsweer (FP02), Meedhuizen (FP01) en Nieuwolda-Oost (FP05).

Invloed op de landschappelijke structuur

Op dit schaalniveau geldt dat het extra alternatief wel samenhangt met de grote schaal en de openheid van het gebied en met de al aanwezige windturbines, maar nauwelijks of niet met overige landschappelijke structuren of - grenzen. Vanuit de gehanteerde standpunten is duidelijk zichtbaar dat de bestaande opstelling door het extra alternatief wordt uitgebreid. De herkenbaarheid van de landschappelijke structuur wordt niet waarneembaar verandert door de realisatie van het extra alternatief. Ten aanzien van het criterium invloed op de landschappelijke structuur scoort het extra alternatief op dit schaalniveau dan ook neutraal (0).

Herkenbaarheid van de opstelling

Met name vanaf standpunt FP03 (Woldendorp) en in mindere mate vanaf standpunt FP01 (Meedhuizen) is te zien dat het duidelijke beeld van de huidige vier lijnopstellingen wordt verstoord door het extra alternatief. De nieuwe turbines wijken vanaf beide standpunten gezien herkenbaar af van de bestaande turbines en vertonen ook onderling minder samenhang dan de bestaande lijnopstellingen. Vanaf standpunt FP05 (Nieuwolda-Oost) is dit iets minder goed waarneembaar. De herkenbaarheid van de interne samenhang binnen Windpark Delfzijl zuid inclusief het beoogde windpark conform het extra alternatief wordt op dit schaalniveau als negatief (-) beoordeeld.

Interferentie

Bij interferentie gaat het hier om interferentie tussen het bestaande Windpark Delfzijl zuid, Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding en andere windparken of hoge elementen. Eventuele 'interne' interferentie (tussen turbines binnen het windpark) die door het extra alternatief veroorzaakt kan worden, valt onder 'herkenbaarheid van de opstelling'. Op dit schaalniveau is vanaf de verschillende standpunten sprake van een uitbreiding zuidelijk van het bestaande windpark. Er treedt nauwelijks interferentie met andere windinitiatieven op. Dit effect is beoordeeld als zeer licht negatief (-/0).

Invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid

Op dit schaalniveau is vooral het aantal rotoren van invloed op de rust. Het extra alternatief scoort op dit criterium negatief (-). Dat geldt ook voor de criteria zichtbaarheid en openheid. Door de grotere as- en rotordiameters (groter dan in de eerder onderzochte alternatieven) is het effect op de zichtbaarheid en openheid negatiever dan van alternatief Zwerm. Wat met name vanaf standpunt FP05 opvalt, is dat de totale opstelling aan windturbines veel meer 'op lijkt te rukken' naar het zuiden dan de eerder onderzochte alternatieven.

Figuur 2.1 Alternatief Zwerm gezien vanaf Nieuwolda-Oost, FP05 (hoogste schaalniveau)



Figuur 2.2 Het extra alternatief gezien vanaf Nieuwolda-Oost, FP05 (hoogste schaalniveau)



Effectbeoordeling schaalniveau van de uitbreiding en zijn directe omgeving (1,5 tot 2 km)

Bij de beoordeling op dit schaalniveau is gebruik gemaakt van de fotostandpunten Heemweg (FP04) en N362 (FP06).

Invoed op de landschappelijke structuur

Op het middelste schaalniveau is de samenhang tussen het windpark (inclusief het bestaande windpark Delfzijl zuid) en grotere landschappelijke structuren nauwelijks herkenbaar (samenhang met de N362 en de bosschages langs het Termunterzijldiep). Vanaf FP06 is te zien dat windpark Delfzijl zuid in zuidelijke richting 'uitbreidt', maar ook hier is geen duidelijke samenhang met structuren in het landschap herkenbaar. De herkenbaarheid van de landschappelijke structuur verandert nauwelijks ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Herkenbaarheid van de opstelling

Op dit schaalniveau valt het verschil in grootte van de bestaande en de nieuwe turbines beter op dan op het hoogste schaalniveau, waardoor de opstelling als geheel minder duidelijk herkenbaar is dan de eerder onderzochte alternatieven. De herkenbaarheid van de opstelling van het extra alternatief is beoordeeld als negatief (--)

Interferentie

Op dit schaalniveau is vrijwel geen sprake meer van een effect op de interferentie met andere windparken. Het extra alternatief scoort op dit punt neutraal (0).

Invoed op de rust, zichtbaarheid en openheid

Op dit schaalniveau blijkt evenzeer het aantal turbines van invloed te zijn op het effect. Het extra alternatief scoort vergelijkbaar met het effect op het hoogste schaalniveau: negatief (--), in feite negatiever dan de eerder onderzochte alternatief Zwerm).

Effectbeoordeling schaalniveau van de uitbreiding zelf (0 tot 1,5 km)

Bij de beoordeling op dit schaalniveau is gebruik gemaakt van fotopunt Wagenborgen (FP07).

Invoed op de landschappelijke structuur

Op dit schaalniveau geldt de N362 geldt als herkenbare westelijke begrenzing van de totale opstelling. Het Termunterzijdiep is als oostelijke begrenzing veel minder duidelijk herkenbaar, omdat deze ter hoogte van het plangebied geen verticale component heeft in de vorm van opgaande beplanting, hetgeen wel geldt voor de N362. De herkenbaarheid van de landschappelijke structuur ten opzichte van de referentiesituatie wordt als licht negatief beoordeeld (-).

Herkenbaarheid van de opstelling

Op dit schaalniveau is de herkenbaarheid van de bestaande opstelling Delfzijl zuid door de invloed die kleinere landschapselementen hebben op het totale beeld, minder duidelijk dan op andere schaalniveaus. De samenhang van windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding met andere turbines wordt belangrijker en onderlinge verschillen tussen turbines vallen eerder op. Door de schaalsprong in turbinegrootte scoort het extra alternatief op deze schaal licht negatiever dan eerder onderzochte alternatieven (-).

Interferentie

Ook op het laagste schaalniveau is er geen sprake van interferentie met andere windparken en scoort het extra alternatief neutraal.

Invoed op de rust, zichtbaarheid en openheid

Op deze schaal gaan (nieuwe) turbines deels schuil gaan achter andere (in verhouding veel kleinere) landschapselementen. Hierdoor is hun invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid in de regel minder negatief dan op hogere schaalniveaus, maar dit is sterk afhankelijk van het standpunt van de waarnemer. Doordat de toegepaste turbines in het extra alternatief groter zijn dan die in eerder onderzochte alternatieven is met name het effect op de zichtbaarheid negatiever beoordeeld (-- in plaats van -).

Tabel 2.2.1 Effectbeoordeling landschap extra alternatief

Beoordelingscriteria \ schaalniveau	2 - 5 km	1,5 - 2 km	0 - 1,5 km	totaal
Invoed op de landschappelijke structuur	0	0	-	0
Herkenbaarheid van de opstelling	--	--	-	--
Interferentie	-/0	0	0	0
Invoed op de rust, zichtbaarheid en openheid	--*	--*	--	--*

*sterk afhankelijk van het standpunt van de waarnemer

2.1.3 Mitigerende maatregelen

Er kunnen een aantal mitigerende maatregelen worden geformuleerd. Deze maatregelen gaan er van uit dat windpark Delfzijl zuid en windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding zich moet onderscheiden van windparken in de directe omgeving. Wanneer er voor gekozen wordt om de verschillen zoveel mogelijk te beperken, vervalt een deel van de hieronder genoemde maatregelen.

- Het versterken van de verschillen tussen de verschillende gebieden (Delfzijl zuid, Midden en Noord) in bijvoorbeeld het type of klasse turbine en het kleurgebruik (van masten en rotoren);
- Het kiezen voor één turbinetype voor Delfzijl zuid en Delfzijl Zuid Uitbreiding (aansluiten op het bestaande type, heeft vooral effect op het laagste schaalniveau);
- Het versterken van de randen van het totale gebied met windturbines, met name aan de oost- en zuidzijde (langs het Termunterzijldiep) en de westzijde (versterken van de N362);
- Het nadrukkelijk kiezen voor één ordeningsprincipe per deelgebied, duidelijk afwijkend van dat van aanpalende deelgebieden; en
- Het versterken van belangrijke infrastructurele lijnen (wegen) door het totale gebied, bijvoorbeeld met zwaardere wegbeplantingen.

2.1.4 Samenvatting effectbeoordeling

Het beoordelen op verschillende schaalniveaus is een essentieel onderdeel van de landschappelijke effectbeoordeling. Daarom kan in een samenvatting niet zonder meer een optelsom van plussen en minnen worden gemaakt. Om toch een indicatie te geven van het totale effect is dat op basis van de effecten op de verschillende schaalniveaus in de laatste kolom van bovenstaande tabel weergegeven. Onderling zijn de criteria niet gewogen. Het extra alternatief scoort met name op de herkenbaarheid van de opstelling en de invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid negatiever dan eerder onderzochte alternatieven in het MER. Dit verschil zit hem met name in het toepassen van grotere turbines (grotere ashoogte en rotordiameter) dan de bestaande windturbines in Delfzijl zuid en dan in de eerdere alternatieven in het MER.

Ter vergelijking is hieronder de tabel opgenomen met de effectbeoordeling van het alternatief Zwerm, dat eerder is onderzocht, en dat qua posities en aantallen het dichtst in de buurt van het extra alternatief komt. Twee verschillen met het extra alternatief zijn gemarkeerd (**dikgedrukt**).

Tabel 2.2 Effectbeoordeling landschap alternatief Zwerm

Beoordelingscriteria \ schaalniveau	2 - 5 km	1,5 - 2 km	0 - 1,5 km	totaal
Invloed op de landschappelijke structuur	0	0/+	-	0
Herkenbaarheid van de opstelling	--	0/+	0	-
Interferentie	-/0	0	0	0
Invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid	--	--	-	--

Uit figuur 2.3 en 2.4 blijkt dat het extra alternatief (figuur 2.4) een iets grotere invloed heeft op de zichtbaarheid en openheid dan alternatief Zwerm (figuur 2.3), daarom scoort dit alternatief iets slechter op dit criterium dan alternatief Zwerm.

Figuur 2.3 Alternatief Zwerm gezien vanaf Woldendorp, FP03 (hoogste schaalniveau)



Figuur 2.4 Het extra alternatief gezien vanaf Woldendorp, FP03 (hoogste schaalniveau)



Het verschil in herkenbaarheid van de opstelling blijkt onder meer uit de visualisaties vanaf FP06 (zie figuur 2.5 en 2.6). In figuur 2.5 vertonen de nieuwe turbines, vanwege de turbineafmetingen duidelijk meer samenhang met de reeds bestaande dan in figuur 2.6.

Figuur 2.5 Alternatief Zwerm gezien vanaf de N362, FP06 (middelste schaalniveau)



Figuur 2.6 Het extra alternatief gezien vanaf de N362, FP06 (middelste schaalniveau)



2.2 Natuur

Deze paragraaf gaat in op de gevolgen voor natuur door het extra alternatief voor Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding. De paragraaf geeft een korte samenvatting en de belangrijkste conclusies zoals deze volgen uit de Passende beoordeling van Bureau Altenburg en Wymenga, deze is opgenomen in bijlage I. Voor meer informatie wordt verwezen naar deze Passende beoordeling en naar hoofdstuk 6 van het MER (inclusief bijbehorende bijlagen voor dit onderwerp).

2.2.1 Beleid

Per 1 januari is de Wet natuurbescherming (Wnb) van kracht geworden. Deze wet vervangt 3 wetten: de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw), de Boswet en de Flora- en faunawet (Ffw). De nieuwe Wet natuurbescherming voorziet in vereenvoudigde regels ter bescherming van de natuur, in decentralisatie van bevoegdheden naar provincies en in een goede aansluiting op het omgevingsrecht. De provincies krijgen regie over het natuurbeleid in de regio, terwijl voorheen de rijksoverheid verantwoordelijk was. Hierover hebben het Rijk en provincies al eerder afspraken gemaakt. Met de inwerkingtreding van de Wnb worden ook de bevoegdheden aan de provincies overgedragen. De provincies maken dan afwegingen voor vergunningen en ontheffingen. Zo wordt ingezet op een robuuste Nederlandse natuur waar per gebied bekeken wordt wat nodig is. In de Wet natuurbescherming worden een aantal soorten flora en fauna beschermd die in de oude Flora- en faunawet niet beschermd werden.

Aanvullende kaders Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl

Er volgen geen extra kaders voor natuur uit de Structuurvisie.

Gevolgen effectbeoordeling

De inwerkingtreding van de nieuwe Wet natuurbescherming heeft vooral gevolgen voor de verantwoordelijkheden voor vergunningverleningen. Deze wet leidt niet tot een relevante wijziging ten aanzien van de bescherming van soorten, aangezien dit met name voortvloeit uit Europese richtlijnen.

Waar het gaat om soorten bescherming is de lijst met beschermde soorten aangepast in de Wnb. Het gaat om verschillende 'grondgebonden' zoogdieren, amfibieën, insecten (vlinders), en flora (planten).

De veranderingen hebben geen gevolgen voor de effectbeoordeling, vergelijking van de alternatieven conclusies in het MER. Voor de vergelijkbaarheid van de alternatieven is de effectbeoordeling voor het extra alternatief op dezelfde wijze uitgevoerd als voor de vier eerder beoordeelde alternatieven. De aanvraag van eventuele vergunningen en/of ontheffingen wordt onder de nieuwe Wet natuurbescherming gedaan.

2.2.2 Beschrijving effecten

Methode

Voor het extra alternatief is de effectbeoordeling uitgevoerd op basis van een turbine met een ashoogte van 136 meter; dit is de worst-case situatie. Voor kleinere turbines zal het aantal aanvaringslachtoffers navenant kleiner worden. Voor de vergelijkbaarheid van de alternatieven is de effectbeoordeling voor het extra alternatief op dezelfde wijze uitgevoerd als voor de vier

eerder beoordeelde alternatieven. Voor een toelichting op het onderzoek wordt verwezen naar het MER en de achtergrondrapporten voor natuur.

Om het aantal aanvaringslachtoffers te berekenen is het extra alternatief (net als de vier andere alternatieven) omgerekend naar aantallen windturbines zoals toegepast in het bestaande windpark Delfzijl zuid (zie Tabel 2.2). Voor overige informatie en details over de wijze van berekenen wordt verwezen naar de verschillende achtergrondrapporten voor natuur.

Tabel 2.2 Effectieve uitbreiding het bestaande windpark

Alternatief	Aantal turbines	Omrekening naar aantallen E70	'Effectieve uitbreiding' windpark
Voornemen-2012	9x Senvion	11,5	0,34
Raster	19x Senvion	24,3	0,72
Zwerm	21x Senvion	26,9	0,79
Combinatie	9x Senvion + 3x E126	17,3	0,51
Extra alternatief	16x ashoogte 136 meter	31,27	0,92

Aanvaringslachtoffers

Sterfte als gevolg van aanvaring (aanvaringslachtoffers)

De mortaliteit in het huidige windpark bedraagt 227 vogels per jaar. Bij een windpark met 16 turbines (het extra alternatief) wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 208 vogels per jaar (zie ook Tabel 2.3.). De voornaamste soortgroepen zijn meeuwen (voornamelijk Kokmeeuw en Zilvermeeuw), duiven (Stadsduif, Houtduif, Holenduif), zangvogels (voornamelijk Spreeuw) en watervogels (voornamelijk Wilde eend). De uitsplitsing naar aantallen per soort(groep) is te vinden in de bijlagen.

Tabel 2.3 Additionele aantal vogelslachtoffers per alternatief

Aantal vogelslachtoffers*	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Additionele sterfte	77	162	179	116	217
Beoordeling	-	--	--	-	--

*Op basis van Ecologische beoordeling Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding, bijlage 8

Barrière werking

Windturbines kunnen in bepaalde situatie de vliegroutes van vogels belemmeren. Het kan gaan om seizoentrek of dagelijkse trekbeweging tussen slaap- en foerageergebieden en/of tussen broedlocatie en foerageergebied. Uit de resultaten van de monitoring van windpark Delfzijl zuid blijkt dat vrijwel alle aangetroffen slachtoffers lokale vogels zijn. Barrièrewerking van het windpark op de seizoenstrek is daarom niet aannemelijk. Vanwege de afstand tot het Hondshalstermeer (circa 1,5 kilometer) wordt door Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding ook geen tot weinig barrièrewerking verwacht op de dagelijkse trek van watervogels die slapen op het Hondshalstermeer en foerageren in de omgeving van het plangebied. Dit geldt voor alle alternatieven. Barrièrewerking is daarom als neutraal beoordeeld.

Verstoring van rust-, foerageer- en / of broedgebieden

Windturbines kunnen verstoring werken op rustplaatsen van vogels en de aanwezigheid van broedende en foeragerende vogels. Over het algemeen is het effect op foeragerende vogels groter dan op broedende vogels. Verstoring is gradueel en neemt af met de afstand tot de turbine. Vlakbij de turbines broeden en foerageren vaak helemaal geen vogels, op enige afstand daarvan wel.

Rustende vogels

Het plangebied en de directe omgeving is geen belangrijk rustgebied voor vogels. De dichtstbijzijnde rustlocatie is het Hondshaltermeer op ongeveer 1,5 kilometer afstand. Vanwege de afstand zal Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding geen verstoring effect hebben op de daar rustende vogels. Het windpark heeft geen gevolgen voor rustplaatsen van vogels.

Foeragerende vogels

De landbouwgronden in het plangebied zijn geschikt als foerageergebied voor ganzen, eenden en weidevogels. In het huidige windpark foerageren lage aantallen weidevogels. Het verstoring effect van turbines op foeragerende kiekendieven is gering.

Broedvogels

De belangrijkste broedvogels in het plangebied en omgeving zijn kievit, scholekster, veldleeuwerik, graspieper en gele kwikstaart. De verstoringafstanden van deze soorten varieert. Voor de broedende kievit is dit gemiddeld 108 meter, van de scholekster 85 meter terwijl broedende zangvogels (veldleeuwerik, graspieper en gele kwikstaart) zich niet of nauwelijks door windturbines laten verstoren. Uitgaande van een gemiddelde verstoringafstand van 100 meter is sprake van een verstoord oppervlakte van ongeveer 3,1 ha per turbine. Bij 16 turbines komt dit op ruim 50 hectare, wat gelijk is aan 20% van het totaal oppervlak van het plangebied. Mogelijk zal het aantal broedparen van kievit en scholekster in het plangebied hierdoor afnemen. Dit effect ligt in dezelfde orde grootte als berekend voor de andere alternatieven. De gevolgen voor broedvogels voor het extra alternatief is hetzelfde beoordeeld als de alternatieven Raster en Zwerm (licht negatief), voor de alternatieven Voornemen-2012 en Combinatie was dit als zeer gering gescoord.

Tabel 2.4 Effectbeoordeling verstoring vogels

Effect		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Verstoring	Rustende vogels	0	0	0	0	0
	Foeragerende vogels	0	0	0	0	0
	Broedende vogels	-/0	-	-	-/0	-

Beoordeling Gebiedsbescherming*Natura 2000*

Mogelijke effecten op Natura 2000-gebieden worden getoetst aan de instandhoudingsdoelen die voor de aangewezen habitattypen en soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn zijn opgesteld.

Mogelijk effecten in het kader van gebiedsbescherming hebben uitsluitend betrekking op aanvaringslachtoffers van kwalificerende soorten van Natura 2000-gebied Waddenzee. Het plangebied bevindt zich buiten Natura 2000. Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van de habitattypen en kwalificerende vissen, zoogdieren en nauwe korfslak kunnen daardoor op voorhand worden uitgesloten. Deze paragraaf beperkt zich tot eventuele gevolgen voor kwalificerende soorten als gevolg van aanvaringslachtoffers. Voor een uitgebreidere beschrijving wordt naar de bijlage behorende bij deze aanvulling verwezen.

De verwachte mortaliteit onder kwalificerende soorten voor het Natura 2000-gebied Waddenzee (zie Tabel 2.5) is het hoogst onder wilde eend. Deze soort neemt ongeveer 75% van de mortaliteit onder de kwalificerende soorten voor zijn rekening. De mortaliteit onder de overige kwalificerende soorten is aanzienlijk lager. Voor visdief worden geen slachtoffers verwacht. Tijdens de slachtoffermonitoring is eenmalig een visdiefslachtoffer aangetroffen, wat als een incidenteel slachtoffer is aangemerkt. Dit slachtoffer was aangetroffen langs de noordrand van het bestaande windpark Delfzijl zuid, en het is niet waarschijnlijk dat realisatie van Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding aan de zuidkant (verder weg van de Waddenzee) tot slachtoffers onder visdieven zal leiden. Daarnaast wordt voorzien in de aanleg van twee broedeilanden nabij Delfzijl en de Eemshaven, met als doel de bestaande visdiefkolonies weg te lokken van de windturbines en te concentreren op de broedeilanden, zodat het aantal vliegbewegingen (en daarmee slachtoffers) in de windparken sterk wordt gereduceerd.

Tabel 2.5 Verwachte mortaliteit onder kwalificerende soorten en 1% norm voor het extra alternatief

Soort	1% norm	Verwachte mortaliteit	Overschrijding 1% norm
Bruine kiekendief	0,3	1,9	Ja
Grauwe gans	23	<1	Nee
Wilde eend	61	26,3	Nee
Krakeend	2	<1	Nee
Goudplevier	43	1,7	Nee
Wulp	225	<1	Nee
Kleine mantelmeeuw	49	2,9	Nee
Visdief	6	0	Nee

Voor een aantal soorten bedraagt de verwachte mortaliteit minder dan 1 slachtoffer per jaar (< 1), dit wordt als incidenteel beschouwd. Er worden voor deze soorten geen structurele slachtoffers verwacht.

De enige soort waarbij de 1%-norm wordt overschreden is de bruine kiekendief. Naar verwachting vallen in Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding jaarlijks één tot twee slachtoffers onder deze soort. Dit kunnen zowel broedvogels als doortrekkers zijn. De broedvogels zijn als kwalificerende soort beschermd onder de Wnb; de doortrekkers zijn dat niet. De slachtoffers die in het bestaande Windpark Delfzijl zijn gevallen hebben mogelijk betrekking op broedvogels uit de directe omgeving van het windpark. Gezien de afstand is het onwaarschijnlijk dat dit broedvogels vanuit het Natura 2000-gebied zijn. De meest dichtbij gelegen broedgebieden van Bruine kiekendief binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied liggen in de Dollardkwelders.

Met name de rietvelden in het oostelijk deel (op >10 km van het plangebied) van deze buitendijkse gebieden vormen goed broedgebied voor Bruine kiekendief; het westelijk deel is veel minder geschikt. Bruine kiekendieven foerageren normaliter binnen een afstand van circa 6–8 km tot het broedgebied, en het is daarom onwaarschijnlijk dat de dood gevonden vogels in Windpark Delfzijl betrekking hebben op broedvogels van binnen het Natura 2000-gebied. Dit geldt ook voor het turbineslachtoffer dat is gevonden in Delfzijl Noord (Schermdijk, juni 2016). Waarschijnlijk is deze vogel afkomstig van de rietvelden nabij het industriegebied van Delfzijl. Het kan dus worden geconcludeerd dat eventuele slachtoffers onder Bruine kiekendief in het plangebied Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding niet of nauwelijks betrekking zullen hebben op kwalificerende broedvogels uit het Natura 2000-gebied. Er is daarom geen sprake van een significant effect op het instandhoudingsdoel. Het extra alternatief scoort, net als de eerder beoordeelde alternatieven neutraal op het beoordelingscriterium gebiedsbescherming.

Natuurnetwerk Nederland en overige beschermde gebieden

Het plangebied voor Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding ligt niet binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN), er treden geen effecten op het NNN op door het windpark. Dit geldt ook voor het extra alternatief. Alle alternatieven scoren neutraal op dit criterium.

De dichtstbijzijnde ganzenfoerageergebieden en weidevogelgebieden liggen circa 7 – 8 kilometer ten westen of noordwesten van het plangebied. Vanwege deze afstand heeft Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding geen gevolgen voor deze gebieden. Net als voor het NNN geldt ook hier dat alle alternatieven als neutraal zijn beoordeeld, het extra alternatief is daarin niet onderscheidend.

Beoordeling soortenbescherming

Volgens de Wnb is het niet toegestaan vogels te doden of te verontrusten. Wanneer er bij een ingreep meer dan incidentele aantallen slachtoffers vallen, dan is een ontheffing nodig.⁵

Aanvaringsslachtoffers vogels

De realisatie van een windpark met 16 turbines zal naar verwachting leiden tot een additionele mortaliteit van circa 208 vogels per jaar. De voornaamste soorten waaronder slachtoffers worden verwacht zijn spreeuw, wilde eend, zilvermeeuw, kokmeeuw en stadsduif. Dit zijn alle zeer algemene soorten in Nederland, waarbij de additionele sterfte door het nieuwe windpark niet tot effecten op populatieniveau zal leiden. De volledige soortenlijst waarvan slachtoffers zijn aangetroffen tijdens de monitoring is te vinden in bijlage I (behorende bij deze aanvulling). Nagegaan is in hoeverre de 1% norm wordt overschreden door de mortaliteit door Delfzijl Zuid Uitbreiding.

Bij alle soorten ligt de additionele mortaliteit ver onder de 1%-norm. Er is voor geen enkele soort sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Er is geen conflict met de Wet natuurbescherming.

Een soort die apart wordt genoemd is de grauwe kiekendief. Van deze soort is een (incidenteel) slachtoffer gevonden na afloop van de monitoring. De berekende additionele mortaliteit van <1 slachtoffer per jaar wordt als incidenteel beschouwd en is verwaarloosbaar ten opzichte van de

⁵ Wanneer hooguit enkele slachtoffers per jaar worden verwacht, kan dit door het bevoegd gezag geïnterpreteerd worden als onvoorziene sterfte ofwel incidentele ongelukken waarvoor geen ontheffing nodig is (Handreiking Flora- en faunawet, DLG 2008).

normale fluctuaties in populatiegrootte. Er is geen effect op de gunstige staat van instandhouding.

Broedvogels, jaarrond beschermde nestplaatsen overige soorten

Voor broedvogels, jaarrond beschermde nestplaatsen en overige soorten geldt hetzelfde als voor de eerder beoordeelde alternatieven.

Werkzaamheden tijdens de aanlegfase zullen zodanig moeten worden uitgevoerd dat verstoring van broedvogels en vernietiging van jaarrond beschermde nesten wordt vermeden. In het plangebied is weinig activiteit van vleermuizen waargenomen. Het plangebied ligt niet op een trekroute van ruige dwergvleermuis en andere vleermuissoorten. De verwachte sterfte onder vleermuizen is gering; er is geen sprake van aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Een conflict met de Wet natuurbescherming wordt niet verwacht. Voor meer informatie wordt verwezen naar hoofdstuk 6 van het MER en de bijbehorende bijlagen.

Vleermuizen

Voor vleermuizen geldt voor het extra alternatief hetzelfde als voor de eerder beoordeelde alternatieven. Gebaseerd op het aantal lage waarnemingen is de verwachte sterfte gering. De mortaliteit onder vleermuizen wordt als (zeer) laag ingeschat. Voor zowel de Ruige en Gewone dwergvleermuis geldt dat er geen sprake is van negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding.

2.2.3 Cumulatie

Naast de realisatie van Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding spelen bij er in Eemshaven en Delfzijl diverse plannen voor realisatie of uitbreiding van windparken. De gezamenlijke effecten hiervan op ecologische waarden zijn getoetst in de Passende Beoordeling Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl (Arcadis december 2016). Jurisprudentie schrijft voor dat bij cumulatie alleen vergunde, nog niet gerealiseerde projecten, hoeven te worden meegenomen. Plannen die nog niet zijn vergund kunnen dus buiten beschouwing blijven, evenals reeds gerealiseerde initiatieven.

Vogels

Cumulatie met Windpark Delfzijl Noord

De populatiegroottes van de kwalificerende soorten die in deze rapportage worden gebruikt, zijn de gemiddelden van 2009-2014. Deze dateren van vóór de realisatie van Windpark Delfzijl Noord, dat in 2015 operationeel is geworden. De mortaliteit veroorzaakt door dit windpark is dus niet verdisconteerd in deze aantallen. Om deze reden wordt hier kort ingegaan op cumulatie met Delfzijl Noord. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de gegevens van het momenteel lopende monitoringsprogramma uit 2016.

Van de 7 kwalificerende soorten waarbij slachtoffers kunnen worden verwacht in Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding, zijn 5 soorten als turbineslachtoffer aangetroffen in Delfzijl Noord (de uitzonderingen zijn Krakeend en Goudplevier). De cumulatieve mortaliteit staat in Tabel 2.6. Hieruit volgt dat alleen voor de bruine kiekendief de 1%-norm wordt overschreden. Deze soort is reeds hiervoor besproken: slachtoffers in zowel de locatie Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding als in Delfzijl Noord hebben niet of nauwelijks betrekking op kwalificerende broedvogels uit het Natura 2000-gebied. Er is daarom in cumulatie geen sprake van een significant effect op het instandhoudingsdoel.

Tabel 2.6 Cumulatie windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding en Windpark Delfzijl Noord

Soort	1% norm	Verwachte mortaliteit			Overschrijding 1% norm
		Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding	Windpark Delfzijl Noord	Cumulatie	
Bruine kiekendief	0,3	1,9	11,5	13,4	Ja
Grauwe gans	23	0,7	5,2	5,9	Nee
Wilde eend	61	26,3	12,4	38,7	Nee
Krakeend	2	0,6	0	<1	Nee
Goudplevier	43	1,7	0	1,7	Nee
Wulp	225	0,7	14,6	15,3	Nee
Kleine mantelmeeuw	49	2,9	21	23,9	Nee

Overige windprojecten

Op 1 januari 2017 waren er door Provincie Groningen nog geen nieuwe plannen voor windenergie in de regio vergund op basis van de Wet natuurbescherming. Medio 2017 zullen naar verwachting de vergunningaanvragen voor verschillende windlocaties in de concentratiegebieden voor windenergie Eemshaven en Delfzijl min of meer tegelijkertijd in gang worden gezet. Mogelijk wordt Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding als eerste project aangemeld ter gunning; vanuit juridisch oogpunt kunnen dan alle overige winduitbreidingsplannen bij cumulatie buiten beschouwing blijven. Er zijn dan ook in cumulatie geen significant negatieve effecten ten aanzien van aanvaringslachtoffers te verwachten.

Overige ontwikkelingen

Ten aanzien van de meeste overige projecten zowel in de directe omgeving (bijvoorbeeld vaargeulverruiming Eemshaven-Noordzee, Dijkversterking Eemshaven Delfzijl) als verder weg (bijvoorbeeld Windpark Fryslân) kunnen cumulatieve effecten op vogels worden uitgesloten. Voor meer details wordt verwezen naar bijlage I.

Uitzondering is de aanleg van een tijdelijke 380 kV hoogspanningsverbinding in de Eemshaven. Op het moment van schrijven is hiervoor nog geen definitieve beoordeling beschikbaar, met daarin een analyse van de verwachte mortaliteit.

Vleermuizen

De cumulatieve mortaliteit onder vleermuizen als gevolg van alle uitbreidingsplannen rondom de Eemshaven en Delfzijl ligt in de ordegrootte van 400–500 exemplaren per jaar. Naar verwachting bestaat ongeveer de helft hiervan uit ruige dwergvleermuis. De cumulatieve mortaliteit van deze soort ligt daarmee rond de 1%-norm.

2.2.4 Mitigerende maatregelen

De mitigerende maatregelen voor natuur voor het extra alternatief zijn dezelfde als voor de andere vier alternatieven. Voor een beschrijving van mitigerende maatregelen wordt verwezen naar paragraaf 6.7 van het MER.

2.2.5 Samenvatting

Bij een windpark met 16 turbines wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 107 – 217 vogels per jaar. De mortaliteit onder de overige kwalificerende soorten is aanzienlijk lager. Eventuele slachtoffers onder bruine kiekendief in het plangebied zullen niet of nauwelijks betrekking hebben op kwalificerende broedvogels uit het Natura 2000-gebied. Er is daarom geen sprake van een significant effect op het instandhoudingsdoel. Daarom wordt er voor deze soort geen significant negatief effect verwacht in het kader van de Wnb; dit geldt ook voor de nieuwe Wet natuurbescherming.

In het kader van de Flora- en faunawet is voor iedere vogelsoort die als slachtoffer is aangetroffen tijdens de monitoring, de verwachte mortaliteit door uitbreiding vergeleken met de 1%-norm. Bij vrijwel alle soorten ligt de additionele mortaliteit ver onder de 1%-norm; hierbij is dus geen sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Dit geldt ook voor de schaarse roofvogel grauwe kiekendief. De berekende additionele mortaliteit van <1 slachtoffer per jaar wordt als incidenteel beschouwd en is verwaarloosbaar ten opzichte van de normale fluctuaties in populatiegrootte. Er is geen effect op de gunstige staat van instandhouding.

Gezien de locatie en het terreintype is het belang van het plangebied voor vleermuizen gering, wat wordt bevestigd door het lage aantal waarnemingen tijdens het veldonderzoek. Op basis van deze informatie wordt de mortaliteit onder vleermuizen als gevolg van Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding als (zeer) laag ingeschat. Voor zowel Ruige en Gewone dwergvleermuis geldt dat geen sprake is van negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding.

Samenvattend leidt de mortaliteit als gevolg van windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding met 16 turbines aan de zuidzijde niet tot een conflict met de natuurwetgeving.

Op basis van voorgaande is er door het windpark geen conflict met de natuurwetgeving te verwachten. Voor het extra alternatief zijn, net als voor de eerder beoordeelde effecten, de beoordelingscriteria gebiedsbescherming en soortbescherming als neutraal beoordeeld.

Tabel 2.7 Beoordeling alternatieven natuur

Beoordelingscriteria		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Gebieds- bescherming	Natura 2000	0	0	0	0	0
	NNN	0	0	0	0	0
	Overige beschermde gebieden	0	0	0	0	0
Soort- bescherming	Vogels	0	0	0	0	0
	Vleermuizen	0	0	0	0	0
	Overige soorten	0	0	0	0	0

2.3 Geluid

Deze paragraaf gaat in op geluid en geeft een samenvatting van het akoestisch onderzoek dat is uitgevoerd voor het extra alternatief voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding en de belangrijkste conclusies. Dit extra alternatief is opgenomen in het akoestisch rapport dat als bijlage 9 onderdeel uitmaakt van het MER. Voor meer informatie wordt naar het akoestisch rapport verwezen. Slagschaduw komt in paragraaf 2.4 aan bod.

2.3.1 Beleid

Er heeft geen wijziging in het wettelijk kader voor geluid plaatsgevonden (Activiteitenbesluit is van toepassing).

De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl zegt het volgende over geluid:

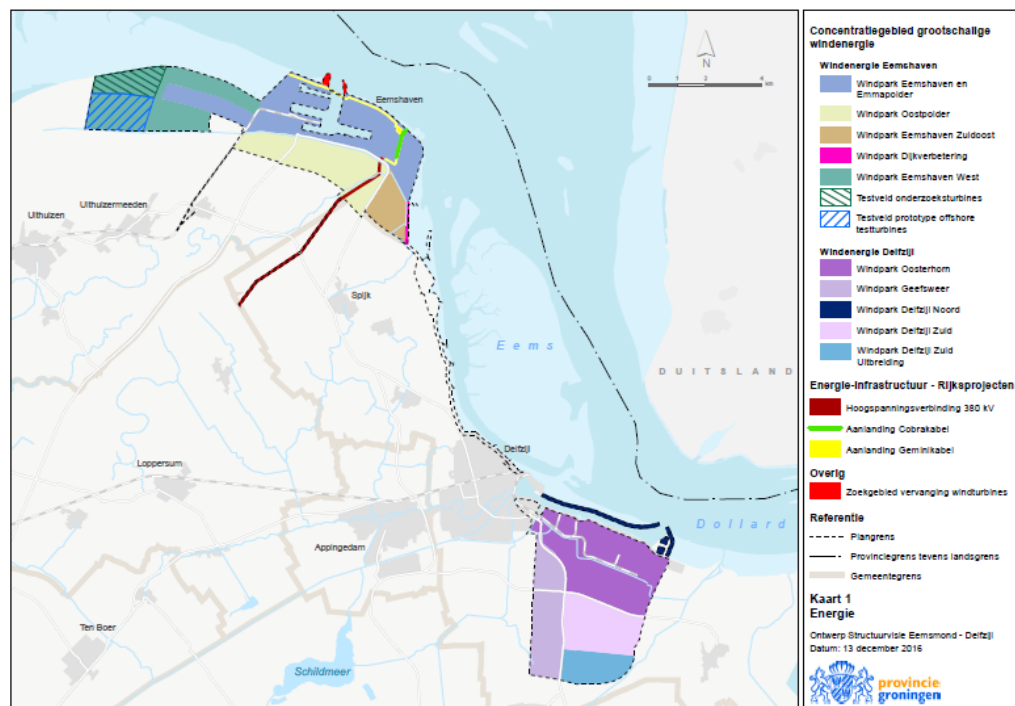
“Voor windturbines gelden de normen van het Activiteitenbesluit milieubeheer per inrichting. Een windpark kan bestaan uit meer dan één inrichting. Hierdoor kunnen zich situaties voordoen waarbij een woning geluidbelasting ondervindt van meer inrichtingen tegelijk. De inrichtingen moeten afzonderlijk voldoen aan de geluidsnormen van het Activiteitenbesluit, maar als de geluidbelasting van meerdere windturbine-inrichtingen bij elkaar wordt opgeteld, kan de geluidbelasting veroorzaakt door windturbines bij een woning meer dan 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} zijn. 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. De windparken zijn in deze ontwerp-Structuurvisie begrensd en op kaart aangegeven”.

Op de bij de Structuurvisie behorende kaart is het gebied voor Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding als een zelfstandig windpark te beschouwen (zie ook Figuur 2.1).⁶

De Structuurvisie stelt ook kaders voor de beoordeling van geluid van windparken en voor de beoordeling van de geluidbelasting van verschillende geluidbronnen (cumulatieve geluidbelasting). Voor de cumulatieve geluidbelasting (L_{cum}) gaat het om een norm van maximaal 65 dB op gevels van woningen. Voor woningen die worden blootgesteld aan een cumulatief geluidsniveau van 66 tot en met 70 dB zijn mogelijk (aanvullende) isolatiemaatregelen nodig. Voor woningen die worden blootgesteld aan een L_{cum} hoger dan 70 dB is het uitgangspunt dat deze moeten worden geamoveerd.

⁶ Ontwerp Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl (d.d. 13 december 2016), Kaart 1 Energie,

Figuur 2.1 Concentratiegebieden grootschalige windenergie



Bron: Ontwerp-Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl, 13 december 2016, Provincie Groningen

Gevolgen effectbeoordeling

De aanvullende kaders leiden niet tot een andere wijze of aanpassing van de effectbeoordeling voor geluid, de beoordeling is uitgebreid met een toets aan de cumulatieve geluidsnorm uit de Structuurvisie. De Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding is als zelfstandig windpark beschouwd.

De wijze van berekenen van cumulatieve geluidbelasting is ongewijzigd, de wijze van beoordelen is uitgebreid. In het MER is de beoordeling van de omgevingskwaliteit gedaan op basis van de methode Miedema. Er is echter niet getoetst aan een specifieke L_{cum} waarde. Voor het extra alternatief en voor de eerder beoordeelde alternatieven is in deze aanvulling daarom ook aan de L_{cum} norm uit de Structuurvisie getoetst.

Model en Referentieturbine

Voor meer informatie over het model en het akoestisch onderzoek wordt verwezen naar hoofdstuk 7 van het MER en het bijbehorende het akoestisch onderzoek (bijlage 9 van het MER).

2.3.2 Beschrijving effecten

Geluidbelasting wettelijke normen

Voor de bestaande situatie en de alternatieven zijn per toetspunt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{den} en L_{night} berekend. Tabel 2.8 geeft de geluidbelasting van de alternatieven voor Delfzijl Zuid Uitbreiding. De **vetgedrukte** waarden zijn waarden boven de geluidnorm, waar dus mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de geluidnorm te kunnen voldoen. Het gaat hier om geluidbelasting zonder mitigerende maatregelen, deze belasting is bedoeld

voor de vergelijking van de alternatieven. Deze resultaten geven nadrukkelijk niet de 'eindsituatie' weer. Alleen voor de representatieve toetspunten zijn de geluidniveaus weergegeven.⁷ De geluidniveaus van alle andere woningen zijn lager dan de hier gepresenteerde resultaten. De bijbehorende kaarten met de $L_{den} = 47$ dB contouren, en de drie klassen van 5 dB daaromheen, zijn te vinden in bijlage 9.

Tabel 2.8 Geluidbelasting windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding (zonder mitigerende maatregelen en zonder bestaande windturbines van voor 2011)

Toetspunt	Voornemen-2012 (dB)		Raster (dB)		Zwerm (dB)		Combinatie (dB)		Extra alternatief (dB)	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
125-2	37	43	39	45	39	45	37	43	40	46
126-2	37	44	39	46	39	46	38	44	41	47
151	33	40	35	41	35	41	34	40	37	43
152	34	40	36	42	37	43	36	42	38	45
164-3	32	38	40	46	41	48	39	45	42	48
166-2	31	38	41	48	41	48	38	45	43	49
168-3	36	42	41	48	42	48	40	46	43	49
169	36	42	39	45	40	46	38	44	40	47
173	30	36	32	38	32	39	31	37	33	40

Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding geeft een extra geluidbelasting in het gebied. Zonder mitigerende maatregelen leidt dit in de alternatieven Raster, Zwerm en het extra alternatief tot overschrijding van de wettelijke norm. De alternatieven Voornemen-2012 en Combinatie voldoen zonder mitigerende maatregelen aan de norm. Tabel 2.9 geeft het aantal toetspunten waarbij de $L_{den} = 47$ dB wordt overschreden en de vertaling in een effectscore.

Tabel 2.9 Beoordeling geluid, aantal woningen van derden boven $L_{den}=47$ dB zonder mitigerende maatregelen (en zonder bestaande windpark)

Beoordelingscriterium	Voor-nemen-2012	Raster	Zwerm	Combi-natie	Extra alternatief
Toename aantal toetspunten derden boven wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB)	0	2	3	0	3
Score	0	-	-	0	-

Geluidbelasting onder de norm

Naast toetsing aan de geluidnorm is op basis van het aantal woningen binnen verschillende geluidcontouren het aantal gehinderden berekend. Dit is gedaan voor de situatie na toepassing van mitigerende maatregelen om aan de wettelijke norm te voldoen (zie ook paragraaf 7.6 van het MER). In de referentiesituatie is ook al sprake van geluid door windturbines, daarom is voor de effectbeoordeling en vergelijking van de alternatieven gekeken naar de toename van het aantal gehinderden binnen de geluidcontouren. Dit aantal is gebaseerd op de geluidbelasting van de alternatieven inclusief de geluidbelasting van bestaande windturbines (ook van voor

⁷ Woningen in de sfeer van de inrichting zijn buiten beschouwing gelaten.

2011). Voor de bepaling van het aantal gehinderden zijn woningen van eigenaren van toekomstige en bestaande windturbines niet meegenomen (zoals de woningen aan de Ideweertserweg 1 en 2⁸).

Uit onderzoek van TNO volgt dat niet iedereen hinder ervaart door geluid afkomstig van windturbines. Binnen de 37 – 42 dB contour ervaart circa 2- 7 % van de mensen hinder, binnen de 42 – 47 dB contour ligt dit percentage wat hoger (circa 7 - 17 %).⁹ Met behulp van deze percentages, het aantal woningen binnen de betreffende contouren en het gemiddeld aantal personen per huishouden is de toename van het aantal mensen dat hinder door geluid van windturbines ervaart berekend (Tabel 2.10).

Tabel 2.10 Aantal gehinderden binnen drie contourvlakken voor de alternatieven inclusief bestaande windturbines, met mitigerende maatregelen voor de alternatieven voor Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding (indien nodig)

Contourvlakken	Aantal Gehinderden ²					
	Bestaande situatie	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
37 – 42 dB	1-3	1-4	1-3	1-3	1-3	1-3
42 – 47 dB	0-1	1-3	2-4	1-4	2-5	2-4
47 – 52 dB*	1-2	1-2	2-5	3-5	2-3	3-5
Totaal aantal gehinderden	2 - 6	3 - 9	5 - 12	5 - 12	5 - 11	6 - 12

1: exclusief woningen van eigenaren van bestaande en toekomstige turbines

2 Op basis van dosis-effectrelaties ervaart binnen de 37-42 dB contour 1,90- 6,53% van de mensen hinder, voor de 42-47 dB contour is dit 6,54 – 17,13%.

Tabel 2.11 Toename van het aantal gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie, inclusief het bestaande windpark Delfzijl zuid, met mitigerende maatregelen voor alternatief Raster en Zwerm en het extra alternatief

Contourvlakken	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
37 – 42 dB	0-1	0	0	0	0
42 – 47 dB	1-2	2-3	0-3	2-4	2-3
47 – 52 dB	0	1-3	2-5	1-1	2-3
Totaal aantal gehinderden	1 - 3	3 - 6	3 - 6	3 - 5	4 - 6

De berekening van het aantal woningen binnen de L_{den} 37-42 dB contour en de L_{den} 42-47 dB contour en daarvan afgeleid het aantal gehinderden laat zien dat Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding tot een geringe toename van het aantal gehinderden leidt. In de referentiesituatie ervaren twee tot zes personen hinder, bij realisatie van het windpark volgens het extra alternatief gaat het om zes tot 12 personen (het gaat dus om een toename van vier tot zes

⁸ Deze woningen liggen in de referentiesituatie binnen het 47 – 52 dB contourvlak.

⁹ TNO rapport 2008-D-R1051/B, Hinder door geluid van windturbines.

personen die hinder ervaren). Dit aantal is niet onderscheidend voor de eerder beoordeelde alternatieven en is als licht negatief beoordeeld (-).

Tabel 2.12 Beoordeling geluid, toename aantal gehinderden

Beoordelingscriterium	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Toename aantal gehinderden	-	-	-	-	-

2.3.3 Cumulatie

In en om het plangebied is sprake van geluidbelasting door andere bronnen. Het gaat hier om verkeerswegen en het (geluid)gezoneerde industrieterrein Delfzijl. De gevolgen van de gecumuleerde geluidbelasting zijn alleen beschreven voor de situatie na toepassing van mitigerende maatregelen voor het onderhavige voornemen om aan de wettelijke norm te voldoen (op basis van de gehanteerde referentieturbine). Voor de alternatieven is de cumulatieve geluidbelasting berekend volgens de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4), beoordeeld volgens de methode Miedema (zie ook Tabel 2.13) en getoetst aan de norm voor cumulatieve geluidbelasting uit de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl.

Tabel 2.13 Waardering kwaliteit akoestische omgeving

Kwaliteit van de akoestische omgeving	Cumulatieve geluidbelasting	Kleur
Goed	≤ 50 dB(A)	Donker groen
Redelijk	≤ 55 dB(A)	Licht groen
Matig	≤ 60 dB(A)	Geel
Tamelijk slecht	≤ 65 dB(A)	Oranje
Slecht	≤ 70 dB(A)	Rood
Zeer slecht	>70 dB(A)	Paars

In de huidige situatie wordt de akoestische kwaliteit ter plaatse van de toetspunten – uitgezonderd de toetspunten 125 en 126 - voornamelijk bepaald door het industrielawaai en deels door wegverkeerslawaai. De kwaliteit varieert van goed (≤ 50 dB(A) L_{cum}) tot tamelijk slecht (≤ 65 dB(A) L_{cum}). Voor de twee toetspunten 125 en 126 komt dit door de (twee) eigen turbines nabij deze toetspunten.

Tabel 2.14 Cumulatieve geluidbelasting L_{cum} industrie + weg + wind, dB(A)

Punt	L_{cum} ind + weg + wind dB(A)					
	Referentie	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
125-2	64	65	65	65	65	66
126-2	65	66	67	67	66	67
151	57	58	58	59	58	59
152	59	59	60	60	60	60
164-3	50	51	57	59	56	59
166-2	52	53	60	60	56	60
168-3	53	56	60	60	59	60
169	53	55	58	58	57	57
173	58	58	58	58	58	59

*inclusief de windturbines op het eigen erf bij deze woningen

Invulling van het plangebied met windturbines resulteert in alle alternatieven tot een 'over all' verslechtering van de akoestische kwaliteit. Op basis van de verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie scoort het alternatief Voornemen-2012 'licht negatief' (-), de overige alternatieven scoren 'negatief' (--).

Tabel 2.15 Beoordeling geluid, toename cumulatieve geluidbelasting

Beoordelingscriteria	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Kwaliteit akoestische omgeving	-	--	--	--	--

Aanvullende toets L_{cum} Structuurvisie

De Structuurvisie geeft voor de cumulatieve geluidbelasting (L_{cum}) een norm tot en met 65 dB op gevels van woningen. In de huidige situatie voldoen de woningen aan deze waarde. In het extra alternatief wordt op twee punten niet aan deze waarde voldaan, voor de overige alternatieven gaat het om één toetspunt. Het gaat hier om woningen met een eigen windturbine op het erf.

De Structuurvisie geeft voor de cumulatieve geluidbelasting (L_{cum}) een norm tot en met 65 dB. Voor woningen met een L_{cum} van meer dan 65 dB(A) stelt de Structuurvisie dat mogelijk (aanvullende) isolatiemaatregelen nodig zijn. Een aanpak is hiervoor is nog niet uitgewerkt.

2.3.4 Mitigerende maatregelen

Voor een algemene beschrijving van mogelijke mitigerende maatregelen om geluidbelasting te verminderen, wordt verwezen naar het MER (paragraaf 7.6). Om aan het Activiteitenbesluit te voldoen zijn voor de alternatieven Raster, Zwerm en het (aangepaste) extra alternatief mitigerende maatregelen nodig. Voor het aangepaste extra alternatief zijn voor vier turbines mitigerende maatregelen in de nachtperiode (23:00-07:00 uur) nodig, en voor één van deze turbines ook in de avondperiode (19:00-23:00 uur). Met mitigerende maatregelen wordt aan de

wettelijke norm voldaan.¹⁰ Tabel 2.16 geeft de geluidbelasting ná toepassing van deze mitigerende maatregelen weer. Omdat voor de alternatieven Voornemen-2012 en Combinatie geen mitigerende maatregelen nodig zijn, staan deze alternatieven niet in deze tabel. De contourenkaarten zijn te vinden in het akoestisch rapport.

Tabel 2.16 Geluidbelasting ná mitigerende maatregelen voor Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding

Toetspunt	Raster (dB)		Zwerm (dB)		Extra Alternatief (dB)	
	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}
125-2	39	45	39	45	40	46
126-2	39	46	39	46	41	47
151	35	41	35	41	37	43
152	36	42	37	43	38	44
164-3	40	46	41	47	40	47
166-2	41	47	41	47	41	47
168-3	41	47	41	47	41	47
169	39	45	39	45	38	45
173	32	38	32	38	32	39

2.3.5 Samenvatting

Tabel 2.17 Tabel 4.10 geeft de beoordeling voor de alternatieven voor het aspect geluid. Met toepassing van mitigerende maatregelen voldoet het extra alternatief aan de geluidnorm. In het extra alternatief ontstaat er op twee toetspunten een situatie met een L_{cum} van meer dan 65 dB(A), voor de overige alternatieven gaat het om één toetspunt. De Structuurvisie zegt niet dat een dergelijke situatie niet acceptabel is, maar stelt voor dat mogelijk geluidsisolerende maatregelen nodig zijn.

Er is voor alle alternatieven sprake van een overall verslechtering van de akoestische kwaliteit van de omgeving.

Tabel 2.17 Samenvatting beoordeling aspect geluid met mitigerende maatregelen*

Beoordelingscriteria		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Aantal woningen van derden > L _{den} = 47 dB	Zonder mitigatie**	0	-	-	0	-
	Met mitigatie	0	0	0	0	0
Toename van het aantal geluidgehinderden		-	-	-	-	-
Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving		-	--	--	--	--

* mitigerende maatregelen zijn alleen voor de alternatieven Raster en Zwerm en het extra alternatieven van toepassing.

¹⁰ Voor meer informatie over de benodigde geluidinstellingen per alternatief wordt naar het akoestisch onderzoek verwezen.

**waar het gaat om het voldoen aan wettelijke norm is het al dan niet nemen van mitigerende maatregelen geen keuze, deze maatregelen zijn voor de vergelijking van de alternatieven daarom buiten beschouwing gelaten.

2.4 Slagschaduw

Deze paragraaf geeft samengevat de belangrijkste conclusies van het onderzoek naar de duur van slagschaduw dat is uitgevoerd voor het extra alternatief voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding. Dit extra alternatief is opgenomen in het rapport Akoestisch onderzoek, onderzoek naar slagschaduwhinder en productieberekeningen uitbreiding windpark Delfzijl Zuid dat als bijlage 9 onderdeel uitmaakt van het MER, meer informatie over het slagschaduw onderzoek vindt u in dit rapport.

2.4.1 Beleid

Er heeft geen wijziging in het beleid plaatsgevonden. De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl geeft geen aanvullende kaders voor slagschaduw.

Gevolgen effectbeoordeling

De effectbeoordeling voor het extra alternatief is op dezelfde wijze uitgevoerd als de eerder beoordeelde alternatieven.¹¹

Als referentieturbine voor slagschaduw van het extra alternatief is een turbine genomen met een ashoogte van 136 meter en een rotordiameter van 136 meter.¹²

2.4.2 Beschrijving effecten

Tabel 2.18 geeft het overzicht van de verwachte totale jaarlijkse duur van slagschaduw afkomstig van de 16 turbines van het extra alternatief voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding zonder mitigerende maatregelen. Deze resultaten geven nadrukkelijk niet de 'eindsituatie' weer. Alleen voor de representatieve rekenpunten is de duur van slagschaduw weergegeven. Voor woningen die niet in onderstaande tabel staan is de duur van slagschaduw lager dan de resultaten in deze tabel. Kaarten waarop de contouren van de verschillende hinder-duren zijn weergegeven zijn te vinden in bijlage 9 van het MER.

De resultaten laten zien dat er in alle alternatieven op verschillende rekenpunten meer dan 6 uur per jaar slagschaduw op kan treden. Hoewel bij het extra alternatief ter hoogte van verschillende rekenpunten een langere duur van slagschaduw te verwachten is, worden alle alternatieven als negatief (-) beoordeeld (= meest negatieve beoordeling), omdat bij alle alternatieven meerdere rekenpunten een overschrijding laten zien. Voor alle alternatieven zijn dus mitigerende maatregelen nodig om aan de norm te kunnen voldoen. Uit de resultaten volgt ook dat voor de niet-gemitigeerde situatie de duur van slagschaduw in het extra alternatief langer is dan in de andere alternatieven.

¹¹ Slagschaduw is in beeld gebracht voor een gebied van 12 maal de rotordiameter.

¹² Omdat voor slagschaduw alleen de geometrie van belang is, kan met een fictieve windturbine worden gerekend. Hier is gekozen voor de worst-case situatie.

Tabel 2.18 Maximale verwachte jaarlijkse duur van slagschaduw door onderhavige project (in uu:min), zonder mitigerende maatregelen

Rekenpunt	Duur slagschaduw per alternatief (uu:min)				
	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
125-2	1:37	4:58	5:22	1:37	13:18
126-2	2:48	6:57	6:53	2:48	15:33
151	6:27	6:27	5:40	6:27	14:29
152	--	3:28	6:24	4:05	10:51
164-3	--	--	--	--	--
166-2	--	--	--	--	--
168-3	--	9:35	10:25	14:50	21:57
169	--	7:24	15:21	7:06	15:47
173	--	--	--	--	1:12

--: niet van toepassing (geen slagschaduw)

Tabel 2.19 Beoordeling slagschaduw zonder mitigerende maatregelen

Beoordelingscriteria	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Slagschaduw	-	--	--	--	--

2.4.3 Mitigerende maatregelen

Indien een windturbine niet aan de norm voor de duur van slagschaduw kan voldoen, moet de turbine op basis van het Activiteitenbesluit van een stilstandsregeling worden voorzien. Met een dergelijke voorziening kan de rotor, wanneer er slagschaduw op de woningen van derden kan optreden, tijdelijk stilgezet worden. Er treedt dan geen slagschaduw op. Met een stilstandsregeling is er bij geen van de woningen van derden sprake van een overschrijding van de norm van maximaal gemiddeld 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag.¹³

In een latere fase wanneer bekend is welk windturbine type zal worden toegepast kan per woning beoordeeld worden of slagschaduwhinder ook in de praktijk zal optreden en of de voorziening daadwerkelijk benodigd is. De stilstandsvoorzieningen dienen getroffen te worden voor enkele windturbines. Met mitigerende maatregelen kunnen alle alternatieven voldoen aan de maximale toegestane duur van slagschaduw.

Tabel 2.20 Beoordeling slagschaduw met mitigerende maatregelen

Beoordelingscriteria	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Slagschaduw	0	0	0	0	0

¹³ De effecten van de mitigerende maatregelen kunnen niet inzichtelijk worden gemaakt met behulp van een contourenkaart omdat deze maatregelen voor elke woning specifiek per dag worden doorgerekend.

2.4.4 Samenvatting

De berekeningen van de jaarlijkse maximale duur van slagschaduw laat zien dat voor het extra alternatief (zonder mitigerende maatregelen), net als dit voor de andere alternatieven het geval is, er meer dan 6 uur slagschaduw per jaar kan optreden. Met een stilstandvoorziening kan de duur van slagschaduw beperkt worden zodat aan de norm uit het Activiteitenbesluit kan worden voldaan. Het (tijdelijk) stilzetten van turbines heeft echter wel (beperkte) gevolgen voor de elektriciteitsproductie.

De beoordeling van de alternatieven laat zien dat de totale jaarlijkse duur van slagschaduw, zonder stilstand, voor het extra aangepaste alternatief het langst is. Dit komt door de afmetingen van de turbines. Na toepassing van de mitigerende maatregelen zijn er geen woningen van derden waar meer dan 6 uur slagschaduw per jaar optreedt, dit is voor alle alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

2.5 Veiligheid

2.5.1 Beleid

Regelgeving

Er heeft geen wijziging in het beleid plaatsgevonden. De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl geeft geen aanvullende kaders voor externe veiligheid, de Structuurvisie schrijft voor om de beoordeling volgens het Handboek risicozonering windturbines uit te voeren.

Actualisatie van het Handboek risicozonering windturbines

Voor het beschrijven van de potentiële risico's van windturbines is gebruik gemaakt van het Handboek risicozonering windturbines. Dit handboek geeft een praktijkrichtlijn voor het uitvoeren van een risicoanalyse voor windturbines. Per object/activiteit zijn in het handboek afstandseisen, rekenmethodes en risicocriteria opgenomen om de risico's te analyseren. Hiervoor geeft het handboek generieke waarden en rekenmethodes om aan de hand van specifieke windturbinegegevens de risico's te berekenen. Wanneer objecten (zoals wegen, gebouwen, hoogspanningsverbinding en buisleidingen) zich buiten het beïnvloedingsgebied van een windturbine bevinden, is een verdere risicoanalyse niet nodig. Het beïnvloedingsgebied van een windturbine is de maximale afstand waarop een onderdeel van een windturbine bij falen terecht kan komen. Voor objecten binnen de maximale werpafstand moet een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd worden.

De risicoanalyse in hoofdstuk 9 van het MER is uitgevoerd volgens het Handboek risicozonering windturbines versie 3.0, mei 2013. In september 2014 is versie 3.1 van het handboek gepubliceerd. Deze versie verschilt van versie 3.0 door het actuele beleidskader in beeld te brengen en een aantal storende verschrijvingen uit versie 3.0 te verbeteren. De herziening betreft dus niet de methodiek, en/of generieke data. De actualisatie van het handboek heeft geen gevolgen voor kwantitatieve risicoanalyse en de in hoofdstuk 9 van het MER beschreven risicoanalyse.

Gevolgen effectbeoordeling

Voor de effectbeoordeling van het extra alternatief in dit memo is gebruik gemaakt van het geldende handboek, te weten versie 3.1.

De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl schrijft voor dat veiligheid volgens het Handboek risicozonering windturbines moet worden uitgevoerd. Voor de effectbeoordeling van het extra alternatief is gebruik gemaakt van versie 3.1. van het handboek. Om te illustreren dat de toetsafstanden niet gewijzigd zijn geeft Tabel 2.21 een overzicht van de voor dit project relevante toetsafstanden zoals die volgen uit het wettelijk kader en het Handboek risicozonering windturbines versie 3.0 (mei 2013; zoals gehanteerd in het MER) en die uit versie 3.1. zoals gehanteerd zijn voor de effectbeoordeling van het extra alternatief.

Tabel 2.21 Toetsafstanden externe veiligheid (alleen voor dit project relevante onderdelen)

Onderdeel	Afstandscriterium (meters)*	
	Handboek risicozonering windturbines Versie 3.0 (mei 2013)	Handboek risicozonering windturbines Versie 3.1 (2014)
Bebouwing	PR 10^{-6} voor kwetsbare objecten PR 10^{-5} voor beperkt kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten op $\frac{1}{2}$ rotordiameter, Kwetsbare objecten op masthoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter of de maximale werpafstand bij nominaal toerental
Provinciale en lokale wegen	Geen specifieke afstand	Geen specifieke afstand
Waterwegen Rijkswaterstaat	$\frac{1}{2}$ rotordiameter en minimaal 50 meter	$\frac{1}{2}$ rotordiameter uit de rand van de vaarweg met een minimum van 50m
Risicobronnen	PR 10^{-6}	Hoogste waarde van: - Maximale werpafstand bij nominaal toerental - Ashoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter
Transportleidingen gevaarlijke stoffen en elektriciteitskabels	Generieke nominale werpafstand (PR 10^{-6})	Hoogste waarde van: - Maximale werpafstand bij nominaal toerental - Ashoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter
Waterkeringen, turbines	Niet in de kernzone	Niet in de kernzone

Indien binnen de genoemde afstanden geen (nieuwe) windturbines aanwezig zijn wordt dit als neutraal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Als er wel sprake is van potentiële turbineposities binnen de genoemde afstanden wordt in meer detail naar de risico's gekeken. Het Handboek risicozonering windturbines biedt handvatten voor een meer gedetailleerde beoordeling. Daarbij zijn tevens toetswaarden aangereikt om te bepalen of al dan niet sprake is van een aanvaardbaar risico. Objecten binnen de toetsingsafstand worden als negatief gescoord. Een situatie wordt als sterk negatief beoordeeld indien uit de gedetailleerde beoordeling naar voren komt dat niet voldaan kan worden aan de geadviseerde maximale risico's.

2.5.2 Beschrijving effecten veiligheid

De toetsafstanden staan in Tabel 2.22. Uit de check op de toetsafstanden volgen twee aandachtspunten: bebouwing en de gasleidingen. Dit is onder de tabel toegelicht.

Tabel 2.22 Toetsafstanden alternatieven

Criteria	Advies generieke toetsingsafstand (meters)*	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Bebouwing (kwetsbare objecten)	PR 10 ⁻⁶ = 2 – 4 MW = 216m 5+ MW = 245m Extra alternatief=204m (ashoogte + ½ rotor)	>500m	>500m	>500m	>500m	>500m
Rijkswegen	½ RD = 2 – 4 MW = 52 m 5+ MW = 64m Extra alternatief=68m	>1 km	>1 km	>1 km	>1 km	>1 km
Provinciale wegen	Nvt	±200m	±200m	±200m	±200m	±200m
Waterwegen Rijkswaterstaat	½ RD = 2 – 4 MW = 52 5+ MW = 64 Extra alternatief=68	>1 km	>1 km	>1 km	>1 km	>1 km
Spoorwegen	½ RD + 7,85 = 2 – 4 MW = 59,85 5+ MW = 71,85 Extra alternatief=75,85	>1 km	>1 km	>1 km	>1 km	>1 km
Risicobronnen	PR 10 ⁻⁶ = 2 – 4 MW = 216m 5+ MW = 245m Extra alternatief=204m (ashoogte + ½ rotor)	±500 m	±500 m	±500 m	±500 m	±500 m
Transportleidingen en kabels	Nominale werpafstand = 2- 4 MW = 216m 5+ MW = 245m Extra alternatief=148m	±105m	±105m	±134m	±105m	115m
Waterkeringen, turbines	Locatie	>1 km	>1 km	>1 km	>1 km	>1 km
Vliegverkeer en radar	verplichte radartoets als < 75 km radar doorlopen Bouwhoogte beperking voor laagvlieggebieden, helikopteroefengebieden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Bebouwing

Gebouwen waar langdurig mensen aanwezig kunnen zijn die bescherming behoeven, zijn gedefinieerd als kwetsbare objecten. Voor de definitie van kwetsbare objecten wordt aangesloten bij de uitgangspunten van het Bevi¹⁴. Kwetsbare objecten zijn objecten met langdurige aanwezigheid van personen zoals onder andere: 'woningen, gezondheidszorginstellingen en andere instellingen met minder zelfredzamen personen zoals

¹⁴ Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen, Besluit van 27 mei 2004 bijgewerkt tot 07 april 2016. <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/2016-01-01>

scholen'. Andere objecten zijn beperkt kwetsbaar of niet-kwetsbaar. Onder beperkt kwetsbare objecten vallen ook verspreid liggende woningen met een woningdichtheid van 2 woningen per hectare.

Toetsing vindt plaats naar de aanwezigheid van kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten binnen de maximale ligging van de plaatsgebonden risicocontouren van de windturbines van het extra alternatief. De plaatsgebonden risicocontour (PR) met een waarde van 10^{-6} is bij een windturbine met een rotordiameter van 136 meter en een ashoogte van 136 meter gelegen op maximaal 204 meter¹⁵. Dit is de toetsafstand voor kwetsbare objecten. De plaatsgebonden risicocontour met een waarde van 10^{-5} is maximaal gelegen op een halve rotordiameter afstand van de windturbine (68 meter). Dit is de toetsafstand voor beperkt kwetsbare objecten. Voor dit project is de kwetsbaarheid van de volgende objecten gedefinieerd conform de regels in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi). Dit leidt tot de volgende definities, relevant voor dit project:

- agrarische woningen, volgens het geldende bestemmingsplan bestemd als bedrijfswoningen = beperkt kwetsbaar;
- verspreid liggende woningen (< 2 woningen per hectare) met een woonbestemming volgens het geldende bestemmingsplan = beperkt kwetsbaar;
- woningen met een woonbestemming (> 2 woningen per hectare) = kwetsbaar;
- alle overige objecten / gebouwen, gelegen buiten de inrichting van de windturbines, onder voorwaarde dat de objecten geen kwetsbare objecten zijn = beperkt kwetsbaar;
- woningen met een relatie tot het windpark worden gelijk getoetst aan woningen zonder een relatie met het windpark.

Er zijn voor het extra alternatief geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de PR 10^{-5} contouren (voor het extra alternatief 68 meter) van de windturbines. Voor het extra alternatief bevindt zich één woning binnen de PR 10^{-6} contour van turbinepositie 6 (afstand woning = 202 meter). Omdat de meest nabij gelegen woning vanaf dit huis op een afstand van 104 meter van gevel tot gevel staat, gaat het hier om een beperkt kwetsbaar object en niet om een kwetsbaar object¹⁶. De plaatsing van de windturbines voldoet hiermee dus aan de eisen met betrekking tot plaatsgebonden risico's uit het Activiteitenbesluit. Er liggen ook nog enkele bedrijfsgebouwen (=geen woningen) binnen de PR 10^{-6} contouren van windturbines maar dit zijn geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten, voldaan wordt aan het Activiteitenbesluit..

Wegen, waterwegen en spoorwegen

De N991 is een provinciale weg die ook aangegeven is in het provinciale basisnet Groningen voor vervoer van gevaarlijke stoffen. De afstand van de rand van de provinciale weg tot de windturbines is minstens 200 meter. Op deze afstand zijn er geen significante risico's voor transport op de weg aanwezig. Voor provinciale wegen en voor wegen die geen eigendom zijn van Rijkswaterstaat, zoals lokale en regionale wegen, gelden geen afstandseisen. Er zijn geen rijkswegen in de nabijheid van het plangebied.

¹⁵ Bij windturbines met formaten boven de 100 meter rotordiameter én 100 meter ashoogte is de tiphoogte groter dan de werpafstand bij nominaal toerental. Hierdoor is de tiphoogte maatgevend voor de maximale ligging van de PR 10^{-6} contour.

¹⁶ Waarmee dit conform het BEVI (Besluit externe veiligheid inrichtingen) het om verspreid liggende agrarische woningen (<2 woningen per hectare) gaat.

Het kanaal Termunterzijldiep is in gebruik voor recreatieve vaart en is geen onderdeel van een provinciaal of rijks basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. De waterweg heeft geen CEMT-klasse. Voor waterwegen van een dergelijk formaat en functiegebruik zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing. Er zijn geen waterwegen van Rijkswaterstaat aanwezig in de nabijheid van het plangebied.

Er zijn geen spoorwegen aanwezig in de nabijheid van het plangebied.

Het alternatief voldoet aan de eisen met betrekking tot veiligheid voor transport op wegen, waterwegen en spoorwegen.

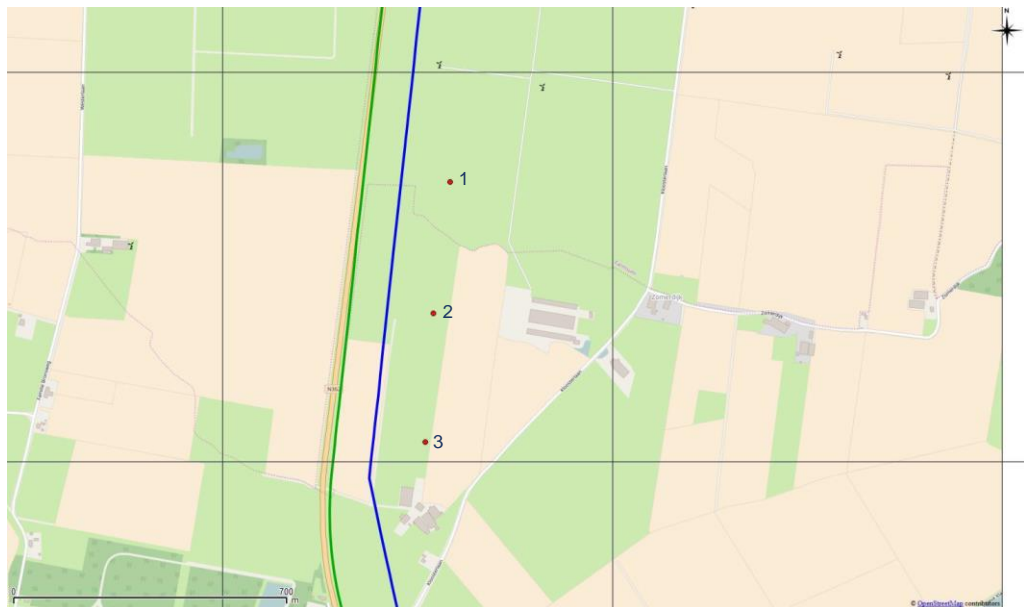
Industrie

Er zijn, conform de risicokaart¹⁷, geen risicovolle inrichtingen of installaties aanwezig in de nabijheid van het plangebied.

Ondergrondse buisleidingen

De afstand van turbines 1, 2 en 3 tot de gasleidingen aan de westzijde van de opstelling voldoet niet aan de toetsafstand. Voor deze posities is daarom een kwantitatieve risicobeoordeling (QRA) uitgevoerd. Deze QRA (Invloed windturbines op PR van gastransportleidingen N-509-40 en N-509-90, DNV GL jan 2017) is opgenomen als bijlage II bij deze aanvulling.

Figuur 2.2 Ligging de gasleidingen N-509-40 (blauw) en N-509-90 (groen) en de drie meest nabij gelegen windturbines uit het extra alternatief (rode stippen)



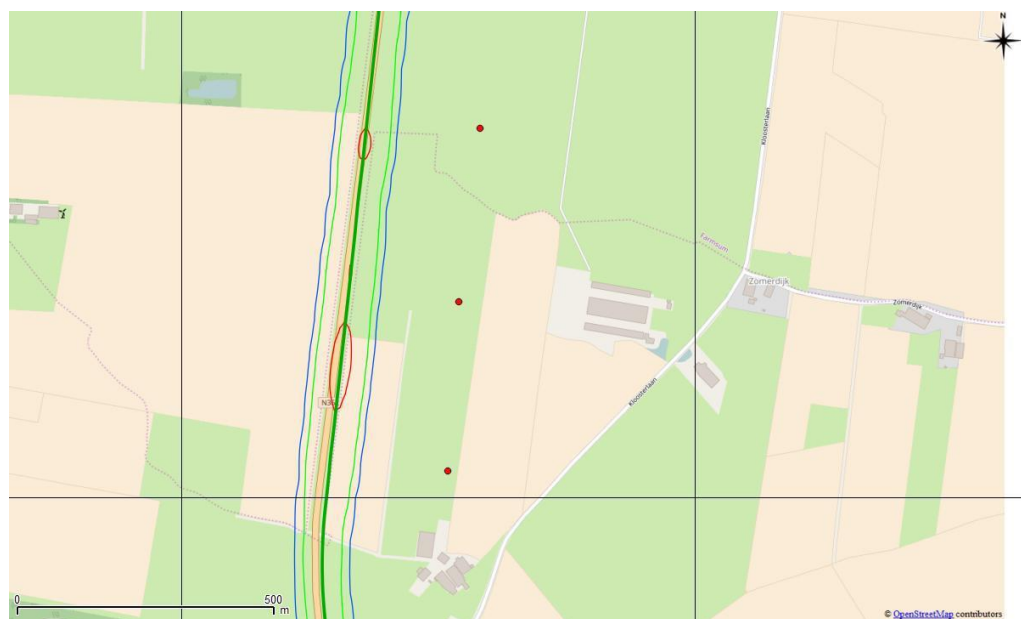
Bron: DNV GL (toevoeging nummers turbineposities door Pondera Consult)

De berekeningen laten zien dat de aardgastransportleiding N-509-40 in huidige situatie geen plaatsgebonden risiconiveaus heeft van meer dan 10^{-6} per jaar. Bij gastransportleiding N-509-90 wordt in de huidige situatie het plaatsgebonden risiconiveau van 10^{-6} per jaar wel bereikt.

¹⁷ Opnieuw geraadpleegd op 09 februari 2017 voor het extra alternatief via www.risicokaart.nl

Door de plaatsing van de windturbines ontstaan er bij de N-509-40 lokaal 10^{-6} en 10^{-7} per jaar contouren. Deze worden veroorzaakt door het scenario 'bladafwerp bij nominaal toerental' en het scenario 'mastbreuk'. Ook de bestaande 10^{-8} per jaar contour wordt groter. Binnen deze 10^{-6} per jaar contour bevinden zich geen kwetsbare objecten, hiermee wordt voldaan aan het criterium voor het plaatsgebonden risico uit het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

Figuur 2.3 PR contouren van de gastransportleiding N-509-90 met het extra alternatief



Bron: DNV GL. Met de PR contouren (per jaar) aangegeven in rood= 10^{-6} , groen= 10^{-7} en blauw= 10^{-8}

Voor het beschouwde gedeelte van de aardgastransportleiding N-509-90 geldt dat deze door de geprojecteerde windturbines alleen wordt beïnvloed door het scenario 'bladafwerp bij overtoeren'. De toename van de faalfrequentie van de leiding is hierdoor zeer klein. Geconcludeerd wordt dat het beeld van het plaatsgebonden risico ten opzichte van de huidige situatie niet in belangrijke mate verandert.

De Gasunie heeft eerder laten weten dat gasleiding N-509-90 komt te vervallen (verwachte planning is 2018; zie ook het MER paragraaf 9.5). In een telefonisch contact met de Gasunie (november 2016) is dit wederom bevestigd. Er wordt derhalve geen knelpunt met het beleid van de Gasunie verwacht.

Omdat de windturbines binnen de toetsingsafstand van gasleiding N-509-90 staan is dit (conform de beoordeling in Hoofdstuk 9 van het MER) als negatief gescoord.

Hoogspanning

Er zijn geen bovengrondse of ondergrondse hoogspanningsleidingen aanwezig in de nabijheid van het plangebied. Er zijn geen risico's bij uitvoering van het extra alternatief voor de hoogspanningsleidingen.

Vliegverkeer en radar

Het plangebied ligt buiten het toetsingsveld van de radarinstallaties van Defensie. Er zijn bij uitvoering van het extra alternatief geen effecten te verwachten. De Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) heeft laten weten dat het plangebied niet is gelegen binnen toetsingsvlakken van installaties benodigd voor veilig vliegverkeer. Er is dus geen belemmering voor de realisatie van het extra alternatief vanuit vliegverkeer en radar.

Straalpaden

Windturbines kunnen van invloed zijn op de zogenaamde straalpaden voor het transport van spraak-, data-, radio- en tv-signalen. Door de aanwezigheid van verschillende windturbines kan de signaaloverdracht van straalpaden worden verstoord of verzwakt. Voor het extra alternatief is nagegaan in hoeverre er een conflict kan zijn met bekende straalpaden.

Figuur 2.4 laat de straalpaden zien in relatie tot de turbineposities uit het extra alternatief. Bekeken is of de turbines op voldoende afstand van de straalpaden staan. Tabel 2.23 geeft de aanbevolen afstanden. Met uitzondering van turbine 16 staan alle turbines op meer dan de aanbevolen afstand, deze turbine staat met 67 meter binnen de aanbevolen afstand.

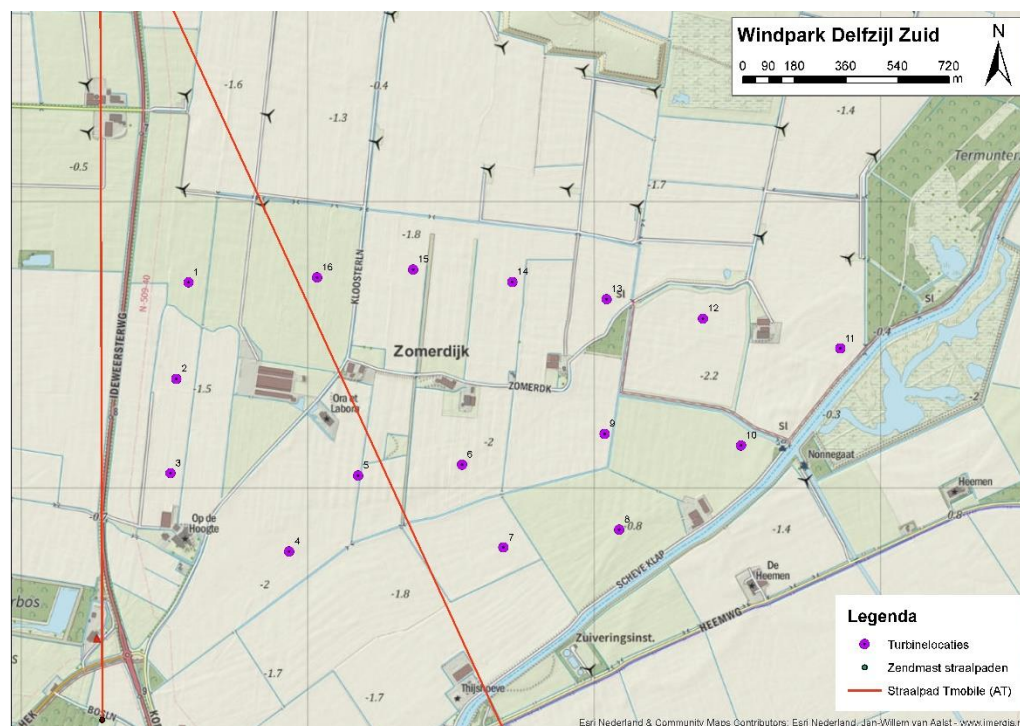
Of dit een probleem is hangt (mede) af van de tiplaaagte. Bij een tiplaaagte van 45 meter draait de rotor over het straalpad heen; bij een ashoogte van 136 meter is er geen sprake van een knelpunt voor straalpaden.

Voor het extra alternatief is bij Agentschap Telecom nagegaan of de turbines op voldoende afstand van straalpaden staan. Het Agentschap heeft laten weten dat de vergunning van het straalpad is ingetrokken, er is dus geen sprake van een effect.

Tabel 2.23 Aanbevolen afstand straalpaden

	Aanbevolen afstand
Rotordiameter 136 meter	77,5 meter

Figuur 2.4 Straalpaden



2.5.3 Mitigerende maatregelen

Er zijn geen mitigerende maatregelen benodigd om te voldoen aan de veiligheidsnormen voor windparken bij uitvoering van het extra alternatief. Het windpark kan voldoen aan de eisen uit het Activiteitenbesluit.

2.5.4 Samenvatting

Het extra alternatief voldoet aan de eisen uit het activiteitenbesluit, en er ontstaan geen situaties die niet voldoen aan het Besluit externe veiligheid buisleiding (Bevb).

2.6 Cultuurhistorie en archeologie

2.6.1 Wijziging nationaal beleid en wetgeving

Erfgoedwet

Op 1 juli 2016 is de Erfgoedwet ingegaan. De Erfgoedwet bundelt bestaande wet- en regelgeving voor behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland. Het beschermingsregime zoals die in oude wetten en regelingen golden blijven gehandhaafd. De Erfgoedwet vormt samen met de nog in te voeren Omgevingswet het kader voor de bescherming van het cultureel erfgoed.

Met de inwerkingtreding van de Erfgoed wet vervalt onder andere de Monumentenwet 1998. Uitgangspunt uit het Verdrag van Malta blijven in de Erfgoedwet de basis van de Nederlandse

omgang met archeologie. De belangrijkste verandering voor archeologie is de vervanging van de opgravingsvergunning door een wettelijk geregelde certificering.

De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl geeft geen extra kaders voor cultuurhistorie.

Gevolgen effectbeoordeling

De wetswijziging heeft geen invloed op de eerder uitgevoerde effectbeoordeling voor het aspect archeologie en cultuurhistorie. Beoordelingscriteria en de wijze van effectbeoordeling voor het extra alternatief is daarom op dezelfde wijze uitgevoerd zoals dit ook voor de eerder beoordeelde alternatieven is gedaan (zie ook hoofdstuk 10 van het MER).

2.6.2 Effectbeschrijving

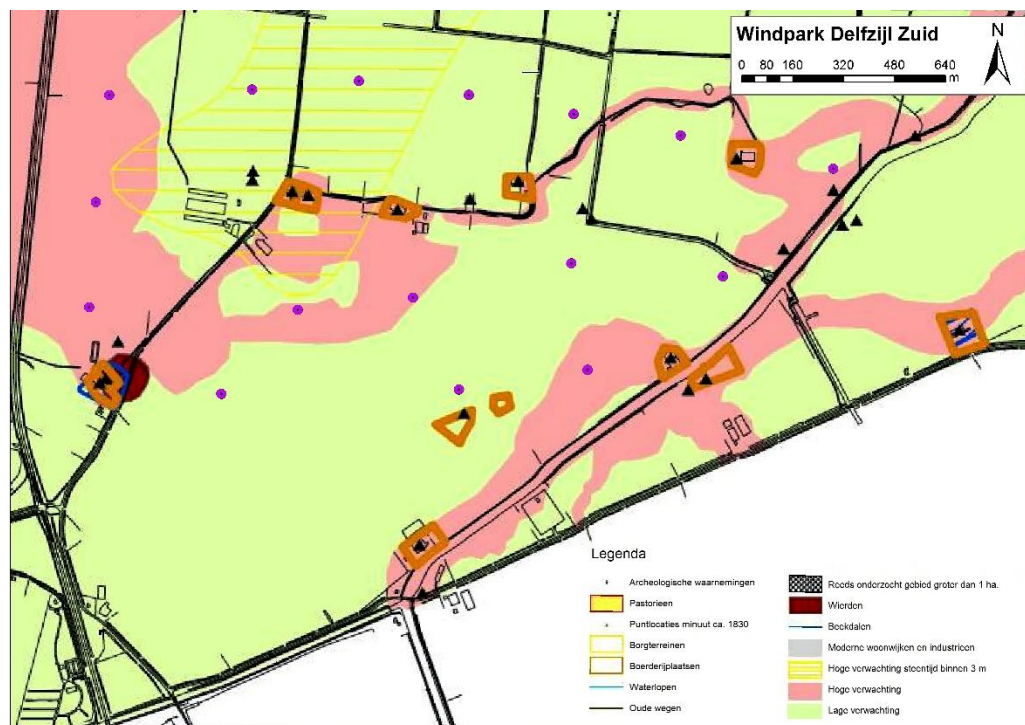
Methode

Beoordelingscriteria en de wijze van effectbeoordeling voor het extra alternatief is daarom op dezelfde wijze uitgevoerd zoals dit ook voor de eerder beoordeelde alternatieven is gedaan (zie ook hoofdstuk 10 van het MER).

Effect op archeologische waarden

Voor de beoordeling van de effecten is gekeken naar de locatie van de turbines van het extra alternatief ten opzichte van de archeologische waardevolle elementen en de verwachtingswaarden in het plangebied. Figuur 2.5 laat een uitsnede van de archeologische verwachtingskaart zien met daarin de posities van het extra alternatief.

Figuur 2.5 Archeologie



Bron: Archeologische verwachtingenkaart gemeente Delfzijl (2013; roze = hoge verwachting, geel gearceerd = hoge verwachting Steentijd, beige vakjes=boerderijplaatsen). De projectie van de posities van de windturbines op deze kaart is gedaan door Pondera Consult.

Voor wat betreft het effect op de archeologische waarden is op de figuur te zien dat er turbines in gebieden zijn gepositioneerd met lage en met een hoge verwachtingswaarden. Ten opzichte van de alternatieven Zwerm en Raster zal er voor het extra alternatief door het lagere aantal turbines in totaal minder bodemverstoring optreden.

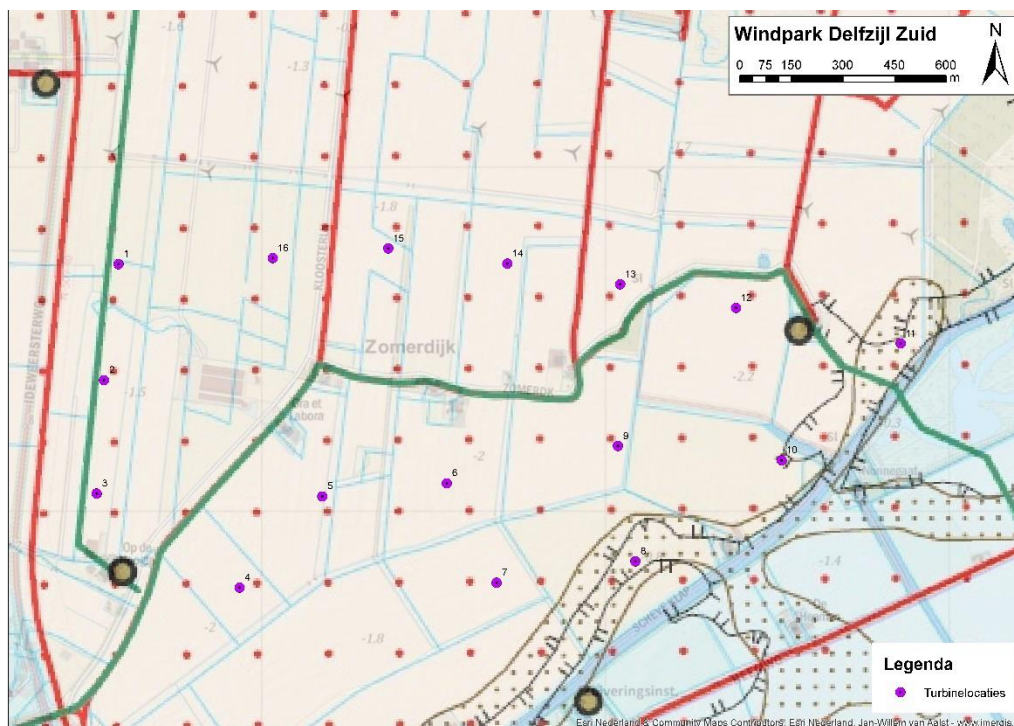
Tabel 2.24 Turbineposities in gebied met hoge archeologische verwachtingswaarde

Hoge archeologische verwachtingswaarde	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combi	Extra alternatief
Hoge verwachting (roze vlakken op kaart)	4 (posities 5, 7, 8, 9)	6 (posities 5, 7, 12, 13, 16, 19)	6 (posities 7, 11, 12, 13, 14, 21)	4 (posities 5, 7, 8, 9)	7 (posities 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11)
Hoge verwachting steentijd binnen 3 –Mv (gele arcering op kaart)	2 (posities 1,2)	4 (posities 1, 2, 8, 9)	4 (posities 1, 2, 8, 9)	2 (posities 1,2)	2 (posities 15, 16)
Totaal in gebieden met hoge verwachting	6	10	10	6	9

Effect op cultuurhistorische waarden

Geen van de varianten ligt binnen de grenzen van belangrijke cultuurhistorische elementen als karakteristieke boerderijen of de wierde. Enkele turbines zijn dicht bij waardevolle elementen gelegen, maar hierin is geen onderscheid tussen de alternatieven te constateren.

Figuur 2.6 Cultuurhistorische waardenkaart inclusief de turbineposities uit het extra alternatief



Bron: CHW 2004 provincie Groningen/ bewerking Pondera Consult

Op basis van bovenstaande scoort het extra alternatief licht negatief voor zowel het effect op de cultuurhistorische als de archeologische waarden. Het extra alternatief is voor dit aspect niet onderscheidend van de overige alternatieven.

Tabel 2.25 beoordeling effecten

Criteria	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Cultuurhistorische waarden	-	-	-	-	-
Archeologische waarden	-	-	-	-	-

2.6.3 Mitigerende maatregelen

De mitigerende maatregelen voor de alternatieven staan beschreven in het MER. Deze zijn ook van toepassing op het extra alternatief. Voor een beschrijving van mitigerende maatregelen wordt verwezen naar paragraaf 10.6 van het MER.

2.6.4 Conclusie

Er zijn voor alle alternatieven effecten op archeologische en cultuurhistorische waarden te verwachten. Het extra alternatief scoort net als de eerder beoordeelde alternatieven licht negatief.

Het geldende bestemmingsplan “Buitengebied-Zuid” geeft bouwregels voor gronden die mede zijn bestemd voor archeologische waarden, en voorwaarden waaronder hiervan kan worden afgeweken (voor vergunningverlening).¹⁸ Aan deze voorwaarden zal voor de betreffende posities moeten worden voldaan.

2.7 Water en bodem

2.7.1 Wijziging nationaal beleid en wetgeving

Er zijn geen relevante wijzigingen in het beleidskader voor water en bodem.

Gevolgen effectbeoordeling

Beoordelingscriteria en de wijze van effectbeoordeling voor het extra alternatief is op dezelfde wijze uitgevoerd zoals dit ook voor de eerder beoordeelde alternatieven is gedaan (zie ook hoofdstuk 11 van het MER).

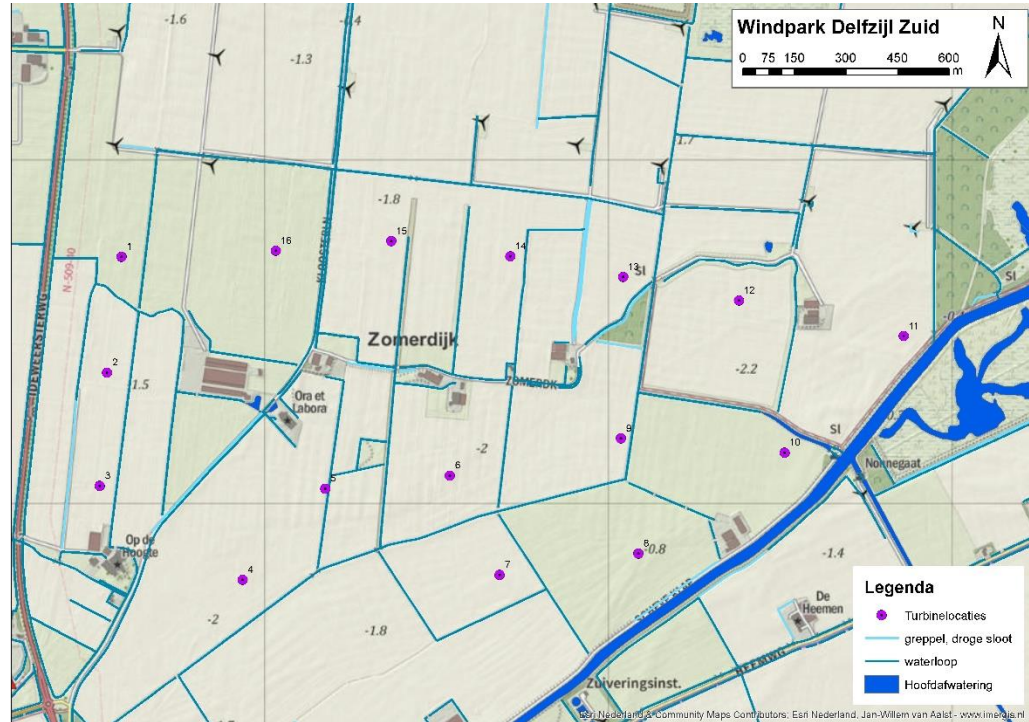
2.7.2 Effectbeoordeling water

Voor de alternatieven geldt dat er windturbines op een afstand van minder dan 25 meter van een hoofdwatgang van het waterschap geprojecteerd zijn. Dit voor alle alternatieven als licht negatief is beoordeeld.

¹⁸ Het roze gekleurde gebied heeft een dubbelbestemming ‘Waarde – Archeologie 4’. Voor bouwwerken met een oppervlak van meer dan 200 m² is archeologisch onderzoek of archeologische begeleiding tijdens bouw nodig.

Voor het extra alternatief geldt dat turbine 5 dicht bij een sloot is gepositioneerd, hiervoor is mogelijk een kleine aanpassingen aan het watersysteem nodig.

Figuur 2.7 Ligging geplande windturbines ten opzichte van oppervlaktewater



Tabel 2.26 Beoordeling aspect water, criterium oppervlaktewater (zonder mitigerende maatregelen)

Beoordelingscriterium	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Oppervlaktewater	-	-	-	-	-

Grondwater

Voor een algemene beschrijving van de effecten die kunnen optreden voor grondwater wordt verwezen naar hoofdstuk 11 van het MER.

Het aantal turbines is bepalend voor de effecten. Met 16 turbines heeft het extra alternatief minder posities dan de alternatieven Zwerm (21 posities) en Raster (19 posities), maar meer dan alternatief Combinatie (12 posities) en Voornemen-2012 (9 posities). Het extra alternatief is, net als de alternatieven Raster en Zwerm, als ‘negatief’ gescoord. De alternatieven Voornemen-2012 en Combinatie scoren met ‘licht negatief’ iets beter. Dit is zonder toepassing van mitigerende maatregelen.

Tabel 2.27 Beoordeling aspect water, criterium grondwater (zonder mitigerende maatregelen)

Beoordelingscriterium	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Grondwater	-	--	--	-	--

Hemelwaterafvoer

Door de plaatsing van de windturbines en de eventuele aanleg van ontsluitingswegen neemt het verhard oppervlak toe. Dit verharde oppervlak bestaat uit de fundering van de windturbine, wegen en bij elke windturbine een opstelplaats. De fundering van een windturbine is circa 400 m² en de opstelplaats is circa 20 bij 40 meter (800 m²) of maximaal 85 bij 60 meter (5.100 m²). Vanaf de openbare weg komen transportwegen van circa 5 meter breed. Het verharde oppervlak per windturbine is dus circa 1.200 tot 5.500 m² plus de verharding voor de transportwegen. Delen van het verhard oppervlak kunnen waterdoorlatend worden uitgevoerd. Tabel 2.28 geeft een de toename van het totaal verhard oppervlak per alternatief.

Tabel 2.28 Beoordeling aspect water, criterium hemelwaterafvoer

Beoordelingscriterium	Voornemen-2012 (9 turbines)	Raster (19 turbines)	Zwerm (21 turbines)	Combinatie (12 turbines)	Extra alternatief (16 turbines)
Toename verhard oppervlak (per turbine circa 1200 tot 5500 m ²)	10.800 – 49.500m ²	22.800 – 104.500m ²	25.200 – 115.500m ²	14.400 – 66.000m ²	19.200 – 88.000 m ²

Door de toename van het verhard oppervlak zal het hemelwater sneller tot afstroming komen dan in de huidige situatie. Bij vrijwel alle windturbines bedraagt het verhard oppervlak inclusief het verharde oppervlak voor de transportwegen meer dan 1.500 m².

Het water afkomstig van het aan te leggen wegdek infiltreert in de berm en in de berm sloten. Gezien het extensieve gebruik van deze wegen wordt de kwaliteit van het oppervlaktewater niet beïnvloed.

Tabel 2.29 Beoordeling aspect water, criterium hemelwaterafvoer (zonder compenserende of mitigerende maatregelen)

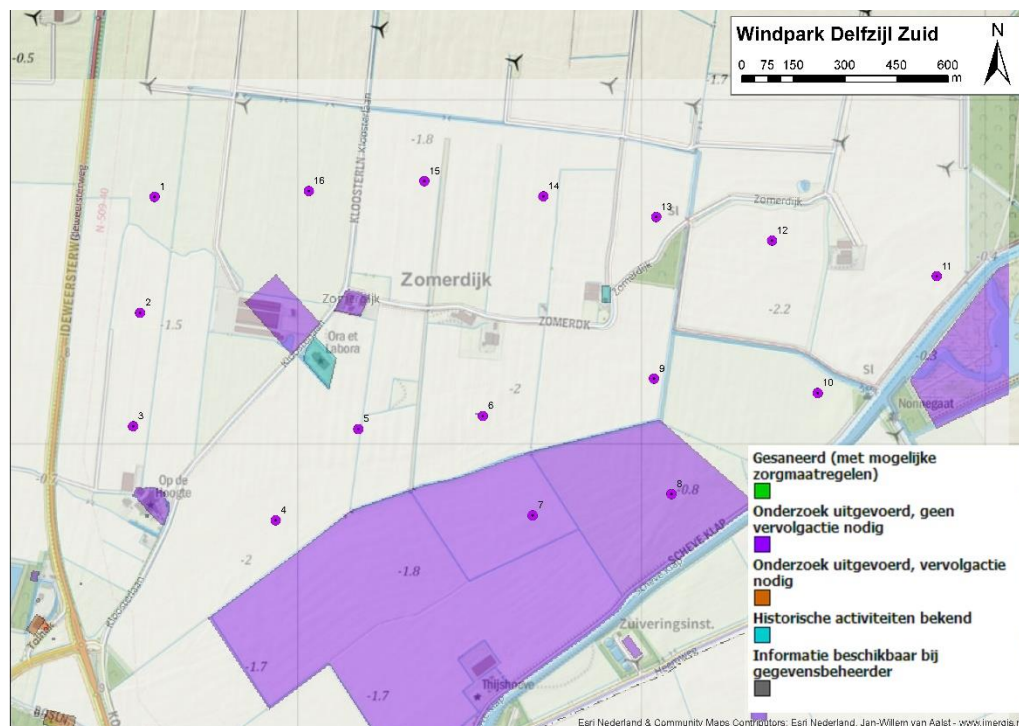
Beoordelingscriterium	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Hemelwaterafvoer	-	--	--	-	--

2.7.3 Effectbeoordeling effecten bodem

Voor een algemene beschrijving van effecten op bodem wordt verwezen naar Hoofdstuk 11 van het MER.

Er zijn binnen het plangebied geen gebieden aanwezig waarvoor bodemonderzoek is uitgevoerd en vervolgactie nodig is. Ook zijn er geen gebieden gemarkeerd als zijnde 'informatie beschikbaar bij gegevensbeheerder'. Op basis hiervan werd eerder geconcludeerd dat het aspect bodemkwaliteit niet onderscheidend is voor de alternatieven. Dit geldt ook voor het extra alternatief.

Figuur 2.8 Bodeminformatiekaart inclusief turbineposities extra alternatief



Bron: Provincie Groningen (uitsnede Bodeminformatiekaart), bewerking Pondera Consult

2.7.4 Mitigerende maatregelen water en bodem

De mitigerende maatregelen voor de aspecten water en bodem voor de alternatieven staan beschreven in het MER. Deze zijn ook van toepassing voor het extra alternatief. Voor een beschrijving van mitigerende maatregelen wordt verwezen naar paragraaf 11.6 van het MER.

2.7.5 Conclusie water en bodem

De gevolgen voor de aspecten bodem en water door Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding zijn samengevat in Tabel 2.30 en Tabel 2.31. De eerste tabel bevat de beoordeling zonder mitigerende maatregelen, de tweede tabel met maatregelen.

Tabel 2.30 Samenvatting beoordeling waterhuishouding en bodem voor mitigerende maatregelen

Beoordelingscriteria		Voor-nemen	Raster	Zwerm	Combi-natie	Extra alternatief
Waterhuishouding	Oppervlaktewater	-	-	-	-	-
	Grondwater	-	--	--	-	--
	Hemelwaterafvoer	-	--	--	-	-
Bodem(kwaliteit)		0	0	0	0	0

Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding heeft ongeacht het alternatief geen gevolgen voor het aspect bodem. De gevolgen voor de waterhuishouding zijn vooral gerelateerd aan bemaling tijdens de aanlegfase en de toename van verhard oppervlak. Omdat deze effecten gerelateerd zijn aan het aantal turbines scoort het extra alternatief, net zoals de alternatieven Raster en Zwerm, op de criteria grondwater en hemelwaterafvoer negatief. Het extra alternatief bevat geen posities

op een hoofdwatgang en er is geen sprake van een directe doorsnijding van een watgang. De score 'licht negatief' op het criterium oppervlaktewater komt doordat, net als in de overige alternatieven, er 1 tot 3 posities binnen 25 meter van een hoofdwat zijn geprojecteerd.

Tabel 2.31 Samenvatting beoordeling waterhuishouding en bodem na mitigerende maatregelen

Beoordelingscriteria		Voor-nemen	Raster	Zwerm	Combi-natie	Extra alternatief
Waterhuishouding	Oppervlaktewater	0	0	0	0	0
	Grondwater	0	0	0	0	0
	Hemelwater	0	0	0	0	0
Bodem(kwaliteit)		0	0	0	0	0

De gevolgen voor het aspect waterhuishouding zijn goed te beperken dan wel te voorkomen. Door de toename van verhard oppervlak geldt voor het extra alternatief, net zoals dit voor alle alternatieven het geval is, dat compenserende maatregelen genomen moeten worden. De gevolgen van bemaling kunnen voorkomen worden door spanningsbemaling en retourbemaling. Na het nemen van de mitigerende maatregelen treden geen effecten meer op. Het extra alternatief scoort voor de aspecten bodem en water, net als de andere vier alternatieven, neutraal.

2.8 Elektriciteitsopbrengst

2.8.1 Beleid

Het Europese en nationale beleid geven onverminderd aanleiding voor de realisatie van windenergie. Er is geen specifiek beleid of wetgeving voor de berekening van de elektriciteitsopbrengst van windparken.

2.8.2 Effectbeoordeling

Voor het extra alternatief is de opbrengst niet doorgerekend. Voor het aangepaste extra alternatief is de elektriciteitsopbrengst wel berekend, de resultaten staan in paragraaf 4.2.8; de opbrengst van het extra alternatief zal in dezelfde ordegrrootte liggen en is op basis daarvan als 'positief' (++) beoordeeld.

3 VERGELIJKING EN CONCLUSIE

Uit de effectbeoordeling van het extra alternatief voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding blijkt dat de effecten van het extra alternatief niet tot nauwelijks onderscheidend zijn van de effecten van het alternatief Zwerm. Een samenvatting van de milieubeoordeling (na mitigatie) van de vijf alternatieven (de vier alternatieven uit het MER plus het extra alternatief) is weergegeven in Tabel 3.2.

De vergelijking van de alternatieven is gedaan op basis van de effecten na mitigatie (voor zover toegepast), omdat dit de 'eindsituatie' betreft. Ter informatie worden hieronder eveneens de effecten voor mitigatie weergegeven. Deze situatie zal zich in de praktijk echter niet voordoen, omdat altijd aan de geldende normen moet worden voldaan (waar nodig met mitigerende maatregelen). Tabel 3.1 geeft de effectbeoordeling van het extra alternatief en de vier eerder beoordeelde alternatieven voor mitigatie. Tabel 3.2 geeft de effectbeoordeling van deze alternatieven na mitigatie. Uit de effectbeoordeling van het extra alternatief volgen geen onoverkomelijke knelpunten. Met mitigerende maatregelen voor onder andere geluid en slagschaduw kan aan wet- en regelgeving worden voldaan. Voor de leesbaarheid bevat Tabel 3.3 alleen de beoordelingscriteria waarop een effect optreedt én waarop de alternatieven van elkaar verschillen.

Tabel 3.1 Samenvatting effectbeoordeling voor mitigatie

Beoordelingscriteria		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
Landschap (overall beoordeling, niet op één schaalniveau)						
Invloed op de landschappelijke structuur		0/+	0	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling		-/0	-	-	--	--
Interferentie		0	0	0	0	0
Invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid		-	--	--	-	--
Natuur						
Gebiedsbescherming	Natura 2000 – sterfte	-	--	--	-	--
	Natura 2000 – Barrièrewerking	0	0	0	0	0
	Natura 2000 – verstoring (rustende vogels)	0	0	0	0	0
	Natura 2000 – verstoring (foeragerende vogels)	0	0	0	0	0
	Natura 2000 – verstoring (broedende vogels)	-/0	-	-	-/0	-
	NNN	0	0	0	0	0

Beoordelingscriteria		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
	Overige gebiedsbescherming	0	0	0	0	0
Soortbescherming	Vogels	0	0	0	0	0
	Vleermuizen	0	0	0	0	0
	Overige soorten	0	0	0	0	0
Geluid						
Aantal woningen van derden > Lden = 47 dB*		0	-	-	0	-
Toename aantal gehinderden		-	-	-	-	-
Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving		-	--	--	--	--
Slagschaduw						
Het aantal woningen derden met meer dan 6 uur slagschaduw per jaar		-	--	--	--	--
Veiligheid						
Bebouwing		0	0	0	0	0
Rijkswegen		0	0	0	0	0
Provinciale wegen		0	0	0	0	0
Waterwegen Rijkswaterstaat		0	0	0	0	0
Spoorwegen		0	0	0	0	0
Risicobronnen		0	0	0	0	0
Transportleidingen en kabels**		-	-	-	-	-
Waterkeringen, turbines		0	0	0	0	0
Vliegverkeer en radar		0	0	0	0	0
Cultuurhistorie						
Cultuurhistorische waarden		-	-	-	-	-
Archeologische waarden		-	-	-	-	-
Water en bodem						
Waterhuishouding	Oppervlaktewater	-	-	-	-	-
	Grondwater	-	--	--	-	--
	Hemelwater	-	--	--	-	--
Bodem(kwaliteit)		0	0	0	0	0
Vermeden emissies en elektriciteitsopbrengst						
Vermeden emissies en elektriciteitsopbrengst		+	++	++	+	++

** objecten binnen de toetsafstand zijn negatief gescoord. Er ontstaan geen situaties die niet voldoen aan het Bevb (geen conflict met wet- en regelgeving)

Tabel 3.2 Samenvatting effectbeoordeling na mitigatie

Beoordelingscriteria		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Landschap (overall beoordeling, niet op één schaalniveau)*						
Invloed op de landschappelijke structuur		0/+	0	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling		-/0	-	-	--	-
Interferentie		0	0	0	0	0
Invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid		-	--	--	-	--
Natuur						
Gebieds- bescherming	Natura 2000	0	0	0	0	0
	NNN	0	0	0	0	0
	Overige gebiedsbescherming	0	0	0	0	0
Soortbescherming	Vogels	0	0	0	0	0
	Vleermuizen	0	0	0	0	0
	Overige soorten	0	0	0	0	0
Geluid						
Aantal woningen van derden > Lden = 47 dB*		0	0	0	0	0
Toename aantal gehinderden		-	-	-	-	-
Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving		-	--	--	--	--
Slagschaduw						
Het aantal woningen derden met meer dan 6 uur slagschaduw per jaar*		0	0	0	0	0
Veiligheid						
Bebouwing		0	0	0	0	0
Rijkswegen		0	0	0	0	0
Provinciale wegen		0	0	0	0	0
Waterwegen Rijkswaterstaat		0	0	0	0	0
Spoorwegen		0	0	0	0	0
Risicobronnen		0	0	0	0	0
Transportleidingen en kabels**		-	-	-	-	-
Waterkeringen, turbines		0	0	0	0	0
Vliegverkeer en radar		0	0	0	0	0
Cultuurhistorie						
Cultuurhistorische waarden		-	-	-	-	-
Archeologische waarden		-	-	-	-	-
Water en bodem						
Waterhuishouding*	Oppervlaktewater	0	0	0	0	0
	Grondwater	0	0	0	0	0

Beoordelingscriteria	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Hemelwater	0	0	0	0	0
Bodem(kwaliteit)	0	0	0	0	0
Vermeden emissies en elektriciteitsopbrengst					
Vermeden emissies en elektriciteitsopbrengst	+	++	++	+	++

* met mitigerende maatregelen om aan normen te voldoen

** objecten binnen de toetsafstand zijn negatief gescoord. Er ontstaan geen situaties die niet voldoen aan het Bevb (geen conflict met wet- en regelgeving)

Voor de leesbaarheid is daarom ook een tweede tabel opgenomen met daarin alleen de beoordelingscriteria waarop een effect optreedt én waarop de alternatieven van elkaar verschillen (Tabel 3.3).

Tabel 3.3 Samenvatting effectbeoordeling, selectie onderscheidende beoordelingscriteria

Beoordelingscriteria	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Extra alternatief
Landschap (overall beoordeling, niet op één schaalniveau)					
Invloed op de landschappelijke structuur	0/+	0	0	0	0
Herkenbaarheid van de opstelling	-/0	-	-	--	-
Interferentie	0	0	0	0	0
Invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid	-	--	--	-	--
Geluid					
Toename aantal gehinderden	-	-	-	-	-
Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving	-	--	--	--	--
Vermeden emissies en elektriciteitsopbrengst					
Vermeden emissies en elektriciteitsopbrengst	+	++	++	+	++

De effectbeoordeling laat zien dat:

- niet alle beoordelingscriteria onderscheidend zijn (dezelfde score voor alle vijf de alternatieven);
- er niet voor alle beoordelingscriteria een effect optreedt (score neutraal, zoals voor waterhuishouding en bodem);¹⁹
- het extra alternatief:
 - geen onoverkomelijke milieuknelpunten kent;
 - voor landschap negatiever scoort dan de eerder onderzochte alternatieven waar het gaat om de herkenbaarheid van de opstelling en de invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid. Dit verschil komt door het toepassen van grotere turbines (grotere

¹⁹ Hierbij is de aanname gedaan dat mitigerende maatregelen om aan wettelijke normen te voldoen genomen zijn.

ashoogte en rotordiameter) dan in het bestaande windpark Delfzijl zuid. Het effect van het extra alternatief verschilt per schaalniveau. Waar het gaat om zichtbaarheid is het effect ook afhankelijk van het standpunt. Het verschil tussen de alternatieven komt daardoor in de 'over all' scores voor landschap, zoals opgenomen in de samenvattende tabel (Tabel 3.2), niet direct tot uiting; met toepassing van mitigerende maatregelen aan de wettelijke geluidnormen voor windturbinegeluid wordt voldaan.

- o er twee situatie(s) ontstaan met een cumulatieve geluidbelasting van meer dan 65 dB(A). De Structuurvisie zegt niet dat een dergelijke situatie niet acceptabel is, maar stelt voor dat mogelijk geluidsisolerende maatregelen nodig zijn. Een aanpak is hiervoor is nog niet uitgewerkt;
- o een hogere elektriciteitsopbrengst genereert dan de alternatieven uit het MER.

In vergelijking met de eerder beoordeelde alternatieven biedt het extra alternatief een duidelijk hogere elektriciteitsopbrengst, zonder dat dit gepaard gaat met aanzienlijke extra milieueffecten ten opzichte van de eerdere alternatieven uit het MER.

4 AANPASSING EXTRA ALTERNATIEF

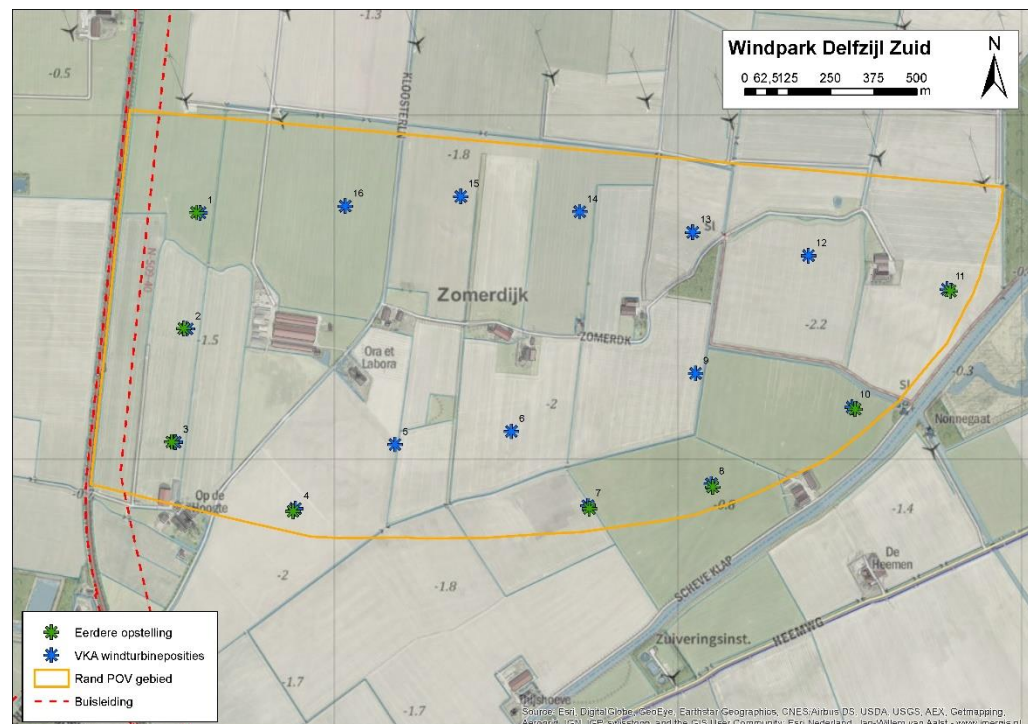
4.1 Inleiding

De hiervoor beschreven effecten zijn besproken met onder andere de gemeente Delfzijl, de provincie Groningen en de Gasunie (vanwege de aanwezige gasleidingen). Ondanks dat het extra alternatief voldoet aan de eisen voor externe veiligheid heeft de Gasunie verzocht om de drie turbines langs de gasleiding (turbines 1 t/m 3) op grotere afstand van de gasleiding te plaatsen. De provincie heeft daarnaast laten weten dat de turbines zodanig gepositioneerd moeten zijn dat er geen sprake is van rotoroverslag buiten het provinciaal aangewezen concentratiegebied voor windenergie.

Om te voldoen aan de eis van de provincie ten aanzien van het concentratiegebied, en om tegemoet te komen aan de wensen van de Gasunie, is het extra alternatief aangepast ten opzichte van het extra alternatief zoals dat in hoofdstuk 2 is beoordeeld. Figuur 4.1 laat de verschuiving zien. De aanpassing omvat:

- het vergroten van de afstand van posities 1 t/m 3 tot 150 meter afstand van de gasleiding (verschuiving van 17 – 31 26 meter voor turbine 1, 31 meter voor turbine 2 en 17 meter voor turbine 3);
- het plaatsen van turbines 4, 7, 8, 10 en 11 op minimaal een halve rotordiameter afstand tot de grens van het concentratiegebied zodat er geen rotoroverslag buiten het concentratiegebied optreedt.

Figuur 4.1 Aanpassingen vanwege Gasleiding en begrenzing concentratiegebied



In de volgende paragrafen is per milieuthema nagegaan wat het effect van deze aanpassing is.

4.2 Effectbeoordeling

4.2.1 Landschap

Geconcludeerd wordt dat de verschuivingen van de posities van het extra alternatief niet tot een wezenlijk andere effectbeoordeling voor landschap leiden. Net als het extra alternatief scoort de aanpassing met name op de herkenbaarheid van de opstelling en de invloed op de rust, zichtbaarheid en openheid negatiever dan al eerder onderzochte alternatieven. Het verschil zit vooral in het toepassen van grotere turbines (grotere ashoogte en rotordiameter) dan in het naastgelegen windpark en dan in eerdere alternatieven is gedaan. De verschillen in effect op landschap door de verschuiving van de posities is verwaarloosbaar.

Toepassing verschillende turbintypen

De initiatiefnemers hebben de wens geuit om binnen het gebied voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding (onderling) verschillende turbintypen toe te kunnen passen. In algemene zin kan worden gesteld dat de herkenbaarheid van de opstelling bij een grotere variatie in turbintypes zal verminderen (negatief effect).

De mate waarin dat negatieve effect op beide criteria ook herkenbaar is voor de waarnemer, is afhankelijk van de mate waarin turbines van verschillende initiatiefnemers onderling afwijken. Verder is het schaalniveau van invloed en worden de onderlinge verschillen met name op het schaalniveau waarop de waarnemer overzicht heeft over de gehele uitbreiding herkenbaar. Dit is opnieuw afhankelijk van de mate waarin de turbines onderling verschillen. De juridische regel, zoals opgenomen in het bestemmingsplan voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding, dat een maximale onderlinge afwijking in afmetingen tussen turbines van 10% aangehouden mag worden, beperkt de mate waarin de afwijking door de waarnemer als een negatief effect wordt herkend.

4.2.2 Natuur

De aanpassing van het extra alternatief heeft geen gevolgen voor natuur (afmetingen zijn bepalend, een verschuiving van enkele meters is niet van invloed op de effecten). De effecten van het geoptimaliseerde alternatief komen overeen met de effecten zoals beschreven in paragraaf 2.2. van deze aanvulling. Voor de vergunning en ontheffing aanvragen in het kader van de Wet natuurbescherming is een Passende beoordeling opgesteld. De Passende beoordeling is als bijlage bij deze aanvulling opgenomen.

4.2.3 Geluid

Geluidbelasting wettelijke normen

Voor de bestaande situatie en de alternatieven zijn per toetspunt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{den} en L_{night} berekend. Tabel 4.1 geeft de geluidbelasting van de alternatieven voor Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding, inclusief die van het aangepaste extra alternatief. De **vetgedrukte** waarden zijn waarden boven de geluidnorm, waar dus mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de geluidnorm te kunnen voldoen.

Het gaat hier om geluidbelasting zonder mitigerende maatregelen, deze belasting is bedoeld voor de vergelijking van de alternatieven. Deze resultaten geven nadrukkelijk niet de 'eindsituatie' weer. Alleen voor de representatieve toetspunten zijn de geluidniveaus

weergegeven.²⁰ De geluidniveaus van alle andere woningen zijn lager dan de hier gepresenteerde resultaten. De bijbehorende kaarten met de $L_{den}=47$ dB contouren, en de drie klassen van 5 dB daaromheen, zijn te vinden in bijlage 9 van het MER.

Tabel 4.1 Geluidbelasting windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding (zonder mitigerende maatregelen en zonder bestaande windturbines van voor 2011)

Toetspunt	Voornemen-2012 (dB)		Raster (dB)		Zwerm (dB)		Combinatie (dB)		Aangepast extra alternatief (dB)	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
125-2	37	43	39	45	39	45	37	43	40	46
126-2	37	44	39	46	39	46	38	44	41	47
151	33	40	35	41	35	41	34	40	37	43
152	34	40	36	42	37	43	36	42	38	45
164-3	32	38	40	46	41	48	39	45	41	48
166-2	31	38	41	48	41	48	38	45	42	48
168-3	36	42	41	48	42	48	40	46	43	49
169	36	42	39	45	40	46	38	44	40	46
173	30	36	32	38	32	39	31	37	33	40

Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding geeft ten opzichte van de referentiesituatie een extra geluidbelasting in het gebied. Zonder mitigerende maatregelen leidt dit in de alternatieven Raster, Zwerm en het extra alternatief tot overschrijding van de wettelijke norm. Dit is ook na de verschuiving van de posities van het extra alternatief het geval. De alternatieven Voornemen-2012 en Combinatie voldoen zonder mitigerende maatregelen aan de norm, voor alle overige alternatieven zijn mitigerende maatregelen nodig om aan de normen uit het Activiteitenbesluit te voldoen. Tabel 4.2 geeft het aantal toetspunten waarbij de $L_{den}=47$ dB wordt overschreden en de vertaling in een effectscore.

Tabel 4.2 Beoordeling geluid, aantal woningen van derden boven $L_{den}=47$ dB zonder mitigerende maatregelen (en zonder bestaande windturbines van voor 2011)

Beoordelingscriterium	Voor-nemen-2012	Raster	Zwerm	Combi-natie	Aangepast extra alternatief
Toename aantal toetspunten derden boven wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB)	0	2	3	0	3
Score	0	-	-	0	-

Geluidbelasting onder de norm

Naast toetsing aan de geluidnorm is op basis van het aantal woningen binnen verschillende geluidcontouren het aantal gehinderden berekend. Dit is gedaan voor de situatie na toepassing van mitigerende maatregelen om aan de wettelijke norm te voldoen (zie ook paragraaf 7.6 van

²⁰ Woningen in de sfeer van de inrichting zijn buiten beschouwing gelaten.

het MER). In de referentiesituatie is ook al sprake van geluid door windturbines, daarom is voor de effectbeoordeling en vergelijking van de alternatieven gekeken naar de toename van het aantal gehinderden binnen de geluidcontouren. Dit aantal is gebaseerd op de geluidbelasting van de alternatieven inclusief de geluidbelasting van bestaande windturbines (ook die van voor 2011). Voor de bepaling van het aantal gehinderden zijn woningen van eigenaren van toekomstige en bestaande windturbines niet meegenomen (zoals de woningen aan de Ideweertserweg 1 en 2²¹).

Tabel 4.3 geeft het aantal gehinderden in de referentiesituatie en voor de alternatieven binnen de verschillende contouren. Uit onderzoek van TNO volgt dat niet iedereen hinder ervaart door geluid afkomstig van windturbines. Binnen de 37 – 42 dB contour ervaart circa 2- 7 % van de mensen hinder, binnen de 42 – 47 dB contour ligt dit percentage wat hoger (circa 7 - 17 %).²² Met behulp van deze percentages, het aantal woningen binnen de betreffende contouren en het gemiddeld aantal personen per huishouden is de toename van het aantal mensen dat hinder door geluid van windturbines ervaart berekend. Deze resultaten staan in Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Aantal gehinderden binnen drie contourvlakken voor de alternatieven inclusief bestaande windturbines, met mitigerende maatregelen voor de alternatieven voor Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding (indien nodig)

Contourvlakken	Aantal Gehinderden ¹					
	Bestaande situatie	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
37 – 42 dB	1-3	1-4	1-3	1-3	1-3	1-3
42 – 47 dB	0-1	1-3	2-4	1-4	2-5	2-4
47 – 52 dB	1-2	1-2	2-5	3-5	2-3	3-5
Totaal aantal gehinderden	2 - 6	3 - 9	5 - 12	5 - 12	5 - 11	6 - 12

¹ Op basis van dosis-effectrelaties ervaart binnen de 37-42 dB contour 1,90- 6,53% van de mensen hinder, voor de 42-47 dB contour is dit 6,54 – 17,13%.

Tabel 4.4 Toename van het aantal gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie, inclusief het bestaande windpark Delfzijl zuid met mitigerende maatregelen voor alternatief Raster en Zwerm en het extra alternatief

Contourvlakken	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
37 – 42 dB	0-1	0	0	0	0
42 – 47 dB	1-2	2-3	0-3	2-4	2-3
47 – 52 dB	0	1-3	2-5	1	2-3
Totaal aantal gehinderden	1 - 3	3 - 6	3 - 6	3 - 5	4 - 6

²¹ Deze woningen liggen in de referentiesituatie binnen het 47 – 52 dB contourvlak.

²² TNO rapport 2008-D-R1051/B, Hinder door geluid van windturbines.

De berekening van het aantal woningen binnen de L_{den} 37-42 dB contour en de L_{den} 42-47 dB contour en daarvan afgeleid het aantal gehinderden laat zien dat Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding tot een geringe toename van het aantal gehinderden leidt. In de referentiesituatie ervaren twee tot zes personen hinder, bij uitbreiding van het windpark volgens het aangepaste extra alternatief gaat het om zes tot 12 personen (het gaat dus om een toename van drie tot zes personen die hinder ervaren). Dit aantal is niet onderscheidend voor de eerder beoordeelde alternatieven en is voor alle alternatieven als licht negatief beoordeeld (-).

Tabel 4.5 Beoordeling geluid, toename aantal gehinderden

Beoordelingscriterium	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepaste extra alternatief
Toename aantal gehinderden	-	-	-	-	-

Cumulatie

In en om het plangebied is sprake van geluidbelasting door andere bronnen. Het gaat hier om verkeerswegen en het (geluid) gezoneerde industrieterrein Delfzijl. De gevolgen van de gecumuleerde geluidbelasting zijn alleen beschreven voor de situatie na toepassing van mitigerende maatregelen voor het onderhavige voornemen om aan de wettelijke norm te voldoen (op basis van de gehanteerde referentieturbine). Voor de alternatieven is de cumulatieve geluidbelasting berekend volgens de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4), beoordeeld volgens de methode Miedema (zie ook Tabel 4.6) en getoetst aan de norm voor cumulatieve geluidbelasting uit de Structuurvisie Eemsmund-Delfzijl.

Tabel 4.6 Waardering kwaliteit akoestische omgeving

Kwaliteit van de akoestische omgeving	Cumulatieve Geluidbelasting	Kleur
Goed	≤ 50 dB(A)	Donker groen
Redelijk	≤ 55 dB(A)	Licht groen
Matig	≤ 60 dB(A)	Geel
Tamelijk slecht	≤ 65 dB(A)	Oranje
Slecht	≤ 70 dB(A)	Rood
Zeer slecht	>70 dB(A)	Paars

In de huidige situatie wordt de akoestische kwaliteit ter plaatse van de toetspunten – uitgezonderd de toetspunten 125 en 126 - voornamelijk bepaald door het industrielawaai en deels door wegverkeerslawaai. De kwaliteit varieert van goed (≤ 50 dB(A) L_{den}) tot tamelijk slecht (≤ 65 dB(A) L_{den}). Voor de twee toetspunten 125 en 126 komt dit door de twee (eigen) turbines nabij deze toetspunten.

Tabel 4.7 Cumulatieve geluidbelasting L_{cum} industrie + weg + wind, dB(A)

Punt	L_{cum} ind + weg + wind dB(A)					
	Referentie	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
125-2	64	65	65	65	65	66
126-2	65	66	67	67	66	67
151	57	58	58	59	58	59
152	59	59	60	60	60	60
164-3	50	51	57	59	56	59
166-2	52	53	60	60	56	60
168-3	53	56	60	60	59	60
169	53	55	58	58	57	57
173	58	58	58	58	58	59

*inclusief de windturbines op het eigen erf bij deze woningen

Invulling van het plangebied met windturbines resulteert in alle alternatieven tot een overall verslechtering van de akoestische kwaliteit. Op basis van de verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie scoort het alternatief Voornemen-2012 'licht negatief' (-), de overige alternatieven scoren 'negatief' (--).

Tabel 4.8 Beoordeling geluid, toename cumulatieve geluidbelasting

Beoordelingscriteria	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
Kwaliteit akoestische omgeving	-	--	--	--	--

Aanvullende toets L_{cum} Structuurvisie

De Structuurvisie geeft voor de cumulatieve geluidbelasting (L_{cum}) een norm tot en met 65 dB op gevels van woningen. In de huidige situatie zijn er geen toetspunten met een L_{cum} van hoger dan 65 dB(A). In het aangepaste alternatief zijn er twee toetspunten met een waarde die hoger ligt, voor de overige alternatieven gaat het om één toetspunt. Het gaat hier om woningen met een eigen windturbine op het erf. Er ontstaan bij realisatie van het windpark volgens het aangepaste extra alternatief twee situaties waar de cumulatieve geluidbelasting hoger is dan de 65 dB (A) die de Structuurvisie voorstelt. Voor woningen met een L_{cum} van meer dan 65 dB(A) stelt de Structuurvisie dat mogelijk (aanvullende) isolatiemaatregelen nodig zijn. Een aanpak is hiervoor is nog niet uitgewerkt.

Mitigerende maatregelen

Voor een algemene beschrijving van mogelijke mitigerende maatregelen om geluidbelasting te verminderen, wordt verwezen naar het MER (paragraaf 7.6). Om aan het Activiteitenbesluit te voldoen zijn voor de alternatieven Raster, Zwerm en het (aangepaste) extra alternatief mitigerende maatregelen nodig. Voor het aangepaste extra alternatief zijn voor vier turbines mitigerende maatregelen in de nachtperiode (23:00-07:00 uur) nodig, en voor één van deze turbines ook in de avondperiode (19:00-23:00 uur). Met mitigerende maatregelen wordt aan de

wettelijke norm voldaan.²³ Tabel 4.9. geeft de geluidbelasting ná toepassing van deze mitigerende maatregelen weer. Omdat voor de alternatieven Voornemen-2012 en Combinatie geen mitigerende maatregelen nodig zijn, staan deze alternatieven niet in deze tabel. De contourenkaarten zijn te vinden in het akoestisch rapport (bijlage 9 bij het MER).

Tabel 4.9 Geluidbelasting ná mitigerende maatregelen (alleen Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding)

Toetspunt	Raster (dB)		Zwerm (dB)		Aangepast extra alternatief (dB)	
	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}
125-2	39	45	39	45	40	46
126-2	39	46	39	46	41	47
151	35	41	35	41	37	43
152	36	42	37	43	38	44
164-3	40	46	41	47	40	47
166-2	41	47	41	47	41	47
168-3	41	47	41	47	41	47
169	39	45	39	45	38	45
173	32	38	32	38	32	39

Samenvatting

Tabel 4.10 geeft de beoordeling voor de alternatieven voor het aspect geluid. Met toepassing van mitigerende maatregelen voldoet het extra alternatief met de aangepaste posities aan de geluidnorm. Er ontstaan twee nieuwe situatie(s) met een cumulatieve geluidbelasting van meer dan 65 dB(A). De Structuurvisie zegt niet dat een dergelijke situatie niet acceptabel is, maar stelt voor dat mogelijk geluidsisolerende maatregelen nodig zijn. Er is sprake van een overall verslechtering van de akoestische kwaliteit van de omgeving.

Tabel 4.10 Samenvatting beoordeling aspect geluid met mitigerende maatregelen*

Beoordelingscriteria		Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
Aantal woningen van derden > L _{den} = 47 dB	Zonder mitigatie**	0	-	-	0	-
	Met mitigatie	0	0	0	0	0
Toename van het aantal geluidgehinderden		-	-	-	-	-
Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving		-	--	--	--	--

* mitigerende maatregelen zijn alleen voor de alternatieven Raster en Zwerm en het aangepaste extra alternatief van toepassing.

**waar het gaat om het voldoen aan wettelijke norm is het al dan niet nemen van mitigerende maatregelen geen keuze, deze maatregelen zijn voor de vergelijking van de alternatieven daarom buiten beschouwing gelaten.

²³ Voor meer informatie over de benodigde geluidinstellingen per alternatief wordt naar het akoestisch onderzoek verwezen.

4.2.4 Slagschaduw

Beschrijving effecten

Tabel 4.11 geeft het overzicht van de verwachte totale jaarlijkse duur van slagschaduw afkomstig van de 16 turbines van het Extra alternatief voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding zonder mitigerende maatregelen. Deze resultaten geven nadrukkelijk niet de 'eindsituatie' weer. Alleen voor de representatieve rekenpunten is de duur van slagschaduw weergegeven. Voor woningen die niet in onderstaande tabel staan is de duur van slagschaduw lager dan de resultaten in tabel 4.11. Kaarten waarop de contouren van de verschillende hinder-duren zijn weergegeven zijn te vinden in bijlage 9 van het MER.

De resultaten laten zien dat er in alle alternatieven op verschillende rekenpunten meer dan 6 uur per jaar slagschaduw op kan treden. Dit is voor alle alternatieven als negatief (--) beoordeeld. Voor alle alternatieven zijn dus mitigerende maatregelen nodig om aan de norm te kunnen voldoen. Uit de resultaten volgt ook dat voor de niet-gemitigeerde situatie de duur van slagschaduw in het extra alternatief langer is dan in de andere alternatieven.

Tabel 4.11 Maximale verwachte jaarlijkse duur van slagschaduw door onderhavige project (in uu:min), zonder mitigerende maatregelen

Rekenpunt	Duur slagschaduw per alternatief per jaar (uu:min)				
	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast extra alternatief
125-2	1:37	4:58	5:22	1:37	13:22
126-2	2:48	6:57	6:53	2:48	15:32
151	6:27	6:27	5:40	6:27	14:38
152	--	3:28	6:24	4:05	5:00
164-3	--	--	--	--	--
166-2	--	--	--	--	--
168-3	--	9:35	10:25	14:50	21:01
169	--	7:24	15:21	7:06	15:30
173	--	--	--	--	0:55

--: niet van toepassing (geen slagschaduw)

Tabel 4.12 Beoordeling slagschaduw zonder mitigerende maatregelen

Beoordelingscriteria	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast Extra alternatief
Slagschaduw	-	--	--	--	--

Mitigerende maatregelen

Indien een windturbine niet aan de norm voor de duur van slagschaduw kan voldoen, moet de turbine van een stilstandsregeling worden voorzien. Met een dergelijke voorziening kan de rotor, wanneer er slagschaduw op de woningen van derden kan optreden, tijdelijk stilgezet worden. Er treedt dan geen slagschaduw op. Met een stilstandsregeling kan bij de woningen

van derden aan de norm van maximaal gemiddeld 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag worden voldaan.²⁴

In een latere fase wanneer bekend is welk windturbintype zal worden toegepast kan per woning beoordeeld worden of slagschaduwhinder ook in de praktijk zal optreden en of de voorziening daadwerkelijk benodigd is. De stilstandvoorzieningen betreffen enkele windturbines. Met mitigerende maatregelen kunnen alle alternatieven voldoen aan de maximale duur van slagschaduw, dit voor alle alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 4.13 Beoordeling slagschaduw met mitigerende maatregelen

Beoordelingscriteria	Voornemen-2012	Raster	Zwerm	Combinatie	Aangepast Extra alternatief
Slagschaduw	0	0	0	0	0

Samenvatting

De berekeningen van de jaarlijkse maximale duur van slagschaduw laat zien dat voor het aangepaste extra alternatief (zonder mitigerende maatregelen), net als dit voor de andere alternatieven het geval is, er meer dan 6 uur slagschaduw per jaar kan optreden. Met een stilstandvoorziening kan de duur van slagschaduw beperkt worden zodat aan de norm kan worden voldaan. Het (tijdelijk) stilzetten van turbines heeft echter wel gevolgen voor de elektriciteitsproductie.

De beoordeling van de alternatieven laat zien dat de totale jaarlijkse duur van slagschaduw, zonder stilstand, voor het extra alternatief en het aangepaste extra alternatief het langst is. Dit komt vooral door de afmetingen van de turbines. De aanpassing van het extra alternatief resulteert, in vergelijking met het extra alternatief, in iets minder slagschaduw. Na toepassing van de mitigerende maatregelen zijn er geen woningen van derden waar meer dan 6 uur slagschaduw per jaar optreedt, dit is als 'neutraal' (0) beoordeeld.

4.2.5 Veiligheid

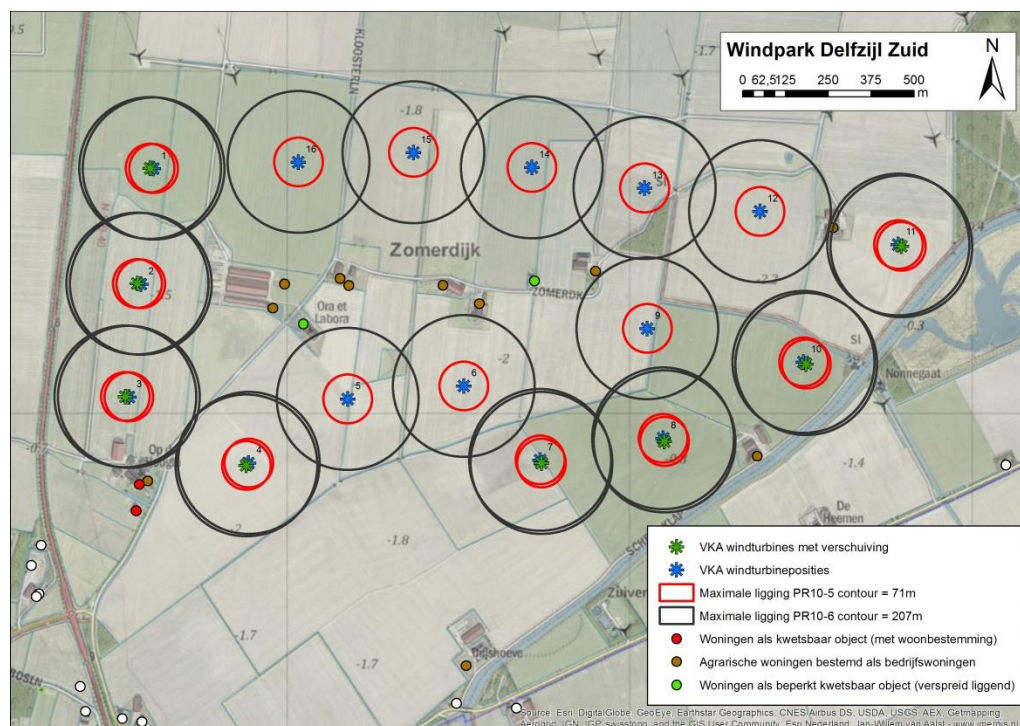
Voor de aanpassing van het extra alternatief is nagegaan of dit gevolgen heeft voor veiligheid.

Bebouwing

Op Figuur 4.2 zijn de PR10⁻⁶ en PR10⁻⁵ contour van de turbines van het extra alternatief én de aanpassing daarvan weergegeven. Tabel 4.14 geeft de afstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten. Hieruit volgt dat er geen knelpunt voor bebouwing is.

²⁴ De effecten van de mitigerende maatregelen kunnen niet inzichtelijk worden gemaakt met behulp van een contourenkaart omdat deze maatregelen voor elke woning specifiek per dag worden doorgerekend.

Figuur 4.2 Plaatsgebonden risicocontouren inclusief verschuivingen en (beperkt) kwetsbare objecten.



Tabel 4.14 Afstanden turbines tot (beperkt) kwetsbare objecten

Kwetsbaar object			Beperkt kwetsbaar object			Voldoet aan norm?
Toetsafstand = 204 meter			Toetsafstand = 68 meter			
Afstand	Adres	Functie	Afstand	Adres	Functie	
01	> 400 meter		> 200 meter			Ja
02	> 400 meter		> 200 meter			Ja
03	248 meter	Kloosterlaan 25	138 meter	Kloosterlaan 25	Schuur met agrarische functie	Ja
04	312 meter	Kloosterlaan 25	> 200 meter			Ja
05	> 400 meter		198 meter	Kloosterlaan 26	Schuur met agrarische functie	Ja
06	> 400 meter		> 200 meter			Ja
07	> 400 meter		> 200 meter			Ja
08	> 400 meter		> 200 meter			Ja
09	> 400 meter		> 200 meter			Ja
10	> 400 meter		> 200 meter			Ja
11	> 400 meter		175 meter	Zomerdijk 7	Verspreid liggende	Ja

				agrarisch bedrijfswoning	
12	> 400 meter	192 meter	Zomerdijk 7	Schuur met agrarische functie	Ja
13	> 400 meter	> 200 meter			Ja
14	> 400 meter	> 200 meter			Ja
15	>400 meter	> 200 meter			Ja

Wegen, waterwegen en spoorwegen

De afstand van de rand van de provinciale weg tot de windturbines is minstens 220 meter (zie ook Figuur 4.2). Op deze afstand zijn er geen significante risico's voor transport op de weg aanwezig.

Het kanaal Termunterzijldiep bevindt zich op circa 130 meter van twee windturbines van het extra alternatief. Dit kanaal is in gebruik voor recreatieve vaart en is geen onderdeel van een provinciaal of rijks basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. De waterweg heeft geen CEMT-klasse. Voor waterwegen van een dergelijk formaat en functiegebruik zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing. Er zijn geen waterwegen van Rijkswaterstaat aanwezig in de nabijheid van het plangebied.

Er zijn geen spoorwegen aanwezig in de nabijheid van het plangebied.

Het alternatief voldoet aan de eisen met betrekking tot veiligheid voor transport op wegen, waterwegen en spoorwegen.

Industrie

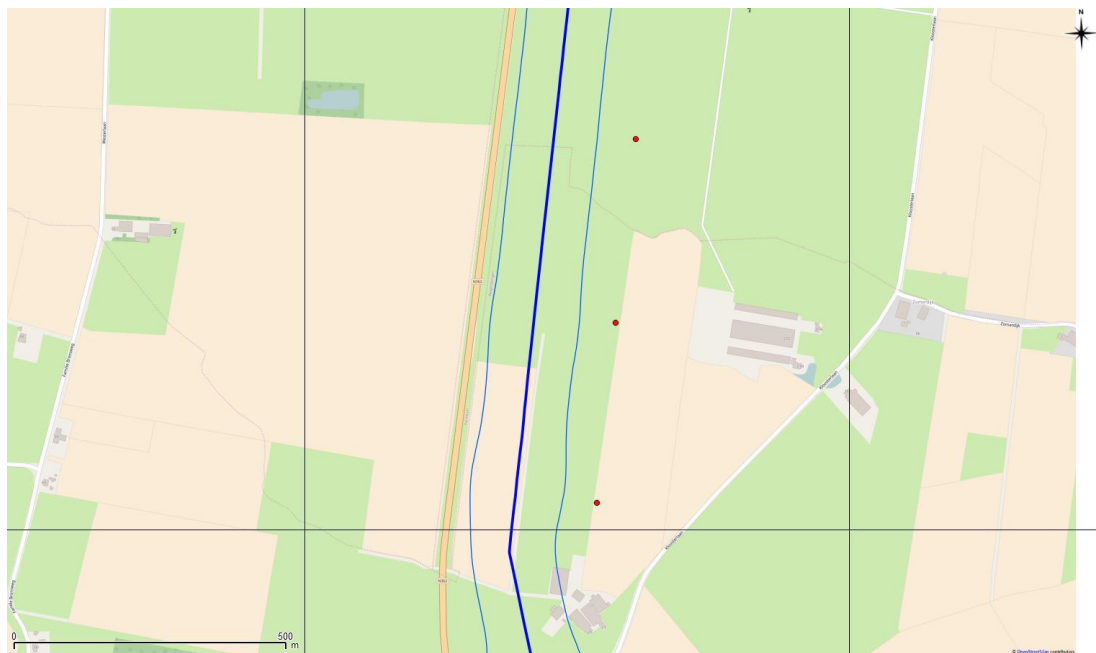
Er zijn conform de risicokaart²⁵ geen risicovolle inrichtingen of installaties aanwezig in de nabijheid van het plangebied.

Ondergrondse buisleidingen

Op verzoek van de Gasunie is de afstand tussen de windturbines en de gasleiding(en) vergroot tot 150 meter tot gasleiding N-509-40. Ook voor aangepaste posities is een QRA uitgevoerd; deze is opgenomen als bijlage II.

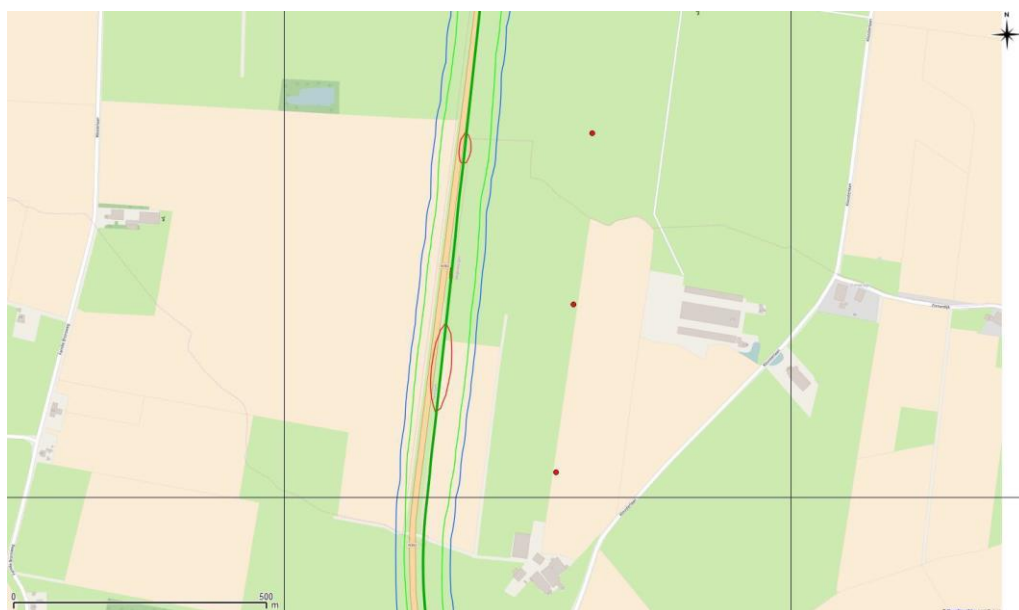
De berekeningen laten zien dat de aardgastransportleiding N-509-40 in huidige situatie geen plaatsgebonden risiconiveaus heeft van meer dan $PR 10^{-6}$ per jaar. Bij gastransportleiding N-509-90 wordt in de huidige situatie het plaatsgebonden risiconiveau van 10^{-6} per jaar wel bereikt, deze gasleiding wordt echter verwijderd (zie ook paragraaf 2.5) dus daar hoeft geen rekening mee gehouden te worden.

²⁵ Opnieuw geraadpleegd op 09 februari 2017 voor het extra alternatief via www.risicokaart.nl

Figuur 4.3 PR contouren van de gasleiding N-509-40 met het geoptimaliseerde extra alternatief

Bron: DNV GL. Rood= 10^{-6} , groen= 10^{-7} en blauw= 10^{-8} per jaar; de turbineposities zijn met rode stippen aangeduid.

Door het vergroten van de afstand tussen de turbines en aardgasleiding N-509-40 naar 150 meter, ontstaan er – in tegenstelling tot de posities uit het extra alternatief (zie ook paragraaf 2.5.2 in deze aanvulling) geen 10^{-6} en 10^{-7} contouren.

Figuur 4.4 PR contouren van de gasleiding N-509-90 met het geoptimaliseerde extra alternatief

Bron: DNV GL. Rood= 10^{-6} , groen= 10^{-7} en blauw= 10^{-8} per jaar; de turbineposities zijn met rode stippen aangeduid.

De invloed van de turbines op aardgastransportleiding N-509-90 is verwaarloosbaar. Geconcludeerd wordt dat het beeld van het plaatsgebonden risico ten opzichte van de huidige situatie niet in belangrijke mate verandert.

Voor het geoptimaliseerde alternatief geldt dat er geen situaties ontstaan die niet voldoen aan het criterium voor het plaatsgebonden risico uit het Bevb.

De Gasunie heeft laten weten akkoord te zijn met de aangepaste locaties van de turbines zoals vermeld in de QRA (zie bijlage II).

Hoogspanning

Er is geen bovengrondse hoogspanningsinfrastructuur aanwezig in de nabijheid van het plangebied. Er zijn geen risico's bij uitvoering van de aanpassing van het extra alternatief voor de hoogspanningsinfrastructuur.

Vliegverkeer en radar

Het plangebied ligt buiten het toetsingsveld van de radarinstallaties van Defensie. Er zijn bij uitvoering van het extra alternatief geen effecten te verwachten. De luchtverkeersleiding Nederland heeft laten weten dat het gehele plangebied niet is gelegen binnen toetsingsvlakken van installaties benodigd voor veilig vliegverkeer.

Straalpaden

Windturbines kunnen van invloed zijn op de zogenaamde straalpaden voor het transport van spraak-, data-, radio- en tv-signalen. Door de aanwezigheid van verschillende windturbines kan de signaaloverdracht van straalpaden worden verstoord of verzwakt. Voor het extra alternatief is nagegaan in hoeverre er een conflict kan zijn met bekende straalpaden.

Figuur 2.4 laat de straalpaden zien in relatie tot de turbineposities uit het extra alternatief. Bekeken is of de turbines op voldoende afstand van de straalpaden staan. Tabel 2.23 geeft de aanbevolen afstanden. Met uitzondering van turbine 16 staan alle turbines op meer dan de aanbevolen afstand, deze turbine staat met 67 meter binnen de aanbevolen afstand.

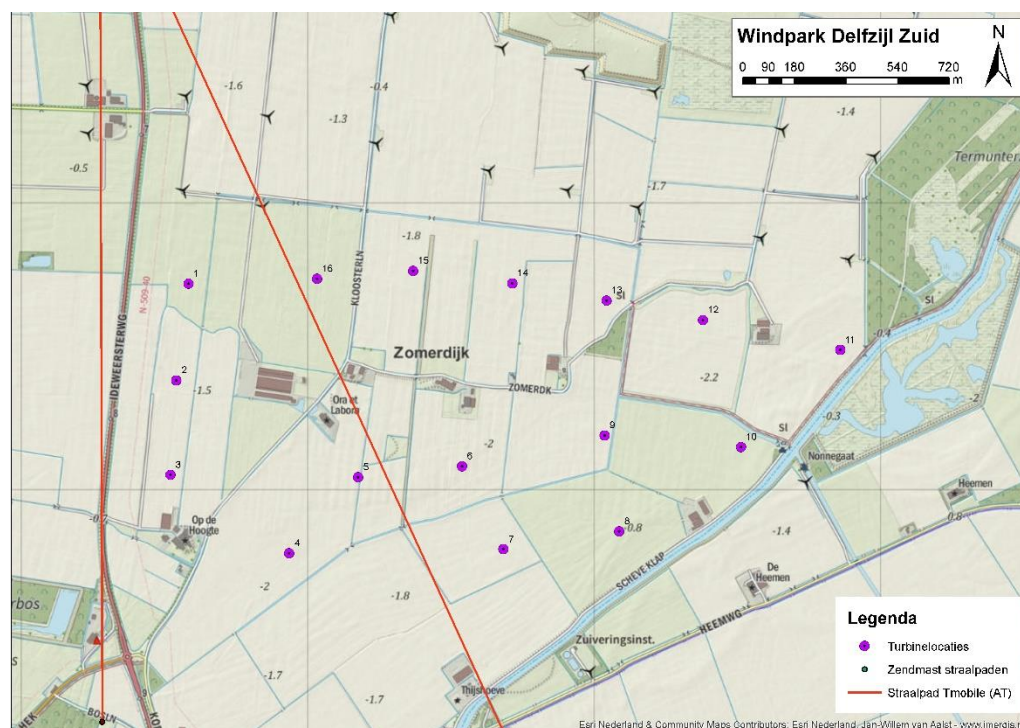
Of dit een probleem is hangt (mede) af van de tiplaagte. Bij een tiplaagte van 45 meter draait de rotor over het straalpad heen; bij een ashoogte van 136 meter is er geen sprake van een knelpunt voor straalpaden.

Voor het extra alternatief is bij Agentschap Telecom nagegaan of de turbines op voldoende afstand van straalpaden staan. Het Agentschap heeft laten weten dat de vergunning van het straalpad is ingetrokken; er is dus geen sprake van een effect.

Tabel 4.15 Aanbevolen afstand straalpaden

	Aanbevolen afstand
Rotordiameter 136 meter	77,5 meter
Rotordiameter 142 meter	80,5 meter

Figuur 4.5 Straalpaden



4.2.6 Cultuurhistorie

De aanpassing heeft geen gevolgen voor de beoordeling op cultuurhistorie. Voor de aanvraag van de omgevingsvergunning wordt archeologisch onderzoek verricht.

4.2.7 Water en bodem

Water

De verschuiving van de posities is niet van invloed op hemelwaterafvoer (verhard oppervlakte is ongewijzigd) en grondwater.

Nagegaan is of de verschuiving van posities van invloed is op waterwegen. Alle windturbines staan op voldoende afstand tot hoofdwaterwegen, een aantal posities is echter wel (te) dicht bij sloten gepositioneerd:

- WTG 5 = circa 9 meter afstand van sloot (ook voor de aanpassing);
- WTG 7 = circa 7 meter afstand van sloot;
- WTG 9 = circa 21 meter afstand van sloot.

Op deze drie locaties zullen dus kleine (extra) aanpassingen aan het watersysteem gerealiseerd moeten worden, hierover zal afstemming met het waterschap plaatsvinden.

Figuur 4.6 Turbines posities extra alternatief en aanpassing daarvan ten opzichte van watergangen



Bodem

De aanpassing van de posities heeft geen gevolgen voor de beoordeling op het aspect bodem. Er is geen reden om aan te nemen dat er potentiële bodemverontreinigingen aanwezig zijn op de locaties van de windturbines.

4.2.8 Elektriciteitsopbrengst

Beschrijving effecten

De energieopbrengst van windturbines is een positief milieueffect van een windpark. Toepassing van mitigerende maatregelen voor bijvoorbeeld slagschaduw en geluid kan gevolgen hebben voor de elektriciteitsopbrengst, denk bijvoorbeeld aan het (tijdelijk) stilzetten van turbines om de duur van slagschaduw te beperken en geluidreducerende maatregelen. Ook parkeffecten (wake) hebben gevolgen voor het rendement. Tabel 4.16 geeft:

- de (berekende) elektriciteitsproductie zonder deze verliezen (bruto productie); en
- de verwachte productie na correctie voor verliezen door parkeffecten en mitigerende maatregelen voor geluid (geluidmodi) en slagschaduw (stilstandvoorzieningen).

Het gaat hier om een indicatie van de te verwachten opbrengst. De uiteindelijke productie is afhankelijk van te kiezen windturbinetype.

Tabel 4.16 Elektriciteitsproductie en de verliezen door parkeffecten en mitigerende maatregelen

Alternatief*	Productie (MWh/jr)	Verliezen(%)			Productie (MWh/jr)	
		Park-effect	Mitigatie			Totaal
	bruto		Akoestiek	Slagschaduw	netto	
Voornemen-2012	91.690	11,09	n.v.t	0,02	11,11	81.502

Raster	191.117	19,11	0,38	0,08	19,48	153.888
Zwerm	211.145	20,09	0,57	0,08	20,61	167.623
Combinatie	155.845	11,87	n.v.t	0,19	12,04	137.086
Aangepast extra alternatief	242.811	15,07	0,80	0,23	15,94	204.101

*Op basis van een E70 (bestaand), Senvion 3.4 (2 – 4 MW klasse) en een E126 (5+ MW klasse)

De opbrengstberekening laat duidelijk het effect van de toepassing van een grotere rotordiameter en hoger ashoogte van het geoptimaliseerde extra alternatief zien. De elektriciteitsopbrengst van dit alternatief is, ondanks het lagere aantal turbines, duidelijk hoger dan dat van de alternatieven Raster en Zwerm. Het aangepaste extra alternatief is als 'positief' gescoord.

De netto elektriciteitsopbrengst is vertaald naar vermeden emissies van CO₂-, NO_x- en SO₂. De resultaten van deze berekening zijn opgenomen in tabel 4.17. Dit laat hetzelfde beeld zien als de elektriciteitsberekeningen.

Tabel 4.17 Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies alternatieven inclusief de verliezen door wake en mitigatie

Alternatief	Netto energie-opbrengst MWh/jaar	Equivalent verbruik huishoudens*	Vermeden emissie			
			CO ₂ ton/ jaar	SO ₂ ton/ jaar	NO _x - ton/ jaar	Fijn stof (PM ₁₀) ton /jr)
Voornemen-2012	81.502	23.286	47.343,7	13,7	41,2	1,5
Raster	153.888	43.968	89.392,0	25,9	77,8	2,9
Zwerm	167.623	47.892	97.370,5	28,3	84,8	3,1
Combinatie	137.086	39.167	79.631,9	23,1	69,3	2,6
Extra alternatief	204.101	58.315	118.560,2	34,4	103,2	3,8

* Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van dit aantal huishoudens (uitgaande van een gemiddeld verbruik van 3.500 kWh/jaar)

Mitigerende maatregelen

Voor de productie van elektriciteit is het streven om deze zo hoog mogelijk te krijgen. Maatregelen die hierop gericht zijn kunnen bijvoorbeeld bestaan uit het vergroten van de productie door toepassing van een grotere turbines, het minimaliseren/verminderen van parkeffecten en het beperken van mitigerende maatregelen voor geluid en slagschaduw. Deze maatregelen zitten waar het gaat om de afmetingen van de turbines en parkeffecten al verweven in het aangepaste extra alternatief.

Samenvatting

Het extra alternatief is ontwikkeld vanuit de wens om de elektriciteitsopbrengst te vergroten, vervolgens is een aantal posities aangepast. De opbrengstberekening laat goed zien dat de hogere ashoogte en grotere rotordiameter een duidelijk positief effect op de opbrengst hebben. De parkeffecten van het aangepaste extra alternatief zijn met 15% zeker niet gering, maar al aanzienlijk lager dan de parkeffecten in de alternatieven Raster (19%) en Zwerm (20%).

Tabel 4.18 Beoordeling alternatieven elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies

Beoordelingscriterium	Voor-nemen	Raster	Zwerm	Combi-natie	Aangepaste extra alternatief
Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies	+	++	++	+	++

4.3 Conclusie aangepaste extra alternatief

De effectbeoordeling en conclusies van het aangepaste extra alternatief komen overeen met die van het extra alternatief; de verschuiving van de posities leidt niet tot een andere conclusies. Ook voor het aangepaste alternatief geldt dat de toepassing van grotere turbines (in vergelijking met de vier eerder beoordeelde alternatieven) resulteert in een hogere elektriciteitsopbrengst en dus meer vermeden emissies zonder dat dit tot aanzienlijke extra milieubelasting leidt.

Door de verschuiving van de posities voldoet het aangepaste extra alternatief aan de eis van provincie (geen overdraai buiten het concentratiegebied voor windenergie) en de wens van de Gasunie. Het aangepaste extra alternatief voldoet aan de het wettelijke en beleidskader voor windenergie.



BIJLAGE I

Passende Beoordeling uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid

A&W-rapport 2293



in opdracht van

Passende Beoordeling uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid

A&W-rapport 2293

E. Klop
A. Brenninkmeijer

Foto Voorplaat

Windpark Delfzijl, Foto A&W

E. Klop, A. Brenninkmeijer 2017

Passende Beoordeling uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid. A&W-rapport 2293

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever**Pondera Consult**

Postbus 579

7550 AN Hengelo

Telefoon 074 248 99 40

Uitvoerder**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**

Suderwei 2

9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64

info@altwym.nl

www.altwym.nl

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

Projectnummer

FE KA #16

Projectleider

E. Klop

Status

Definitief

Autorisatie

Goedgekeurd

Paraaf

J. Latour

Datum

22 maart 2017

Kwaliteitscontrole

A. Brenninkmeijer

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Vijfde variant uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid	1
1.3	Actualiteit beoordeling	3
2	Methodiek	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Berekening mortaliteit	5
3	Mortaliteit vogels	7
3.1	Mortaliteit vogels	7
3.2	Beoordeling vogels	8
3.3	Cumulatie	11
4	Mortaliteit vleermuizen	17
4.1	Soorten in het plangebied	17
4.2	Mortaliteit	17
4.3	Beoordeling	18
5	Conclusies	21
6	Literatuur	23

Bijlage 1: Ecologische beoordeling 2015

Bijlage 2: A&W notitie FE-KA#16b

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2006 is ten zuidoosten van Delfzijl het Windpark Delfzijl-Zuid gerealiseerd, dat momenteel bestaat uit 34 turbines van ca. 2 MW. In het kader van de provinciale taakstelling voor toename van windenergie is uitbreiding van het bestaande windpark voorzien. Bij Delfzijl is daarom voorzien in een uitbreiding van extra windturbines aan de zuidzijde van het huidige windpark. Het huidige windpark bestaat uit 34 Enercon E70 turbines, met een ashoogte van ca. 85 m en een rotordiameter van ca. 71 m. Voor de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid zijn vier varianten gemaakt: 'Voornemen' (1), 'Raster' (2), 'Zwerm' (3) en 'Combinatie' (4). De ecologische effecten van deze varianten zijn reeds beoordeeld in Klop *et al.* (2015).

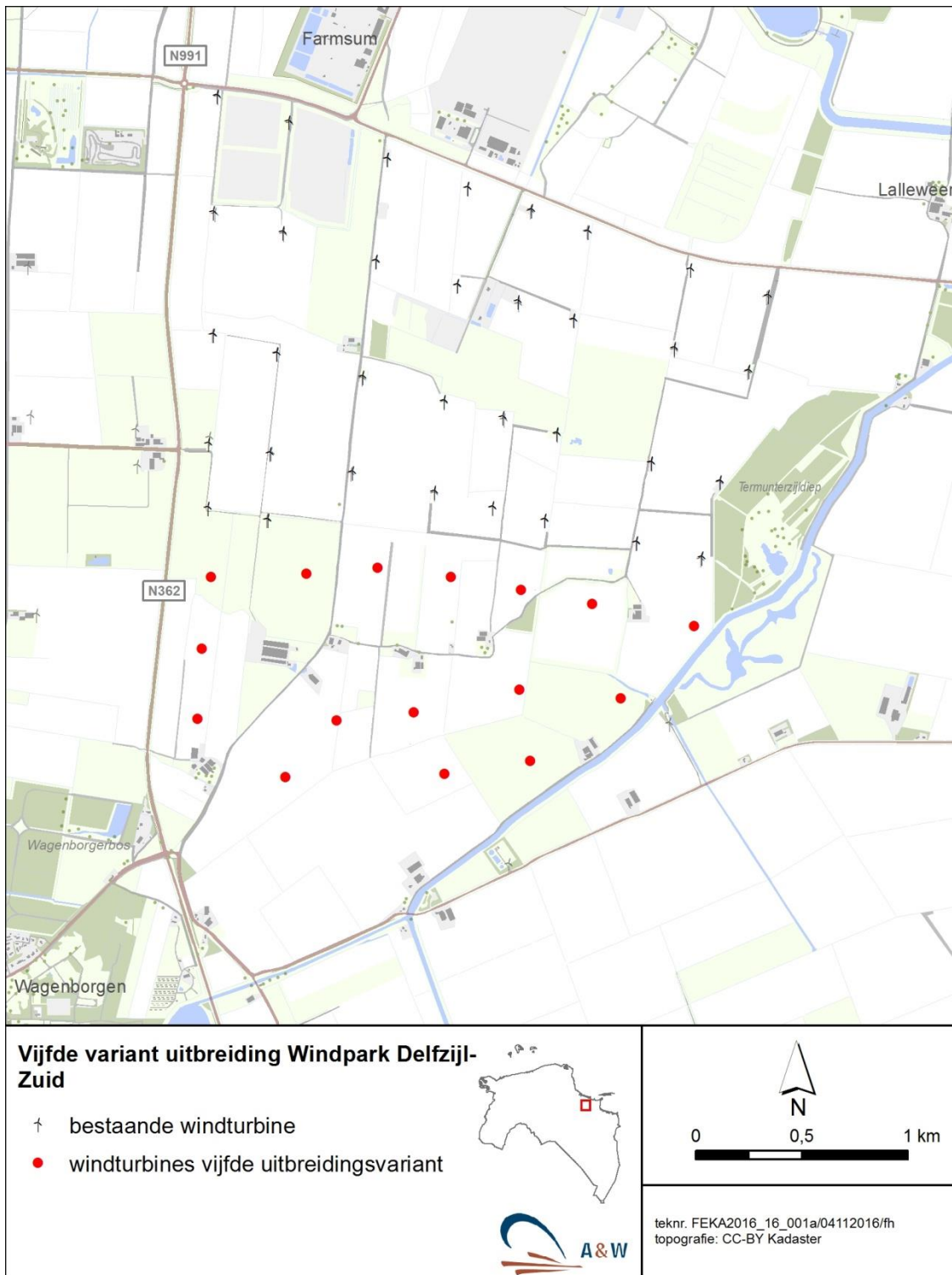
Als aanvulling op bovenstaande varianten heeft Pondera Consult aan Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv gevraagd om het aantal aanvaringslachtoffers te berekenen van een vijfde variant, bestaande uit 16 turbines met een maximale rotordiameter en ashoogte van 136 m (figuur 1.1). De verwachte mortaliteit (aanvaringslachtoffers) onder vogels en vleermuizen is doorgerekend en getoetst aan de vigerende natuurwetgeving in een recent verschenen notitie (Klop & Brenninkmeijer 2016).

Deze Passende Beoordeling bestaat uit een update van bovenstaande beoordelingen. De oorspronkelijke beoordeling (Klop *et al.* 2015) is als bijlage bijgevoegd. Daarnaast zijn in de afgelopen jaren verschillende onderzoeken gepubliceerd over de effecten van de uitbreiding van de windparken bij de Eemshaven en Delfzijl (Klop *et al.* 2014, Klop *et al.* 2015, Arcadis 2016, Brenninkmeijer & Klop 2016a/b, Brouwer *et al.* 2016). Aangezien veel informatie over de ecologische effecten van de uitbreidingen reeds uitgebreid is beschreven in deze rapportages, zal in deze Passende Beoordeling slechts beknopt worden ingaan op de methodiek en achtergronden. Details hierover zijn te vinden in de bovenstaande bronnen.

De focus in deze PB ligt op het berekenen van de mortaliteit en het toetsen van deze mortaliteit aan de Natura 2000-instandhoudingsdoelen. Daarbij wordt ook ingegaan op eventuele cumulatie met andere relevante initiatieven. Overige aspecten, zoals verstoring, barrièrewerking enz. zijn reeds in bovenstaande beoordelingen beschreven (zie ook bijlage 1) en zullen hier niet worden herhaald.

1.2 Vijfde variant uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid

De vijfde variant bestaat uit een uitbreiding met 16 turbines van ca. 3 – 5 MW. In tabel 1.1 zijn mogelijke types van de grootste onshore turbines uiteengezet. Het uiteindelijke type is bij het schrijven van deze PB nog niet definitief vastgesteld. Voor de nieuwe turbines is in deze beoordeling uitgegaan van een maximale ashoogte van 136 m. Mocht besloten worden tot het plaatsen van lagere turbines, dan zal het verwachte aantal aanvaringslachtoffers navenant kleiner worden (zie tabel 2.1 voor de verschillende correctiefactoren voor de diverse ashoogtes).



Figuur 1.1 Opstelling van 16 turbines in de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid (bron: DZZU 6-10-2016).

Tabel 1.1 Specificaties van de verschillende opties aan grote onshore turbines voor de vijfde variant.

Leverancier	Type	Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)
Siemens	SWT-3.15-142	142	109 / 129 / 165
Enercon	E-141 EP4	141	129 / 159
Senvion	3.4M140	140	110 / 130
GE	3.4-137	137	85 – 155
Gamesa	G136 4500	136	120
Lagerwey	L136-4.0	136	120 / 132 / 166
Vestas	V136-3.45	136	82 / 112/ 132 / 149

1.3 Actualiteit beoordeling

De afgelopen jaren hebben verschillende ontwikkelingen plaatsgevonden met betrekking tot de uitbreidingsambities van de windparken Delfzijl en Eemshaven, zoals wijzigingen in de aantallen turbines, ruimtelijke configuratie, turbinegrootte etc. Ook is sprake van verschillende andere ruimtelijke ontwikkelingen in de regio. In een aparte notitie (Klop & Brenninkmeijer 2016b) wordt in meer detail ingegaan op de vraag in hoeverre de conclusies van het originele rapport (Klop *et al.* 2015) nog geldig zijn, in het licht van eventuele relevante wijzigingen in de wet- en regelgeving, de bruikbaarheid van de gebruikte monitoringgegevens en de recent opgestelde vijfde variant en andere recente ontwikkelingen m.b.t. de uitbreidingsplannen voor de windparken Eemshaven en Delfzijl. Deze notitie is te vinden in bijlage 2 van dit rapport.

Een belangrijk aspect hierbij is in hoeverre de gebruikte data uit het monitoringsprogramma, dat is geëindigd in 2011, nog bruikbaar zijn om de analyses m.b.t. de effecten van de uitbreiding op te baseren. Aangezien geen sprake is van grootschalige veranderingen in terreintype of landgebruik, en de monitoring van voldoende lengte was (5 jaar) om de jaarlijkse variatie in slachtofferaantallen te ondervangen, zijn de gebruikte mortaliteitsdata ons inziens voldoende representatief om de verwachte mortaliteit bij de uitbreidingslocatie te kunnen berekenen. Wel kan sprake zijn van veranderingen in de populatiegroottes van de relevante soorten; daarom is in deze beoordeling gebruik gemaakt van de meest recent beschikbare gegevens.

Een tweede aspect is dat de vele ontwikkelingen rond de uitbreiding van de bestaande windparken tot nieuwe inzichten leiden m.b.t. de mate waarin cumulatieve effecten kunnen optreden. Deze cumulatieve effecten worden in deze beoordeling nader beschreven.

2 Methodiek

2.1 Inleiding

In de afgelopen jaren zijn verschillende onderzoeken gepubliceerd over de effecten van de uitbreiding van de windparken bij de Eemshaven en Delfzijl (Klop *et al.* 2014, Klop *et al.* 2015, Arcadis 2016, Brenninkmeijer & Klop 2016a/b, Brouwer *et al.* 2016). Voor de inschatting van het aantal aanvaringssslachtoffers is daarbij gebruik gemaakt van de data uit de vijfjarige monitoringsprogramma's naar mortaliteit die in beide windparken zijn uitgevoerd (Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011, Klop & Brenninkmeijer 2014a). Deze methodiek is geaccepteerd en goedgekeurd door de Commissie MER (in het kader van de Structuurvisie Eemsdelta; Arcadis 2016).

In onderhavige notitie wordt aangesloten bij de methodiek zoals gebruikt in bovenstaande beoordelingen. Hieronder wordt een beknopte samenvatting gegeven van de methodiek om de mortaliteit te berekenen; voor meer details wordt verwezen naar bovenstaande bronnen. Door wijzigingen in de uitbreidingsplannen ten opzichte van eerder getoetste scenario's, onder meer met betrekking tot de exacte configuraties en turbintypen, kunnen de resultaten van de berekeningen afwijken van eerdere rapportages.

2.2 Berekening mortaliteit

Referentieturbines

De hier gepresenteerde inschatting van de mortaliteit is gebaseerd op empirische data uit het (reeds afgesloten) ecologische monitoringsprogramma van Windpark Delfzijl (Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011). Daarbij wordt gebruik gemaakt van 'referentieturbines' in het bestaande windpark. Deze referentieturbines hebben een vergelijkbare ligging (en daarmee waarschijnlijk vergelijkbare aantallen slachtoffers) als bepaalde turbinegroepen binnen de uitbreidingslocaties. De verwachte mortaliteit bij de verschillende uitbreidingslocaties is vervolgens afgeleid van de mortaliteit bij deze referentieturbines.

Voor de uitbreiding aan de zuidzijde van het bestaande windpark wordt het gehele bestaande windpark als referentie gebruikt, vanwege grote overeenkomsten in terreintype en ligging ten opzichte van de Waddenzee. Daarbij wordt een uitzondering gemaakt voor strikt watergebonden soorten als Visdief. Deze soort is eenmalig als slachtoffer aangetroffen aan de noordzijde van het bestaande windpark, maar deze vondst wordt niet representatief geacht voor uitbreiding aan de zuidzijde (wat verder van de Waddenzee is gelegen).

Extrapolatie naar nieuwe turbines

Doordat gebruik wordt gemaakt van empirische data uit het bestaande windpark, vormen de resultaten van het monitoringsprogramma van Windpark Delfzijl een solide basis om de verwachte mortaliteit als gevolg van de uitbreidingsambities in te schatten. Bij de uitbreiding wordt echter gebruik gemaakt van grotere turbines dan die in het huidige windpark staan. Naast het effect van locatie en terreintype (zie boven), zijn ook de afmetingen van een turbine van invloed op de aanvaringskans. Hierbij zijn vooral het rotoroppervlak, de draaisnelheid, de totale hoogte (tiphoogte) en de afstand van de grond tot de rotor van belang.

De internationale literatuur naar de effecten van turbinegrootte op vogelaanvaringen laat geen eenduidig beeld zien. Verschillende studies tonen aan dat sprake is van een verband tussen

turbinegrootte en het aantal slachtoffers; in andere studies wordt dat verband echter niet gevonden. Een overzicht van deze studies wordt gegeven in Klop *et al.* (2014), en meer details en achtergronden zijn te vinden in die bron. Vanwege de vele onzekerheden m.b.t. de effecten van turbinegrootte zijn in een aantal voorgaande beoordelingen twee scenario's doorgerekend, waarin al dan niet wordt gecorrigeerd voor turbinegrootte (conform de methode in Klop *et al.* 2014). Het gebruik van correctiefactoren voor turbinegrootte leidt automatisch tot een hogere inschatting van de verwachte mortaliteit, en kan worden gezien als 'worst-case' scenario. In deze beoordeling wordt alleen gerekend op basis van correctie voor turbinegrootte, en de hier gepresenteerde uitkomsten kunnen dus als worst-case worden beschouwd. Deze aanpak is ook gevolgd in de Passende Beoordeling van de Regionale Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl (Arcadis 2016).

Correctie voor turbinegrootte vindt plaats op basis van de studie van Loss *et al.* (2013). Deze studie laat een significant verband zien tussen de ashoogte van een turbine en het aantal slachtoffers. Op basis van het regressiemodel van Loss *et al.* (2013) kan het verwachte aantal slachtoffers worden berekend bij een bepaalde ashoogte.

Zoals blijkt uit tabel 1.1, is sprake van een aanzienlijke variatie in ashoogte bij de verschillende turbintypen. Dit levert correctiefactoren op tussen 1,65 (ashoogte 120 m) en 2,40 (ashoogte 160 m; zie tabel 2.1). Tegelijkertijd is het rotoroppervlak voor de verschillende turbines vrijwel gelijk. Het turbintype is op het moment van schrijven nog niet definitief vastgesteld; wel is de maximale ashoogte vastgesteld op 136 m. In deze beoordeling wordt daarom van deze ashoogte uitgegaan, met een bijbehorende correctiefactor van 1,95. Grosso modo wordt bij de nieuwe, grote turbines dus een verdubbeling van de mortaliteit per turbine verwacht ten opzichte van de huidige Enercon E70 turbines. Omgerekend zijn de 16 nieuwe turbines gelijk aan 31,3 eenheden E70 turbines ($16 \times 1,95$). Dit is gelijk aan een toename met 92% van het huidige windpark (34 turbines).

Hier moet worden benadrukt dat de berekende mortaliteit volgens bovenstaande methodiek een goed onderbouwde analyse is, maar het blijft een *voorspelling*, waarbij is uitgegaan van enkele worst-case aannames. Het uiteindelijke aantal slachtoffers kan alleen door middel van monitoring worden vastgesteld.

Tabel 2.1 Correctiefactoren voor het aantal slachtoffers als functie van ashoogte, gebaseerd op het regressiemodel van Loss *et al.* (2013).

Ashoogte (m)	Correctiefactor t.o.v. turbines in huidige windpark (ashoogte 85 m)	Omrekening van 16 turbines naar aantal E70 turbines	Relatieve toename t.o.v. 34 turbines van huidige windpark
120	1,65	26,48	0,78
130	1,84	29,47	0,87
136	1,95	31,27	0,92
140	2,03	32,46	0,95
150	2,22	35,46	1,04
160	2,40	38,45	1,13

3 Mortaliteit vogels

3.1 Mortaliteit vogels

De mortaliteit in het huidige windpark bedraagt 227 vogels per jaar die als zeker of mogelijk turbineslachtoffer zijn geclassificeerd (Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011). Gebaseerd op deze data is in tabel 3.1 de verwachte mortaliteit per soortgroep weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt naar ongecorrigeerde aantallen (waarbij de mortaliteit onafhankelijk van turbinegrootte wordt beschouwd) en aantallen gecorrigeerd voor turbinegrootte (zie vorige hoofdstuk).

Bij uitbreiding met 16 turbines wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 208 vogels per jaar. De voornaamste soortgroepen zijn meeuwen (voornamelijk Kokmeeuw en Zilvermeeuw), duiven (Stadsduif, Houtduif, Holenduif), zangvogels (voornamelijk Spreeuw) en watervogels (voornamelijk Wilde eend).

Tabel 3.1 Verwachte mortaliteit per soortgroep, inclusief het 95% betrouwbaarheidsinterval. De gecorrigeerde aantallen zijn gebaseerd op een ashoogte van 136 m (correctiefactor 1,95).

Soortgroep	Mortaliteit	95% BI
Fazanten	1	1-2
Ganzen en eenden	30	23-42
Overige watervogels	6	4-8
Steltlopers	2	2-3
Meeuwen en sterns	46	35-65
Duiven	36	27-51
Roofvogels en uilen	20	15-29
Zangvogels e.d.	67	28-261
Totaal	208	136-461

De verwachte mortaliteit onder kwalificerende soorten voor het Natura 2000-gebied Waddenzee is weergegeven in tabel 3.2. Hieruit blijkt dat veruit de hoogste mortaliteit wordt verwacht onder Wilde eend. Deze soort neemt ongeveer 75% van de mortaliteit onder de kwalificerende soorten voor zijn rekening. De mortaliteit onder de overige kwalificerende soorten is aanzienlijk lager.

In tabel 3.1 en 3.2 is de mortaliteit voor Visdief op nul gezet. Tijdens de slachtoffermonitoring is eenmalig een Visdiefslachtoffer aangetroffen, wat als een incidenteel slachtoffer is aangemerkt. Dit slachtoffer was aangetroffen langs de noordrand van het bestaande windpark, en het is niet waarschijnlijk dat uitbreiding aan de zuidkant (verder weg van de Visdiefkolonies langs de Waddenzee) tot slachtoffers onder Visdieven zal leiden. Daarnaast wordt voorzien in de aanleg van twee broedeilanden nabij Delfzijl en de Eemshaven, met als doel de bestaande Visdiefkolonies weg te lokken van de windturbines en te concentreren op de broedeilanden, zodat het aantal vliegbewegingen (en daarmee slachtoffers) in de windparken sterk wordt gereduceerd (zie Brenninkmeijer & Klop 2015, 2016a/b voor meer details).

Tabel 3.2 Verwachte mortaliteit onder kwalificerende soorten, inclusief het 95% betrouwbaarheidsinterval, bij uitbreiding aan de zuidkant van Windpark Delfzijl. De gecorrigeerde aantallen hebben betrekking op turbines met een ashoogte van 136 m.

Soort	Gem.	95% BI
Bruine kiekendief	1,9	1,5-2,8
Grauwe gans	0,7	0,6-1,1
Wilde eend	26,3	20,1-37,2
Krakeend	0,6	0,5-0,9
Goudplevier	1,7	1,3-2,5
Wulp	0,7	0,5-0,9
Kleine mantelmeeuw	2,9	2,2-4,1
Visdief	0,0	nvt
Totaal	34,8	26,6-49,4

3.2 Beoordeling vogels

Conform de jurisprudentie wordt de additionele mortaliteit als gevolg van de uitbreiding van Windpark Delfzijl als verwaarloosbaar beschouwd indien deze lager is dan 1% van de natuurlijke mortaliteit. Deze '1%-norm' is geen wettelijk vastgestelde drempelwaarde maar wordt gebruikt als 'alarmbel'. Indien deze 1%-norm wordt overschreden, moet nader worden onderzocht hoe de additionele mortaliteit zich verhoudt tot de populatietrend en het instandhoudingsdoel. In het geval dat de huidige populatie (ruim) boven het instandhoudingsdoel zit, en er sprake is van een positieve populatietrend, dan hoeft een overschrijding van de 1%-norm niet automatisch tot een aantasting van het instandhoudingsdoel te leiden.

De 1%-norm per kwalificerende soort is weergegeven in tabel 3.3. Hierbij is de 1%-norm berekend op basis van de actuele populatie in het Waddengebied, welke is bepaald als de gemiddelde populatiegrootte van de laatste zes jaren (2010-2015) die vermeld zijn op de SOVON-website. De hier gebruikte cijfers voor natuurlijke sterfte zijn afkomstig van de British Trust for Ornithology (BTO). Wanneer tabel 3.2 en 3.3 worden vergeleken, blijkt dat voor vrijwel alle soorten de additionele mortaliteit door uitbreiding van het windpark aanzienlijk lager is dan de 1%-norm. Dit geldt voor zowel de ongecorrigeerde aantallen als de aantallen gecorrigeerd voor turbinegrootte. Bij Krakeend is het verschil gering, maar de 1%-norm wordt niet overschreden. Deze soort zit bovendien ruim boven het instandhoudingsdoel.

De enige soort waarbij de 1%-norm ruim wordt overschreden is de Bruine kiekendief. Naar verwachting vallen in de uitbreidingslocatie jaarlijks één tot twee slachtoffers onder deze soort. De broedvogels zijn als kwalificerende soort beschermd onder de Nb-wet; de doortrekkers zijn dat niet. De slachtoffers die in het bestaande Windpark Delfzijl zijn gevallen hebben mogelijk betrekking op broedvogels uit de directe omgeving van het windpark. Gezien de afstand is het onwaarschijnlijk dat dit broedvogels vanuit het Natura 2000-gebied zijn. De meest dichtbij gelegen broedgebieden van Bruine kiekendief binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied liggen in de Dollardkwelders. Met name de rietvelden in het oostelijk deel (op >10 km van het plangebied) van deze buitendijkse gebieden vormen goed broedgebied voor Bruine kiekendief; het westelijk deel is veel minder geschikt. Bruine kiekendieven foerageren normaliter binnen een afstand van circa 6–8 km tot het broedgebied (Beemster *et al.* 2012), en het is daarom onwaarschijnlijk dat de dood gevonden vogels in Windpark Delfzijl betrekking hebben op

broedvogels van binnen het Natura 2000-gebied. Dit geldt ook voor het turbineslachtoffer dat is gevonden in Delfzijl-Noord (Schermdijk, juni 2016). Waarschijnlijk is deze vogel afkomstig van de rietvelden nabij het industriegebied van Delfzijl. Het kan dus worden geconcludeerd dat eventuele slachtoffers onder Bruine kiekendief in de uitbreidingslocatie niet of nauwelijks betrekking zullen hebben op kwalificerende broedvogels uit het Natura 2000-gebied. Er is daarom geen sprake van een significant effect op het instandhoudingsdoel.

Tabel 3.3 Toetsing turbinemortaliteit aan de 1%-norm, waarbij deze is berekend op basis van de actuele populatiegrootte en het Natura 2000-instandhoudingsdoel. * voor details, zie tekst.

Soort	1% norm populatie	Mortaliteit	Overschrijding?
Bruine kiekendief	0,3	1,9	Ja*
Grauwe gans	23	<1	Nee
Wilde Eend	61	26,3	Nee
Krakeend	2	<1	Nee
Goudplevier	43	1,7	Nee
Wulp	225	<1	Nee
Kleine mantelmeeuw	49	2,9	Nee
Visdief	6	0	Nee

Niet-kwalificerende soorten

De realisatie van de uitbreiding met 16 turbines zal naar verwachting leiden tot een additionele mortaliteit van circa 208 vogels per jaar. De voornaamste soorten waaronder slachtoffers worden verwacht zijn Spreeuw, Wilde eend, Zilvermeeuw, Kokmeeuw en Stadsduif. Dit zijn alle zeer algemene soorten in Nederland, waarbij de additionele sterfte door de uitbreiding niet tot effecten op populatieniveau zal leiden. De volledige soortenlijst waarvan slachtoffers zijn aangetroffen tijdens de monitoring is weergegeven in tabel 3.4, inclusief de verwachte mortaliteit door de uitbreiding (zowel de ongecorrigeerde aantallen als die gecorrigeerd voor turbinegrootte). Ook is de 1%-norm gegeven (1% van de natuurlijke mortaliteit, gebaseerd op de Nederlandse populatie) en of deze norm wordt overschreden door de mortaliteit door uitbreiding. Hierbij is conservatief gerekend, door uit te gaan van i) de overlevingskansen van adulte vogels (deze liggen vaak hoger dan bij juvenielen), ii) uitsluitend de broedende individuen in een populatie (dus geen rekening houdend met de niet-broeders) en iii) bij migrerende soorten, het deel van de flyway-populatie dat over Nederland trekt (dus niet de totale flyway populatie). Deze uitgangspunten leiden tot een lage (worst-case) 1%-norm.

Zoals de tabel laat zien, ligt bij vrijwel alle soorten de additionele mortaliteit ver onder de 1%-norm. Bij een aantal soorten bedraagt de verwachte mortaliteit minder dan 1 slachtoffer per jaar; dit wordt als incidenteel beschouwd. Voor deze soorten worden geen structurele slachtoffers verwacht.

Een soort die hier apart wordt genoemd is de zeldzame Grauwe kiekendief. Van deze soort is een (incidenteel) slachtoffer gevonden na afloop van de monitoring. De mogelijke effecten op deze soort zijn beschreven in Brenninkmeijer & Klop (2014b). Op basis van een relatieve toename van 92% (zie tabel 2.1) wordt een additionele mortaliteit berekend van <1 slachtoffer per jaar. Dit wordt als incidenteel beschouwd en verwaarloosbaar ten opzichte van de normale fluctuaties in populatiegrootte. Er is geen effect op de gunstige staat van instandhouding.

Tabel 3.4 Verwachte mortaliteit per jaar bij de uitbreiding (gecorrigeerd voor turbinegrootte) ten opzichte van de 1%-norm gebaseerd op de Nederlandse populatie. Data tussen haakjes zijn onzeker. Status = broedvogel (b) of trekvogel / wintergast (w). Data m.b.t. populatiegrootte zijn afkomstig van Sovon (www.sovon.nl). De broedpopulatie is conservatief berekend als het aantal broedparen x2 (dus geen rekening houdend met niet-broedende individuen in de populatie).

Soort	Status	NL populatie	Nat mort	1% norm	Mortaliteit door uitbreiding	overschrijding?
Spreeuw	b/w	1.400.000	0,31	4.382	39	Nee
Wilde eend	b	850.000	0,37	3.171	26	Nee
Wilde eend	w	600.000	0,37	2.238		Nee
Zilvermeeuw	w	160.000	0,12	192	18	Nee
Kokmeeuw	b	225.000	0,10	225	17	Nee
Kokmeeuw	w	580.000	0,10	580		Nee
Stadsduif	b/w	50.000	0,34	168	16	Nee
Buizerd	b	20.000	0,10	20	11	Nee
Buizerd	w	50.000	0,10	50		Nee
Houtduif	b/w	900.000	0,39	3.537	8	Nee
Zwarte kraai	b/w	170.000	0,48	816	8	Nee
Holenduif	b/w	120.000	0,45	540	7	Nee
Merel	b/w	2.100.000	0,35	7.350	7	Nee
Graspieper	b/w	150.000	0,46	686	6	Nee
Boerenzwaluw	b	300.000	0,63	1.878	6	Nee
Torenvalk	b/w	12.500	0,31	39	5	Nee
Blauwe reiger	b	19.800	0,27	53	4	Nee
Blauwe reiger	w	23.000	0,27	62		Nee
Visdief	b	36.200	0,10	36	0	Nee
Kleine mantelmeeuw	w	20.000	0,09	17	3	Nee
Stormmeeuw	w	370.000	0,14	518	2	Nee
Bruine kiekendief	b	2.400	0,26	6	2	Nee
Goudplevier	w	210.000	0,27	567	2	Nee
Kerkuil	b/w	5.300	0,28	15	2	Nee
Meerkoet	b	155.000	0,30	463	1	Nee
Meerkoet	w	410.000	0,30	1.226		Nee
Fazant	b/w	110.000	0,58	642	1	Nee
Grauwe gans	b	8.500	0,17	14	<1	Nee
Grauwe gans	w	510.000	0,17	867	<1	Nee
Rode wouw	w	30	0,39	0	<1	Nee
Krakeend	b	6.500	0,28	18	<1	Nee
Krakeend	w	77.000	0,28	216	<1	Nee
Wulp	w	200.000	0,26	528	<1	Nee
Nijlgans	b	4.750	0,27	13	<1	Nee
Nijlgans	w	48.000	0,27	129	<1	Nee

3.3 Cumulatie

Naast de realisatie van Windpark Delfzijl-Zuid spelen bij de Windparken Eemshaven en Delfzijl diverse andere plannen voor uitbreiding. De cumulatieve effecten op ecologische waarden zijn getoetst in Klop *et al.* (2014), Arcadis (2016) en Brenninkmeijer & Klop (2016a). Door wijzigingen in de plannen en scenario's kunnen de effecten op detailniveau zoals besproken in deze bronnen, enigszins van elkaar verschillen. Een belangrijke vraag is welke initiatieven bij de cumulatieve beoordeling in beschouwing worden genomen. De jurisprudentie schrijft voor dat bij cumulatie alleen vergunde, nog niet (of zeer recent) gerealiseerde projecten hoeven te worden meegenomen (laatste RWE uitspraak Nb-wet september 2015). Plannen die nog niet zijn vergund kunnen dus buiten beschouwing blijven, evenals reeds gerealiseerde initiatieven waarvan mag worden aangenomen dat de effecten reeds zijn verdisconteerd in de betreffende populaties. Dit laatste is relevant in verband met het recent (2015) gerealiseerde Windpark Delfzijl-Noord.

In het voorjaar van 2017 zullen de vergunningaanvragen voor diverse uitbreidingslocaties rondom Delfzijl en de Eemshaven min of meer tegelijkertijd in gang worden gezet. Deze zijn logischerwijs nog niet vergund en formeel gezien is er, in het kader van onderhavige beoordeling voor Windpark Delfzijl-Zuid, dus geen juridische noodzaak om de effecten van deze uitbreidingen in cumulatie te toetsen. Vanuit ecologisch oogpunt geeft een beoordeling van de diverse uitbreidingsplannen tezamen echter veel informatie over mogelijke knelpunten ten aanzien van ecologische waarden.

In de secties hieronder wordt in eerste instantie cumulatie met Delfzijl-Noord behandeld. Daarna worden de eventuele cumulatieve effecten behandeld met andere projecten die op het moment van schrijven relevant zijn. Als laatste wordt een doorkijkje gegeven naar de cumulatieve effecten van alle geplande windparkuitbreidingen rondom de Eemshaven en Delfzijl, en de plaats die de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid daarbij inneemt.

Cumulatie met Delfzijl-Noord

De populatiegroottes van de kwalificerende soorten die in deze rapportage worden gebruikt, zijn de gemiddelden van 2009-2014 (bron: SOVON). Deze dateren derhalve van vóór de realisatie van Windpark Delfzijl-Noord, dat in 2015 operationeel is geworden. De mortaliteit veroorzaakt door dit windpark is dus niet verdisconteerd in deze aantallen. Om deze reden wordt hier kort ingegaan op cumulatie met Delfzijl-Noord. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de gegevens van het momenteel lopende monitoringsprogramma uit 2016 (Brenninkmeijer *et al.* 2017).

Van de 7 kwalificerende soorten waarbij slachtoffers kunnen worden verwacht in Delfzijl-Zuid (zie tabel 3.2, minus Visdief), zijn 5 soorten als turbineslachtoffer aangetroffen in Delfzijl-Noord (de uitzonderingen zijn Krakeend en Goudplevier). De cumulatieve mortaliteit staat samengevat in tabel 3.7 tezamen met de bijbehorende 1%-norm (op basis van actuele populatiegroottes). Hieruit volgt dat Bruine kiekendief de 1%-norm overschrijdt. Deze soort is hierboven reeds besproken; slachtoffers in zowel de uitbreidingslocatie als in Delfzijl-Noord hebben niet of nauwelijks betrekking op kwalificerende broedvogels uit het Natura 2000-gebied. Er is daarom geen sprake van een significant effect op het instandhoudingsdoel.

Tabel 3.5 Cumulatieve mortaliteit Windparken Delfzijl-Zuid en Delfzijl-Noord. Hierbij is uitgegaan van de maximale waarde voor mortaliteit op basis van data gecorrigeerd voor turbinegrootte. * voor details zie tekst.

Soort	Dz-Zuid	Dz-Noord	Cumulatief	1% norm	Overschrijding?
Bruine kiekendief	1,9	11,5	13,4	0,3	Ja*
Goudplevier	1,7	0	1,7	43	Nee
Grauwe gans	0,7	5,2	5,9	22	Nee
Kleine mantelmeeuw	2,9	21	23,9	65	Nee
Krakeend	0,6	0	0,6	1	Nee
Wilde eend	26,3	12,4	38,7	62	Nee
Wulp	0,7	14,6	15,3	219	Nee

Cumulatie met overige projecten

Op het moment van schrijven wordt gewerkt aan de realisatie van diverse plannen in de omgeving van Delfzijl, waarbij mogelijk sprake kan zijn van cumulatie van effecten:

- Kwelderlandschap Marconi Buitendijks
- Vaargeulverruiming Eemshaven-Noordzee
- Dijkversterking Eemshaven Delfzijl
- Versterking kades Schermdijk
- Tijdelijke 380 kV kabel Eemshaven

Daarnaast kan sprake zijn van cumulatie met enkele verder weg gelegen initiatieven, zoals Windpark Fryslân (voor soorten waarvoor een effect op de waddenpopulatie wordt verwacht), de Vismigratierivier bij Kornwerderzand en de versterking van de Afsluitdijk. Hieronder worden de verschillende projecten beknopt besproken.

Kwelderlandschap Marconi Buitendijks

Dit project ligt buitendijks ten noorden van Delfzijl en is vooral gericht op het leveren van een bijdrage aan het herstel van natuurwaarden in de Eems-Dollard. Het project ligt op ca. 8 km van de uitbreiding Delfzijl-Zuid. De realisatie van één van de broedeilanden maakt onderdeel uit van dit project. Voor wat betreft mortaliteit wordt verwacht dat het project een positieve uitwerking zal hebben door het verplaatsen van vliegbewegingen van o.a. Visdief vanuit de binnenlandse windparken richting de Eems-Dollard. De realisatie van Marconi is voorzien in november/december 2017; dit is waarschijnlijk vóórdat de turbines van het nieuwe windpark Delfzijl-Zuid operationeel zijn.

Vaargeulverruiming Eemshaven-Noordzee

Dit project beoogt de bereikbaarheid van de Eemshaven voor grotere schepen te verbeteren. Mogelijk effecten van de vaargeulverruiming zijn geluid, licht, visuele verstoring en vertroebeling. Het project veroorzaakt geen sterfte onder (kwalificerende) vogelsoorten en van cumulatieve mortaliteit is geen sprake. De realisatie van de vaargeulverruiming is voorzien in november/december 2017; dit is waarschijnlijk vóórdat de turbines van het nieuwe windpark Delfzijl-Zuid operationeel zijn.

Dijkversterking Eemshaven Delfzijl

Het project Dijkverbetering Eemshaven–Delfzijl omvat de versterking van de huidige zeedijk tussen de Eemshaven en Delfzijl. De meekoppelprojecten betreffen de aanleg van 3 windturbines op de dijk, en diverse natuurontwikkelingsprojecten zoals de aanleg van een vogelbroedeiland, strekdammen en een palenbos. In de bijbehorende Nb-wetvergunning voor

de dijkversterking is nog niet voorzien in een gunning van de drie turbines op de dijk. Dit zal in een later stadium plaatsvinden.

Het kan niet worden uitgesloten dat sprake zal zijn van cumulatie ten aanzien van mortaliteit door de dijk-turbines en Windpark Delfzijl-Zuid. Deze effecten zijn reeds doorgerekend (zie Brenninkmeijer & Klop 2016a) en beoordeeld in de Passende Beoordeling van de Structuurvisie Eemshaven – Delfzijl (Arcadis 2016); zie ook de vorige pagina's voor meer informatie.

Versterking kades Schermdijk

Dit project veroorzaakt geen sterfte onder (kwalificerende) vogelsoorten en van cumulatieve mortaliteit is daarom geen sprake.

Tijdelijke 380 kV lijnverbinding Eemshaven

Dit initiatief betreft de realisatie van een tijdelijke 380 kV lijnverbinding in de Eemshaven, met een lengte van ca. 1 km. Hoogspanningslijnen kunnen net als windturbines leiden tot aanvarings-slachtoffers onder vogels. De mortaliteit bij de bestaande lijnen in de Eemshaven bedraagt gemiddeld ca. 0,3–0,8 slachtoffers per dag per km hoogspanningslijn (Brenninkmeijer *et al.* 2017). Cumulatie van effecten kan daarom niet worden uitgesloten. Op het moment van schrijven is nog geen definitieve beoordeling van de tijdelijke 380 kV lijnen beschikbaar.

Windpark Fryslân

In de Passende Beoordeling voor Windpark Fryslân (Pondera / Bureau Waardenburg 2015) wordt uitgegaan van structurele aanvarings-slachtoffers onder zeven vogelsoorten: Vissdief, Toppereend, Zwarte stern, Kuifeend, Dwergmeeuw, Tafeleend en Kleine mantelmeeuw. Onder geen van deze soorten worden structurele slachtoffers verwacht in Delfzijl-Zuid met uitzondering van Kleine mantelmeeuw. In Windpark Fryslân ligt de verwachte mortaliteit voor deze soort in de orde-grootte van 0–5 slachtoffers per jaar; in Delfzijl-Zuid wordt de mortaliteit ingeschat op maximaal 3 slachtoffers per jaar (zie tabel 3.3). De gezamenlijke mortaliteit ligt ruim onder de 1%-norm en er is daarom geen sprake van een significant negatief effect op het instandhoudingsdoel.

Vismigratierivier

Dit initiatief betreft de realisatie van een ecologische verbinding tussen de Waddenzee en het IJsselmeer. Negatieve effecten hebben o.a. betrekking op tijdelijke verstoring van watervogels en de beschikbaarheid van foerageerareaal (Bruinzeel & Van der Zee 2015). De aanleg kan leiden tot verstoring van Topper; deze soort is niet relevant voor Windpark Delfzijl-Zuid. Er is geen sprake van mortaliteit onder (kwalificerende) vogelsoorten en van cumulerende effecten is geen sprake.

Versterking Afsluitdijk

Vanaf 2017 zullen verschillende grote projecten worden uitgevoerd aan de Afsluitdijk. Deze werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van verschillende kwalificerende vogelsoorten van de Waddenzee en het IJsselmeer. Middels fasering van de werkzaamheden blijft voldoende geschikt leefgebied beschikbaar voor de niet-broedvogels die van de Afsluitdijk gebruik maken (Bruinzeel & Van der Zee 2015). Er is geen sprake van mortaliteit onder (kwalificerende) vogelsoorten en van cumulerende effecten is geen sprake.

Cumulatie met overige uitbreidingen windenergie

De cumulatieve mortaliteit als gevolg van alle uitbreidingsplannen rondom de windparken Eemshaven en Delfzijl is al eerder berekend en getoetst aan de natuurwetgeving (Klop *et al.* 2014, Arcadis 2016, Brenninkmeijer & Klop 2016a). Hieronder wordt nader ingegaan op de cumulatieve effecten van alle geplande windparkuitbreidingen en de plaats die de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid daarbij inneemt. Daarbij is aangesloten bij de systematiek van bovenstaande beoordelingen welke ook is gebruikt voor de Passende Beoordeling van de Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl (Arcadis 2016). Hierbij wordt alleen ingegaan op de cumulatieve effecten op de kwalificerende soorten waarvan ook aanvaringssslachtoffers worden verwacht bij de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid.

In Brenninkmeijer & Klop (2016a) is het cumulatieve aantal verwachte slachtoffers onder de kwalificerende vogelsoorten voor de Waddenzee berekend van alle geplande nieuwe turbines rond de bestaande windparken Eemshaven en Delfzijl tezamen. Deze data zijn vervolgens gebruikt in de Passende Beoordeling van de Structuurvisie Eemsmond – Delfzijl (Arcadis 2016). De uitkomsten zijn beoordeeld voor zowel het Voorkeursalternatief (VKA) als het Worst Case Scenario (WCS). Uit deze analyse blijkt dat bij alle uitbreidingsplannen gezamenlijk enkele soorten boven de 1% norm van de natuurlijke sterfte uitkomen, namelijk Aalscholver, Bontbekplevier, Bruine kiekendief, Fuut, Grutto, Krakeend, Steenloper, Visdief en Wilde eend. Van deze soorten zijn Bruine kiekendief, Krakeend en Wilde eend relevant voor de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid; onder de overige soorten worden geen slachtoffers verwacht. De relevante soorten worden hieronder in meer detail besproken (deels uit Arcadis 2016).

Bruine kiekendief

Met circa 2 slachtoffers per jaar in de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid komt de gezamenlijke mortaliteit rond de 10 exemplaren per jaar te liggen. De uitbreidingen rond Windpark Delfzijl liggen op redelijk grote afstand (>10 km) van de meest nabij gelegen broedgebieden in de Dollardkwelders (binnen de begrenzing van Natura 2000-gebied Waddenzee), en eventuele slachtoffers zullen niet of nauwelijks betrekking hebben op broedvogels van het Natura 2000-gebied (zie hoofdstuk 3.2). In Windpark Eemshaven zijn de meeste slachtoffers in de trekperiodes (april-mei en augustus-september) gevallen; deze exemplaren hebben waarschijnlijk vooral betrekking op doortrekkers en minder op de lokale broedpopulatie. Samengevat heeft de cumulatieve mortaliteit onder Bruine kiekendief grotendeels betrekking op vogels die niet kwalificeren voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Er is geen significant negatief effect op het instandhoudingsdoel.

Krakeend

De Krakeend vertoont een toename in de Waddenzee. In de periode 2010-2015 komen de gemiddelde aantallen op ca. 526 vogels (seizoensgemiddelde). Daarmee zit deze soort ruim boven het instandhoudingsdoel van 320 vogels. De 1%-norm van deze soort wordt in cumulatie met enkele vogels per jaar overschreden; dit wordt vanwege de grote populatieomvang en positieve trend als niet significant beoordeeld.

Wilde eend

De Wilde eend laat een matige afname zien. In 2010-2014 bedroeg de populatiegrootte ca. 16.700 doortrekkende of overwinterende exemplaren in de Waddenzee; daarmee zit deze soort ruim onder het instandhoudingsdoel van 25.400. Deze soort is in Nederland zeer algemeen met ca. 350.000 – 500.000 broedparen (deze zijn niet kwalificerend) en ca. 80.000 doortrekkende of overwinterende vogels (deze zijn wel kwalificerend). Uit de ruwe data van de slachtoffertellingen in Windpark Delfzijl blijkt dat veruit de meeste slachtoffers (87%) zijn

gevallen in de periode april t/m juni. Deze slachtoffers hebben zodoende betrekking op lokale (niet kwalificerende) broedvogels en niet op (wel kwalificerende) doortrekkende dieren.

In de PB Structuurvisie (Arcadis 2016) wordt uitgegaan van een cumulatieve mortaliteit van ca. 197 (VKA) tot 230 (worst-case) Wilde eenden. Hierbij is uitgegaan van ca. 22 slachtoffers onder Wilde eend in Delfzijl-Zuid. Volgens de analyses in onderhavige rapportage (gebaseerd op andere turbinetypes) komt de mortaliteit in Delfzijl-Zuid uit op maximaal 26 slachtoffers, indien in de berekeningen wordt gecorrigeerd voor turbinegrootte. Ervan uitgaande dat in cumulatie ca. 30% van de mortaliteit bij deze soort uit kwalificerende doortrekkers bestaat, komt dit uit op circa 60–70 dieren. Voor Delfzijl-Zuid is dit waarschijnlijk een overschatting (zie boven). Dit aantal ligt rond de 1% norm gebaseerd op de actuele aantallen, en onder de 1%-norm gebaseerd op het IHD. Derhalve zijn significant negatieve effecten voor de Wilde eend uit te sluiten.

Cumulatie niet-kwalificerende soorten

Zoals hierboven beschreven is bij enkele initiatieven of projecten mogelijk sprake van cumulatie van effecten (mortaliteit), namelijk de andere uitbreidingslocaties voor windenergie, windpark Delfzijl-Noord en de tijdelijke 380 kV verbindingsslijn in de Eemshaven. Exacte cijfers zijn op het moment van schrijven nog niet beschikbaar, aangezien nog niet alle deelgebieden zijn doorgerekend en nog niet overal duidelijk is wat de definitieve configuratie wordt. Er is daardoor geen compleet beeld van de cumulatieve mortaliteit onder niet-kwalificerende soorten beschikbaar. Wel is bekend wat de voornaamste soorten zijn die in aanraking kunnen komen met de turbines en/of hoogspanningslijnen in de Eemshaven en Delfzijl. Meeuwen en sterns zijn de belangrijkste turbineslachtoffers, terwijl zangvogels en watervogels de voornaamste slachtoffers bij de hoogspanningslijnen zijn. Veel van de slachtoffers hebben betrekking op migrerende zangvogels als Spreeuw en lijsters als Zanglijster, Merel, Koperwiek en Kramsvogel. De aantallen die jaarlijks over Nederland trekken zijn zeer groot (enkele honderdduizenden tot > 1 miljoen) en er zijn geen aanwijzingen dat turbinemortaliteit bij deze soorten van invloed is op de huidige staat van instandhouding van de internationale flyway-populatie.

Naast de zangvogels worden relatief veel slachtoffers verwacht onder meeuwen. Voor alle uitbreidingen tezamen zal het naar verwachting gaan om enkele tientallen Stormmeeuwen en Kleine mantelmeeuwen en enkele honderden Kokmeeuwen en Zilvermeeuwen per jaar. Mogelijk is hierbij sprake van effecten op lokale populaties. De Zilvermeeuw is een algemene soort in Nederland met ruim 40.000 broedparen en 160.000 dieren op doortrek of overwinterend (www.sovon.nl). De aantallen zijn in de 20^{ste} eeuw sterk gestegen, o.a. door de beschikbaarheid van open vuilstortplaatsen (Van der Jeugd *et al.* 2014). In de laatste 20 jaar is sprake van een afname, mogelijk als gevolg van predatie door Vos en een verminderd voedselaanbod (o.a. door het afdekken van vuilstorts en een verminderd schelpdieraanbod). Ook in het Waddengebied nemen de aantallen af. Mogelijke oorzaken zijn o.a. voedselschaarste (schelpdieren) en concurrentie met Kleine mantelmeeuw (Camphuysen 2013, Van der Jeugd *et al.* 2014). Er zijn geen aanwijzingen dat turbinesterfte van invloed is geweest op de huidige staat van instandhouding (Kleyheeg-Hartman & Boonman 2015).

4 Mortaliteit vleermuizen

4.1 Soorten in het plangebied

Naast vogels kan ook sprake zijn van mortaliteit onder vleermuizen. Voor de realisatie van Windpark Delfzijl-Zuid is een vleermuisonderzoek uitgevoerd (zie Klop *et al.* 2015), waarbij in de gondel van één turbine een automatisch registrerende batdetector (Anabat) is geplaatst, die circa zes weken alle langsvliegende vleermuizen heeft geregistreerd. Aanvullend zijn metingen gedaan door middel van een batdetector bevestigd aan een vlieger op 80 m hoogte. Dit vleermuisonderzoek liet een zeer lage vleermuisactiviteit zien, met enkele waarnemingen van Gewone dwergvleermuis en Ruige dwergvleermuis, en twee waarnemingen van Rosse of Tweekleurige vleermuis of Laatvlieger. Het lage aantal waarnemingen geeft aan dat het windpark niet op een belangrijke trekroute van de Ruige dwergvleermuis ligt.

4.2 Mortaliteit

Tijdens de monitoring van het huidige windpark (2006–2011) is tweemaal een Ruige dwergvleermuis als aanvaringsslachtoffer aangetroffen (Brenninkmeijer & Van der Weyde 2011). Waarschijnlijk ligt het werkelijke aantal slachtoffers hoger, aangezien in die studie niet gericht naar vleermuisluchtoffers is gezocht en er niet is gecorrigeerd voor predatie- en vindkans en zoekoppervlak.

De mortaliteit onder vleermuizen in verschillende windparken in West en Centraal Europa ligt tussen de 0 en 10 slachtoffers per turbine per jaar, hoewel sprake is van enkele uitschieters (Rydell *et al.* 2010, 2012). Net als bij vogels is de locatie en 'setting' van een windpark bepalend voor het aantal slachtoffers. De hoogste mortaliteit wordt gevonden bij windparken langs de kust of op heuvels in bosgebieden. De mortaliteit in open agrarische gebieden buiten de kust zoals Delfzijl-Zuid ligt meestal laag met hooguit 1 of 2 slachtoffers per turbine per jaar (Rydell *et al.* 2010, 2012, Limpens *et al.* 2013).

Op basis van het lage aantal veldwaarnemingen wordt de mortaliteit onder vleermuizen als gevolg van de uitbreiding als laag ingeschat. Voor de Rosse vleermuis en de Ruige dwergvleermuis bestaat een risico op aanvaring met windturbines, omdat deze soorten vaak op rotorhoogte vliegen en daardoor in aanraking kunnen komen met de rotorbladen. Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger vliegen vaak lager, binnen enkele tientallen meters van de grond, waardoor de kans op aanvaring relatief laag is.

Hieronder wordt voor de mogelijk voorkomende soorten in Delfzijl-Zuid een inschatting gegeven van de mortaliteit per jaar. Deze inschatting is gebaseerd op de (internationale) literatuur, de vergelijking met andere windparken en *expert judgement*. De data met betrekking tot vlieghoogtes zijn gebaseerd op Limpens *et al.* (2013), Rodrigues *et al.* (2015) en Haarsma (2016).

Gewone dwergvleermuis

Deze algemene soort vliegt over het algemeen vrij laag, binnen enkele tientallen meters van de grond, hoewel hij incidenteel op grotere hoogte wordt waargenomen. Aangezien de meeste vliegactiviteit onder rotorhoogte plaatsvindt is de kans op aanvaringen relatief laag. Gezien deze lage aanvaringskans, en de relatief lage vliegactiviteit in het plangebied, zullen hooguit

lage aantallen slachtoffers vallen onder deze soort (ordegrootte 0–1 slachtoffer per turbine per jaar).

Ruige dwergvleermuis

Deze soort behoort tot de frequentere aanvaringslachtoffers in West-Europese windparken, vanwege een relatief hoge vlieghoogte (tot >100 m) en omdat dit een migrerende soort is die tijdens de trek diverse windparken kan tegenkomen. De aanvaringskans is dus relatief hoog maar de vliegactiviteit in het plangebied is laag. Bovendien ligt het plangebied niet in een belangrijke trekroute van deze soort. De mortaliteit wordt daarom als laag ingeschat (ordegrootte 0–1 slachtoffer per turbine per jaar).

Overige soorten

Tijdens het veldonderzoek zijn twee waarnemingen gedaan van vleermuizen die betrekking hebben op de groep Rosse vleermuis/Tweekleurige vleermuis/Laatvlieger. Het onderscheid tussen deze soorten is lastig en de identificatie kan niet altijd tot op soortsniveau worden gedaan. De Laatvlieger is een soort die relatief laag boven de grond (<50 m) in open gebied foerageert. Vanwege deze lage vlieghoogte (onder rotorhoogte) en het zeer lage aantal waarnemingen kunnen structurele slachtoffers onder deze soort worden uitgesloten. Rosse vleermuis en Tweekleurige vleermuis vliegen vaak op grotere hoogte (tot >100 m), waardoor de kans op aanvaring met de rotorbladen relatief hoog is. Het aantal waarnemingen onder deze soorten is echter dermate laag dat bij het windpark hooguit incidentele slachtoffers worden verwacht. Effecten op de gunstige staat van instandhouding kunnen daarmee worden uitgesloten.

4.3 Beoordeling

Zoals hierboven beschreven is sprake van een lage vliegactiviteit van vleermuizen in het plangebied. De verwachte mortaliteit onder vleermuizen als gevolg van aanvaringen met turbines is daarom laag (ordegrootte 0–2 per turbine per jaar), en betreft voornamelijk Ruige en Gewone dwergvleermuis. In zijn totaliteit zal het bij de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid naar verwachting gaan om maximaal 10–20 slachtoffers onder deze soorten. Hoewel slachtoffers onder Laatvlieger, Rosse vleermuis of Tweekleurige vleermuis niet kunnen worden uitgesloten, zal dit naar verwachting beperkt zijn tot incidentele gevallen.

De aantallen Gewone dwergvleermuis in Nederland liggen mogelijk op >500.000 dieren (Van Vliet *et al.* 2014). Op basis van de natuurlijke mortaliteit kan de 1%-norm worden berekend. Dietz *et al.* (2011) noemen een natuurlijke sterfte van respectievelijk 0,31–0,37 (Ruige dwergvleermuis) en 0,32–0,34 (Gewone dwergvleermuis). Bij een populatiegrootte van 75.000 Ruige dwergvleermuizen (www.minlnv.nederlandsesoorten.nl) komt de 1%-norm dan op ca. 250 dieren; bij de Gewone dwergvleermuis ligt de norm aanzienlijk hoger (>1600).

Op basis van de hier gegeven inschattingen (tabel 4.1) is duidelijk dat de turbinemortaliteit in Windpark Delfzijl-Zuid vele malen lager ligt dan de 1%-norm voor de betreffende soorten. Daarmee is er voor wat betreft de vleermuizen geen sprake dat de gunstige staat van instandhouding van genoemde vleermuissoorten in gevaar komt.

Zoals gezegd in hoofdstuk 3.3 bestaat er in het kader van deze Passende Beoordeling geen juridische noodzaak om de effecten van de verschillende winduitbreidingen in cumulatie te toetsen. Wel geeft dit informatie over mogelijke knelpunten ten aanzien van ecologische waarden. In cumulatie met de overige winduitbreidingen rondom Delfzijl en de Eemshaven kan

sprake zijn van aanzienlijke aantallen slachtoffers onder vleermuizen. Bij de Eemshaven wordt, gezien de locatie en de hogere vliegactiviteit van vleermuizen, een mortaliteit van ca. 5 slachtoffers per turbine per jaar verwacht (Krijgsveld *et al.* 2016). Bij 60–70 nieuwe turbines komt dit op ca. 300–350 slachtoffers. Bij gemiddeld 2 slachtoffers per turbine per jaar en ongeveer 60 nieuwe turbines bij de uitbreidingslocaties rondom Delfzijl, komt dit op 120 slachtoffers. De cumulatieve mortaliteit komt daarmee in de ordegrootte van 400–500 vleermuizen per jaar, waarvan ongeveer de helft uit Ruige dwergvleermuis bestaat (Krijgsveld *et al.* 2016). Dit ligt rond de 1%-norm voor deze soort.

Tabel 4.1 *Inschatting van de mortaliteit onder vleermuizen ten opzichte van de 1%-norm.*

Soort	NL populatie	1%-norm	Mortaliteit per turb/jr	Totale mortaliteit per jaar in uitbreiding Delfzijl-Zuid
Gewone dwergvleermuis	500.000	1650	0 – 1	Ordegrootte <15
Ruige dwergvleermuis	75.000	255	0 – 1	Ordegrootte <15

5 Conclusies

In deze beoordeling is de verwachte mortaliteit berekend bij uitbreiding van Windpark Delfzijl met 16 grote turbines aan de zuidzijde van het bestaande windpark. De berekende mortaliteitscijfers zijn gebaseerd op een vijfjarig monitoringsprogramma dat in het bestaande windpark is uitgevoerd. Bij de uitbreiding wordt gebruik gemaakt van grotere turbines dan in het bestaande windpark. De mortaliteitsberekeningen zijn gebaseerd op een worst-case benadering waarbij is gecorrigeerd voor het effect van turbinegrootte.

Vogels

Bij uitbreiding met 16 turbines wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 208 vogels per jaar. De voornaamste soortgroepen zijn meeuwen (voornamelijk Kokmeeuw en Zilvermeeuw), duiven (Stadsduif, Houtduif, Holenduif), zangvogels (voornamelijk Spreeuw) en watervogels (voornamelijk Wilde eend).

De hoogste mortaliteit onder kwalificerende soorten voor het Natura 2000-gebied Waddenzee wordt verwacht onder Wilde eend. Deze soort neemt ongeveer 75% van de mortaliteit onder de kwalificerende soorten voor zijn rekening. De mortaliteit onder de overige kwalificerende soorten is aanzienlijk lager. Voor geen enkele soort is sprake van een significant negatief effect op het instandhoudingsdoel.

In het kader van soortbescherming is voor iedere vogelsoort die als slachtoffer is aangetroffen tijdens de monitoring, de verwachte mortaliteit door uitbreiding vergeleken met de 1%-norm. Daarbij is de 1%-norm op een conservatieve (worst-case) manier berekend. Bij alle soorten waarvoor structurele slachtoffers kunnen worden verwacht, ligt de additionele mortaliteit ver onder de 1%-norm. Er is dus geen sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding.

Vleermuizen

Gezien de locatie en het terreintype is het belang van het plangebied voor vleermuizen gering, wat wordt bevestigd door het lage aantal waarnemingen tijdens het veldonderzoek. Op basis van deze informatie wordt de mortaliteit onder vleermuizen als gevolg van de uitbreiding als (zeer) laag ingeschat. Voor zowel Ruige en Gewone dwergvleermuis geldt dat geen sprake is van negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding.

Cumulatieve effecten

De jurisprudentie schrijft voor dat bij cumulatie alleen vergunde projecten die nog niet, of zeer recent, zijn gerealiseerd hoeven te worden meegenomen. Plannen die nog niet zijn vergund kunnen dus buiten beschouwing blijven, evenals reeds gerealiseerde initiatieven waarvan mag worden aangenomen dat de effecten reeds zijn verdisconteerd in de betreffende populaties. In deze Passende Beoordeling is ten eerste gecumuleerd met het zeer recent aangelegde Windpark Delfzijl-Noord. Daarnaast worden de eventuele cumulatieve effecten behandeld met andere projecten die op het moment van schrijven relevant zijn. Als laatste is een doorkijkje gegeven naar de cumulatieve effecten van alle geplande windparkuitbreidingen rondom de Eemshaven en Delfzijl, en de plaats die de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid daarbij inneemt. Voor deze laatste vorm van cumulatie bestaat in het kader van deze PB geen juridische noodzaak.

Uit de cumulatietoets met Delfzijl-Noord volgt dat voor geen enkele soort sprake is van significant negatieve effecten op het instandhoudingsdoel. Bij Bruine kiekendief lijkt op het

eerste gezicht de 1%-norm te worden overschreden, maar deze slachtoffers hebben geen (of vrijwel geen) betrekking op de kwalificerende broedvogels van binnen het Natura 2000-gebied.

Ten aanzien van de meeste overige projecten zowel in de directe omgeving (e.g. vaargeulverruiming, dijkversterking) als verder weg (e.g. Windpark Fryslân) kunnen cumulatieve effecten op vogels worden uitgesloten. Uitzondering is de aanleg van een tijdelijke 380 kV lijnverbinding in de Eemshaven. Op het moment van schrijven is hiervoor nog geen definitieve beoordeling beschikbaar met daarin een analyse van de verwachte mortaliteit.

Naast de realisatie van Windpark Delfzijl-Zuid spelen bij de Windparken Eemshaven en Delfzijl diverse plannen voor uitbreiding. De gezamenlijke effecten ('onverplichte cumulatie') hiervan op ecologische waarden zijn getoetst in verschillende eerdere beoordelingen, waarvan de PB Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl (Arcadis 2016) de meest recente is. Hieruit blijkt dat bij enkele vogelsoorten de 1%-norm wordt overschreden. Van deze soorten zijn Bruine kiekendief, Krakeend en Wilde eend relevant voor de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid. Voor deze soorten is geen sprake van significant negatieve effecten op het instandhoudingsdoel. De cumulatieve mortaliteit onder vleermuizen als gevolg van de uitbreidingsplannen rondom de Eemshaven en Delfzijl ligt in de orde grootte van 400–500 exemplaren per jaar. Naar verwachting bestaat ongeveer de helft hiervan uit Ruige dwergvleermuis. De cumulatieve mortaliteit van deze soort ligt daarmee rond de 1%-norm.

6 Literatuur

- Ahlén, I., L. Bach, H.J. Baagøe & J. Petterson 2007. Bats and offshore wind turbine studied in southern Scandinavia. Report 5571, Swedish Environmental Protection Agency.
- Arcadis 2016. Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl. Passende Beoordeling. Projectnummer C05058.000142.0100. Referentie 078514126:A.34 Concept. Arcadis Nederland B.V., Arnhem.
- Arnett, E.B., M.M.P. Huso, M.R. Schirmacher & J.P. Hayes 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9: 209-214.
- Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at windenergy facilities. *Journal of Wildlife Management* 73: 1077-1081.
- Beemster, N., B. Koks, R. van der Hut & M. Postma 2012. Foeragerende kiekendieven in en rondom de Oostvaardersplassen in 2011. A&W-rapport 1701, Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde 2011. Monitoring aanvaringslachtoffers Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1656, Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A. & E. Klop 2015. Aanvullende ecologische beoordeling windenergie Groningen. Effecten op Visdief en Noordse stern. A&W-rapport 2120, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A. & E. Klop 2016a. Aanvulling ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen. A&W-rapport 2203, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A. & E. Klop 2016b. Verwachte Visdiefslachtoffers in toekomstige windparken rond Delfzijl. A&W-notitie 2421.2016#1, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A., E. Klop, I. Mettrop 2017. Monitoring vogelslachtoffers hoogspanningslijnen Eemshaven 2011-2016: eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 2245, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A., E. Klop, I. Mettrop & T.D. Jager 2017. Windpark Delfzijl-Noord: monitoring aanvaringslachtoffers vogels 2015. Concept A&W-rapport, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden / Natuurscope ecologisch onderzoek, Zuidhorn.
- Brouwer, A., A. Brenninkmeijer & E. Klop 2016. Passende Beoordeling en Flora- en faunawetonderzoek bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost. BügelHajema, Assen.
- Camphuysen, C.J. 2013. A historical ecology of two closely related gull species (Laridae): multiple adaptations to a man-made environment. PhD thesis University of Groningen.
- Cryan, P.M., P.M. Gorresen, C.D. Hein, M.R. Schirmacher, R.H. Diehl, M.M. Huso, D.T.S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso, D.H. Johnson, K. Heist & D.C. Dalton 2014. Behaviour of bats at wind turbines. *PNAS* 111: 15126-15131.
- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill 2011. Vleermuizen. Alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika. De Fontein / Tirion Uitgevers B.V., Utrecht.
- Gray, M., P. Owens & M. Armitage 2012. Wind speed and bat activity: assessing and mitigating the effects of wind turbines. *InPractice* 78: 22-25.
- Haarsma, A.J. 2016. Omgaan met effecten van windturbines op vleermuizen. *De Levende Natuur* 117: 11-15.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & M. Boonman 2015. Aanvulling informatie aanvraag ontheffing art. 9 Ffwet - sterfte van vogels en vleermuizen in windpark Fryslân. Notitie 15-183/15.02273, Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Klop, E. & A. Brenninkmeijer 2014. Monitoring aanvaringslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014: eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., A. Brenninkmeijer & E. van der Heijden 2014. Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen. A&W-rapport 2020, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., A. Brenninkmeijer & J. Dekker 2015. Ecologische beoordeling uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid. A&W-rapport 1857, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., J.C. Kleyheeg-Hartman, E. Klop & A. Brenninkmeijer 2016. Stilstandvoorziening windturbines Eemshaven: mogelijkheden en consequenties. Rapport 16-100, Bureau Waardenburg / Altenburg & Wymenga.
- Loss, S.R., T. Will & P.P. Marra 2013. Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United States. *Biological Conservation* 168: 201-209.
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands- Measuring and predicting. Report 2013.12, Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, B. Karapandza, D. Kovac, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski & J. Minderman 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects, revision 2014. EUROBATS Publication Series 6. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.
- Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M., Green M., Rodrigues L. & Hedenström A. 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12:261-274.
- Rydell, J., H. Engström, A. Hedenström, J.K. Larsen, J. Pettersson & M. Green 2012. The effects of wind power on birds and bats: a synthesis. Report 6511, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.
- Van der Jeugd, H.P., B.J. Ens, M. Versluijs & H. Schekkerman 2014. Geïntegreerde monitoring van vogels van de Nederlandse Waddenzee. Vogeltrekstation rapport 2014-01. Vogeltrekstation, Wageningen, Sovon-rapport 2014/18, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Van Vliet, F., M. van der Valk, M. Boonman, K.D. van Straalen, J.C. Kleyheeg & J. van der Winden 2014. Natuurtoets Windpark Wieringermeer: toetsing in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 13-244, Bureau Waardenburg, Culemborg.



Adres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl



Altenburg & Wymenga
ECOLOGISCH ONDERZOEK

Actualisatie ecologische beoordeling uitbreiding windpark Delfzijl-Zuid

A&W-notitie: FEKA2016#16b



opdrachtgever	Pondera Consult
projectcode	FEKA2016#16b
auteur(s)	E. Klop, A. Brenninkmeijer
status	Eindnotitie
datum	19 december 2016
autorisatie	J. Latour 
uitvoerder	Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv Postbus 32, 9269 ZR Feanwâlden Tel. 0511 474764, info@altwym.nl, www.altwym.nl

Inhoud

1	Aanleiding en doel	1
2	Actualisatie ecologische effecten	2
2.1	Inleiding	2
2.2	Mortaliteit	3
2.3	Verstoring	4
2.4	Barrièrewerking	5
2.5	Overige aspecten	5
3	Cumulatieve effecten	6
3.1	Cumulatie met overige windparken	6
3.2	Cumulatie met overige projecten	7
	Literatuur	9
	<i>Bijlage 1 Slachtoffers onder kwalificerende soorten</i>	<i>10</i>

Referentie

Klop, E. & A. Brenninkmeijer 2016. Actualisatie ecologische beoordeling Windpark Delfzijl-Zuid. A&W project FEKA2016#16b, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.

© Overname van gegevens uit deze notitie is toegestaan met bronvermelding.

1 Aanleiding en doel

In het rapport 'Ecologische beoordeling uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid' (Klop *et al.* 2015) zijn de ecologische effecten onderzocht van de mogelijke uitbreiding aan de zuidzijde van het bestaande windpark. Hierbij zijn vier mogelijke varianten onder de loep genomen. Als aanvulling hierop is ook de mortaliteit doorgerekend van een vijfde variant, welke bestaat uit 16 turbines met een maximale rotordiameter van circa 142 m (Klop & Brenninkmeijer 2016).

De afgelopen jaren hebben verschillende ontwikkelingen plaatsgevonden met betrekking tot de uitbreidingsambities van de windparken Delfzijl en Eemshaven, zoals wijzigingen in de aantallen turbines, ruimtelijke configuratie, turbinegrootte etc. Ook is sprake van verschillende andere ruimtelijke ontwikkelingen in de regio. Naast de toetsing van een nieuwe, vijfde variant (zie boven) leiden deze ontwikkelingen mogelijk ook tot nieuwe inzichten m.b.t. cumulatieve effecten.

In deze notitie wordt beschreven in hoeverre de conclusies van het originele rapport (Klop *et al.* 2015) nog geldig zijn, in het licht van eventuele relevante wijzigingen in de wet- en regelgeving, de bruikbaarheid van de gebruikte monitoringgegevens en de recent opgestelde vijfde variant en andere recente ontwikkelingen m.b.t. de uitbreidingsplannen voor de windparken Eemshaven en Delfzijl.

2 Actualisatie ecologische effecten

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beknopt besproken in hoeverre de verschillende ecologische effecten van uitbreiding van Windpark Delfzijl zoals beschreven en beoordeeld in A&W-rapport 1857 (Klop *et al.* 2015) nog geldig zijn, gezien de recente wijzigingen ten aanzien van de uitbreidingsplannen van Windpark Delfzijl-Zuid. Het gaat daarbij om de volgende aspecten:

- Mortaliteit als gevolg van aanvaringen;
- Barrièrewerking (verstoring van vliegbewegingen);
- Verstoring van rust-, foerageer- en/of broedgebieden;
- Overige aspecten.

Details en achtergronden over aanwezige (beschermde) natuurwaarden, de relevante natuurwetgeving, gebruikte methodiek voor de beoordeling etc. zijn te vinden in A&W-rapport 1857; in deze notitie wordt daar verder niet op ingegaan, behoudens op de nieuwe Wet Natuurbescherming (Natuurwet). Mogelijke cumulatieve effecten worden besproken in hoofdstuk 3.

Wijzigingen beleidskader

Natuurwetgeving

Per 1 januari wordt de Wet natuurbescherming (Natuurwet) van kracht. Deze wet vervangt 3 wetten: de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en faunawet.

De nieuwe Wet natuurbescherming voorziet in vereenvoudigde regels ter bescherming van de natuur, in decentralisatie van bevoegdheden naar provincies en in een goede aansluiting op het omgevingsrecht. De provincies krijgen regie over het natuurbeleid in de regio, terwijl voorheen de Rijksoverheid verantwoordelijk was. Hierover hebben het Rijk en provincies al eerder afspraken gemaakt. Na inwerkingtreding van de nieuwe Natuurwet worden ook de bevoegdheden aan de provincies overgedragen. Zij maken dan afwegingen voor vergunningen en ontheffingen. Zo wordt ingezet op een robuuste Nederlandse natuur waar per gebied bekeken wordt wat nodig is.

In de Wet Natuurbescherming wordt een aantal soorten flora en fauna beschermd die in de huidige Flora- en faunawet niet beschermd worden, en vice versa. Dit kan per provincie verschillen. In het licht van de beoordeling van slachtoffers onder vogels (alle beschermd onder de Vogelrichtlijn) en vlermuizen (alle beschermd onder Bijlage IV van de Habitatrichtlijn) leidt de nieuwe Wet Natuurbescherming niet tot wijzigingen in de toetsing of conclusies ten aanzien van effecten op deze soorten zoals beschreven in A&W-rapport 1857.

Aanvullende kaders Structuurvisie Eemsmond – Delfzijl

Tijdens de aanleg van de turbines en bijbehorende infrastructuur kan stikstof worden uitgestoten die op verder weg gelegen, daarvoor gevoelige vegetaties tot negatieve effecten kan leiden. Per 1 juli 2015 is de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) opgesteld, die bepaalt tot welke drempelwaarden en onder welke voorwaarden stikstofdeposities op gevoelige vegetaties mogen toenemen. In het kader van de ontwikkelingen van de turbines van Windpark Delfzijl-Zuid (en van de overige windparken) worden deze drempelwaarden (1 mol/ha/jaar) niet overschreden (Arcadis 2016). Ervan uitgaande dat deze ontwikkelingsruimte (die leidt tot een maximale depositie van 1 mol/ha/jaar) voor het plangebied beschikbaar is zullen derhalve t.a.v.

de stikstofdepositie geen significant negatieve effecten op Natura 2000 gebieden optreden. Dit voorbehoud wordt tevens in de Structuurvisie gemaakt (Arcadis 2016).

2.2 Mortaliteit

Er is sprake van een nieuwe uitbreidingsvariant met wijzigingen in het aantal en de ruimtelijke configuratie van de turbines. De mortaliteit van deze nieuwe variant kan verschillen van de varianten die zijn doorgerekend in A&W-rapport 1857. Een update van de verwachte mortaliteit op basis van uitbreiding met 16 turbines is gegeven in een recente notitie (Klop & Brenninkmeijer 2016). In deze paragraaf wordt een beknopte samenvatting gegeven van de voornaamste bevindingen; meer details en achtergronden zijn te vinden in de betreffende notitie.

In de nieuwe berekeningen is uitgegaan van grote turbines met een ashoogte van 140 m (de turbines in het huidige windpark hebben een ashoogte van 85 m). In de wetenschappelijke literatuur is veel discussie in hoeverre grotere turbines tot meer slachtoffers leiden. Als worst-case scenario gaan we hier van de aanname uit dat de nieuwe, grotere turbines leiden tot ongeveer een verdubbeling van de mortaliteit per turbine ten opzichte van de huidige Enercon E70 turbines. In zijn totaliteit leidt dit bij 16 turbines tot een toename van de mortaliteit met 95% van het huidige windpark (34 turbines). Bij uitbreiding met 16 turbines wordt een additionele mortaliteit verwacht van circa 107–217 vogels per jaar. De voornaamste soortgroepen zijn meeuwen (voornamelijk Kokmeeuw en Zilvermeeuw), duiven (Stadsduif, Houtduif, Holenduif), zangvogels (voornamelijk Spreeuw) en watervogels (voornamelijk Wilde eend).

Effecten Natuurbeschermingswet

Uitbreiding aan de zuidzijde kan leiden tot mortaliteit onder 8 relevante kwalificerende soorten voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Bij zeven van deze soorten is de additionele mortaliteit lager dan de bijbehorende 1%-norm. Dat is niet het geval voor Bruine kiekendief. Omdat de huidige populatie in het Natura 2000-gebied een stuk hoger ligt dan het instandhoudingsdoel, wordt er voor deze soort geen significant negatief effect verwacht in het kader van de Natuurbeschermingswet (Nb-wet). Wel is aan te bevelen de status van de populatie en de effecten van de diverse uitbreidingsplannen voor windenergie op deze soort goed te monitoren. Samenvattend is voor geen enkele kwalificerende soort sprake van een significant negatief effect op het instandhoudingsdoel. Er is dus geen conflict met de huidige Nb-wet, noch met de nieuwe Wet Natuurbescherming.

Effecten Flora- en faunawet

In het kader van de Flora- en faunawet (Ff-wet) is voor iedere vogelsoort die als slachtoffer is aangetroffen tijdens de monitoring, de verwachte mortaliteit door uitbreiding vergeleken met de 1%-norm. Bij vrijwel alle soorten ligt de additionele mortaliteit ver onder de 1%-norm; hierbij is dus geen sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Dit geldt ook voor de schaarse roofvogels Rode wouw en Grauwe kiekendief; van beide soorten is eenmalig een turbineslachtoffer gevonden in het huidige windpark. Vanwege het incidentele karakter van deze vondsten wordt geen structurele mortaliteit onder deze soorten verwacht.

Naast vogels kan ook sprake zijn van mortaliteit onder vleermuizen. Gezien de locatie en het terreintype is het belang van het plangebied voor vleermuizen gering, wat wordt bevestigd door het lage aantal waarnemingen tijdens het veldonderzoek. Op basis van deze informatie wordt de mortaliteit onder vleermuizen als gevolg van de uitbreiding als (zeer) laag ingeschat. Voor zowel Ruige en Gewone dwergvleermuis geldt dat geen sprake is van negatieve effecten op de

gunstige staat van instandhouding. Er is dus geen conflict met de huidige Ff-wet noch met de nieuwe Wet Natuurbescherming.

Samenvattend is voor geen enkele soort sprake van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Er is dus geen conflict met de Ff-wet.

2.3 Verstoring

Windturbines oefenen een zekere verstorende werking uit, die samenhangt met de hoogte van de turbines, het geluid en de bewegende rotorbladen. In veel gevallen verlaten vogels als gevolg van de aanwezigheid van een draaiende windturbine, door geluid en beweging, een zone rond de windturbine of het windturbinepark. Om het effect van windturbines te bepalen wordt over het algemeen gewerkt met een verstoringsafstand: dit is de afstand waarbinnen geen of weinig vogels broeden en/of foerageren. Verstoring is gradueel en neemt af met de afstand tot de turbine. Vlakbij de turbines broeden en foerageren vaak helemaal geen vogels, op enige afstand daarvan wel. De verstoringsafstanden voor windturbines, die in de literatuur worden genoemd op basis van onderzoek, kunnen sterk per soort en soortgroep variëren.

Rustende vogels

Het plangebied en directe omgeving is geen belangrijk rustgebied voor vogels. Het Hondshalstermeer, op ca. 1,5 km afstand, is de dichtstbijzijnde rustlocatie. Er wordt geen wezenlijk verstorend effect verwacht op rustende vogels. Dit geldt ook voor de nieuwe variant met 16 turbines.

Foeragerende vogels

De landbouwgronden in het plangebied zijn in potentie geschikt als foerageergebied voor ganzen, eenden en weidevogels. In het huidige windpark foerageren lage aantallen weidevogels en nauwelijks ganzen en eenden (Brenninkmeijer & van de Weyde 2011, Klop *et al.* 2015). Het verstorende effect van turbines op foeragerende kiekendieven is gering (Whitfield & Madders 2005, Hernández-Pliego *et al.* 2015). Dit geldt ook voor de nieuwe variant met 16 turbines.

Broedende vogels

Over het algemeen is het verstorende effect van turbines op broedende vogels kleiner dan op foeragerende of rustende vogels (Hötker 2006). De belangrijkste broedvogels in het plangebied en omgeving zijn Kievit, Scholekster, Veldleeuwerik, Graspieper en Gele kwikstaart. De verstoringsafstand van de broedende Kievit is gemiddeld 108 m (0-300 m) en van de Scholekster 85 m (0-100 m). Broedende zangvogels als Veldleeuwerik, Graspieper en Gele kwikstaart laten zich niet of nauwelijks door turbines verstoren (Hötker 2006, Devereux *et al.* 2008, Winkelman *et al.* 2008).

Uitgaande van een verstoringsafstand van circa 100 m per turbine is sprake van een verstoord oppervlak van ongeveer 3,1 ha per turbine. Bij 16 turbines komt dit op ruim 50 ha, wat gelijk is aan 20% van het totaal oppervlak van het plangebied. Mogelijk zal het aantal broedparen van Kievit en Scholekster in het plangebied hierdoor afnemen. Dit effect ligt in dezelfde ordegrrootte als berekend in rapport 1857.

2.4 Barrièrewerking

Windturbines kunnen in bepaalde situaties de vliegroutes van vogels belemmeren. Het kan daarbij gaan om seizoenstrek of dagelijkse trekbewegingen, bijvoorbeeld tussen de slaap- en foerageergebieden en/of tussen broedlocatie en foerageergebieden. Barrièrewerking kan optreden wanneer turbines in de nabijheid van vogelconcentraties en bijbehorende vliegbewegingen worden geplaatst.

Uit de resultaten van de monitoring blijkt dat vrijwel alle aangetroffen slachtoffers lokale vogels zijn; barrièrewerking op de seizoenstrek is daarom niet aannemelijk. Vanwege de afstand tot het Hondshalstermeer (ca. 1,5 km) wordt ook geen tot weinig barrièrewerking verwacht op de dagelijkse trek van watervogels die slapen op het Hondshalstermeer en foerageren in de omgeving van het plangebied. Dit geldt ook voor de nieuwe variant met 16 turbines.

2.5 Overige aspecten

Negatieve effecten als gevolg van grondbeslag, aanleg van kabels of leidingen, verstoring door onderhoudswerkzaamheden etc. zijn gering en hebben een tijdelijk karakter.

Er worden geen zwaar beschermde soorten reptielen, amfibieën, ongewervelden of planten verwacht in het plangebied. Uitbreiding van het windpark geeft ten aanzien van deze soortgroepen geen conflict met de Flora- en faunawet. Mogelijk maakt het plangebied deel uit van het foerageergebied van de middelzwaar beschermde Steenmarter. Eventuele effecten op deze soort zijn besproken in rapport 1857.

Mogelijk zijn jaarrond beschermde nesten aanwezig van soorten als Buizerd, Havik en Roek nabij het plangebied. Om een conflict met de Flora- en faunawet te voorkomen, dient vóór de start van de werkzaamheden een kort onderzoek plaats te vinden naar de mogelijke aanwezigheid van dergelijke nestplaatsen.

Samenvattend geeft de recente wijziging in de uitbreidingsplannen voor deze onderdelen geen aanleiding tot een wijziging van de conclusies uit rapport 1857.

3 Cumulatieve effecten

3.1 Cumulatie met overige windparken

Zoals eerder gezegd spelen bij de Windparken Eemshaven en Delfzijl diverse plannen voor uitbreiding. De cumulatieve effecten op ecologische waarden zijn getoetst in Klop *et al.* (2014), Brenninkmeijer & Klop (2016) en Arcadis (2016). Door wijzigingen in de plannen en scenario's kunnen de effecten op detailniveau zoals besproken in deze bronnen, enigszins van elkaar verschillen. Een belangrijke vraag is welke initiatieven bij de cumulatieve beoordeling in beschouwing worden genomen. De jurisprudentie schrijft voor dat bij cumulatie alleen vergunde, nog niet gerealiseerde projecten hoeven te worden meegenomen (laatste RWE uitspraak Nb-wet september 2015). Plannen die nog niet zijn vergund kunnen dus buiten beschouwing blijven, evenals reeds gerealiseerde initiatieven.

Op 6 september 2016 waren er door Provincie Groningen nog geen nieuwe plannen voor windenergie in de regio vergund. Mogelijk wordt Windpark Delfzijl-Zuid één van de eerste winduitbreidingsplannen aangemeld ter gunning; vanuit juridisch oogpunt kunnen dan alle overige winduitbreidingsplannen bij cumulatie buiten beschouwing blijven. Er zijn dan ook in cumulatie geen significant negatieve effecten ten aanzien van aanvaringssslachtoffers te verwachten.

Het is echter wel de verwachting dat rondom Delfzijl meer windparken zullen worden opgericht. Een en ander is ook voorzien in de Regionale Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl. In dat kader heeft ten aanzien van de aanvaringssslachtoffers al een beoordeling plaatsgevonden (Arcadis 2016, Brenninkmeijer & Klop 2016). Hieronder wordt nader ingegaan op de cumulatieve effecten van alle geplande windparkuitbreidingen en de plaats die Windpark Delfzijl-Zuid daarbij inneemt. Daarbij is aangesloten bij de systematiek van bovenstaande beoordelingen welke ook is gebruikt voor de Structuurvisie Eemshaven-Delfzijl (Arcadis 2016). Hierbij wordt alleen ingegaan op de cumulatieve effecten op de kwalificerende soorten waarvan ook aanvaringssslachtoffers worden verwacht in Windpark Delfzijl-Zuid. In het kader van de onderhavige notitie bestaat hiervoor dus geen juridische noodzaak.

In Brenninkmeijer & Klop (2016) en Arcadis (2016) is het cumulatieve aantal verwachte slachtoffers onder de kwalificerende vogelsoorten voor de Waddenzee berekend van alle geplande nieuwe turbines rond de bestaande windparken Eemshaven en Delfzijl tezamen. Deze zijn vervolgens beoordeeld voor zowel het Voorkeursalternatief (VKA) als het Worst Case Scenario (WCS). Uit deze analyse blijkt dat bij alle uitbreidingsplannen gezamenlijk enkele soorten boven de 1% norm van de natuurlijke sterfte uitkomen, namelijk Aalscholver, Bontbekplevier, Bruine kiekendief, Fuut, Grutto, Krakeend, Steenloper, Visdief en Wilde eend (bijlage 1). Van deze soorten zijn alleen Bruine kiekendief, Krakeend en Wilde eend relevant voor Delfzijl-Zuid; onder de overige soorten worden geen slachtoffers verwacht.

Bruine kiekendief

De gezamenlijke jaarlijkse mortaliteit wordt op circa 9–11 exemplaren geschat (bijlage 1). Dit is ruim boven de 1%-norm. Zoals beschreven in de recente mortaliteitsberekeningen (Klop & Brenninkmeijer 2016) zit de soort met gemiddeld circa 42 broedparen boven het instandhoudingsdoel van 30 broedparen, maar de gezamenlijke turbinemortaliteit is aanzienlijk. Vrijwel alle slachtoffers van Bruine kiekendief in de windparken Eemshaven en Delfzijl zijn gevallen in de trekperiodes (april-mei en augustus-september); waarschijnlijk hebben de slachtoffers vooral betrekking op doortrekkers en minder op de lokale broedpopulatie.

Krakeend

De Krakeend vertoont een toename in de Waddenzee. In de periode 2009-2014 komen de gemiddelde aantallen op ca. 527 vogels (seizoensgemiddelde). Daarmee zit deze soort ruim boven het instandhoudingsdoel van 320 vogels. De 1%-norm van deze soort wordt met enkele vogels per jaar overschreden; dit wordt vanwege de grote populatieomvang als niet significant beoordeeld.

Wilde eend

De Wilde eend laat een matige afname zien. In 2010-2014 bedroeg de populatiegrootte ca. 16.700 doortrekkende of overwinterende exemplaren in de Waddenzee; daarmee zit deze soort ruim onder het instandhoudingsdoel van 25.400. Deze soort is in Nederland zeer algemeen met ca. 350.000 – 500.000 broedparen (deze zijn niet kwalificerend) en ca. 80.000 doortrekkende of overwinterende vogels (deze zijn wel kwalificerend). Uit de ruwe data van de slachtoffertellingen in Windpark Delfzijl blijkt dat veruit de meeste slachtoffers (87%) zijn gevallen in de periode april t/m juni. Deze slachtoffers hebben zodoende betrekking op lokale (niet kwalificerende) broedvogels en niet op (wel kwalificerende) doortrekkende dieren.

Samenvattend zijn in cumulatie, op basis van populatietrends en de huidige aantallen, significant negatieve effecten bij Krakeend en Wilde eend uit te sluiten. Bruine kiekendief verdient extra aandacht. Slachtoffers onder deze soort kunnen betrekking hebben op zowel lokale broedvogels als doortrekkers, en dit onderscheid is niet altijd goed te maken. Het is daardoor niet geheel duidelijk in hoeverre de broedpopulatie wordt aangetast door de uitbreidingsambities. Monitoring dient hierover meer duidelijkheid te verschaffen.

Disclaimer

De berekende aantallen slachtoffers kunnen iets afwijken van voorgaande berekeningen i.v.m. voortdurend wijzigende aantallen, configuraties en hoogtes van de nog te realiseren turbines in de verschillende windparken. Dit heeft echter geen gevolgen voor de getrokken conclusies; zie ook de analyses van Klop *et al.* (2014), Arcadis (2016) en Brenninkmeijer & Klop (2016)..

3.2 Cumulatie met overige projecten

In de afgelopen jaren zijn verschillende plannen tot stand gekomen in de omgeving van Windpark Delfzijl, waarbij mogelijk sprake kan zijn van cumulatie van effecten. In deze cumulatietoets zal aandacht worden besteed aan de volgende projecten:

- Kwelderlandschap Marconi Buitendijks
- Vaargeulverruiming Eemshaven-Noordzee
- Dijkversterking Eemshaven Delfzijl

Voor deze projecten wordt beoordeeld of er in cumulatie met de uitbreiding van Windpark Delfzijl-Zuid sprake kan zijn van het optreden van significante cumulatieve effecten.

Kwelderlandschap Marconi Buitendijks

Dit project ligt buitendijks ten noorden van Delfzijl en is vooral gericht op het leveren van een bijdrage aan het herstel van natuurwaarden in de Eems-Dollard. Het project ligt op grote afstand (> 4 km) van het geplande Windpark Delfzijl-Zuid. Directe cumulatie van effecten treedt niet op. Indirect kan cumulatie van gevolgen optreden indien er sprake zou zijn van permanente effecten. Optische verstoring, geluid en licht treden echter alleen op in de

aanlegfase. Het gaat hier om tijdelijke effecten. Na de aanlegfase zal geen extra verstoring meer optreden. Van cumulatie van effecten ten gevolge genoemde aspecten is daarom geen sprake. Permanente effecten van dit project treden alleen op ten aanzien van de oppervlaktes van sommige habitattypes. Dit is niet aan de orde bij het geplande Windpark Delfzijl-Zuid. Ook ten aanzien van dit aspect is geen sprake van cumulatie.

Vaargeulverruiming Eemshaven-Noordzee

In het kader van het bevorderen van de bereikbaarheid van de Eemshaven en de ontwikkeling van de bedrijvigheid is het besluit genomen om de vaarweg naar de Eemshaven toegankelijk maken voor grotere schepen. De vaarweg loopt door het oostelijk deel van de Waddenzee, tussen de eilanden Rottumeroog en Borkum naar de kustzone van de Noordzee. Het huidige en toekomstige tracé volgt de grootste natuurlijke dieptes over een zo kort mogelijke afstand. Door zoveel mogelijk de natuurlijke dieptes te volgen en een zo kort mogelijke afstand te overbruggen wordt de hoeveelheid baggerwerk geminimaliseerd (Arcadis 2013).

Mogelijk effecten van de vaargeulverruiming zijn geluid, licht, visuele verstoring en vertroebeling. vertroebeling, visuele verstoring en licht zijn in het geplande Windpark Delfzijl-Zuid niet of nauwelijks aan de orde, dus de effecten op zich cumuleren niet. Ook de gevolgen van de effecten cumuleren niet omdat het bij de vaargeulverruiming om tijdelijke effecten gaat. Gezien de afstand tot het geplande Windpark Delfzijl-Zuid is directe cumulatie met geluid niet aan de orde. Ook de gevolgen van geluidseffecten cumuleren niet omdat het bij de vaargeulverruiming om een tijdelijk effect gaat.

Dijkversterking Eemshaven Delfzijl

Het project Dijkverbetering Eemshaven–Delfzijl omvat versterking en herstel van de zeedijk tussen de Eemshaven en Delfzijl, met daaraan gekoppeld diverse binnendijkse en buitendijkse ontwikkelingen op het gebied van natuur, recreatie, windenergie en landbouw. Het gaat concreet om het versterken en aardbevingsbestendig maken van de dijk tussen de Eemshaven en Delfzijl, voor een traject van ongeveer 12 km. De meekoppelprojecten betreffen de aanleg van 3 windturbines op de dijk, diverse natuurontwikkelingsprojecten zoals de aanleg van vogelbroedeilanden, strekdammen en een palenbos. Tot slot wordt voorzien in enkele recreatieve voorzieningen zoals de aanleg van getijdenpoeltjes en een fietspad. Voor het gehele project is reeds een Passende Beoordeling opgesteld (Buro Bakker 2016). Uit het onderzoek kwam naar voren dat, mits de werkzaamheden gefaseerd worden uitgevoerd, er geen significant negatieve effecten op Natura 2000 gebieden op zullen treden.

In de bijbehorende Nb-wetvergunning voor de dijkversterking is nog niet voorzien in een gunning van de drie turbines op de dijk. De eventuele gunning voor de dijkturbines zal in een later stadium plaats vinden.

De meeste negatieve effecten bij de dijkversterking worden veroorzaakt in de aanlegfase: de werkzaamheden aan de dijk zelf en de oprichting van de windturbines. Het projectgebied ligt op ruime afstand van het geplande Windpark Delfzijl-Zuid (> 6 km) en dat maakt het optreden van cumulatieve effecten van de aanlegwerkzaamheden onwaarschijnlijk.

In de gebruiksfase zijn ten aanzien van de dijkversterking de effecten gering vanwege de grote afstand, en hebben alleen betrekking op aanvaringsslachtoffers van windturbines. De effecten van aanvaringen met windturbines zijn in cumulatieve zin reeds meegenomen in de vorige paragraaf, met dien verstande dat de windturbines op de dijk nog niet vergund zijn, waardoor geen juridische noodzaak bestaat om ze in de cumulatietoets te beoordelen.

Literatuur

- Arcadis 2013. Passende Beoordeling Verruiming Vaarweg Eemshaven - Noordzee. Arcadis Nederland B.V., Arnhem.
- Arcadis 2016. Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl. Passende Beoordeling. Projectnummer C05058.000142.0100. Referentie: 078514126:A.34 - Concept. Arcadis Nederland B.V., Arnhem.
- Buro Bakker.2016 Passende Beoordeling dijkversterking Eemshaven-Delfzijl. Buro Bakker, Assen.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde 2011. Monitoring aanvaringslachtoffers Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1656. Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A. & E. Klop 2015. Aanvullende ecologische beoordeling windenergie Groningen. Effecten op Visdief en Noordse stern. A&W-rapport 2120. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A. & E. Klop 2016. Aanvulling ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen. A&W-rapportage 2203. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45: 1689-1694.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.-R. Muñoz & M. Ferrer 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biological Conservation* 191: 452-458.
- Hötker, H. 2006. Auswirkungen des 'Repowering' von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Michael-Otto-Institut im NABU-Forschungs- und Bildungszentrum für Feuchtgebiete und Vogelschutz, Berghusen.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer 2016. Actualisatie ecologische beoordeling Windpark Delfzijl-Zuid. A&W project FEKA2016#16a, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Feanwâlden.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer 2014. Monitoring aanvaringslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014: eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., A. Brenninkmeijer & E. van der Heijden 2014. Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen. A&W-rapport 2020, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., A. Brenninkmeijer, J. Dekker 2015. Ecologische beoordeling uitbreiding Windpark Delfzijl-Zuid. A&W-rapport 1857. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Whitfield, D.P. & M. Madders 2005. A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus*. Natural Research Information Note 1. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe 2008. Ecologische en natuurbeschermings-rechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780. Alterra, Wageningen.

Websites

BTO: www.bto.org

SOVON: http://s1.sovon.nl/gebieden/gebieden_trends nw.asp?gebnr=1

Bijlage 1 Slachtoffers onder kwalificerende soorten

Verwachte maximale aantal aanvaringslachtoffers in het *Worst Case Scenario (WCS)* van de geplande uitbreiding van windparken rond het bestaande windpark Delfzijl. De gecumuleerde sterfte van alle uitbreidingsparken samen is gepresenteerd naast de 1% norm Pop.grootte (gebaseerd op het populatiegemiddelde 2010-2014) en IHD (instandhoudingsdoel). Wanneer de 1%-norm wordt overschreden, is dit aangegeven in **oranje**, en in **groen** wanneer dit niet het geval is. De soorten met een ^b betreffen kwalificerende broedvogels. Het aantal paren is voor broedvogels vermenigvuldigd met 3: de populatie bestaat grosso modo uit driemaal zoveel individuen als het aantal broedparen: twee ouders per paar en één juveniel of subadult. De soorten met een ^{nb} betreffen kwalificerende niet-broedvogels; hiervoor geldt de populatiegrootte c.q. het IHD (uit: Arcadis 2016, Brenninkmeijer & Klop 2016).

Soort	WP Delfzijl-Zuid	Totaal alle turbines nieuwe WP Eemshaven en Delfzijl	1% norm	1% norm
Aantal MW per turbine	7,5		Pop.grootte	IHD
WCS: totaal n turbines	16			
Aalscholver ^{nb}	-	10,8	3	5
Bergeend ^{nb}	-	37,1	62	42
Bontbekplevier ^{nb}	-	9,7	6	4
Bontbekplevier ^b	-		0,3	0,4
Bonte strandloper ^{nb}	-	118,5	576	536
Brandgans ^{nb}	-	1,8	46	33
Bruine kiekendief ^b	2,0	10,8	0,3	0,2
Eider ^b	-	3,7	16	27
Eider ^{nb}	-	0,0	154	162
Fuut ^{nb}	-	2,4	0,7	1
Goudplevier ^{nb}	1,8	8,2	43	52
Grauwe gans ^{nb}	0,8	17,1	22	12
Grutto ^{nb}	-	2,9	0,4	1
Kievit ^{nb}	-	10,1	29	27
Kleine mantelmeeuw ^b	2,9	40,1	65	51
Kluut ^{nb}	-	3,2	9	17
Kluut ^b	-	0,0	5	10
Krakeend ^{nb}	0,7	5,1	2	1
Rosse grutto ^{nb}	-	4,4	164	152
Rotgans ^{nb}	-	1,5	26	26
Scholekster ^{nb}	-	52,5	110	168
Smient ^{nb}	-	0,9	129	156
Steenloper ^{nb}	-	3,9	3	3
Tureluur ^{nb}	-	7,1	39	43
Visdief ^b	-	16,8	6	16
Wilde eend ^{nb}	26,9	234,5	62	94
Wintertaling ^{nb}	-	6,3	25	24
Wulp ^{nb}	0,7	17,8	219	250
Totaal	35,6	627,1		

Verwachte maximale aantal aanvaringslachtoffers in het Voorkeursalternatief (VKA) van de geplande uitbreiding van windparken rond het bestaande windpark Delfzijl. Voor verdere uitleg zie tabel WCS op vorige pagina.

Soort	WP Delfzijl-Zuid	Totaal alle turbines nieuwe WP Eemshaven en Delfzijl	1% norm	1% norm
Aantal MW per turbine	7,5		Pop.grootte	IHD
WCS: totaal n turbines	16			
Aalscholver ^{nb}	-	10,3	3	5
Bergeend ^{nb}	-	36,0	62	42
Bontbekplevier ^{nb}	-	9,7	6	4
Bontbekplevier ^b	-		0,3	0,4
Bonte strandloper ^{nb}	-	118,5	576	536
Brandgans ^{nb}	-	1,7	46	33
Bruine kiekendief ^b	2,0	8,8	0,3	0,2
Eider ^b	-	3,7	16	27
Eider ^{nb}	-		154	162
Fuut ^{nb}	-	2,4	0,7	1
Goudplevier ^{nb}	1,8	6,5	43	52
Grauwe gans ^{nb}	0,8	16,5	22	12
Grutto ^{nb}	-	2,9	0,4	1
Kievit ^{nb}	-	9,9	29	27
Kleine mantelmeeuw ^b	2,9	36,2	65	51
Kluut ^{nb}	-	3,2	9	17
Kluut ^b	-	0,0	5	10
Krakeend ^{nb}	0,7	4,5	2	1
Rosse grutto ^{nb}	-	4,4	164	152
Rotgans ^{nb}	-	1,5	26	26
Scholekster ^{nb}	-	51,0	110	168
Smient ^{nb}	-	0,9	129	156
Steenloper ^{nb}	-	3,9	3	3
Tureluur ^{nb}	-	7,0	39	43
Visdief ^b	-	13,2	6	16
Wilde eend ^{nb}	26,9	201,6	62	94
Wintertaling ^{nb}	-	6,3	25	24
Wulp ^{nb}	0,7	16,9	219	250
Totaal	35,6	577,4		

An aerial photograph of a wind farm. The landscape is a patchwork of green and brown fields. Several white wind turbines are visible, with one in the foreground being the most prominent. The sky is overcast and grey. The text is overlaid on the left side of the image.

Adres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl



BIJLAGE II

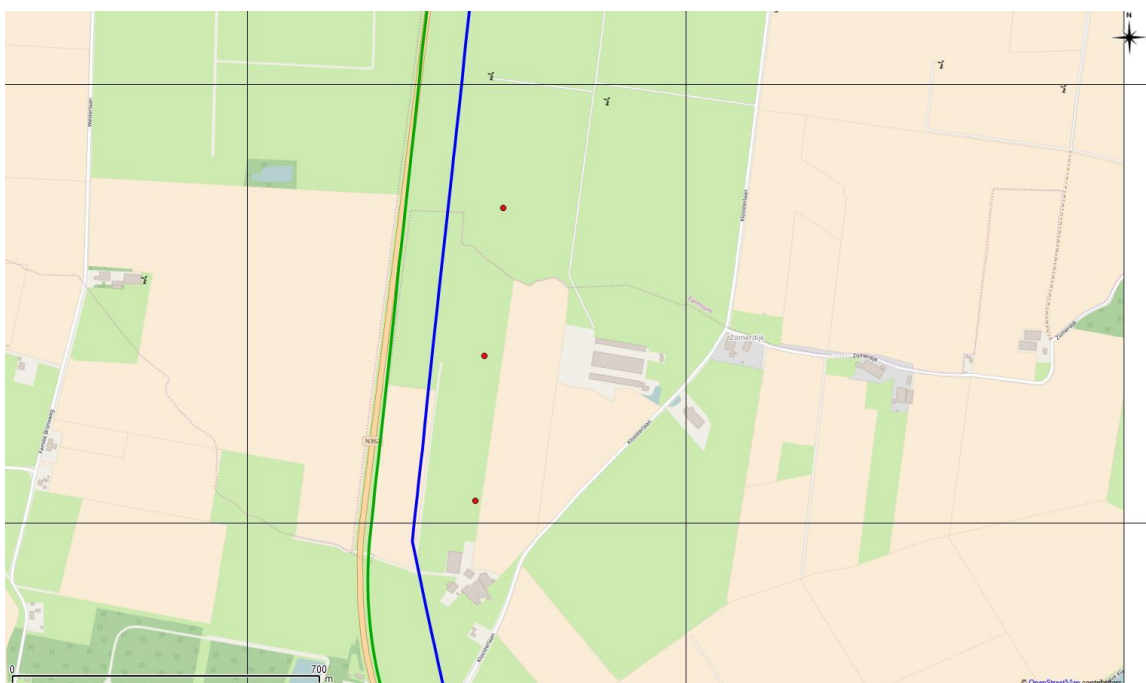
Invloed windturbines op PR van gastransportleidingen N-509-40 en N-509-90

Pondera Consult

Report No.: 10032147.001, Rev. 1

Document No.:

Date: 26-01-2026



Project name:		DNV GL – oil and gas
Report title:	Invloed windturbines op PR van gastransportleidingen N-509-40 en N-509-90	GCS
Customer:	Pondera Consult, Welbergweg 49 7556 PE Hengelo	Energieweg 17 9743 AN Groningen Nederland
Contact person:	F. van der Wind	Tel: +31-507009700
Date of issue:	26-01-2076	
Project No.:	GCS.16.137060	
Organisation unit:	GCS	
Report No.:	10032147.001, Rev. 1	

Task and objective:

Prepared by:



Verified by:



Approved by:



J. Thalen
Data Analyst Risk Management Advisory

D.M. Triezenberg
Consultant Risk Management Advisory

R. Beks
A.I. Head of Section Risk Management
Advisory

- | | |
|---|------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Unrestricted distribution (internal and external) | Keywords: |
| <input type="checkbox"/> Unrestricted distribution within DNV GL | [Keywords] |
| <input type="checkbox"/> Limited distribution within DNV GL after 3 years | |
| <input type="checkbox"/> No distribution (confidential) | |
| <input type="checkbox"/> Secret | |

Reference to part of this report which may lead to misinterpretation is not permissible.

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	2016-12-23	First issue	J. Thalen	D.M. Triezenberg	R. Beks
1	2017-01-26	Masthoogte aanpassing en analyse locatie voor verdwijnen 10-6 contour	J. Thalen	D.M. Triezenberg	R. Beks
2	2017-01-27	Verschuiving loodrecht en per turbine bekeken	J. Thalen	D.M. Triezenberg	R. Beks

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	1
1 INLEIDING	2
2 UITGANGSPUNTEN	3
2.1 LEIDINGGEGEVENS.....	3
2.2 WINDTURBINE.....	5
3 RESULTATEN	6
3.1 RESULTATEN PR-BEREKENINGEN N-509-40 TOEKOMSTIGE SITUATIE	7
3.2 RESULTATEN PR-BEREKENINGEN N-509-40 HUIDIGE SITUATIE	8
3.3 RESULTATEN PR-BEREKENINGEN N-509-90 TOEKOMSTIGE SITUATIE	9
3.4 RESULTATEN PR-BEREKENINGEN N-509-90 HUIDIGE SITUATIE	10
3.5 ANALYSE VERSCHUIVING WINDTURBINES OP PR.....	11
3.5.1 <i>Resultaten PR-berekeningen N-509-40</i>	11
3.5.2 <i>Resultaten PR-berekeningen N-509-90</i>	12
3.5.3 <i>Conclusie analyse verschuiven windturbines</i>	12
3.6 CONCLUSIE PLAATSGEBONDEN RISICO	12
4 REFERENTIES.....	14

SAMENVATTING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) risicoanalyses zijn uitgevoerd voor de gastransportleiding N-509-40 en N-509-90 van N.V. Nederlandse Gasunie. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met de geplande bouw van drie windturbines in de buurt van Delfzijl en in de nabijheid van bovengenoemde gastransportleidingen. Ook is er een analyse gedaan vanaf welk punt de windturbines geen 10^{-6} per jaar contour veroorzaken bij de gastransportleiding N-509-40.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de handleiding risicozonering windturbines [1] en de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [2, 3]. De analyse is uitgevoerd met het pakket PIPESAFE, omdat het voorgeschreven rekenpakket CAROLA geen invloed van risicoverhogende objecten kan meenemen in de analyse. RIVM heeft aangetoond dat de resultaten van PIPESAFE en CAROLA hetzelfde zijn [4].

Uit de berekeningen wordt het volgende geconcludeerd:

De berekeningen laten zien dat de aardgastransportleiding N-509-40 in de huidige situatie geen plaatsgebonden risiconiveaus heeft van meer dan 10^{-6} per jaar. Bij aardgastransportleiding N-509-90 wordt in de huidige situatie het plaatsgebonden risiconiveau van 10^{-6} per jaar wel bereikt.

Door de plaatsing van de windturbines ontstaan er bij de N-509-40 lokaal 10^{-6} en 10^{-7} per jaar contouren. Deze worden veroorzaakt door het scenario 'bladafworp bij nominaal toerental' en het scenario 'mastbreuk'. Ook de bestaande 10^{-8} per jaar contour wordt groter. Binnen de 10^{-6} per jaar contour bevinden zich geen kwetsbare objecten, hiermee wordt voldaan aan het criterium voor het plaatsgebonden risico uit het Bevb [2].

Voor het beschouwde gedeelte van de aardgastransportleiding N-509-90 geldt dat deze door de geprojecteerde windturbines alleen wordt beïnvloed door het scenario 'bladafworp bij overtoeren'. De toename van de faalfrequentie van de leiding is hierdoor zeer klein. Geconcludeerd wordt dat het beeld van het plaatsgebonden risico ten opzichte van de huidige situatie niet in belangrijke mate verandert.

Bij een verschuiving van de windturbines tot net buiten nominale bladafworp afstand ten opzichte van gastransportleiding N-509-40 verdwijnen de 10^{-6} en 10^{-7} per jaar contouren bij gastransportleiding N-509-40. De invloed van de verschuiving op gastransportleiding N-509-90 is verwaarloosbaar. Binnen de 10^{-6} per jaar contouren bevinden zich geen kwetsbare objecten, hiermee wordt voldaan aan het criterium voor het plaatsgebonden risico uit het Bevb [2].



1 INLEIDING

In dit rapport wordt een risicoanalyse gepresenteerd waarin plaatsgebonden (PR) risicoanalyses zijn uitgevoerd voor de gastransportleiding N-509-40 en N-509-90 van N.V. Nederlandse Gasunie. Deze risicoanalyse is uitgevoerd in verband met de geplande bouw van drie windturbines in de buurt van Delfzijl en in de nabijheid van bovengenoemde gastransportleidingen. Ook is er een analyse gedaan vanaf welk punt de windturbines geen 10^{-6} per jaar contour veroorzaken bij de gastransportleiding N-509-40.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de handleiding risicozonering windturbines [1] en de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [2, 3]. De analyse is uitgevoerd met het pakket PIPESAFE, omdat het voorgeschreven rekenpakket CAROLA geen invloed van risicoverhogende objecten kan meenemen in de analyse. RIVM heeft aangetoond dat de resultaten van PIPESAFE en CAROLA hetzelfde zijn [4].

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Leidinggegevens

In deze risicostudie zijn de geprojecteerde gastransportleidingen N-509-40 EN N-509-90 van N.V. Nederlandse Gasunie bestudeert. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de door Gasunie verschaft leidinggegevens. Deze leidinggegevens zijn aangeleverd in de vorm van txt bestanden met de naam: "N-509-40.txt en N-509-90.txt" op 13 november 2013. De leidingparameters die voor de in dit rapport gepresenteerde berekeningen van belang zijn, zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Typische leidingparameters

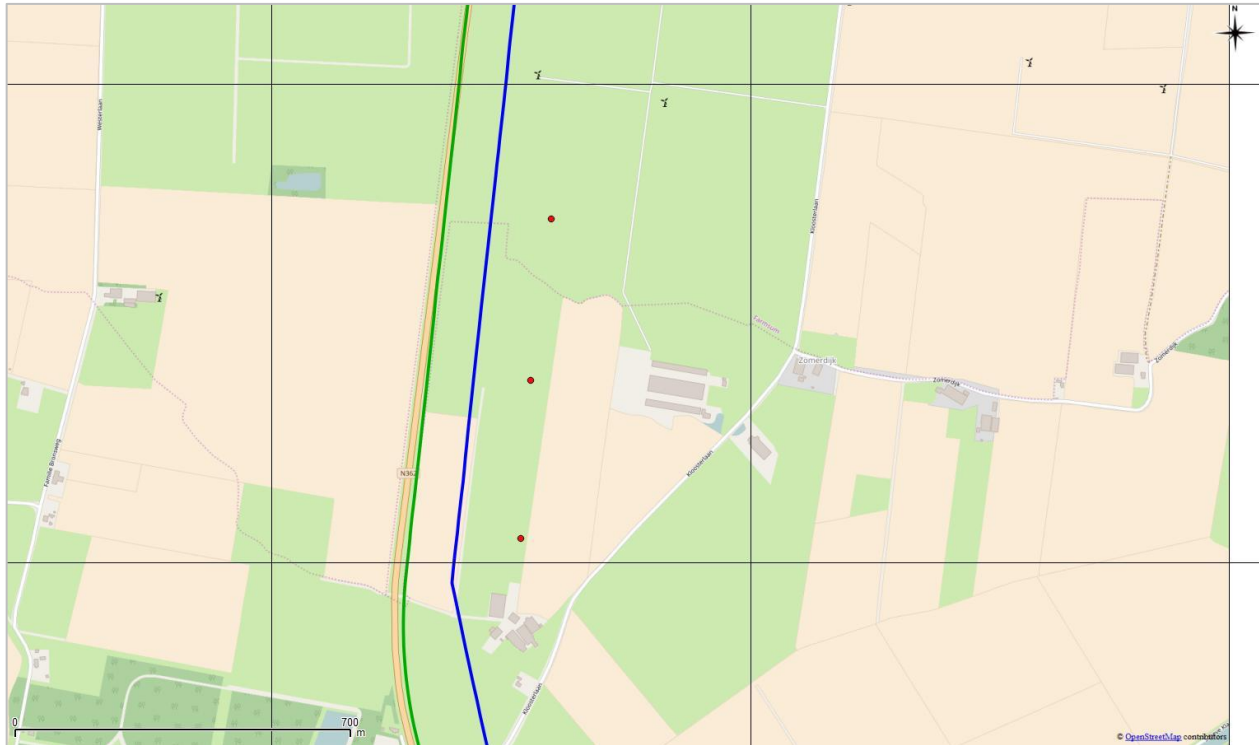
Parameter	N-509-40	N-509-90
Gevaarlijke stof [-]	Aardgas	Aardgas
Diameter [mm, min/max]	323.9	159 / 168.3
Minimale wanddikte [mm, min/max]	7.14	4.5 / 4.78
Staalsoort [$N \cdot mm^{-2}$]	241	241
Ontwerpdruk [barg]	40	40

De diepteligging van gastransportleidingen N-509-40 en N-509-90 varieert over de lengte van de leidingen. In de risicoberekeningen is deze variërende diepteligging ook toegepast. Typisch heeft de leiding N-509-40 een dekking van 2.2 meter en de leiding N-509-90 een dekking van 1.1 meter.

De ligging van de beschouwde leiding is weergegeven op een noordgerichte topografische kaart in Figuur 1. Deze figuur bevat als schaalindicatie een raster met afmetingen van 1 km bij 1 km.

Beide gasleidingen lopen grotendeels parallel, waardoor er theoretisch de mogelijkheid bestaat van domino effecten. De ligging van de leidingen is echter zodanig uitgelegd, dat bij een eventuele breuk van de leiding de andere leiding niet binnen de ontstane krater ligt en blootgesteld wordt aan de warmtestraling. Kraterberekeningen (module RUPKRAT uit PIPESAFE) hebben dit uitgewezen. Hierdoor wordt geconcludeerd dat de mogelijkheid van domino-effecten verwaarloosbaar is en kunnen worden uitgesloten.

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met de bedrijfsspecifieke parameters van Gasunie en er is gebruik gemaakt van de windroos van weerstation Eelde.



Figuur 1: Ligging van de leidingen N-509-40 (donkerblauw) en de N-509-90 (donkergroen) op een topografische kaart. De geplande windturbines zijn aangegeven met rode stippen.

2.2 Windturbine

De geplande windturbines zijn van het type Lagerwey L136. De parameters die van belang zijn, worden weergegeven in Tabel 2. De locaties van de windturbines zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 2: Gegevens windturbines

Parameter	Lagerwey L136
Vermogen [MW]	4.0
Maximaal toerental [rpm]	11
Ashoogte [m]	136
Bladlengte [m]	68
Gewicht blad [ton]	19.5
Gewicht gondel [ton]	163
Gewicht mast [ton]	545

Tabel 3: Coördinaten windturbines.

	RDX	RDY
Turbine 1	259583	588718
Turbine 2	259541	588381
Turbine 3	259520	588051

Aan de hand van het Handboek risicozonering windturbines [1] is de additionele faalkans van de gastransportleidingen N-509-40 en N-509-90 ten gevolge van het falen van de windturbine bepaald. De risico's voor de leidingen worden bepaald door drie scenario's: mastbreuk, gondelafworp en bladafworp. Berekeningen voor het scenario bladafworp worden gemaakt voor een toerental gelijk aan nominaal en in overtoeren, waarbij overtoeren zijn gelijkgesteld aan tweemaal nominaal.

Voor alle drie de scenario's zijn de effectafstanden berekend om te bepalen of het scenario invloed heeft op het falen van de gastransportleiding. De effectafstanden van de verschillende scenario's zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: Effectafstanden nieuw te plaatsen windturbines

Scenario	Effectafstand Lagerwey L136
Mastbreuk [m]	143 ¹
Gondelafworp [m]	68
Bladafworp nominaal toerental [m]	149
Bladafworp overtoeren [m]	371
Minimale afstand tot leiding [m]	115

Volgens het Handboek Risicozonering Windturbines /1/ is de effectafstand bij gondelafworp gelijk aan de bladlengte. Bij mastbreuk wordt conservatief gerekend en aangenomen dat de mast altijd knikt bij de voet, de gondel land dan altijd een mastlengte van de voet. Aangezien de minimale afstand tot de leiding voor alle turbines kleiner is dan 143 meter en de effectafstand voor gondelafworp 68 meter is dragen alleen de scenario's mastbreuk en bladafworp (nominaal en overtoeren) bij aan de (additionele) faalkans van de leidingen.

¹ Bij het mastbreuk scenario wordt gekeken naar de gondel en de mast. Uit de gondel en leidingparameters volgt een kritische afstand ten aanzien van de gondel van 7.44 m en een kritische strook ten aanzien van de gondel van 14.40 m. De kritische afstand ten aanzien van de mast is 3.08 m de kritische strook ten aanzien van de mast 4.85 m De minimale afstand tot de leiding is 115 meter, de afstand waarbinnen de leiding beschadigd door mastbreuk is 143 meter (ashoogte plus halve strookbreedte).

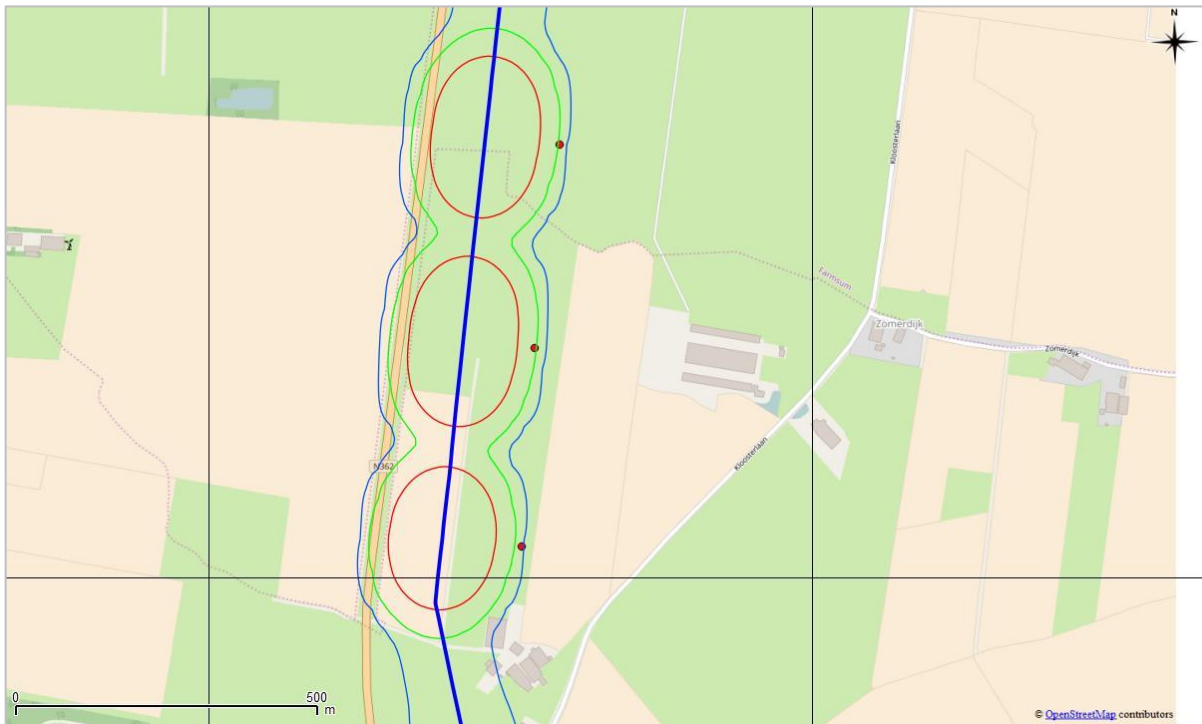


3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de uitgevoerde berekeningen en analyses voor het beschouwde gedeelte van de gastransportleidingen N-509-40 en N-509-90.

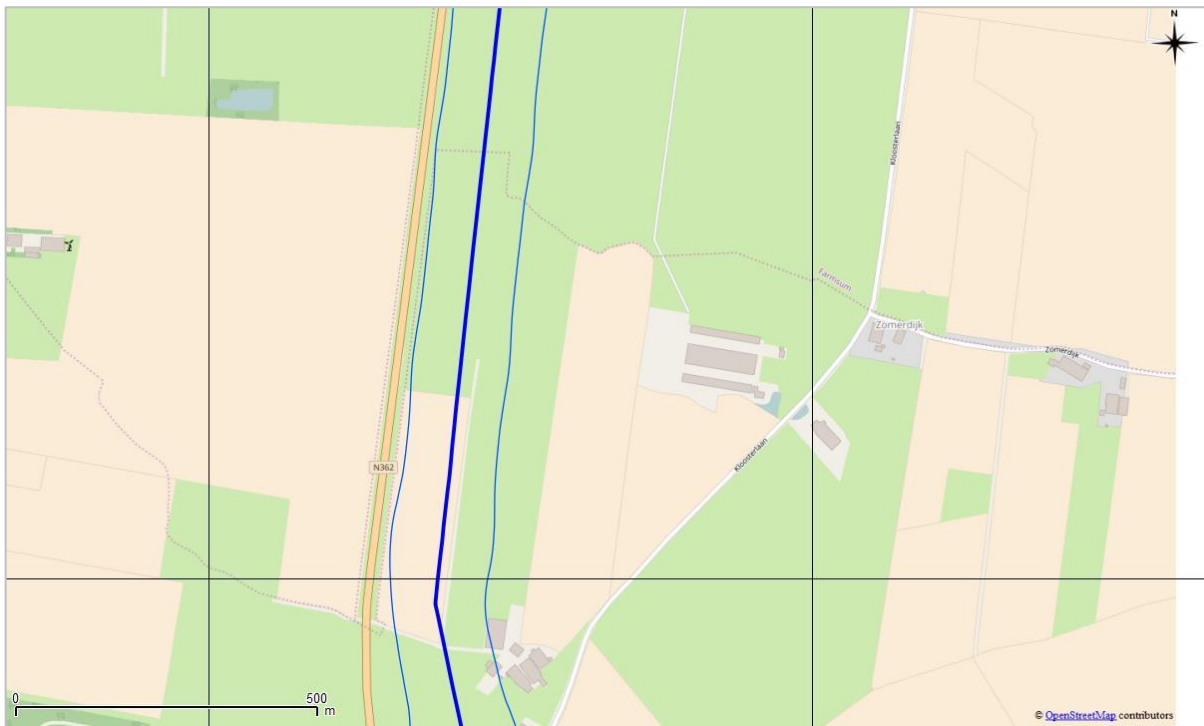
Voor de beschouwde leidingen is een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd voor zowel de huidige als toekomstige situatie. Daarnaast is er een analyse gedaan vanaf welk punt de windturbines geen 10⁻⁶ per jaar contour veroorzaken bij de gastransportleiding N-509-40. De resultaten van deze berekeningen worden in de volgende paragrafen weergegeven.

3.1 Resultaten PR-berekeningen N-509-40 toekomstige situatie



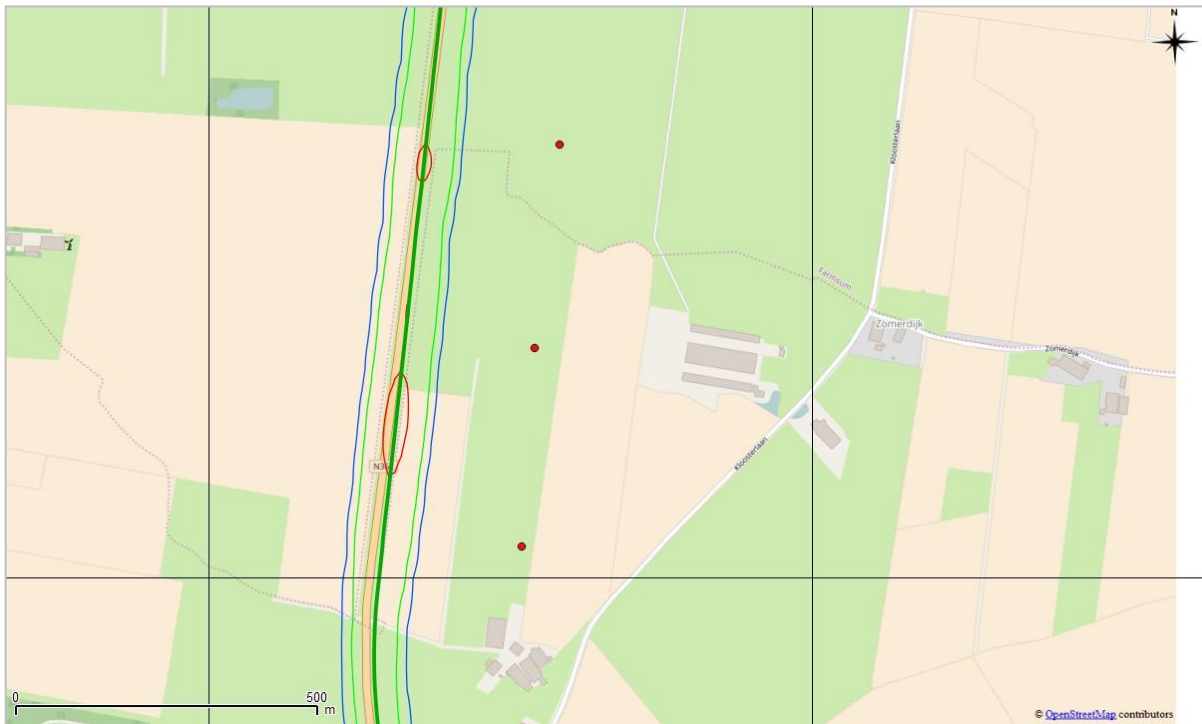
Figuur 2: Gastransportleiding N-509-40 in de toekomstige situatie (met windturbines). Met de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR contouren respectievelijk weergegeven indien aanwezig met rood, groen en blauw. Geplande windturbines zijn aangegeven met rode stippen.

3.2 Resultaten PR-berekeningen N-509-40 huidige situatie



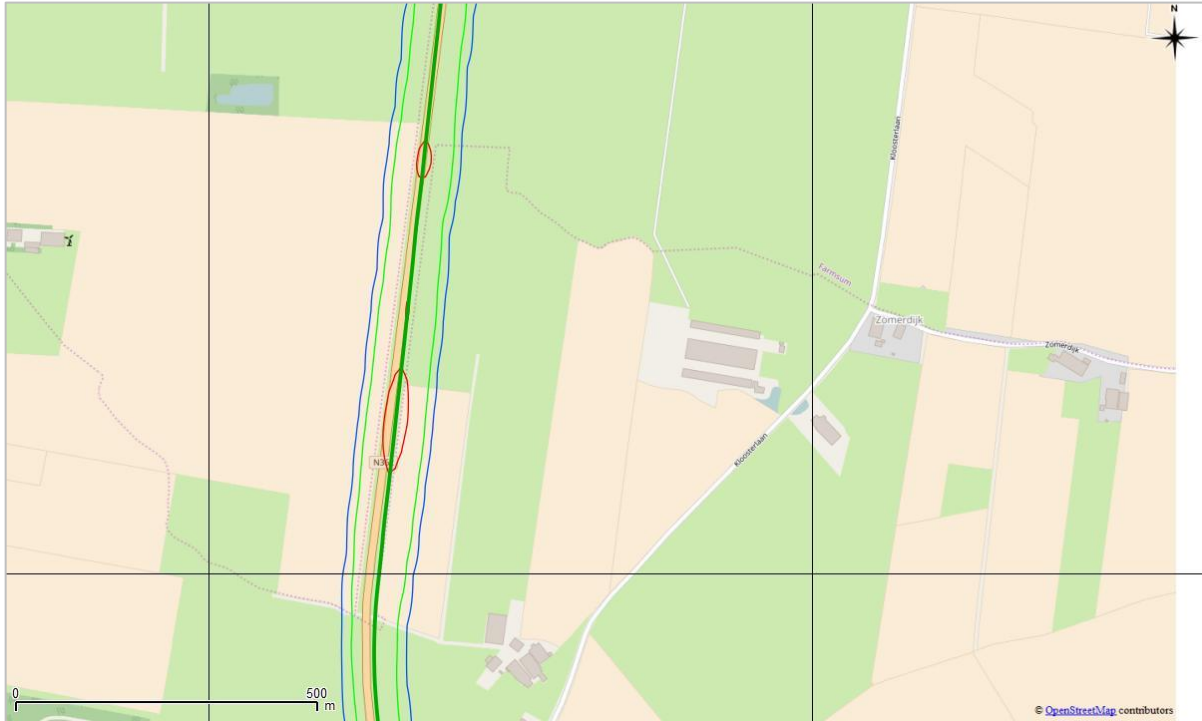
Figuur 3: Gastransportleiding N-509-40 in de huidige situatie (zonder windturbines). Met de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR contouren respectievelijk weergegeven indien aanwezig met rood, groen en blauw.

3.3 Resultaten PR-berekeningen N-509-90 toekomstige situatie



Figuur 4: Gastransportleiding N-509-90 in de toekomstige situatie (met windturbines). Met de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR contouren respectievelijk weergegeven indien aanwezig met rood, groen en blauw. Geplande windturbines zijn aangegeven met rode stippen.

3.4 Resultaten PR-berekeningen N-509-90 huidige situatie



Figuur 5: Gastransportleiding N-509-90 (zonder windturbines). Met de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR-contouren van de huidige situatie respectievelijk weergegeven indien aanwezig met rood, groen en blauw.

3.5 Analyse verschuiving windturbines op PR

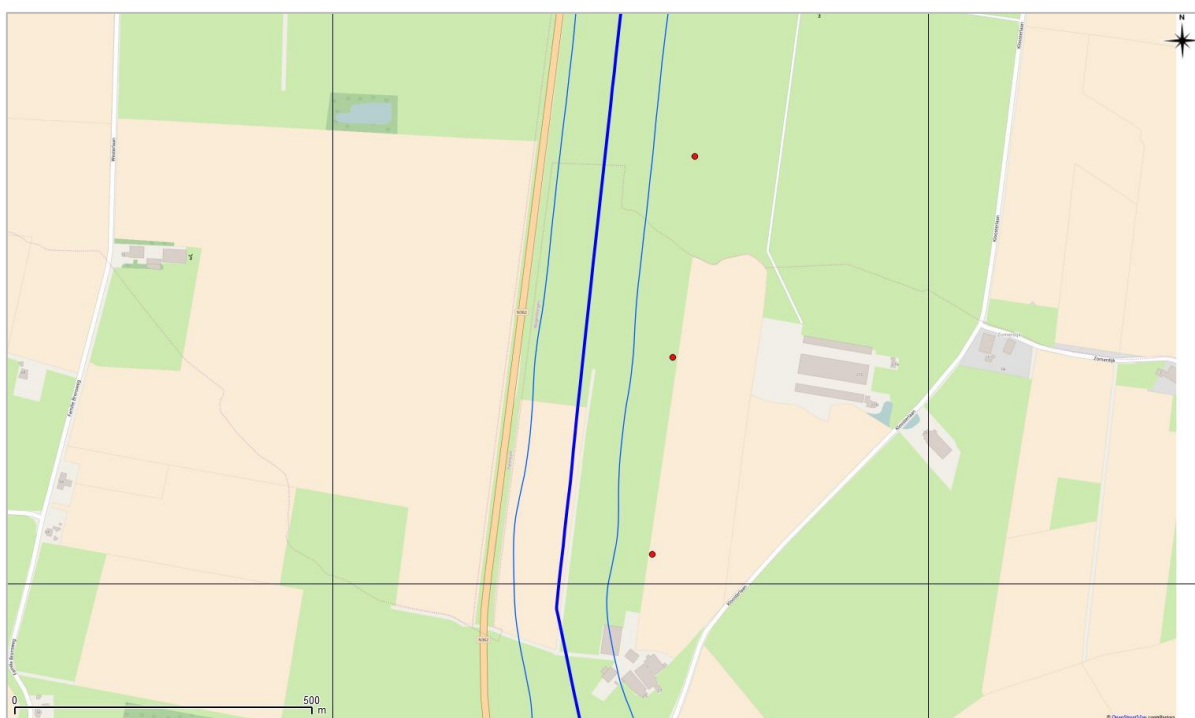
In deze paragraaf worden de resultaten gepresenteerd van de situatie waarbij de turbines loodrecht vanaf de leiding zijn verschoven tot net buiten de nominale bladafworp afstand ten opzichte van gastransportleiding N-509-40. De coördinaten na verschuiving zijn weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5: Coördinaten verschoven windturbines.

	RDX	RDY	Afstand tot N-509-40 [m]
Turbine 1	259609	588716	150
Turbine 2	259572	588379	150
Turbine 3	259537	588049	150

3.5.1 Resultaten PR-berekeningen N-509-40

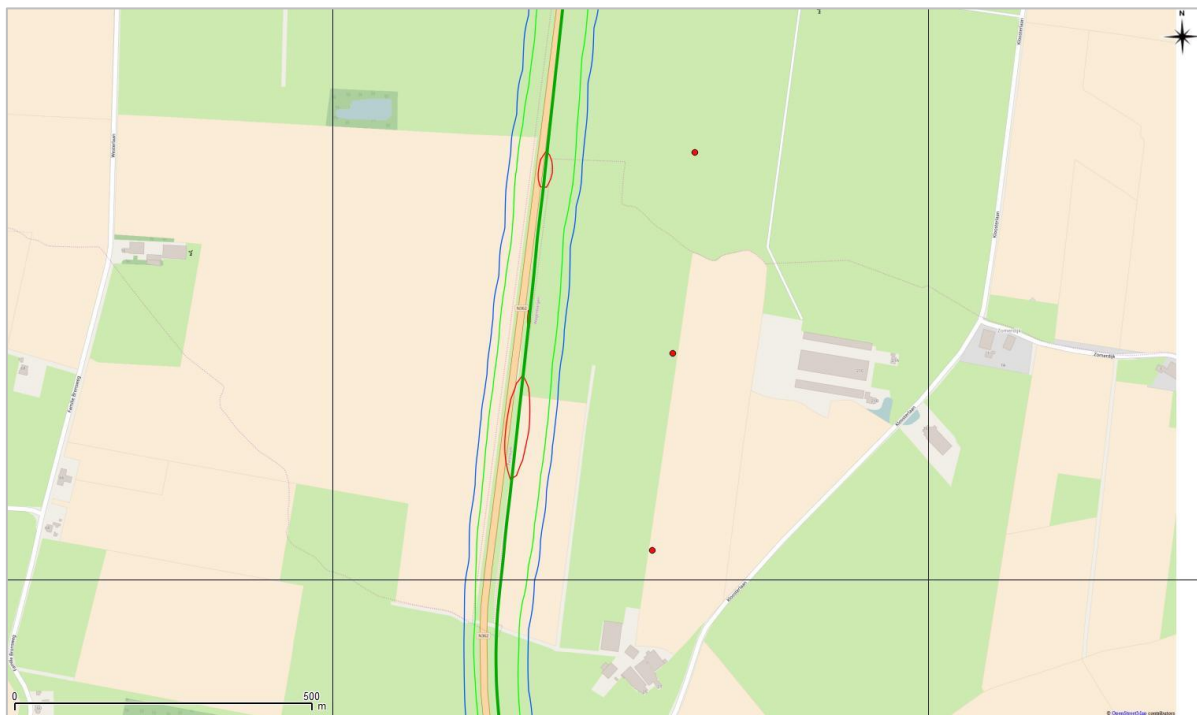
In Figuur 6 zijn de resultaten weergegeven van de PR-berekeningen na verschuiven van de windturbines.



Figuur 6: PR-resultaten met verschoven windturbines voor gastransportleiding N-509-40. Met de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR contouren respectievelijk weergegeven indien aanwezig met rood, groen en blauw. Geplande windturbines zijn aangegeven met rode stippen.

3.5.2 Resultaten PR-berekeningen N-509-90

In Figuur 7 zijn de resultaten weergegeven van de PR-berekeningen na verschuiven van de windturbines.



Figuur 7: PR-resultaten met verschoven windturbines voor gastransportleiding N-509-90. Met de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} per jaar PR contouren respectievelijk weergegeven indien aanwezig met rood, groen en blauw. Geplande windturbines zijn aangegeven met rode stippen.

3.5.3 Conclusie analyse verschuiven windturbines

Het verschuiven van de windturbines heeft wel effect op de PR-contouren van gastransportleiding N-509-40 en een verwaarloosbaar effect op de PR-contouren van gastransportleiding N-509-90.

Bij gastransportleiding N-509-40 verdwijnen de 10^{-6} , 10^{-7} per jaar contouren.


3.6 Conclusie plaatsgebonden risico

De berekeningen laten zien dat aardgastransportleiding N-509-40 in huidige situatie geen plaatsgebonden risiconiveaus heeft van meer dan 10^{-6} per jaar. Bij gastransportleiding N-509-90 wordt in de huidige situatie het plaatsgebonden risiconiveau van 10^{-6} per jaar wel bereikt.

Door de plaatsing van de windturbines ontstaan er bij de N-509-40 lokaal 10^{-6} en 10^{-7} per jaar contouren. Deze worden veroorzaakt door het scenario 'bladafworp bij nominaal toerental' en het scenario 'mastbreuk'. Ook de bestaande 10^{-8} per jaar contour wordt groter. Binnen de 10^{-6} per jaar contour bevinden zich geen kwetsbare objecten, hiermee wordt voldaan aan het criterium voor het plaatsgebonden risico uit het Bevb [2].

Voor het beschouwde gedeelte van de aardgastransportleiding N-509-90 geldt dat deze door de geprojecteerde windturbines alleen wordt beïnvloed door het scenario 'bladafworp bij overtoeren'. De toename van de faalfrequentie van de leiding is hierdoor zeer klein. Geconcludeerd wordt dat het beeld van het plaatsgebonden risico ten opzichte van de huidige situatie niet in belangrijke mate verandert.

Bij een verschuiving van de windturbines tot net buiten nominale bladafworp afstand ten opzichte van gastransportleiding N-509-40 verdwijnen de 10^{-6} en 10^{-7} per jaar contouren bij gastransportleiding



N-509-40. De invloed van de verschuiving op gastransportleiding N-509-90 is verwaarloosbaar. Binnen de 10^{-6} per jaar contouren bevinden zich geen kwetsbare objecten, hiermee wordt voldaan aan het criterium voor het plaatsgebonden risico uit het Bevb [2].

4 REFERENTIES

- /1/ Handboek risicozonering windturbines, Agentschap NL, Ministerie van Economische Zaken. Versie 3.1, september 2014.
<http://www.rvo.nl/sites/default/files/2014/09/Handboek%20Risicozonering%20Windturbines%20versie%20september%202014.pdf>
- /2/ Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen. Staatsblad 2010 nr. 686, 17 september 2010.
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0028265>.
- /3/ Handleiding Risicoberekeningen Besluit externe veiligheid buisleidingen. RIVM. Versie 2.0, 1 juli 2014
<http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:253849&type=org&disposition=inline>
- /4/ Memo, Implicaties CAROLA voor leidingbeheerders, 9 maart 2009, RIVM
<http://rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:49412&type=org>



About DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.