

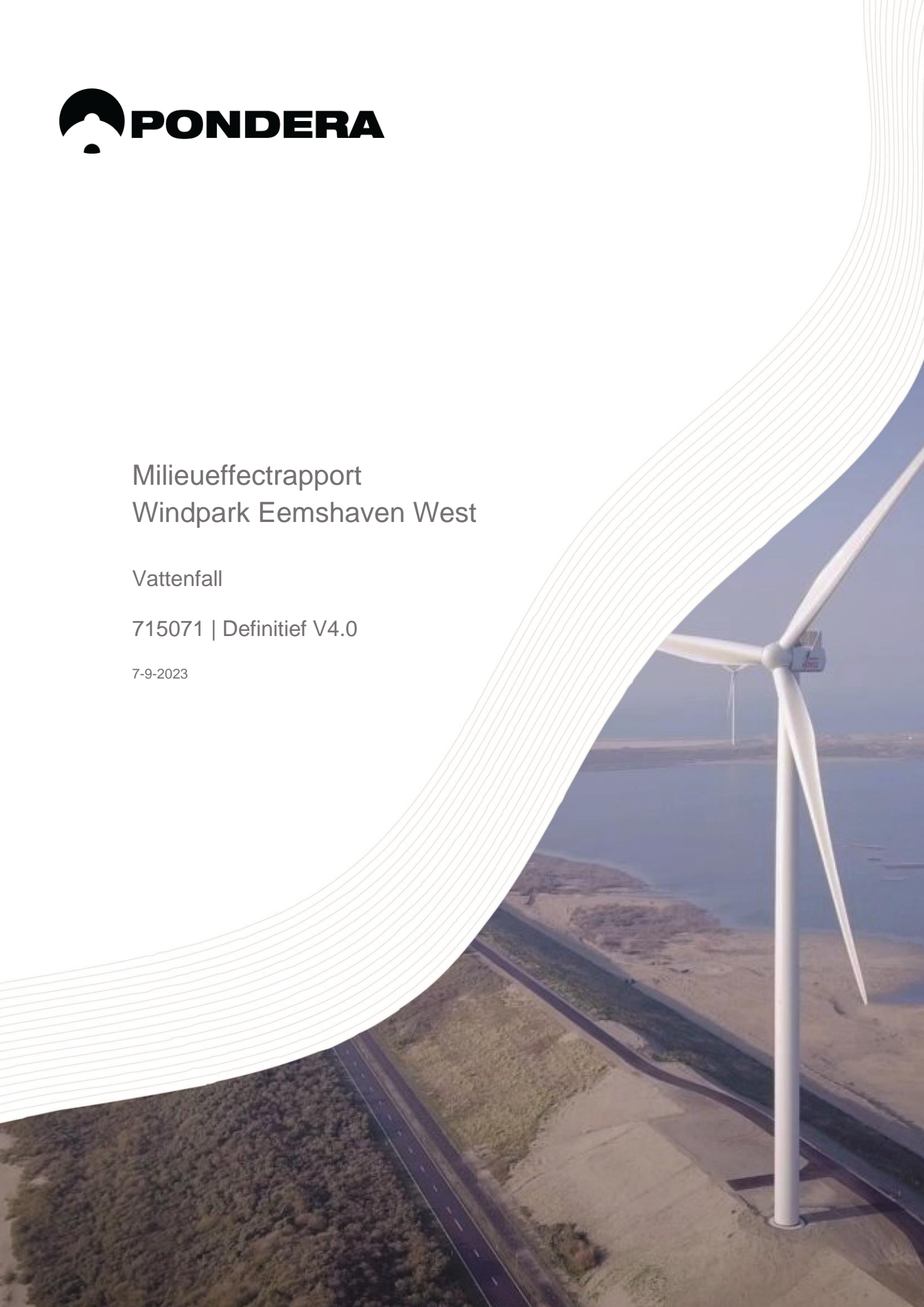


Milieueffectrapport Windpark Eemshaven West

Vattenfall

715071 | Definitief V4.0

7-9-2023



Pondera

Hoofdvestiging Nederland
Amsterdamseweg 13
6814 CM Arnhem
088 – pondera (088-7663372)
info@ponderaconsult.com

Postadres
Postbus 919
6800 AX Arnhem

Vestiging South East Asia
Jl. Mampang Prapatan XV no 18
Mampang
Jakarta Selatan 12790
Indonesia

Vestiging North East Asia
Suite 1718, Officia Building 92
Saemunan-ro, Jongno-gu
Seoul Province
Republic of Korea

Colofon

Soort document
Milieueffectrapport

Projectnaam
Windpark Eemshaven West

Versienummer
Definitief V4.0

Datum
7-9-2023

Project nummer
715071

Opdrachtgever
Vattenfall

Auteur
Martijn ten Klooster, Martijn Edink, Stefan
Flanderijn, Dion Oude Lansink en Lisa Meissl

Nagekeken door
Martijn Edink

Disclaimer

In het onderzoek is gebruik gemaakt van algemeen geaccepteerde uitgangspunten, modellen en informatie die ten tijde van het opstellen van dit rapport ter beschikking stonden. Aanpassingen in de uitgangspunten, modellen of gebruikte gegevens kunnen leiden tot andere uitkomsten. De aard en de nauwkeurigheid van de gebruikte gegevens voor het onderzoek bepalen in belangrijke mate de nauwkeurigheid en de onzekerheden van de berekende uitkomsten. Pondera is niet aansprakelijk voor gederfde inkomsten of schade die wordt geleden door opdrachtgever(s) en/of derden uit conclusies die gebaseerd zijn op gegevens die niet van Pondera afkomstig zijn. Deze rapportage is opgesteld met de intentie dat deze alleen gebruikt wordt door de opdrachtgever en slechts voor het doel waarvoor de rapportage is opgesteld. Er mag geen beroep worden gedaan op de informatie uit deze rapportage voor andere doeleinden zonder schriftelijke toestemming van Pondera. Pondera is niet verantwoordelijk voor de consequenties die kunnen voortvloeien uit het oneigenlijk gebruik van de rapportage. De verantwoordelijkheid voor het gebruik van (de analyse, resultaten en bevindingen in) de rapportage blijft bij de opdrachtgever. De Rechtsverhouding opdrachtgevers – architect, ingenieur en adviseur conform DNR 2011 is te allen tijde van toepassing.

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1 Inleiding	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Procedure en besluiten	3
1.3 Notitie Reikwijdte en detailniveau	10
1.4 Initiatiefnemer en bevoegd gezag	10
1.5 Doel voornemen	12
1.6 Omgevingswet	12
1.7 Leeswijzer	14
2 Beleidskader	15
2.1 Klimaatverandering en duurzame energiedoelstellingen	15
2.2 Windenergie ten opzichte van andere energiebronnen	17
2.3 Belangrijkste beleid voor windenergie	18
2.4 Conclusie	35
3 Voornemen en alternatieven	36
3.1 Inleiding	36
3.2 Voorgenomen activiteit	36
3.3 Totstandkoming alternatieven	42
3.4 Alternatieven	45
3.5 Selectie voorkeursalternatief	52
3.6 Referentiesituatie	52
4 Werkwijze en beoordelingskader	55
4.1 Inleiding	55
4.2 Beoordelingskader	56
4.3 Gezondheid	58
4.4 Cumulatieve effecten	59
4.5 Mitigerende maatregelen	59
4.6 Leemten in kennis en evaluatie	59
5 Geluid	60
5.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader	60
5.2 Referentiesituatie	71
5.3 Effectbeoordeling	73
5.4 Cumulatie	86
5.5 Effecten aanlegfase en netaansluiting	91
5.6 Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling	92
6 Slagschaduw	94
6.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader	94
6.2 Referentiesituatie	97
6.3 Effectbeoordeling	98
6.4 Cumulatie met referentiesituatie	103
6.5 Effecten aanlegfase en netaansluiting	103

6.6	Cumulatie	103
6.7	Mitigerende maatregelen	108
6.8	Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling	108
7	Landschap	110
7.1	Beleid, wetgeving en beoordelingskader	110
7.2	Referentiesituatie	120
7.3	Effectbeoordeling	122
7.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	147
7.5	Cumulatie	147
7.6	Mitigerende maatregelen	147
7.7	Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling	147
8	Natuur	149
8.1	Beleid, wetgeving en beoordelingskader	149
8.2	Referentiesituatie	156
8.3	Effectbeoordeling	162
8.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	180
8.5	Cumulatie	180
8.6	Mitigerende maatregelen	180
8.7	Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling	181
9	Archeologie en cultuurhistorie	183
9.1	Beleid, wetgeving en beoordelingskader	183
9.2	Referentiesituatie	187
9.3	Effectbeoordeling	191
9.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	194
9.5	Cumulatie	194
9.6	Mitigerende maatregelen	195
9.7	Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling	195
10	Water, bodem en luchtkwaliteit	196
10.1	Beleid, wetgeving en beoordelingskader	196
10.2	Referentiesituatie	202
10.3	Effectbeoordeling	208
10.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	218
10.5	Cumulatie	220
10.6	Mitigerende maatregelen	220
10.7	Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling	221
11	Externe veiligheid	222
11.1	Beleid, wetgeving en beoordelingskader	222
11.2	Referentiesituatie	225
11.3	Effectbeoordeling	226
11.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	245
11.5	Cumulatie	246
11.6	Mitigerende maatregelen	246
11.7	Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling	246

12	Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies	248
12.1	Beleid, wetgeving en beoordelingskader	248
12.2	Referentiesituatie	253
12.3	Effectbeoordeling	253
12.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	257
12.5	Cumulatie	257
12.6	Mitigerende maatregelen	258
12.7	Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling	258
13	Gebruiksfuncties	260
13.1	Beleid, wetgeving en beoordelingskader	260
13.2	Referentiesituatie	267
13.3	Effectbeoordeling	267
13.4	Effecten aanlegfase en netaansluiting	272
13.5	Cumulatie	273
13.6	Mitigerende maatregelen	273
13.7	Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling	273
14	Vergelijking alternatieven en afweging	275
14.1	Inleiding	275
14.2	Afweging alternatieven	275
14.3	Totstandkoming voorkeursalternatief	289
15	Voorkeursalternatief	296
15.1	Het Voorkeursalternatief	296
15.2	Geluid	299
15.3	Slagschaduw	313
15.4	Landschap	319
15.5	Natuur	329
15.6	Archeologie en cultuurhistorie	346
15.7	Water, bodem en luchtkwaliteit	348
15.8	Externe veiligheid	356
15.9	Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies	366
15.10	Gebruiksfuncties	370
15.11	Eindconclusie beoordeling voorkeursalternatief	372
16	Leemten in kennis	379
16.1	Leemte in kennis	379
16.2	Evaluatie en monitoring	379

Bijlagen

Bijlage 1.0	-	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
Bijlage 2.0	-	Locatieafweging Windpark Eemshaven West
Bijlage 3.0	-	Geluid en slagschaduwrapport
Bijlage 3.1	-	Geluidsnotitie heien
Bijlage 3.2	-	Geluidsnotitie transformatorstation
Bijlage 4.1	-	Visualisaties alternatieven

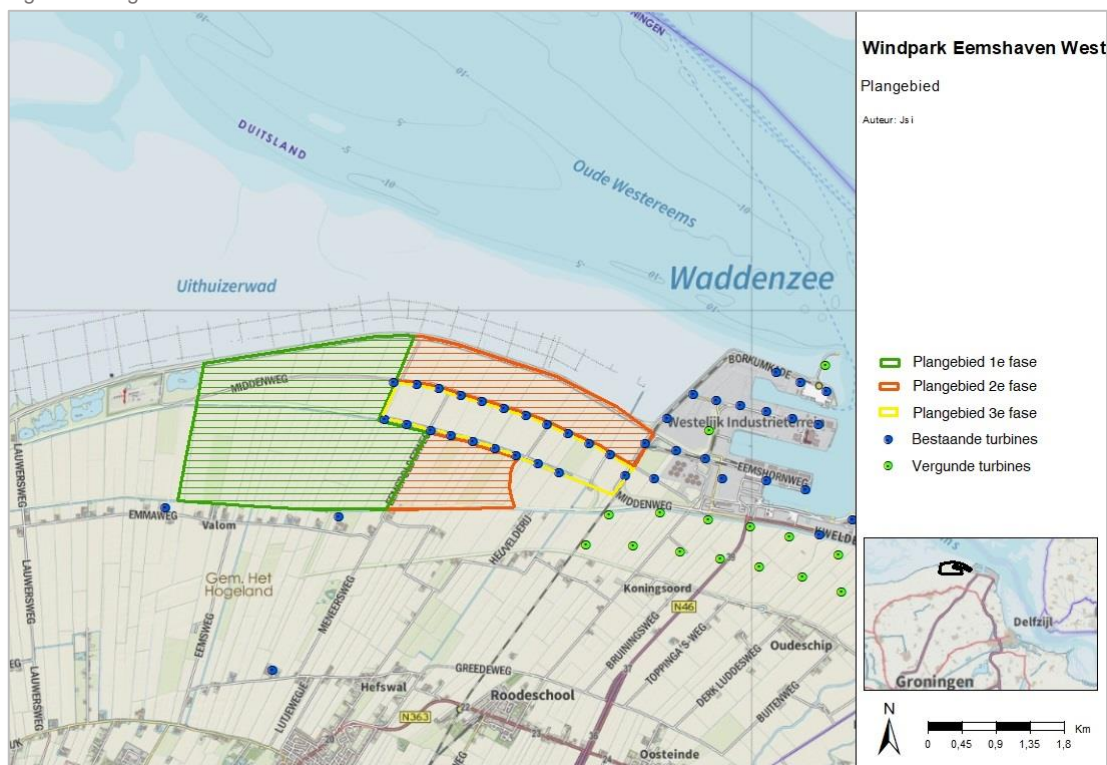
- Bijlage 4.2 - Visualisaties VKA
- Bijlage 5.0 - Notitie waarden Waddenzee
- Bijlage 6.0 - Natuurtoets Eemshaven West
- Bijlage 6.1 - Rapportage veldonderzoeken
- Bijlage 7.0 - Passende Beoordeling Eemshaven West
- Bijlage 7.1 - Aeries VKA Windpark EHW
- Bijlage 7.2 - PBR-studie Windpark Eemshaven West
- Bijlage 7.3 - Effecten vermijding HVP Rommelhoek
- Bijlage 7.4 - Effecten Verstoring Wad
- Bijlage 8.0 - Windturbines en gezondheid
- Bijlage 9.0 - Radartoets Windpark Eemshaven West
- Bijlage 10.0 - Bovengrondse effecten waterkering VKA
- Bijlage 11.0 - Ondergrondse effecten waterkering VKA
- Bijlage 12.0 - Notitie Luchtkwaliteit VKA
- Bijlage 13.0 - Indicatief bemalingsadvies
- Bijlage 14.0 - DNV rapportage turbulentie

Samenvatting

I Inleiding

Vattenfall heeft samen met Drei Meulen BV en ECOO (vanaf hier wordt Vattenfall genoemd als initiatiefnemer) het initiatief genomen om een windpark ten westen van de Eemshaven en nabij de bestaande windparken Eemsdijk en Westereems te realiseren (zie groen en oranje gearceerde vlak in Figuur I voor het plangebied). Het windpark wordt aangeduid met de naam “Windpark Eemshaven West”. Daarbij maakt zij onderscheid in een tweetal fasen. In het oostelijk deel van het plangebied, in de Emmapolder, bevinden zich de reeds windturbines van Windpark Eemsdijk en Windpark Westereems. Het gebied ten noorden en ten zuiden van deze turbines is onderdeel van het plangebied (zie oranje gearceerd vlak in figuur I. Naast de ontwikkeling van een tweede fase is het de verwachting dat op langere termijn, in een fase 3, de bestaande windturbines van de windparken Eemsdijk en Westereems worden vervangen en/of opgeschaald. Dit maakt echter geen onderdeel uit van het voornemen. Wel wordt vooruit gekeken in het MER naar deze fase aangezien de windturbines in fase 1 en 2 de mogelijkheden in deze fase beïnvloeden.

Figuur I Plangebied Eemshaven West



Het doel van het Windpark Eemshaven West is de realisatie van een rendabel nieuw windpark voor het opwekken van elektriciteit uit windkracht. Daarnaast is het doel om de locatie zo maximaal mogelijk te benutten gelet op het concentratiebeleid van de provincie Groningen. Door de ontwikkeling van Windpark Eemshaven West wordt een significante bijdrage geleverd aan de provinciale en regionale doelstellingen voor windenergie en duurzame energie. Afhankelijk van de grootte kunnen 13-25 windturbines in fase 1 worden gerealiseerd. Bij een geïnstalleerd vermogen van indicatief 5 MW per turbine gaat het om 65-125 MW. In fase 2 is ruimte voor 3-9 windturbines.

Procedure en besluiten

Voor Windpark Eemshaven West wordt een ruimtelijk plan opgesteld en wordt de procedure van een milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Het doel van de m.e.r. is om informatie te verschaffen over de milieueffecten van het initiatief in verschillende alternatieven. Deze informatie is nodig voor de besluitvorming over het ruimtelijke plan en vergunningen die de bouw en exploitatie van het windpark mogelijk maken. Met het MER wordt verzekerd dat de gevolgen voor het milieu worden betrokken bij de besluitvorming.

Voor windpark Eemshaven West wordt zowel een plan-m.e.r. (locatie) als een project-m.e.r. (project) doorlopen. Hiervoor is een gecombineerd MER opgesteld (onderhavig document). Hierin is zowel de relevante informatie van het plan-MER als het project-MER opgenomen. Het op te stellen MER vormt een bijlage bij het inpassingsplan. In het inpassingsplan worden de uitkomsten van het MER gemotiveerd meegewogen met alle andere relevante belangen die in het kader van de ruimtelijke ordening tegen elkaar dienen te worden afgewogen bij de besluitvorming over het initiatief.

II Beleidskader

In het MER wordt het beleidskader op Rijks-, Provinciaal, en gemeentelijk niveau beschreven. Vanuit de verschillende overheidslagen gelden ambitieuze doelstellingen in het kader van het tegengaan van klimaatverandering voor het beperken van de uitstoot van broeikasgassen. Ambitieuze doelstellingen voor duurzame energie maken hier onderdeel van uit. Het plangebied maakt onderdeel uit van de gebieden die voor windenergie zijn aangewezen in het kader van concentratiebeleid. Het kader laat zien dat voornemen past binnen het beleid voor duurzame energie van de verschillende overheden en een bijdrage levert aan de doelstellingen voor duurzame energie en windenergie in het bijzonder. Daarnaast geeft het kader aan dat er belangen liggen op het gebied van landschap, cultuurhistorie, natuur en hinder die belangrijk zijn bij de invulling van windenergie in het gebied. De Waddenzee is hierin een belangrijk belang vanuit het oogpunt van landschap en natuur.

Ten overvloede is verkend welke locatiealternatieven er in de ruime omgeving van het plangebied aanwezig zijn voor de realisatie van een windpark. Deze alternatieven zijn onderling vergeleken voor relevante milieuaspecten. De vergelijking laat zien dat er diverse locaties zijn waar eveneens grootschalige realisatie van windenergie mogelijk is. Voor alle locaties, ook voor het plangebied Eemshaven West geldt dat er vanuit de milieueffecten aandachtspunten zijn bij het benutten van een locatie. Op grond van de beoordeling wordt geconcludeerd dat de locatie van Eemshaven West geen zwaarwegende milieunadelen heeft ten opzichte van andere locaties en dat andere locaties geen zwaarwegende milieuvoordelen hebben ten opzichte van de locatie Eemshaven West.

III Voornemen

Voornemen

Vattenfall heeft het initiatief genomen een windpark met alle bijbehorende civiele en elektrische voorzieningen te realiseren in het buitengebied van de gemeente Het Hogeland in de provincie Groningen. Het windpark wordt aangeduid als “Windpark Eemshaven West”. Door de ontwikkeling van Windpark Eemshaven West wordt teneinde een bijdrage aan de provinciale doelstelling voor windenergie en duurzame energie geleverd.

Het voornemen ziet op zowel de bouw van het windpark als de exploitatie. Onder de bouw van het windpark worden naast de realisatie van de windturbines ook alle bijbehorende voorzieningen verstaan, zoals aanpassing van bestaande wegen, aanleg van nieuwe ontsluitingswegen ten behoeve van het windpark, aanvoer van bouwmaterialen, realisatie van kraanopstelplaatsen en de installatie van de kabels (intern en extern tracé). Daarnaast is een inkoopstation en een batterij-opslaglocatie voorzien. Gedurende de exploitatiefase zijn de activiteiten, naast de in bedrijf zijnde windturbines, beperkt tot het periodiek verrichten van inspecties en onderhoud. Het windpark wordt na de exploitatiefase verwijderd.

De realisatie van Windpark Eemshaven West is per alternatief verdeeld over drie ontwikkelfases (zie Figuur 1). Fase 1 en 2 behoren bij het voornemen. Deze fasen vormen het uitgangspunt voor de effectbeoordeling in dit MER. Fase 3 (saneren en herbouwen bestaande turbines) is een potentiële toekomstige situatie en vormen derhalve geen onderdeel van het voornemen. De effecten van deze fase ten opzichte van het voornemen worden in dit MER eveneens kwalitatief beschouwd.

IV Alternatieven

Totstandkoming alternatieven

De alternatieven die per milieuaspect op effecten worden onderzocht, zijn zorgvuldig tot stand gekomen. Het ontwikkelkader wordt allereerst bepaald door de begrenzingen voor grootschalige opwek van windenergie, zoals weergegeven in de provinciale omgevingsvisie. Daarnaast wordt de ruimte binnen dit 'plangebied' ook bepaald door verschillende belemmeringen in het gebied waar afstand van moeten worden gehouden, zoals woningen buiten het plangebied, molen Goliath en de bestaande windturbines in de Emmapolder. Binnen de beschikbare ruimte zijn alternatieven ontwikkeld waarbij gevarieerd is met turbinegrootte en de plaatsing van de windturbines. Relevante elementen bij de alternatievenontwikkeling zijn:

- Vereiste van een park- of lijnopstelling uit de provinciale omgevingsvisie en-verordening
- Vereisten aan de afmetingen in de provinciale verordening
- De uitgangspunten die door provincie en gemeente zijn gesteld naar aanleiding van de Milieueffectenstudie Windpark Eemshaven West (MES) ten aanzien van de tiphoogte, het aantal lijnen, de plaatsing ten opzichte van de Waddenzeedijk en natuurcompensatiegebied de Ruidhorn.

De informatie uit het MER biedt milieu-informatie die kan worden betrokken bij de afweging over het toepassen of afwijken van de bestuurlijke uitgangspunten van het voorliggende initiatief.

Alternatieven

Effecten van het windpark op de omgeving zijn onder andere afhankelijk van de afmetingen van de turbines, het aantal turbines, de afstand tussen turbines en de locatie. Daarom wordt gevarieerd met:

- De afmetingen van de turbines (ashoogte en rotordiameter);
- De locaties van de turbines.

Het exacte type windturbine wordt op dit moment nog niet bepaald om keuzevrijheid te houden bij de selectie van turbinefabrikanten en om te kunnen anticiperen op ontwikkelingen. Dat is ook de reden dat ook turbines met maximale afmetingen in het MER worden beschouwd. Werken in het MER met turbineklassen sluit nieuwe turbinetypes niet uit, mits ze binnen de reikwijdte van de effecten van de onderzochte turbineklassen vallen. De inrichtingsalternatieven zijn gebaseerd op deze klassen.

Hieronder is een overzicht weergegeven van de turbineklassen voor de alternatieven van Windpark Eemshaven West.

Tabel I Turbineklassen

Turbineklasse	Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)	Tiphoogte (m)
Middel	120 – 150	130 – 160	max. 225
Groot	150 – 175	130 – 160	max. 240

Naast variatie in de afmetingen van de turbines, wordt tevens gevarieerd in de locaties van de windturbines per alternatief. In het licht van de aanwezige waarden in het gebied en de kaders uit de omgevingsvisie en de MES is gevarieerd met:

- 3 vs 4 lijnen om verschil in effecten op de omgeving bij een meer of minder maximale benutting van het plangebied te kunnen beoordelen
- De plaatsing van lijnopstellingen ten opzichte van de cultuurhistorische slaperdijk in het plangebied
- Afstand van windturbines ten opzichte parallel aan het windpark gelegen woningen aan de zuidkant en de Waddenzeedijk aan de noordzijde

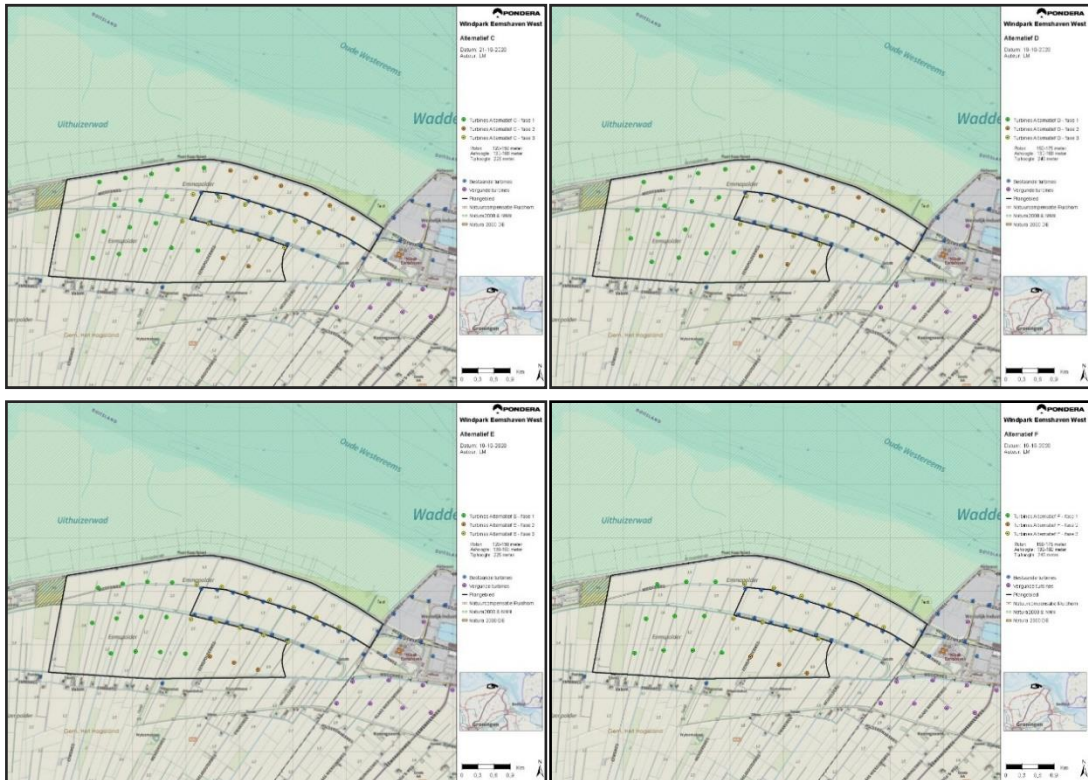
Met deze drie variabelen zijn zes alternatieven ontworpen. In paragraaf 3.4 zijn de alternatieven en de keuzes die ten grondslag liggen aan het indelen van de alternatieven nader toegelicht.

Tabel II Overzicht alternatieven

Alternatief	Rotordiameter	Ashoogte	Tiphoogte	Aantal turbines			Posities
				Fase 1	Fase 2	Fase 3	
A	120-150 m	130-160 m	Max. 225 m	13	9	6	Nabij Waddendijk
B	150 -175 m	130-160 m	Max. 240 m	12	7	5	Nabij Waddendijk
C	120-150 m	130-160 m	Max. 225 m	17	8	11	4 lijnen
D	150 -175 m	130-160 m	Max. 240 m	17	8	10	4 lijnen
E	120-150 m	130-160 m	Max. 225 m	12	3	12	Afstand Waddendijk
F	150 -175 m	130-160 m	Max. 240 m	10	3	10	Afstand Waddendijk

Figuur III Plangebied Eemshaven West





Referentiesituatie

De referentiesituatie is de huidige situatie met de autonome ontwikkeling. Dit is de situatie waarbij het windturbinepark niet wordt gerealiseerd. Het gebied zal zich dan ontwikkelen conform vastgesteld of voorgenomen beleid, maar zonder realisatie van het windpark. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving. Plannen en projecten waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden of die in aanbouw zijn, zijn autonome ontwikkelingen die in de referentiesituatie effecten hebben op de omgeving. Dit betreft ondermeer de windparken in de Eemshaven en Delfzijl en de hoogspanningsverbinding van TenneT die de windparken in de Noordzee ten noorden van de Wadden met het publieke hoogspanningsnet verbinden.

V Beoordeling

Fasering

De realisatie van de windturbines uit de zes alternatieven zijn per alternatief verdeeld over drie fases. Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In het onderstaande zal worden gekeken naar de effecten per alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Fase 1 en fase 2 samen betreft de grootste voorgenomen ingreep en zijn maatgevend (worst-case) voor de effectbeoordeling. Verondersteld wordt dat de

beoordeling voor deze twee fasen samen tevens een goede voorspeller is voor de effecten van de alternatieven ten opzichte van elkaar, indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- Het aantal turbines van fase 1 + 2, inclusief de bestaande turbines het grootste aantal windturbines betreft, en
- de rijen turbines van fase 1 en fase 2 voor alle alternatieven in elkaars verlengde liggen, en
- de turbines in beide fasen van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal dus niet leiden tot een andere keuze voor een voorkeursalternatief dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen. De effectbeoordeling van de zes alternatieven is daarom per aspect op basis van fase 1 + 2 gedaan. Hierbij worden per milieuaspect de effecten op de omgeving gedurende fase 1 + 2 beoordeeld en vervolgens het verschil in effecten tussen de alternatieven onderzocht. Door elke alternatief een effectbeoordeling-score toe te kennen kunnen de effecten van de alternatieven onderling vergeleken worden. Uitgangspunt voor de beoordeling is de referentiesituatie.

Naast de beoordeling van fase 1 + 2 volgt voor de volledigheid, per milieuaspect een korte analyse of er een verschil is in fase 1 ten opzichte van fase 2 die van invloed zou kunnen zijn op de onderlinge vergelijking van de alternatieven. Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden. Een centrale vraag hierbij is ook of fase 1 en 2 een basis en/of belemmering vormen voor fase 3.

Aangezien de initiatiefnemer slechts besluitvorming gaat vragen voor fase 1 is de beoordeling van het voorkeursalternatief beperkt tot de gevolgen van fase 1.

Cumulatie en mitigerende maatregelen

Niet alleen het initiatief kan een effect hebben op de omgeving, ook plannen en projecten (autonome ontwikkelingen) kunnen een effect hebben. Een combinatie, ook wel cumulatie, van deze effecten is belangrijk om te kennen voor de besluitvorming. In de MER wordt per milieuaspect ingegaan op de mogelijke cumulatie van effecten van andere projecten en activiteiten. Voor een aantal aspecten, bijvoorbeeld geluid en natuur, geldt dat cumulatie alleen voor het VKA wordt bepaald. Tevens wordt per milieuaspect ook ingegaan op mogelijke maatregelen om effecten te voorkomen of beperken, dit zijn de zogenaamde mitigerende maatregelen.

VI Resultaat milieubeoordeling alternatieven

De alternatieven zijn in het MER op verschillende milieuaspecten onderzocht en beoordeeld. De effectbeoordeling laat zien dat alle alternatieven milieugevolgen kennen. De voornaamste gevolgen betreffen effecten op de leefomgeving, natuur, landschap en energieproductie. Voor een aantal aspecten, bijvoorbeeld water & bodem, archeologie & cultuurhistorie en gebruiksfuncties zijn de gevolgen van de alternatieven beperkt van omvang, en niet onderscheidend voor de alternatieven. De verschillen tussen de alternatieven zijn vooral ingegeven door het verschil in aantal turbines, de verschillende turbineafmetingen en de daaraan gerelateerde afstand tussen turbines.

Uit de beoordeling in het MER volgt dat er verschil in effecten is tussen de alternatieven. Deze verschillen zijn echter beperkt. Dit is te verklaren door de kenmerken van het plangebied, de omgeving

van het plangebied en de doelstelling om door middel van windturbines in concentratiegebieden een belangrijke bijdrage aan de opwek van duurzame energie te leveren. Woningen bevinden zich alleen aan de zuidkant van het plangebied, parallel aan het zoekgebied in feite. Belangrijke natuur- en landschappelijke waarden bevinden zich ten noorden van het plangebied (de Waddenzee).

In onderstaande tabel is de beoordeling van de milieugevolgen samengevat met een score waarbij een dubbel + een zeer positief effect aangeeft, een 0 geen/ neutraal effect en dubbel – een zeer negatief effect. In het MER is per milieueffect en toelichting gegeven op het relevante kader, de wijze van beoordelen, waaronder de totstandkoming van de scores en vervolgens een beoordeling. Bij de scores is bij een aantal criteria nog geen rekening gehouden met de mogelijkheid of noodzaak voor toepassing van mitigerende maatregelen. De beoordeling in het MER laat zien dat er negatieve effecten optreden. Op zichzelf is dat naar verwachting aangezien het toevoegen van een windpark aan een bestaande situatie in principe tot een verandering leidt door de introductie van nieuwe elementen in het plangebied. Als gevolg van de ingreep ontstaan effecten.

De effecten die naar voren komen staan de uitvoerbaarheid van het windpark in fase 1 niet in de weg. Voor fase 2 geldt voor een aantal windturbineposities een mogelijke belemmering. In de volgende paragraaf is dit toegelicht.

Tabel III Overzicht beoordeling alternatieven

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	
Geluid	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	L _{den} = > 47 dB (zonder mitigatie)	0	0	--	--	-	-
		L _{den} = 42-47 dB (na mitigatie)	-	-	-	-	-	-
	Verslechtering cumulatief geluid	-	-	-	-	-	-	
	Aantal gehinderden	-	-	-	-	-	-	
	Geluidbelasting op stiltegebied	--	--	--	--	-	-	
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Aantal woningen met meer dan 6 uur/jaar slagschaduwduur	-	-	-	-	-	-	
	Toename van het totaal aantal woningen met slagschaduw ten opzichte van de referentiesituatie.	-	-	-	-	-	-	
Landschap (incl. historische geografie)	Aansluiting op landschappelijke structuur	-	-	-	-	-	-	
	Herkenbaarheid van de opstelling	-	-	-	-	-	-	
	Interferentie hoge elem./ turbines	--	--	--	--	-	-	
	Invloed op de (visuele) rust	-	-	--	--	-	-	
	Invloed op de openheid	-	-	--	--	-	-	
Natuur	Zichtbaarheid	--	--	--	--	-	-	
	Verstoring aanlegfase vogels	0	0	0	0	0	0	
	Sterfte vogels	Aanvaring lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Aanvaring lokale niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-
		Aanvaring nachtelijk trekkende vogels	-	-	-	-	-	-
Aanvaring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)		-	-	-	-	0/-	0/-	

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	
	Verstoring vogels (incl. barrièrewerking)	Verstoring lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Verstoring lokale niet-broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Verstoring nachtelijk trekkende vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0
		Verstoring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	0	0	0	0	0	0
	Verstoring vleermuizen	Vernietiging van verblijfplaatsen vleermuizen tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0
		Effect op vliegroutes of foerageergebieden van vleermuizen tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0
		Verstoring van verblijfsplaatsen vleermuizen in de gebruiksfase	0	0	0	0	0	0
	Sterfte vleermuizen door aanvaring		--	--	--	--	--	--
	Effecten op Natura 2000-gebied Waddenzee	Effecten op habitattypen tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Effecten op Habitatrichtlijnsoorten tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Verstoring vogels tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0
		Sterfte onder broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Sterfte onder niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-
		Verstoring broedvogels	0	0	0	0	0	0
		Verstoring niet-broedvogels	0	0	0	0	0	0
		Verstoring niet-broedvogels wad	-	-	-	-	0	0
		Verstoring niet-broedvogels in HVP Rommelhoek	--	--	--	--	0	0
	Effecten op natuurgebied Ruidhorn	Broedgebied pionierbroedvogels	0	0	0	0	0	0
		Foerageer- en rustgebied voor pioniervogels	0	0	0	0	0	0
		Leefgebied velduil en blauwe kiekendief	0	0	0	0	0	0
	Invloed op NNN		0	0	0	0	0	0
	Archeologie en Cultuurhistorie (Historische stedenbouwkunde)	Aantasting archeologische waarden	0	0	0	0	0	0
		Aantasting aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0
Aantasting cultuurhistorische waarden		0	0	0	0	0	0	
Water en bodem	Grondwater	-	-	-	-	-	-	
	Oppervlaktewater	-	-	-	-	-	-	
	Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-	-	

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	
	Bodemkwaliteit	-	-	-	-	0	0	
Externe veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0	0	0	
	Autowegen, spoorwegen, vaarwegen en gevaarlijk transport	0	0	0	0	0	0	
	Risicovolle installaties en inrichtingen	0	0	0	0	0	0	
	Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0
		Leveringszekerheid	0	0	0/-	0	0	0
	Hoogspanningsnetwerk	0	0	-	0	-	-	
	Waterkeringen	Trefkans dijk	--	--	--	--	-	-
Waterveiligheid		0	0	0	0	0	0	
Elektriciteitsopbrengst	Netto energieproductie [GWh/jr]	++	+	++	++	+	+	
	Reductie CO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+	
	Reductie NO _x [ton/jr]	++	++	++	++	+	+	
	Reductie SO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+	
	Reductie PM10 [ton/jr]	+	+	++	++	+	+	
Gebruiksfuncties	Huidige functie gronden	0	0	0	0	0	0	
	Straalpaden	0	0	0	0	0	0	
	Vliegverkeer	-	-	-	-	-	-	
	Lofar	0	0	0	0	0	0	

VII Conclusie alternatieven

De effectbeoordeling laat zien dat er geen doorslaggevende verschillen in effecten zijn tussen de alternatieven. Het initiatief op zichzelf, de ingreep, is het voornaamste effect. Dit is ook conform verwachting. De ligging en ruimte in het plangebied en de functies/kwaliteiten rondom het plangebied maken dat de gevolgen voor de omgeving relatief vergelijkbaar zijn ongeacht het alternatief. De effectbeoordeling en vergelijking van de alternatieven laat zien dat alle alternatieven uitvoerbaar zijn. Voor turbines in fase 2 geldt voor alle alternatieven dat een enkele turbine een aandachtspunt heeft die mogelijk een belemmering is voor de uitvoerbaarheid van de betreffende turbines. Bij alternatieven A, B, C en D betreft het de meest oostelijk gelegen 1-2 turbines nabij de dijk die mogelijk de HVP Rommelhoek verstoren. Nader onderzoek is hiervoor nodig. Voor alternatieven E en F betreft het 1 turbine meest oostelijk nabij de Emmaweg vanwege de korte afstand tot de toekomstige Net op Zee Ten Noorden van de Wadden kabels. Voor de keuze voor het voorkeursalternatief in fase 1 heeft dit geen consequenties.

Er zijn wel graduele verschillen tussen de alternatieven. In de volgende tabel worden deze verschillen geduid ten behoeve van de keuze van een voorkeursalternatief. Bij deze duiding wordt tevens ingegaan op de relatieve omvang van het effect van de ingreep op zichzelf. Bij grote negatieve effecten kan het belang van een verschil in effect zwaarder worden gewogen dan in geval het effect van de ingreep verwaarloosbaar is.

Tenslotte geldt dat een optimalisatie met een beperkt grotere rotor van de alternatieven A, C en E mogelijk is waardoor een hogere energieproductie kan worden gerealiseerd met hetzelfde aantal windturbines.

Tabel IV Alternatieven vergelijk

criterium	Effect op zichzelf	Variatie	Conclusie
Duurzame energie productie	Productie van elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> - Grotere rotor geeft een hogere productie - Meer windturbines geven hogere productie - Alternatieven E en F leiden tot minder parkeffect op bestaande turbines, voornamelijk in en door de turbines in fase 2 	Alternatieven C en D kennen de hoogste energieproductie, ook na aftrek van het parkeffect op de bestaande turbines, optimalisatie van de rotor is mogelijk om de productie te verhogen
Leefomgeving	Belasting bij woningen ten gevolge van geluid en slagschaduw evt. met beperkte mitigatie	Variatie in aantal turbines, grootte of positie leidt niet tot onderscheidende verschillen als gevolg van de locatie en omgeving.	Geen relevant verschil tussen alternatieven
Natuur	<ul style="list-style-type: none"> • Vleermuissterfte heeft zonder mitigatie risico op aantasting van de gunstige staat van instandhouding • Verstoring van HVP Rommelhoek is mogelijk significant negatief effect voor windturbines in fase 2 • Overige potentiële effecten zijn zeer beperkt of tijdelijk van aard 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschil in afmetingen van de windturbines heeft geen relevant verschil in effect op ecologie • Meer windturbines leidt tot hogere sterfte, deze is op zichzelf echter in relatieve zin beperkt • Turbines bij de dijk veroorzaken sterfte onder soorten die bij dagtrek de dijk volgen • 1-2 turbines in alternatieven A, B, C en D bij de dijk tasten kwaliteit HVP Rommelhoek aan 	Het belangrijkste effect komt voort uit de ingreep zelf. Er is een beperkt verschil in effect van sterfte omdat minder windturbines minder sterfte veroorzaken. Daarnaast geldt dat turbines op grotere afstand tot de dijk potentieel minder sterfte veroorzaken onder specifieke soorten die tijdens de dagtrek in het voorjaar de Waddendijk volgen
Landschap	Er is een negatief effect, door de aansluiting bij de bestaande bebouwing is dit niet significant. Fase 2 geeft tijdelijk een negatiever effect dat verbeterd in fase 3 door nabijheid en verschil in afmeting met de bestaande turbines	<ul style="list-style-type: none"> • Verschil in afmetingen van de windturbines geeft geen relevant onderscheid • Meer windturbines geven grotere negatieve effecten • Positie op afstand of nabij de Waddendijk geeft geen relevant effect 	Een groter aantal turbines geeft een negatiever effect, het effect leidt niet tot bijzonder onderscheidende effecten
Veiligheid	Er is een risico voor infrastructuur en waterkering. Deze risico's zijn bijzonder klein	<ul style="list-style-type: none"> • Verschil in afmetingen van de turbine geven geen relevant onderscheid • Meer of minder windturbines geeft geen relevant onderscheid • Positie op afstand of nabij de Waddendijk geeft geen relevant onderscheid • 1 turbine in alternatieven E en F uit fase 2 ligt op te korte afstand van de toekomstige netverbinding Net op Zee Ten Noorden van de Wadden 	Geen relevant verschil tussen de alternatieven

VIII Overige afwegingen voor de keuze voorkeursalternatief

Op basis van de effectbeoordeling van de verschillende alternatieven wordt inzicht verkregen in de milieueffecten en de verschillen tussen de alternatieven. Dit geeft de milieu-informatie voor de keuze voor een voorkeursalternatief. De volgende optimalisatie is betrokken bij de totstandkoming van een voorkeursalternatief

- De initiatiefnemer heeft de voorkeur voor een alternatief in de rotorklasse van 120-150 meter omdat er slechts beperkt windturbintypes beschikbaar zijn op de markt in de grotere rotorklasse.
- Daarbij ziet ze kansen de afmetingen te optimaliseren naar 130-160 m (+5 meter tiphoogte); dit leidt naar verwachting tot vergelijkbare milieueffecten en een licht hogere energieproductie. De alternatieven met een rotorklasse van 150-175 meter hebben een beperkte hogere energieproductie.
- De initiatiefnemer ziet daarnaast ruimte voor een extra windturbinepositie in alternatief C, al dan niet door het verplaatsen van een windturbinepositie uit één van de alternatieven. Deze positie bevindt zich aan de westzijde in het midden van de windparkopstelling. Indien deze positie wenselijk is te realiseren zal deze in het VKA mede onderzocht worden.

Raadpleging

Om te komen tot een keuze en voorkeur heeft de initiatiefnemer overleg gevoerd met belangenorganisaties en met de omgeving. Daarvoor is een raadpleging uitgevoerd bij omwonenden binnen een straal rondom windturbines van 1.500 meter. Daarbij is door de initiatiefnemer een eerste keuze gemaakt voor de alternatieven met de kleinere windturbineklasse. Daarnaast heeft de initiatiefnemer een aantal hinderbeperkende maatregelen voorgesteld als onderdeel van de verschillende opties. Deze maatregelen hebben beperking op geluid, slagschaduw en obstakelverlichting. Er is verschil in de maatregelen. Bij opties met meer windturbines ziet de initiatiefnemer meer financiële ruimte voor het treffen van maatregelen die tot opbrengstverlies leiden.

In de volgende tabel zijn de kenmerken van de alternatieven uit de raadpleging opgenomen. Voor alternatief C16 geldt dat deze na de raadpleging is ontwikkeld.

Tabel V Alternatieven raadpleging vergelijk

Kenmerk	Alternatieven: rotor 130-160 m/ ashoogte 120-160 m				
	A	Na raadpleging C16	C17	C18	E
Aantal turbines	Fase 1: 13 Fase 2: 9	Fase 1: 16 Fase 2: 8	Fase 1: 17 Fase 2: 8	Fase 1: 18 Fase 2: 8	Fase 1: 12 Fase 2: 3
Minimale afstand tot woningen (fase 1)	795 m	924 m	822 m	503 m	761 m
Dorpsmolens	1	2	2	2	1
Stichting grondeigenaren	1	2	3	3	1
Hinderreductie					
Slagschaduw per jaar	Max. 6 uur schaduw	Minder dan 1 uur schaduw	Minder dan 1 uur schaduw	Minder dan 1 uur schaduw	Max. 6 uur schaduw
Geluidsbelasting per jaar	Lnight 41 dB (standaard)	Lnight 39 dB	Lnight 39 dB	Lnight 39 dB	Lnight 41 dB (standaard)
Verlichting	Onderzoek lichtreductie	Transponder-detectie*	Transponder-detectie*	Transponder-detectie*	Onderzoek lichtreductie

Resultaten raadpleging

Uit de raadpleging volgt dat alternatieven C17 en C18 de voorkeur hebben vanuit de omgeving. C18 is het vaakst als eerste voorkeur genoemd. Na weging van de rangschikking van alternatieven hebben C17 en C18 een gelijke voorkeur. Deze voorkeur blijkt ook als alleen de beantwoording vanuit bewoners of participant-bewoners wordt beschouwd; zij het dat er beperkte verschillen zijn in de gewogen voorkeur tussen de alternatieven. Uit de raadpleging blijkt dat bepalende redenen voor de keuze zijn gelegen in het voorkomen van hinder en financieel voordeel voor omwonenden. Alternatief C16 is pas ná de raadpleging ontwikkeld en bestaat uit 1 turbine minder. Daarmee wordt de afstand tot de woningen aan de zuid (west) zijde van het plangebied vergroot.

Besluit over Voorkeursalternatief

Op basis van de effectbeoordeling in het MER en de raadpleging komt alternatief C16 als het voorkeursalternatief van Windpark Eemshaven West naar voren. In eerste instantie zag het voornemen waarover besluitvorming zou plaatsvinden toe op enkel fase 1 van Windpark Eemshaven West en derhalve uit 16 windturbines (C16). Na nadere overweging heeft de provincie ervoor gekozen een Provinciaal Inpassingsplan op te stellen voor het gehele plangebied en derhalve de ontwikkeling van fase 1 en 2 niet los van elkaar te zien, maar gezamenlijk ruimtelijk vast te stellen.

Op 21 februari 2023 hebben Gedeputeerde van de provincie Groningen staten het definitieve Voorkeursalternatief voor Windpark Eemshaven West vastgesteld. De in het kader van dit m.e.r.-traject bepaalde uitgangspunten voor onder meer landschap, leefomgeving en energieopbrengst zijn daarbij doorslaggevend geweest. Deze uitgangspunten zijn, naast andere milieuaspecten, in voorliggend MER onderzocht. Uiteindelijk is het kunnen voldoen aan deze uitgangspunten leidend geweest voor de keuze voor een VKA door de provincie Groningen.

Deze uitgangspunten betreffen:

- vier lijnen met windturbines;
- circa 1.000 meter afstand tot de woonkern van Valom;
- windturbines met dezelfde vorm en afmetingen;
- de onderlinge afstanden tussen de turbines en de lijnen volgen een vast stramien (raster).

Het voorkeursalternatief bestaat uit Alternatief C16 fase 1 & fase 2. Het VKA bestaat daarmee uit 24 windturbines. De keuze van het voorkeursalternatief sluit aan bij de voorkeur die uit de raadpleging naar voren komt, de op voorhand gekozen uitgangspunten en bij de resultaten uit de effectbeoordeling in dit MER.

IX Voorkeursalternatief

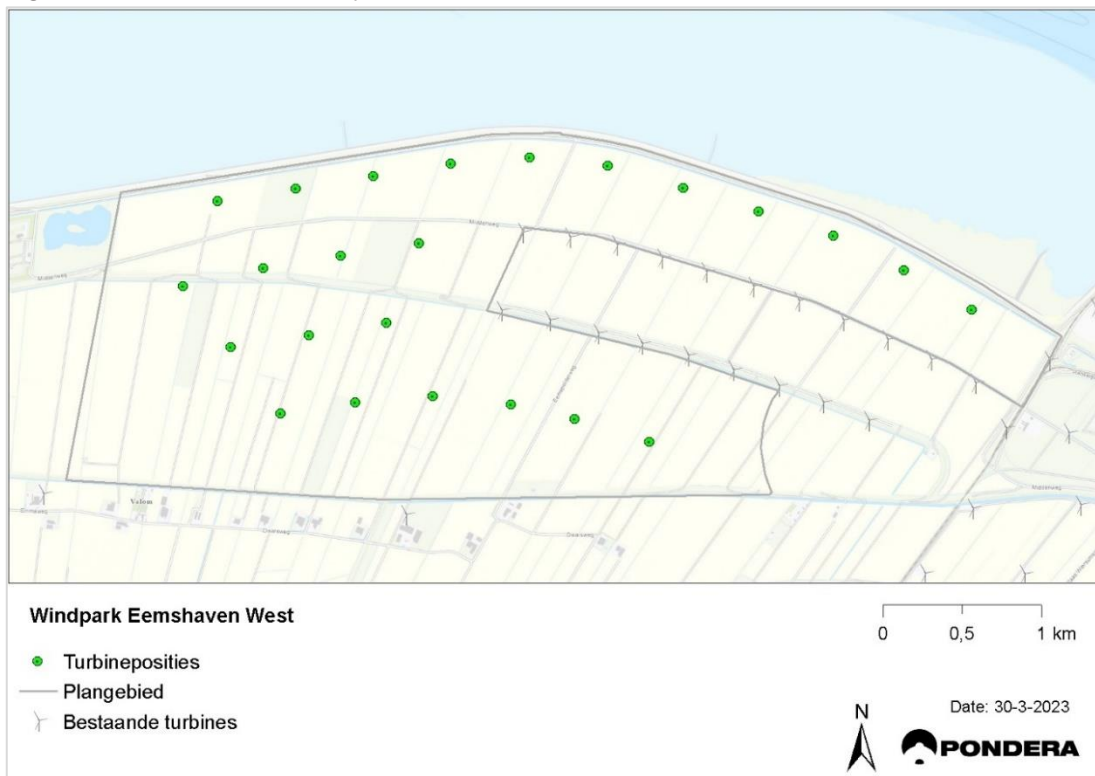
Op grond van de milieueffecten in het MER en de uitkomsten van de raadpleging is het voorkeursalternatief van Windpark Eemshaven West alternatief C16 (fase 1 + 2). Het voorkeursalternatief is nogmaals weergegeven in onderstaand figuur. Het VKA bestaat uit 24 turbines met ashoogte van respectievelijk 120 tot 160 meter, een rotordiameter van 130 tot 165 meter en een tiphoogte van maximaal 225 meter. Hieronder is een korte samenvatting van de aanpassingen en optimalisaties van alternatief C opgenomen. Het voorkeursalternatief bestaat uit de zowel fase 1 als fase 2. Voor het geheel wordt een Provinciaal Inpassingsplan voorbereid.

Samengevat betekent dit:

- 24 windturbines
- Rotordiameter van 130-165 meter
- Ashoogte van 120-160 meter
- Verplaatsing van een turbine uit de onderste rij naar de tweede lijn ten opzichte van de Waddenzeedijk om daarmee de afstand tot woningen te vergroten
- Verwijdering van een turbine dichtbij buurtschap Valom om daarmee de afstand tot woningen in het buurtschap te vergroten;
- Hinderbeperkende maatregelen:
 - minder dan 1 uur slagschaduw per jaar;
 - maximale geluidsbelasting in de nachtperiode L_{night} 39 dB
 - toepassen transponderidentificatie gestuurde luchtvaartverlichting, vanaf het moment dat toepassing in Nederland is toegestaan.

Naast de windturbines bestaat het voornemen uit de elektrische voorzieningen, te weten de ondergrondse parkbekabeling een transformatorstation en een batterijopslag. Daarnaast is sprake van civiele werken in de vorm van een opstelplaats per turbine en een toegangsweg. De realisatie van kabels en civiele werken is onderdeel van de effectbeoordeling in het MER. Het effect van deze onderdelen is ondergeschikt aan het effect van de windturbines.

Figuur IV Voorkeursalternatief Windpark Eemshaven West



X Beoordeling voorkeursalternatief

De effectbeoordeling van het voorkeursalternatief laat zien dat effecten van het voorkeursalternatief in dezelfde ordegrrootte liggen als die van de alternatieven. De effecten van het voorkeursalternatief Fase

1 zijn in de meeste gevallen kleiner, aangezien fase 1 uit minder windturbines bestaat. Dit komt echter niet altijd tot uitdrukking in de scores. Voor een aantal aspecten is mitigatie nodig. Het VKA is met mitigatie uitvoerbaar binnen wet- en regelgeving. In onderstaande tabel is de effectscore van het VKA weergegeven in vergelijking met de alternatieven.

Tabel VI Samenvattende effectbeoordeling alternatieven + VKA

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	VKA	
Geluid	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	L _{den} = > 47 dB (zonder mitigatie)	0	0	--	--	-	-	--
		L _{den} = 42-47 dB (na mitigatie)	-	-	-	-	-	-	-
	Verslechtering cumulatief geluid	-	-	-	-	-	-	-	
	Aantal gehinderden	-	-	-	-	-	-	-	
	Geluidbelasting op stiltegebied	--	--	--	--	-	-	--	
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Aantal woningen met meer dan 6 uur/jaar slagschaduwduur (voor mitigatie)	-	-	-	-	-	-	-	
	Toename van het totaal aantal woningen met slagschaduw ten opzichte van de referentiesituatie.	-	-	-	-	-	-	-	
Landschap (incl. historische geografie)	Aansluiting op landschappelijke structuur	-	-	-	-	-	-	-	
	Herkenbaarheid van de opstelling	-	-	-	-	-	-	-	
	Interferentie hoge elem./ turbines	--	--	--	--	-	-	-	
	Invloed op de (visuele) rust	-	-	--	--	-	-	-	
	Invloed op de openheid	-	-	--	--	-	-	-	
	Zichtbaarheid	--	--	--	--	-	-	-	
Natuur	Verstoring aanlegfase vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	
	Sterfte vogels	Aanvaring lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Aanvaring lokale niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-	-
		Aanvaring nachtelijk trekkende vogels	-	-	-	-	-	-	-
		Aanvaring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	-	-	-	-	0/-	-	-
	Verstoring lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	VKA
Verstoring vogels (incl. barrièrewerking)	Verstoring lokale niet-broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verstoring nachtelijk trekkende vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-
	Verstoring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	0	0	0	0	0	0	0
Verstoring vleermuizen	Vernietiging van verblijfplaatsen vleermuizen tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0
	Effect op vliegroutes of foerageergebieden van vleermuizen tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0
	Verstoring van verblijfplaatsen vleermuizen in de gebruiksfase	0	0	0	0	0	0	0
	Sterfte vleermuizen door aanvaring (zonder mitigatie)	--	--	--	--	--	--	--
	Sterfte vleermuizen door aanvaring (met mitigatie)	-	-	-	-	-	-	-
Effecten op Natura 2000-gebied Waddenzee	Effecten op habitattypen tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Effecten op Habitatrichtlijnsoorten tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verstoring vogels tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0
	Sterfte onder broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Sterfte onder niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-	-

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	VKA	
	Verstoring niet-broedvogels wad	-	-	-	-	0	0	-	
	Verstoring broedvogels	0	0	0	0	0	0	0	
	Verstoring niet-broedvogels	0	0	0	0	0	0	-	
	Verstoring niet-broedvogels in HVP Rommelhoek	--	--	--	--	0	0	-	
	Effecten op natuurgebied Ruidhorn	Broedgebied pionierbroedvogels	0	0	0	0	0	0	0
		Foerageer- en rustgebied voor pioniervogels	0	0	0	0	0	0	0
		Leefgebied velduil en blauwe kiekendief	0	0	0	0	0	0	0
	Invloed op NNN	0	0	0	0	0	0	0	
Archeologie en Cultuurhistorie (Historische stedenbouwkunde)	Aantasting archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0	
	Aantasting aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0	
	Aantasting cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0	0	0	
Water, bodem	Grondwater (voor mitigatie)	-	-	-	-	-	-	-	
	Oppervlaktewater (voor mitigatie)	-	-	-	-	-	-	-	
	Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-	-	-	
	Bodemkwaliteit	-	-	-	-	0	0	-	
Externe veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0	0	0	0	
	Autowegen, spoorwegen, vaarwegen en gevaarlijk transport	0	0	0	0	0	0	0	
	Risicovolle installaties en inrichtingen	0	0	0	0	0	0	0	
	Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0	0
		Leveringszekerheid	0	0	0/-	0	0	0	0
	Hoogspanningsnetwerk	0	0	-	0	-	-	0	
	Waterkeringen	Trefkans dijk	--	--	--	--	-	-	--
Waterveiligheid		0	0	0	0	0	0	0	
Elektriciteitsopbrengst	Netto energieproductie [GWh/jr]	++	+	++	++	+	+	++	

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	VKA
	Reductie CO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+	++
	Reductie NO _x [ton/jr]	++	++	++	++	+	+	++
	Reductie SO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+	++
	Reductie PM10 [ton/jr]	+	+	++	++	+	+	++
Gebruiksfuncties	Huidige functie gronden	0	0	0	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0	0	0	0
	Vliegverkeer	-	-	-	-	-	-	-
	Lofar	0	0	0	0	0	0	0

XII Conclusie Voorkeursalternatief

De effectbeoordeling van het VKA laat zien dat de effecten vergelijkbaar zijn met de effecten van het de alternatieven, met name het 'basis'- alternatief C. De effecten van het alternatief wijken daarmee niet af van de beoordeling van de alternatieven. Op een aantal milieuthema's zijn effecten beperkter ten opzichte van de alternatieven, bijvoorbeeld geluid en slagschaduw en landschap, hoewel dit niet in alle gevallen in de scores tot uiting komt. De kleinere effecten komen met name voort uit het gegeven dat het VKA qua positionering is geoptimaliseerd, waardoor bijvoorbeeld de afstand tot woningen groter is geworden.

Vanuit de effectbeoordeling van het VKA zijn de volgende aandachtspunten aan te geven:

- Op een aantal toetspunten ligt de geluidsbelasting hoger dan de Lden 47 dB uit de structuurvisie en door het project zelf opgelegde Lnight 39 dB waarde. Om aan deze waarden te voldoen is beperkte mitigatie nodig.
- Op een aantal toetspunten ligt de slagschaduwduur hoger dan de <1 uur per jaar die het project zichzelf heeft opgelegd. Om de slagschaduwduur tot <1 uur te beperken is een stilstandvoorziening benodigd.
- Voor bemaling tijdens de uitvoeringsfase geldt dat rekening moet worden gehouden met de zout/ brakwatergrens ten einde verzilting zoveel als mogelijk te voorkomen. Het bemalingsplan laat zien dat dit kan. De borging daarvan ligt in de watervergunning.
- Voor dijkveiligheid tijdens de aanlegfase geldt dat heiwerkzaamheden van invloed kunnen zijn op de stabiliteit van de dijk. Een effect is te voorkomen door alleen heiwerkzaamheden uit te voeren tot een bepaalde waterstand of daar andere maatregelen, zoals bijvoorbeeld damwanden plaatsen, te treffen. Dat zal geborgd worden in de vergunning.
- Voor het aspect natuur volgt dat bij gebruik van een specifiek windturbinetypefundatie de broedfunctie van natuurcompensatieterrein de Ruidhorn wordt aangetast bij heiwerkzaamheden in het broedseizoen. Door een maximale geluidsbelasting van 70 dB(A) tijdens de broedperiode te voorkomen kan dit worden vermeden. De borging daarvan ligt in de vergunning op grond van de Wet natuurbescherming.
- Bij het aspect natuur geldt verder dat negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding bij vleermuizen alleen zijn uit te sluiten bij toepassing van maatregelen om aanvaringslachtoffers te beperken. Dit kan door middel van een stilstandvoorziening. De borging daarvan ligt in de ontheffing op grond van de Wet natuurbescherming.

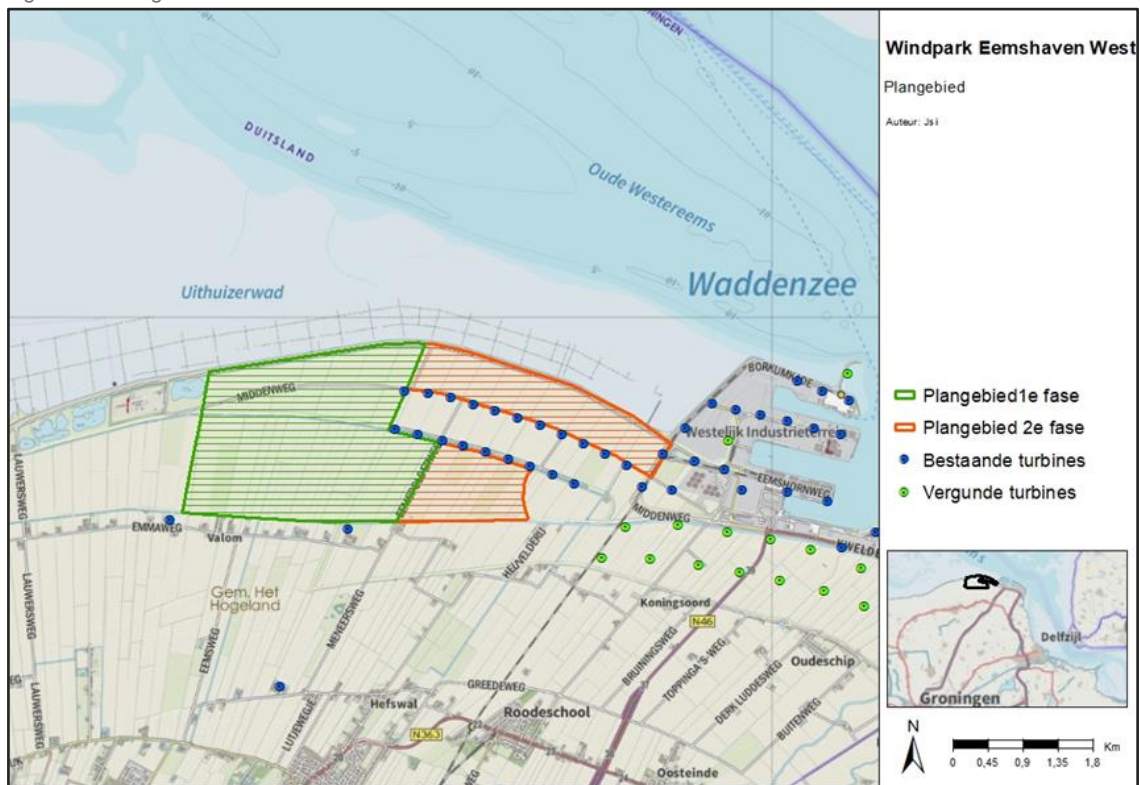
1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Vattenfall heeft in samenwerking met Stichting Eemswind en Energie Coöperatie Oudeschip en Omstreken (ECO) (vanaf hier wordt Vattenfall genoemd als initiatiefnemer) het initiatief genomen om een windpark ten westen van de Eemshaven en nabij de bestaande windparken Eemsdijk en Westereems te realiseren (zie groen en oranje gearceerde vlak in Figuur 1.1 voor het plangebied). Het windpark wordt aangeduid met de naam “Windpark Eemshaven West”.

Windpark Eemshaven West heeft een potentie voor circa 10 tot 25 windturbines, afhankelijk van het vermogen van de te realiseren windturbines kan een significante energieproductie worden gerealiseerd. Vattenfall is een energieproducent en leverancier en werkt aan de realisatie van een energievoorziening zonder fossiele energie, Vattenfall (hierna: de initiatiefnemer) wenst in het gebied een zo hoog mogelijke windenergieproductie te realiseren. Daarbij maakt zij onderscheid in een tweetal fasen. In het oostelijk deel van het gebied, in de Emmapolder, bevinden zich al de windturbines van Windpark Eemsdijk en Windpark Westereems. Het gebied ten noorden en ten zuiden van deze turbines is onderdeel van het plangebied (zie oranje gearceerd vlak in Figuur 1.1).

Figuur 1.1 Plangebied Eemshaven West



Fasering

Vattenfall ontwikkelt in een eerste fase het gebied globaal ten westen van de bestaande windturbines in de Emmapolder (gebied met groene arcering in Figuur 1.1). In de toekomst is het de wens, als een

tweede fase, windturbines in het oostelijke deel te realiseren (zie oranje arcering in Figuur 1.1). Vanwege het dispuut inzake de mogelijke realisatie zal de initiatiefnemer zoals het er nu naar uit ziet het verloop van deze procedure afwachten. In het MER wordt daarom onderscheid gemaakt in de eerste fase en de tweede fase. Waarbij zowel fase 1 als fase 1 + 2 wordt onderzocht.

Het plangebied (fase 1 en 2) is in de Provinciale Omgevingsvisie 2016-2020¹ en de Structuurvisie Eemsmund-Delfzijl² als concentratiegebied voor grootschalige windenergie opgenomen en is onderdeel van de RES 1.0 van de regio Groningen. Met Windpark Eemshaven West wil de initiatiefnemer bijdragen aan het opwekken van duurzame energie in Nederland. Met de realisatie van windturbines wordt een bijdrage geleverd aan de provinciale en landelijke doelstelling op het gebied van de reductie van de uitstoot van broeikasgassen. De meest recente en meest omvattende doelstellingen hiervoor zijn geformuleerd in de Klimaatwet die op 1 september 2019³ in werking is getreden. De klimaatwet stelt als doelstelling 95% minder emissie van broeikasgassen in 2050, een tussendoel van 49% minder emissies in 2030 ten opzichte van 1990 en een volledige CO₂-neutrale energievoorziening in 2050. Een sterke groei van duurzame energie, en meer specifiek ook voor windenergie op land, levert hieraan een belangrijke bijdrage. In hoofdstuk 2 wordt op deze en overige doelstellingen in verband met klimaatverandering nader ingegaan.

Kader 1.1 De initiatiefnemers

Vattenfall

Vattenfall is één van de grootste energieleveranciers van Europa. Vattenfall beheert opwekinstallaties voor elektriciteit en warmte en levert aan particulieren en bedrijven. Vattenfall ontwikkelt en beheert ondermeer opwekinstallaties van duurzame energie uit wind. De bedrijfsvoering wordt gestuurd vanuit het motto: 'fossiel vrij binnen één generatie'. Daarmee wordt bedoeld op de overstap naar duurzame energiebronnen zoals wind en zon voor de opwek van energie in plaats van fossiele energiebronnen als kolen. Vattenfall realiseert het windpark Eemshaven West.

Stichting Eemswind

Nagenoeg alle lokale grondeigenaren in het gebied die hun gronden beschikbaar stellen voor de realisatie van het Windpark zijn verenigd in de Stichting Eemswind. De stichting zal een aantal windturbines exploiteren.

ECOO

De Energiecoöperatie Oudeschip en Omstreken is een cooperatie van bewoners rondom de Eemshaven, het gaat om Oudeschip, Eemshaven, Nieuwstad, Vierhuizen, Polen, Nooitgedacht, Koningsoord, Heuvelderij en Valom. De coöperatie is opgericht om compensatie van de plaatsing van windmolens in en rondom te kunnen ontvangen, onder meer door het overnemen en in exploitatie nemen van windturbines als dorpsmolen. ECOO zal één of meerdere windturbines overnemen.

¹ De Provinciale Omgevingsvisie 2016-2020 en de provinciale Omgevingsverordening zijn vastgesteld in juni 2016 (geconsolideerde versie vastgesteld op 22 februari 2019).

² De Structuurvisie Eemsmund-Delfzijl is in april 2017 vastgesteld.

³ Aan de doelstellingen in de Klimaatwet ligt een lange historie aan doelstellingen op het gebied van klimaat en energie.

Naast de ontwikkeling van een tweede fase is het de verwachting dat op langere termijn, in een fase 3, de bestaande windturbines van de windparken Eemsdijk en Westereems worden vervangen en/of opgeschaald.

Kader 1.2 Toelichting dispuut gebied fase 2

Vattenfall wil graag ook windturbines realiseren in het gebied dat is aangemerkt als 2^e. Vattenfall heeft hiervoor overeenkomsten gesloten met de eigenaren van gronden waarop windturbines kunnen worden gerealiseerd. Voor verscheidene percelen in het gebied in fase twee is er een dispuut tussen de grondeigenaren van deze percelen met een derde partij over het kunnen realiseren van windturbines. In 2020 is uitspraak door de Rechtbank Noord-Nederland gedaan in het voordeel van de grondeigenaren. Tegen deze uitspraak is hoger beroep aangetekend.

Milieueffectrapportage windpark Eemshaven West

Om het windpark mogelijk te maken is een ruimtelijk plan nodig, bijvoorbeeld een provinciaal inpassingsplan, en zijn verschillende vergunningen nodig. Ter ondersteuning van de besluitvorming hierover wordt de procedure van een milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Het rapport dat voor u ligt is het Milieueffectrapport (MER) waarin de milieugevolgen van het initiatief zijn beschreven. Milieugevolgen is een breed begrip en is gericht op de potentiële gevolgen voor de leefomgeving van bewoners en gebruikers van binnen en buiten het gebied, de natuurwaarden in en om het gebied en ook andere effecten in de fysieke omgeving. De functie van het MER wordt in de volgende paragraaf nader toegelicht.

1.2 Procedure en besluiten

Voor Windpark Eemshaven West wordt een ruimtelijk plan opgesteld en wordt de procedure van een milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Het doel van de m.e.r. is om informatie te verschaffen over de milieueffecten van het initiatief in verschillende alternatieven. Deze informatie is nodig voor de besluitvorming over het ruimtelijke plan en vergunningen die de bouw en exploitatie van het windpark mogelijk maken. Met het MER wordt verzekerd dat de gevolgen voor het milieu worden betrokken bij de besluitvorming. In deze paragraaf wordt het procedurele kader geschetst waarbinnen het voorliggende document, het milieueffectrapport (MER), past. Aan het einde van dit hoofdstuk is een leeswijzer opgenomen

1.2.1 Aanleiding tot plan-MER en project-MER voor Windpark Eemshaven West

Het oprichten van een windpark met de omvang van Windpark Eemshaven West, valt onder de regelgeving voor de milieueffectrapportage. Afhankelijk van de uiteindelijke omvang van het windpark, geldt er in het geval van 10-19 windturbines een m.e.r.-beoordelingsplicht of, vanaf 20 windturbines, een m.e.r.-plicht (zie paragraaf 1.2.3).

Initiatiefnemers hebben er echter reeds vrijwillig voor gekozen de m.e.r.-procedure te doorlopen zodat een m.e.r.-beoordeling niet meer nodig is om de vraag te beantwoorden of er aanleiding is een m.e.r. te doorlopen. De m.e.r.-procedure mondt uit in een rapport, het MER⁴. Er wordt onderscheid gemaakt

⁴ De afkorting m.e.r. (kleine letters, met puntjes) verwijst naar de procedure van milieueffectrapportage. Met de afkorting MER (hoofdletters, geen puntjes) wordt het milieueffectrapport bedoeld.

tussen een plan-MER en een project-MER. In paragraaf 1.2.3 is dit verschil toegelicht. Voor Windpark Eemshaven West wordt zowel een plan-MER als een project-MER doorlopen.

Om windpark Eemshaven West mogelijk te maken wordt een ruimtelijk plan opgesteld (zie paragraaf 1.2.2). Voor een ruimtelijk plan dat een m.e.r.-plichtig of m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit mogelijk maakt is een plan-MER vereist. Daarnaast geldt eveneens een plicht tot het opstellen van een plan-MER indien significante effecten op Natura 2000-gebieden op voorhand niet uit te sluiten zijn en een 'Passende beoordeling' (PB)⁵ is vereist. Het plangebied van Windpark Eemshaven West grenst aan het Natura 2000-gebied Waddenzee. Significante negatieve effecten door de plaatsing en exploitatie van windturbines kunnen niet op voorhand uit worden gesloten. Om die reden wordt een PB opgesteld.

Voor de bouw en exploitatie van het windpark is onder meer een omgevingsvergunning op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht en naar verwachting ook een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming nodig. Het project-MER wordt tevens opgesteld ten behoeve van de omgevingsvergunning.

Omdat voor windpark Eemshaven West zowel een plan-m.e.r. als een project-m.e.r. wordt doorlopen, is een gecombineerd MER opgesteld (onderhavig document). Hierin is zowel de relevante informatie van het plan-MER als het project-MER opgenomen. Als in het vervolg van deze notitie over het 'MER' gesproken wordt, wordt bedoeld op het gecombineerde MER. Het op te stellen MER vormt een bijlage bij het inpassingsplan. In het inpassingsplan worden de uitkomsten van het MER gemotiveerd meegewogen met alle andere relevante belangen die in het kader van de ruimtelijke ordening tegen elkaar dienen te worden afgewogen.

De volgende paragrafen gaan (kort) algemeen in op de verschillende procedures, de samenhang daartussen, en de te nemen besluiten.

1.2.2 Uitleg ruimtelijk plan

Om op een specifieke locatie een windturbine te mogen realiseren en exploiteren moet een ruimtelijk besluit worden genomen. Daarmee wordt juridisch vastgelegd waar windturbines en eventuele toebehoren mogen worden gerealiseerd en geëxploiteerd.

In de Elektriciteitswet 1998⁶ is bepaald dat bij windenergieprojecten met een opgesteld vermogen van 5 tot 100 megawatt de provincie een inpassingsplan opstelt en dat de provinciale coördinatie-regeling (PCR) van toepassing is⁷. Voor windparken boven de 100 MW is het Rijk bevoegd gezag⁸. In dat geval wordt gesproken van een Rijksinpassingsplan en is de Rijkscoördinatie-regeling (RCR) van toepassing. Het Rijk kan afzien van deze bevoegdheid indien de toepassing ervan geen relevante versnelling voor de besluitvorming oplevert indien deze door provincie of gemeente wordt uitgevoerd. Ook voor de provincie geldt een dergelijke mogelijkheid. Voor Windpark Eemshaven West geldt dat het opgesteld vermogen nog niet bepaald is. Het vermogen van de toepasbare (en in de markt beschikbare) windturbintypes ligt tussen ongeveer 3 en 7 MW. Zoals blijkt uit de verschillende alternatieven kan

⁵ Een Passende beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied.

⁶ Artikel 9e en 9f van de Elektriciteitswet 1998.

⁷ De procedure als bedoeld in artikel 3.33, eerste lid, aanhef en onderdeel a, Wet ruimtelijke ordening.

⁸ Artikel 9b van de Elektriciteitswet 1998

daarmee theoretisch een vermogen tussen 36 en 175 MW worden geplaatst. Als uitgangspunt geldt dat de provincie een ruimtelijk plan zal worden opgesteld.

Door de provincie Groningen wordt daarvoor een zogenaamd provinciaal inpassingsplan (PIP) opgesteld. Het provinciaal inpassingsplan is in feite een provinciaal bestemmingsplan om de bestemming van een bepaald gebied juridisch vast te leggen. In het PIP wordt het windpark ruimtelijk mogelijk gemaakt en worden de kaders gesteld waarbinnen de windturbines kunnen worden gerealiseerd, zoals de bandbreedte qua afmetingen en de precieze locaties van de windturbines. Op de procedure wordt de Provinciale Coördinatie-regeling (PCR) toegepast. Dat betekent dat de procedures van de verschillende besluiten (vergunningen en ontheffingen) door de provincie gecoördineerd worden door deze tegelijk ter inzage te leggen. Tegen de besluiten kan vervolgens beroep worden ingesteld bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. In 2014 heeft Provinciale Staten een coördinatiebesluit genomen en Eemshaven West als project van provinciaal belang aangewezen waarvoor de provincie een inpassingsplan opstelt.

1.2.3 Uitleg milieueffectrapportage (plan-m.e.r. en project-m.e.r.)

De Milieueffectrapportage (m.e.r.) is een instrument om bij besluitvorming over een plan of project het milieubelang een volwaardige plaats te geven. Uit Europese en nationale wetgeving volgt dat voor activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen. De m.e.r.-procedure mondt uit in een rapport, het MER. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een plan-MER en een project-MER. In kader 1.1 is dit verschil toegelicht. De inhoudelijke vereisten aan een MER zijn vastgelegd in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer.

Het milieueffectrapport (MER) beschrijft en vergelijkt de milieugevolgen van de verschillende manieren waarop het plan of project kan worden uitgevoerd. Voor windenergie gaat het bijvoorbeeld om mogelijke opstellingen en/of verschillende aantallen en afmetingen van windturbines. De kwaliteit en inhoud van een MER wordt getoetst door de Commissie voor de milieueffectrapportage (de Commissie). De Commissie is een bij wet ingestelde onafhankelijke adviseur bij m.e.r.-procedures. De Commissie beoordeelt of het MER de benodigde informatie bevat ten aanzien van de milieueffecten. De milieueffecten van verschillende uitvoeringsmogelijkheden worden bij het maken van keuzes en de motivering van de te nemen besluiten betrokken.

Wanneer milieueffectrapportage?

Voor activiteiten die kunnen leiden tot belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu geldt een m.e.r.-plicht of een m.e.r.-beoordelingsplicht. Een m.e.r.-beoordelingsplicht houdt in dat het bevoegd gezag moet beoordelen of het opstellen van een MER noodzakelijk is; in geval van een m.e.r.-plicht wordt direct een MER opgesteld.

In het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) is vastgelegd voor welke activiteiten de MER-regelgeving van toepassing is. Tevens is vastgelegd aan welk specifiek besluit de m.e.r.-(beoordelings-)plicht is gekoppeld. Windparken zijn als activiteit aangewezen in het Besluit m.e.r. Hiervoor geldt derhalve een m.e.r.-(beoordelings-)plicht:

- Een windpark bestaande uit 10 turbines of meer of een opgesteld vermogen van 15 MW of meer valt onder categorie D 22.2 van onderdeel D van de bijlage in het Besluit m.e.r. Hiervoor geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht;

- Een windpark bestaande uit 20 turbines of meer valt onder categorie C 22.2 van onderdeel C van de bijlage in het Besluit m.e.r. Hiervoor geldt een m.e.r.-plicht.

Bij de volgende besluiten is de m.e.r.(beoordelings-)plicht relevant in geval van windparken:

- De vaststelling of herziening van een bestemmingsplan of inpassingsplan (plan-m.e.r.-plicht);
- De omgevingsvergunning (project-m.e.r.-(beoordelings-)plicht).;
- Voor ruimtelijke plannen waarvoor een Passende beoordeling in het kader van de Wet natuurbescherming wordt opgesteld geldt een plan-m.e.r.-plicht.

Zoals in paragraaf 1.2.1 aangegeven is een m.e.r.-beoordeling niet aan de orde omdat door de initiatiefnemer al gekozen is een m.e.r. te doorlopen.

Voor het windpark vinden graafwerkzaamheden plaats ten behoeve van de windturbinefundaties, de civiele werken (opstelplaatsen en wegen) en elektrische werken (kabels). Deze werkzaamheden zijn niet gericht op het winnen van delfstoffen en hebben een beperkte diepte. Deze kunnen echter als 'ontgroning' worden gezien. De winning van delfstoffen uit de landbodem (ontgroning) is een mer-beoordelings-plichtige activiteit vanaf een oppervlakte van 12,5 hectare of meer (categorie D 16.1 van onderdeel D van de bijlage van het Besluit m.e.r.). Vanaf een oppervlakte van 25 hectare geldt een m.e.r.-plicht voor de winning van delfstoffen uit de landbodem. Als gevolg van de schaal van het windpark kan een oppervlakte van 12,5 of 25 hectare worden overschreden. Het MER beschouwd de gevolgen van de aanleg van het windpark, waaronder de graafwerkzaamheden en daarmee ontgroning.

Voor de aanleg van het windpark zullen, afhankelijk van het fundatietype grondwateronttrekkingen nodig zijn, waarvoor de drempelwaarde voor een m.e.r.-beoordeling kan worden overschreden. Voor het onttrekken van grondwater geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht voor onttrekkingen vanaf 1,5 miljoen m³ per jaar. (Categorie D 15.2 van onderdeel D van de bijlage van het Besluit m.e.r.) Voor onttrekkingen onder die drempel geldt een vormvrije – m.e.r.-beoordeling. Een directe m.e.r.-plicht geldt voor onttrekkingen van > 10 miljoen m³ per jaar. Het MER beschouwd de gevolgen van de aanleg van het windpark, waaronder de effecten van grondwateronttrekkingen.

Kader 1.3 Plan-MER en project-MER

Er wordt onderscheid gemaakt tussen een plan-MER en een project-MER. Voor windparken zijn vaak beide van toepassing.

Plan-MER

Een plan-MER is vereist voor plannen (zoals een bestemmingsplan of inpassingsplan) indien deze het kader vormen voor een project-m.e.r. (beoordelings-)plichtige activiteit, bijvoorbeeld als de locatie voor een dergelijke activiteit wordt aangewezen. Ook is een plan-MER vereist indien een passende beoordeling (PB) dient te worden opgesteld om effecten op een Natura 2000-gebied in beeld te brengen.

Het plan-MER wordt opgesteld ten behoeve van het ruimtelijk plan, in dit geval het provinciaal inpassingsplan. Met het inpassingsplan wordt een ruimtelijk besluit genomen over de locatie van het initiatief. Bij het opstellen van het inpassingsplan dient een afweging te worden gemaakt waarbij de effecten van het plan worden betrokken. Deze afweging betreft een breed scala aan effecten, zoals sociale- en economische effecten. In het plan-MER worden de milieueffecten van het initiatief beschreven evenals die van alternatieven. De effectbeschrijving is globaal.

Project-MER

Een project-MER is vereist voor besluiten over activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten. Dit betreft bijvoorbeeld het besluit op de aanvraag om een omgevingsvergunning.

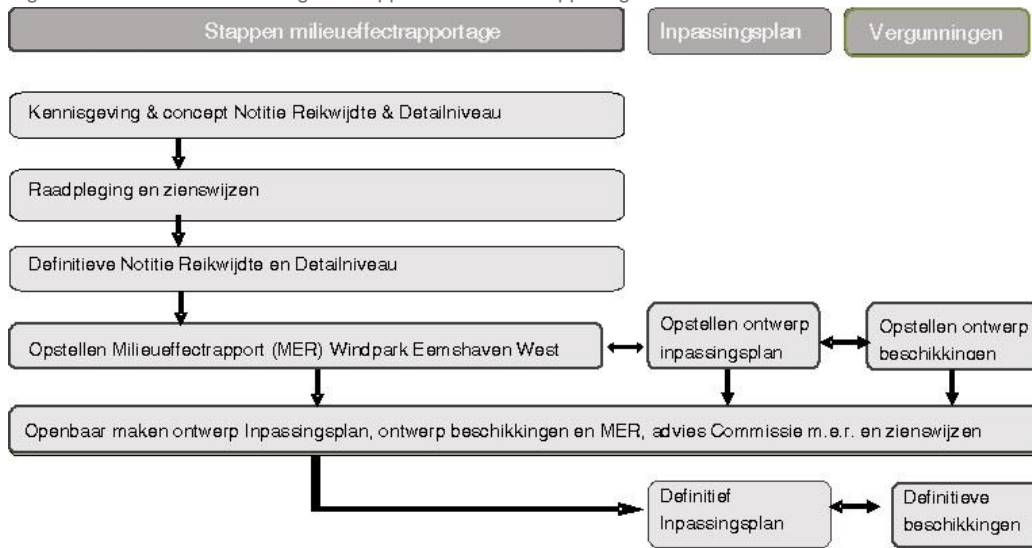
Het project-MER heeft betrekking op de milieueffecten van de concrete uitwerking van het plan. Voor een windpark betreft een concrete uitwerking het bepalen van aantal en afmetingen van de windturbines. De effecten van de uitwerking worden door middel van onderzoek in detail bepaald en waar van toepassing afgezet tegen de geldende milieueisen, waarbij beoordeeld wordt of aan deze eisen kan worden voldaan.

1.2.4 Stappen m.e.r.-procedure en inpassingsplan

De wet schrijft voor dat de procedures voor het project-MER en het plan-MER gecombineerd en gelijktijdig moeten worden doorlopen en ook dat in beginsel één gecombineerd MER wordt gemaakt.⁹ In deze paragraaf wordt weergegeven welke stappen zijn / worden doorlopen voor de uitgebreide m.e.r.-procedure.

⁹ Zie artikel 3.35, zesde lid van de Wet ruimtelijke ordening en artikel 14.4b van de Wet milieubeheer.

Figuur 1.2 Schematische weergave stappen milieueffectrapportage



Openbare kennisgeving

Het bevoegde gezag geeft openbaar kennis van het voornemen om een m.e.r.-plichtig besluit voor te bereiden. Daarin staat:

- Dat stukken ter inzage worden gelegd;
- Waar en wanneer dit gebeurt;
- Dat er gelegenheid is zienswijzen in te dienen;
- Aan wie, op welke wijze en binnen welke termijn;

Raadpleging adviseurs en betrokken bestuursorganen

Het bevoegde gezag raadpleegt de adviseurs en de overheidsorganen die bij de voorbereiding van het plan moeten worden betrokken over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. De raadpleging heeft plaatsgevonden door de conceptnotitie reikwijdte en detailniveau naar de adviseurs en relevante overheden te zenden.

Zienswijzen indienen

De conceptnotitie reikwijdte en detailniveau Windpark Eemshaven West (NRD) heeft in het kader van de hiervoor beschreven openbare kennisgeving voor een periode van 8 weken ter inzage gelegen (van 14 juli t/m 7 september 2020) zodat iedere betrokkene zienswijzen in kon dienen voor de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER.

Vaststellen reikwijdte en detailniveau van het MER

Het bevoegd gezag heeft de antwoordnota zienswijzen op de NRD Windpark Eemshaven West op 3 november 2020 vastgesteld. Zienswijzen en opmerkingen vanuit de geraadpleegde bestuursorganen worden hierin meegenomen. In de nota van beantwoording is beschreven op welke wijze de

zienswijzen worden verwerkt in het MER. Dit vormt een toevoeging op de Notitie reikwijdte en detailniveau. De nota van beantwoording is, gepubliceerd op de website van de provincie Groningen¹⁰.

Opstellen MER

Op basis van de NRD worden onderzoeken uitgevoerd en wordt de MER rapportage opgesteld. De eisen waaraan het MER moet voldoen zijn beschreven in artikel 7.7 en artikel 7.23, eerste lid van de Wet milieubeheer. Samengevat moet het MER in elk geval bevatten/beschrijven:

- Het doel van het project;
- Een beschrijving van het project en de 'redelijkerwijs in beschouwing te nemen' alternatieven, zowel (bijvoorbeeld) qua ligging als qua inrichting en van de monitoring van het gekozen alternatief;
- Welke plannen er eerder voor deze activiteit zijn vastgesteld en welke alternatieven daarin waren opgenomen;
- Voor welk besluit(en) het MER wordt gemaakt en welke besluiten met betrekking tot het project al aan het MER vooraf zijn gegaan;
- Een beschrijving van de 'bestaande toestand van het milieu en de autonome ontwikkeling' in het plangebied;
- Welke gevolgen het project en de alternatieven hebben voor het milieu en een motivering van de manier waarop deze gevolgen zijn bepaald en beschreven en een vergelijking van die gevolgen met de 'autonome ontwikkeling';
- Effect beperkende c.q. mitigerende maatregelen;
- Leemten in kennis;
- Een publiekssamenvatting.

Openbaar maken van het MER en raadpleging Commissie voor de m.e.r.

Dit MER wordt voor advies verzonden aan de Commissie voor de m.e.r. Daarna wordt het MER voor een periode van 6 weken officieel ter inzage gelegd. Ter inzage legging gebeurt gelijktijdig met de ter inzage legging (6 weken) van het ontwerp-inpassingplan en de ontwerpvergunningen (de zogenaamde ontwerpbesluiten), aangezien dit op basis van de provinciale coördinatie-regeling gelijk oploopt.

Zienswijzen indienen

Eenieder kan zienswijzen indienen op het MER, het ontwerp-inpassingplan en de ontwerpvergunningen. De termijn is daarvoor zes weken vanaf het moment dat de stukken ter inzage worden gelegd.

Advies Commissie voor de m.e.r.

De Commissie voor de m.e.r. geeft een toetsingsadvies op de inhoud van het MER waarbij zij –indien gewenst door het bevoegde gezag- de ingekomen zienswijzen betreft. Eventueel geven de zienswijzen en het advies van de Commissie voor de m.e.r. aanleiding tot het maken van een aanvulling of correctie op het MER, bijvoorbeeld om een aantal zaken wat verder uit te diepen of nadere accenten te leggen.

¹⁰ Windpark Eemshaven-West - Provincie Groningen

Vaststellen inpassingsplan en vergunningen inclusief motivering

De bevoegde gezagen stellen het definitieve inpassingsplan en de definitieve vergunningen vast. Daarbij geven zij aan hoe rekening is gehouden met de in het MER beschreven milieugevolgen en wat de overwegingen zijn met betrekking tot de in het MER beschreven alternatieven, de zienswijzen en het advies van de Commissie voor de m.e.r.

Bekendmaken inpassingsplan en besluiten

De definitieve besluiten worden bekendgemaakt en ter inzage gelegd voor een periode van 6 weken. Tegen de definitieve besluiten kunnen degenen die een zienswijze hebben ingediend tegen de ontwerpbesluiten, beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. De Raad van State is de hoogste algemene bestuursrechter van het land. Dit betekent dat zij het hoogste rechterlijke college is dat een uitspraak kan doen over een geschil tussen burger en de overheid.

Evaluatie

Het bevoegd gezag evalueert de werkelijk optredende milieugevolgen en neemt zo nodig maatregelen om de gevolgen voor het milieu te beperken.

1.3 Notitie Reikwijdte en detailniveau

Van 14 juli tot en met 7 september 2020 heeft de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) ter inzage gelegen voor de m.e.r.-procedure van Windpark Eemshaven West. De concept-NRD (ook wel startnotitie genoemd) is de eerste formele stap om tot een inpassingsplan te komen.

Het doel is om betrokkenen en belanghebbenden te informeren en te raadplegen over de inhoud en diepgang - de reikwijdte en het detailniveau - van het op te stellen MER.

De reacties van belanghebbenden en betrokkenen zijn meegenomen bij het vaststellen van de definitieve notitie reikwijdte en detailniveau door het bevoegde gezag. Ook zijn de wettelijke adviseurs en omringende gemeenten geraadpleegd. Deze definitieve notitie reikwijdte en detailniveau (zie bijlage 1) vormt het uitgangspunt voor het opstellen van dit MER.

1.4 Initiatiefnemer en bevoegd gezag

In deze paragraaf worden de taken en verantwoordelijkheden van de bij de provinciale coördinatieregeling (PCR) betrokken organisaties beschreven. In de PCR worden de verschillende besluiten (vergunningen en ontheffingen) die voor het project nodig zijn tegelijkertijd en in onderling overleg genomen. Het gaat naast vergunningen en ontheffingen ook om het inpassingsplan van de provincie.

Initiatiefnemer project

Vattenfall is de initiatiefnemer voor het ontwikkelen, realiseren en exploiteren van Windpark Eemshaven West. Het ontwikkelen en realiseren van het windpark betreft de technische, organisatorische en financiële acties om een windpark te kunnen realiseren, zoals het bepalen van opstellingsalternatieven, het financieren van de bouw en het selecteren van leveranciers. In de

exploitatiefase is mogelijk sprake van meerdere exploitanten, bijvoorbeeld vanwege het mogelijk aanwijzen van één of meerdere windturbines als dorpsmolen. In het MER wordt hierin geen onderscheid gemaakt.

Tabel 1.1 Contactpersoon initiatiefnemer

Contactgegevens initiatiefnemer	
Initiatiefnemer	Vattenfall
Contactpersoon	J. de Gooijer
Email	Joost.degooijer@vattenfall.com

Bevoegde gezagen

De provincie Groningen is het bevoegd gezag voor de planologische inpassing van het windpark aangezien het vermogen van het initiatief naar verwachting tussen 5 en 100 MW ligt (zie ook paragraaf 1.2.2). Ten behoeve van het inpassingsplan (ruimtelijk plan) wordt het plan-MER opgesteld. De Provincie Groningen is het bevoegd gezag voor de inhoud van het onderdeel dat betrekking heeft op de vereisten ten aanzien van een plan-MER¹¹. De provincie coördineert daarbij de procedure van de besluiten (de vergunningen), voor zover de provincie deze besluiten niet zelf neemt.

Tabel 1.2 Contactgegevens bevoegd gezag inpassingsplan

Contactgegevens inpassingsplan	
Bevoegd gezag	Provincie Groningen
Contactpersoon	Dhr. M. van Son
Adres	Postbus 610 9700 AP Groningen

Op grond van artikel 9f lid 2 van de Elektriciteitswet is de provincie ook bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) voor het bouwen van het windpark en het oprichten van de inrichting. Indien dit gewenst is kan de provincie deze bevoegdheid verleggen naar het college van Burgemeesters en Wethouders van de gemeente Het Hogeland. Het project-MER dient een bijlage te zijn bij de aanvraag voor een omgevingsvergunning.

Kader 1.4 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)

De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is het wettelijk kader voor de omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte en milieu. De integratie van toestemmingen in één omgevingsvergunning betekent dat één bestuursorgaan de bevoegdheid heeft deze vergunning te verlenen, en daarmee ook het bevoegd gezag is voor de m.e.r.-procedure.

¹¹ In formele zin is de provincie daarmee de initiatiefnemer van het inpassingsplan. Alleen zij kan het initiatief nemen voor het opstellen van een inpassingsplan.

Er zijn mogelijk ook nog andere vergunningen of ontheffingen nodig voor het windpark. Dit betreft onder meer vergunningen op basis van de Wet natuurbescherming (Wnb) en mogelijk watervergunningen. Het bevoegd gezag voor de Wnb is in beginsel Gedeputeerde Staten van de provincie Groningen en voor de watervergunning het Waterschap Noorderzijlvest, de provincie kan deze bevoegdheid in overleg met het waterschap ook uitoefenen. Of, en zo ja welke, vergunningen er verder nodig zijn wordt vastgesteld gedurende de uitvoering van het MER.

Tabel 1.3 Contactgegevens bevoegd gezag Wnb

Contactgegevens vergunning Wet natuurbescherming	
Bevoegd gezag	Provincie Groningen
Contactpersoon	Dhr. A. Brenninkmeijer
Adres	Postbus 610 9700 AP Groningen

Tabel 1.4 Contactgegevens bevoegd gezag watervergunning

Contactgegevens watervergunning	
Bevoegd gezag	Waterschap Noorderzijlvest
Contactpersoon	Dhr. E. Rittersma
Adres	Postbus 18 9700 AA Groningen

1.5 Doel voornemen

De doelstelling van de initiatiefnemers met het project is:

een zo hoog mogelijke productie van duurzame energie uit windkracht in het voor grootschalige windenergie aangewezen concentratiegebied Eemshaven West.

Als minimumomvang richt de initiatiefnemer zich op een geïnstalleerd vermogen van minimaal 80 MW voor fase 1 en het streven een significant hoger vermogen te realiseren. Indicatief betekent dit, afhankelijk van het geïnstalleerd vermogen per windturbine, ongeveer 13-20 windturbines in fase 1 bij een indicatief vermogen van 4-7 MW per windturbine. Op grond van de huidige beschikbare turbintypes is een geïnstalleerd vermogen van gemiddeld 5 MW geïnstalleerd per turbine te verwachten.

Door de ontwikkeling van Windpark Eemshaven West wordt een bijdrage aan de provinciale doelstelling voor windenergie en duurzame energie geleverd. Het aantal windturbines betreft indicatief een aantal van 10 tot 20 windturbines in het gebied van fase 1. De aantallen windturbines in fase 2 bedraagt naar verwachting enkele tot maximaal 10 windturbines.

1.6 Omgevingswet

De overheid communiceert dat de nieuwe Omgevingswet (Ow) per 1 juli 2022 van kracht wordt. In de nieuwe Omgevingswet wordt het inpassingsplan uit de Wet ruimtelijke ordening (Wro) vervangen door het projectbesluit. In dit projectbesluit kan de provincie vergunningplichtige activiteiten ook direct regelen. De beoordelingsregels voor die vergunningplichtige activiteiten blijven wel gelden. Ook de

regels over voorschriften in een omgevingsvergunning blijven gelden (paragraaf 5.1.4 Omgevingswet en hoofdstuk 8 Besluit kwaliteit leefomgeving).

Na inwerkingtreding van de Ow kan GS nog steeds de bevoegdheid overdragen aan de gemeenteraad, maar de Invoeringswet Omgevingswet en daarmee de aanpassing van de Elektriciteitswet 1998 (art. 9b en 9c) bepaalt dat de gemeenteraad moet instemmen met overdracht van de bevoegdheid en zij daarbij de projectprocedure moeten volgen (art. 5.55 Ow).

Voor het vaststellen van een projectbesluit geldt de projectprocedure van afdeling 5.2 Omgevingswet. Een projectprocedure betekent de volgende procedurele stappen:

Kennisgeving voornemen

Het bevoegd gezag geeft aan dat het een verkenning gaat uitvoeren naar een bestaande of toekomstige opgave in de fysieke leefomgeving en publiceert de kennisgeving in het publicatieblad voor het bestuursorgaan. In de kennisgeving staat onder ander hoe de verkenning wordt uitgevoerd en of er vóór het vaststellen van een projectbesluit een voorkeursbeslissing wordt genomen.

Kennisgeving participatie

In de kennisgeving staat wat de rol van het bevoegd gezag / van de initiatiefnemer bij het betrekken van partijen zoals burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen is. In de kennisgeving staat waarover partijen worden betrokken en op welk moment. Het bevoegd gezag moet de kennisgeving participatie op zijn laatst bij de start van de verkenning publiceren.

Verkenning

De verkenning geeft inzicht in wat de opgave precies is, of er relevante ontwikkelingen zijn voor de fysieke leefomgeving en in mogelijke oplossingen voor die opgave. De verkenning moet uiteindelijk voldoende informatie bieden om een projectbesluit te kunnen opstellen of om een voorkeursbeslissing te kunnen nemen.

Voorkeursbeslissing

Het bevoegd gezag neemt een voorkeursbeslissing als dit in de kennisgeving voornemen staat. De voorkeursbeslissing is de afsluiting van de verkenning en geeft aan welke oplossing de voorkeur van het bevoegd gezag heeft en wat de resultaten zijn van de uitgevoerde verkenning. Ook geeft de voorkeursbeslissing aan hoe de participatie is uitgevoerd. De voorkeursbeslissing is een plan of programma waarvoor een plan-mer-plicht kan gelden, zoals bijvoorbeeld vanwege gevolgen voor een Natura 2000-gebied waarvoor een passende beoordeling moet worden gemaakt. Als een plan-MER moet worden opgesteld of een plan-mer-beoordeling wordt gemaakt, moeten deze documenten ter inzage worden gelegd bij het ontwerpbesluit.

Projectbesluit

Een projectbesluit geeft toestemming aan een project. Omdat het bij een projectbesluit vaak gaat om complexe projecten in de fysieke leefomgeving met een publiek belang, zal er naar verwachting meestal een project-mer-plicht gelden. Als een project-MER of een mer-beoordeling wordt gemaakt, moeten deze documenten ter inzage worden gelegd bij het ontwerpbesluit. Het bevoegd gezag volgt voor het projectbesluit de uniforme openbare voorbereidingsprocedure van afdeling 3.4 Awb waarbij het een ontwerp van het besluit samen met het MER voor 6 weken ter inzage moet leggen. Iedereen kan zienswijzen naar voren brengen op het ontwerp-projectbesluit en het MER.

In de volgende stap neemt het bevoegd gezag een besluit en maakt dit bekend. Tegen het projectbesluit staat beroep open bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Het projectbesluit treedt in werking 4 weken na het moment waarop het bevoegd gezag het heeft bekend gemaakt.

1.6.1 Planning procedure en besluiten Windpark Eemshaven West vóór 1 juli 2022

De huidige planning van het project gaat uit van een ter inzage legging van het MER, het ontwerp-inpassingsplan en de ontwerpvergunningen (de zogenaamde ontwerpbesluiten) vóór 1 juli 2022 in het kader van de provinciale coördinatie-regeling. Een inpassingsplan en omgevingsvergunning die vóór inwerkingtreding van de Ow reeds onherroepelijk zijn vallen onder het huidige regiem en worden vervolgens onderdeel van het tijdelijke deel van het omgevingsplan (artikel 4.6, lid 1 Invoeringswet). Als vóór inwerkingtreding van de Ow een ontwerp-inpassingsplan ter inzage is gelegd, geldt eveneens het oude recht tot het inpassingsplan van kracht is (artikel 4.6, lid 2 Invoeringswet).

1.6.2 Planning procedure en besluiten Windpark Eemshaven West ná 1 juli 2022

Is de voorbereiding van een inpassingsplan vóór inwerkingtreding van de Ow in een vergevorderd stadium maar is er geen ontwerp-inpassingsplan ter inzage gelegd, dan kan binnen 1 jaar en 6 maanden na inwerkingtreding van de Ow een projectbesluit worden vastgesteld (artikel 4.107, lid 2 Invoeringswet), mits er is voldaan aan de eisen van artikel 5.48, lid 1 Omgevingswet over de verkenning.

1.6.3 Door initiatiefnemer gekozen stappen vooruitlopend op de nieuwe Omgevingswet

Door initiatiefnemer is vooruitlopend op de Nieuwe Omgevingswet tijdens de verkenning (MER) vrijwillig ervoor gekozen om belanghebbenden, zoals natuurverenigingen bij het proces te betrekken. Daarnaast heeft er een raadpleging van burgers (omwonenden) plaatsgevonden. Door belanghebbenden mee te nemen in het proces wordt er invulling gegeven aan de in de projectprocedure vereiste participatie in de nieuwe Omgevingswet.

Daarnaast kan er op basis van het uitgevoerde plan-MER en project-MER (inclusief de NRD) voldaan worden aan de overige stappen van de projectprocedure onder de nieuwe Omgevingswet.

1.7 Leeswijzer

Dit MER bestaat uit 16 hoofdstukken. Na dit inleidende hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 het beleidskader en wordt de nut en noodzaak van windenergie beschreven. Hoofdstuk 3 presenteert de te onderscheiden alternatieven voor Windpark Eemshaven West en geeft aan hoe effecten van de alternatieven in beeld worden gebracht. Hoofdstuk 4 licht toe hoe effecten van de alternatieven in beeld worden gebracht. Hoofdstuk 5 tot en met 13 beschrijven per milieuaspect welke effecten optreden. In hoofdstuk 14 worden de alternatieven met elkaar vergeleken, waarna in hoofdstuk 15 het voorkeursalternatief aan bod komt. Hoofdstuk 16 sluit af met het benoemen van leemten in kennis en informatie en geeft een voorzet voor evaluatie en monitoring van milieueffecten.

2 Beleidskader

In dit hoofdstuk is op hoofdlijnen het beleidskader van het Rijk, de provincie Groningen en de gemeente Het Hogeland geschetst dat van toepassing is op de ontwikkeling van windenergie. Daarbij wordt ook ingegaan op de doelstellingen op verschillende overheidsniveau, nationaal en boven nationaal, die de basis zijn voor beleidskaders voor windenergie. Het beleidskader is relevant aangezien dit enerzijds de achtergrond schetst van het duurzame energie- en windenergiebeleid in Nederland en anderzijds kaders bevat voor de ruimtelijke ontwikkeling van windenergie in het plangebied.

2.1 Klimaatverandering en duurzame energiedoelstellingen

Op provinciaal, nationaal, Europees en internationaal niveau zijn doelstellingen vastgesteld ten aanzien van de opwekking van energie uit duurzame bronnen. De huidige energievoorziening is grotendeels gebaseerd op fossiele energiebronnen als olie, kolen en gas. Deze bronnen kennen diverse nadelen, zoals de uitstoot van broeikasgasemissies naar de lucht waardoor een bijdrage aan klimaatverandering wordt geleverd en de eindigheid van deze bronnen in combinatie met de beperkte beschikbaarheid ervan in Nederland.

Het eerste internationaal gesloten verdrag waarin het belang van het beperken en tegengaan van klimaatverandering is vastgelegd is het verdrag van Rio de Janeiro in 1992. In dit verdrag is vastgesteld de concentratie aan broeikasgassen in de atmosfeer te stabiliseren op zo'n niveau dat er geen gevaarlijke wijzigingen in het klimaatsysteem optreden. In opeenvolgende internationale verdragen is dit concreter gemaakt. Meest recent is in 2015, het zogenaamde Klimaatakkoord van Parijs afgesloten. Tijdens de klimaatconferentie in Parijs op 12 december 2015, stemden de bijna 200 deelnemers van de Verenigde Naties in met een nieuw bindend klimaatakkoord. Daarmee moet de uitstoot van broeikasgassen worden teruggedrongen en de opwarming van de aarde worden beperkt tot maximaal 2 graden, met 1,5 graad als streefwaarde. Om de doelstellingen van het klimaatakkoord van Parijs te kunnen halen, wordt van de lidstaten verwacht dat zij doelstellingen vastleggen voor hun klimaatinspanningen. Nederland heeft de ambitie om in 2030 bijna de helft (49%) en in 2050 zelfs 95% minder broeikasgassen uit te stoten vergeleken met het niveau in 1990. Daarnaast moet de elektriciteitsproductie in 2050 volledig CO₂-neutraal zijn. Deze doelstellingen zijn opgenomen in de Nederlandse Klimaatwet (2019) en zijn tevens onderdeel van het Nederlandse Klimaatakkoord. Het Nederlandse Klimaatakkoord werd op 28 juni 2019 als onderdeel van het Nederlandse klimaatbeleid gepresenteerd en betreft een akkoord tussen organisaties en bedrijven om uitstoot van broeikasgassen in Nederland tegen te gaan.

Ook door de Europese Unie zijn doelstellingen geformuleerd en vastgelegd om klimaatverandering tegen te gaan. In oktober 2014 is het Klimaat en Energiekader 2030 aangenomen dat een bindende doelstelling bevat dat de uitstoot van CO₂ in 2030 met 40% gedaald moet zijn op Europees grondgebied, vergeleken met 1990. In oktober 2020 gaf het Europees Parlement zijn goedkeuring om de emissiereductiedoelstelling in 2030 te verhogen van 40% naar 60% (vergeleken met het niveau in 1990) en gaf zijn goedkeuring aan klimaatneutraliteit in 2050. In de Europese Raad is in december 2020 goedkeuring gegeven voor 55% reductie. Dit zal in een Europese Klimaatwet worden vastgelegd. Klimaatneutraliteit in 2050 is een lange termijn doelstelling die onder ander invulling geeft aan het klimaatakkoord van Parijs. Het stappenplan om Europa in 2050 klimaatneutraal te maken, is de Green Deal die de Europese Commissie in december 2019 voorstelde. Naar aanleiding daarvan heeft de Europese Commissie in maart 2020 een Europese klimaatwet voorgesteld die de EU wettelijk verplicht

om in 2050 klimaatneutraal te zijn. In oktober 2020 is de Europe Commissie opgeroepen om tot mei 2023 een traject op EU-niveau voor te stellen over de manier waarop in 2050 klimaatneutraliteit kan worden bereikt.

In Europees verband is daarnaast in 2009 afgesproken om het toekomstige energieverbruik in Europa zoveel mogelijk duurzaam op te wekken. Hiervoor is destijds een doelstelling geformuleerd van 20% van het totale energieverbruik in 2020. Deze doelstelling is vastgelegd in de EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie (EU-richtlijn 2009/28/EG). Naar aanleiding van onder andere de doelstellingen uit het Klimaatakkoord van Parijs, is door de Europese Commissie in 2018 een nieuwe doelstelling geformuleerd met de ambitie om in 2030 32% van het totale energieverbruik duurzaam op te wekken.

In 2013 sloot het kabinet Rutte II het Energieakkoord voor duurzame groei met onder meer werkgevers, vakbonden en milieuorganisaties¹². In dit energieakkoord staan afspraken met doelen tot 2023. De doelstelling is vastgesteld om een aandeel hernieuwbare energie van 14% in de totale energieopwekking te realiseren in 2020. In 2023 moet 16% duurzame energie worden opgewekt en in 2050 moet de energievoorziening bijna helemaal duurzaam zijn. Ook het kabinet Rutte III heeft ingezet op het vergroten van het aandeel hernieuwbare energie en heeft hiervoor afspraken gemaakt in het aan het begin van deze paragraaf reeds genoemde Nederlandse Klimaatwet en Nederlandse Klimaatakkoord. Opwekking van duurzame energie, waaronder windenergie, dient hier een belangrijke bijdrage aan te leveren. In 2030 dient 70% van de elektriciteit te worden opgewekt uit hernieuwbare bronnen. Dit wordt zowel op land als op zee ingevuld. In het recente coalitieakkoord 'Omzien naar elkaar, voortuitkijken naar de toekomst (15 december 2021) wordt de lijn naar een klimaatneutrale samenleving doorgezet.

Om de doelstellingen van het Nederlandse klimaatbeleid te realiseren wordt in de volle breedte ingezet op emissiereductie. Ondermeer door woningisolatie, energiebesparing van apparatuur, bevorderen van elektrisch rijden en het vergroten van het aandeel duurzame energie. Voor de duurzame energieopwekking op land is door de provinciale en gemeentelijke overheden afgesproken in 2030 jaarlijks gezamenlijk 35 terrawattuur¹³ (TWh) te produceren opgewekt uit wind- en zonne-energie. In samenwerkende regio's wordt dit uitgewerkt in de vorm van Regionale Energiestrategieën (RES). Deze afspraak is vastgelegd in het Nederlandse Klimaatakkoord. In paragraaf 2.3.1 wordt de RES 1.0 voor de provincie Groningen, die als één RES-regio beschouwd wordt, toegelicht. De regio Groningen heeft in haar RES 1.0 een bod gedaan van tenminste 5,7 TWh in 2030.

In het kader van het Energieakkoord voor duurzame groei van 2013 hebben provincies daarnaast afspraken gemaakt met het Rijk over de te realiseren windenergie in 2020. Nederland stelde een doel voor windenergie op land van 6.000 MW operationeel vermogen in 2020. Voor de provincie Groningen betreft dit een bijdrage van 855,5 MW. De nationale doelstelling van 6.000 MW windvermogen op land operationeel in 2020 is echter niet gehaald. Aan het eind van 2020 stond in Nederland 4.177 MW geïnstalleerd vermogen aan windenergie. Geen van de provincies heeft haar doelstellingen gehaald. In de provincie Groningen stond er eind 2020 een operationeel vermogen van 656,4 MW aan windenergie. In bestuurlijk overleg tussen Rijk en IPO in mei 2018 is afgesproken dat het deel van de 6.000 MW opgave dat niet in 2020 is gerealiseerd, uiterlijk in 2023 ingehaald zal worden met wind op land en techniekneutraal verdubbeld zal worden. In het geldende provinciale coalitieakkoord

¹² Energieakkoord voor duurzame groei, Sociaal-Economische Raad (SER), september 2013.

¹³ 1 Terawattuur = 1 miljard kilowattuur

‘Verbinden, versterken, vernieuwen’ (GL, PVDA, VVD, CU, D66 en CDA, 20 mei 2019) van de provincie Groningen is aangegeven dat als doelstelling wordt uitgegaan van een emissiereductie van 49% voor 2030 met de ambitie om dit te verhogen naar 55%. Een doorgroei van windenergie, bovenop de doelstelling van 855,5 MW, wordt daarbij als potentiële duurzame energiebron gezien.

Met de ontwikkeling van windpark Eemshaven West wordt een bijdrage aan de provinciale en nationale doelstellingen geleverd voor de reductie van emissies en de groei van duurzame energie.

Door voor de opwekking van energie over te stappen op hernieuwbare (of duurzame) energiebronnen waarbij er geen of minder broeikasgassen vrijkomen, kan ook de uitstoot van broeikasgassen worden verminderd. Daarnaast zijn fossiele brandstoffen eindig en zijn deze vooral buiten Europa beschikbaar. Hierdoor is Nederland in belangrijke mate afhankelijk van regio’s buiten Europa, waaronder ook instabiele regio’s. Hernieuwbare energie, zoals windenergie, levert een bijdrage aan de energievoorzieningszekerheid binnen Nederland.

2.2 Windenergie ten opzichte van andere energiebronnen

Duurzame energie kan uit verschillende hernieuwbare bronnen worden opgewekt. Niet iedere bron leent zich voor de opwekking van elektriciteit, of is even geschikt voor (grootschalige) toepassing in Nederland. Het geringe hoogteverschil in Nederland is er een beperkte potentie voor waterkracht. Restwarmte kan in bepaalde gevallen benut worden voor bijvoorbeeld stadsverwarming maar is in principe niet geschikt voor de productie van elektriciteit. In Nederland zijn vooral windenergie, zonne-energie, bio-energie en aard- en bodemwarmte belangrijke bronnen voor duurzame energie. Naast de schaal en toepasbaarheid van een hernieuwbare energiebron spelen hierbij ook kosten een rol.

Voor de gewenste toename van het aandeel duurzame energie zet het Rijk in op een mix van hernieuwbare energiebronnen. Er is geen sprake van een keuze voor één specifieke vorm van hernieuwbare energie: alle kansrijke technologieën zijn nodig om het aandeel duurzame energie te vergroten en de gestelde doelstellingen te realiseren. Het gaat niet om de keuze voor de ene óf de andere vorm, maar een groei van alle vormen van duurzame energie. Het Rijk kiest daarbij voor de meest kostenefficiënte vormen van duurzame energie.

Biomassa-energie, zonne-energie en windenergie zijn op dit moment - vanwege de toepasbaarheid, de potentiële energieproductie en kostenefficiëntie - de meest geschikte technieken om de doelstelling te halen. Ook voor andere bronnen geldt dat deze een bijdrage zullen leveren, maar deze is beperkter van omvang. De verwachting is dat windenergie, zowel op land als op zee, de komende jaren een van de goedkoopste manieren om hernieuwbare energie te produceren blijft. Waterkracht, omgevingswarmte en blauwe energie (energie die uit het mengen van zoet- en zoutwater wordt gewonnen) spelen op dit moment in Nederland een kleinere rol.

2.3 Belangrijkste beleid voor windenergie

2.3.1 Rijksbeleid

Klimaatplan

In het kader van het Klimaatwet is het kabinet verplicht om een Klimaatplan te maken die het beleid beschrijft waarmee Nederland invulling geeft aan de in de Klimaatwet gestelde doelen:

- 49% reductie van de uitstoot van broeikasgassen in 2030 (ten opzichte van 1990);
- 95% reductie van de uitstoot van broeikasgassen in 2050 (ten opzichte van 1990);
- 100% CO₂-neutrale elektriciteitsproductie in 2050.

De nieuwe regeringscoalitie heeft aangegeven deze doelstellingen te verhogen in het belang van het behalen van de wereldwijde doelstelling klimaatverandering te beperken tot een opwarming van 1,5°C. In het coalitieakkoord (15 december 2021) is aangegeven het doel voor 2030 van 49% in de klimaatwet aan te scherpen naar 55%. Daarnaast zijn tussendoelen gesteld van 70% in 2035 en 90% in 2040, ten behoeve van de doelstelling in 2050.

Het Klimaatplan wordt opgesteld voor een periode van 10 jaar en wordt elke 5 jaar op basis van actuele inzichten bijgesteld. Het eerste Klimaatplan is in 2020 door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat opgesteld voor de periode tussen 2021 en 2030.

Het Klimaatplan 2021 – 2030 geeft onder ander invulling aan de stijgende vraag naar hernieuwbare elektriciteit in verband met nationale en internationale klimaatdoelstellingen. Uit het Klimaatplan volgt dat het aandeel hernieuwbare elektriciteit in de totale elektriciteitsproductie in 2030 circa 70% zal bedragen door:

- 49 TWh windenergie op zee op te wekken;
- 35 TWh hernieuwbare energie uit wind en zon op land op te wekken;
- 10 TWh hernieuwbare energie kleinschalig op te wekken.

Nationale Omgevingsvisie (NOVI)

De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) is een instrument van de nieuwe Omgevingswet en loopt vooruit op de inwerkingtreding van die wet. De NOVI is op 11 september 2020 door het Rijk vastgesteld als structuurvisie onder de bestaande Wet ruimtelijke ordening (WRO). Zodra de nieuwe Omgevingswet in werking is getreden, wat naar verwachting op 1 januari 2022 zal gebeuren, geldt deze structuurvisie als een omgevingsvisie, zoals in de nieuwe wet bedoeld. De “Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte” (SVIR, maart 2012), die in de tijd voor de NOVI de ‘kapstok’ voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties was en waarin onder ander windenergie eveneens was aangemerkt als een nationaal belang, komt door de NOVI te vervallen. De strategisch relevante delen van de SVIR gaan op in de NOVI.

De NOVI is gericht op duurzame ontwikkeling, de bewoonbaarheid van het land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu door (a) het bereiken en in stand houden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede leefomgevingskwaliteit en (b) doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de fysieke leefomgeving ter vervulling van maatschappelijke behoeften. Klimaatadaptie en de energietransitie vormen een van de vier prioriteiten van de NOVI, naast een

duurzaam en economisch groeipotentieel, sterke en gezonde steden en regio's en de toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijke gebied. De NOVI is erop gericht om voor deze vier prioriteiten de nationale strategische beleidskeuzes te formuleren en hanteert daarbij als afwegingsprincipes dat combinaties van functies voor enkelvoudige functies gaan, dat kenmerken en identiteit van een gebied centraal staan en dat afwentelen wordt voorkomen.

De NOVI ziet het realiseren van een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening (die in 2050 CO₂-arm is) en de daarbij benodigde hoofdinfrastructuur als een nationaal belang. Ook windenergie speelt hier een belangrijke rol op zowel de Noordzee als op land. Ten aanzien van het behalen van de doelstellingen voor windenergie op land gaat de NOVI, naast de doelstellingen uit het Nederlandse Klimaatakkoord en vervolgens de RES'en, uit van de Structuurvisie Windenergie op land (SvWOL) uit 2014. Het Programma Energiehoofdstructuur zal de SvWOL opvolgen en wordt verwacht in 2022. Het programma hanteert als tijdshorizon 2030-2050 met de ambitie om tijdig te zorgen voor voldoende ruimte voor een nationale energiehoofdstructuur die in balans staat met andere opgaven en belangen en een goede leefomgevingskwaliteit.

De NOVI geeft als algemeen beleidskader voor de realisatie van hernieuwbare energie op land het streven naar zuinig en zoveel mogelijk meervoudig ruimtegebruik, waarbij vraag en aanbod van hernieuwbaar opgewekte elektriciteit zoveel mogelijk dicht bij elkaar worden gebracht. Daarnaast moet er zoveel mogelijk worden aangesloten bij de gebiedsspecifieke ruimtelijke kwaliteit en gaat de voorkeur uit naar grootschalige clustering van duurzame energie.

Structuurvisie Windenergie op Land

De doelstelling van de Structuurvisie Wind Op Land (SvWOL, 2014) is zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat in 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 MW aan windturbines op land operationeel is. De SvWOL heeft betrekking op gebieden die geschikt zijn voor grootschalige opstellingen van windenergie van minimaal 100 MW en gaat uit van bundeling in gebieden die geschikt zijn voor het plaatsen van grootschalige windenergie.

In de "Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte" (SVIR, maart 2012), die inmiddels door de NOVI is vervangen, zijn destijds gebieden aangegeven die kansrijk zijn voor grootschalige opwekking van windenergie. Deze gebieden zijn kansrijk op basis van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, evenals de gemiddelde windsnelheid. De gebieden die in de SVIR zijn aangewezen zijn nader uitgewerkt in de SvWOL.

De keuze voor locaties in de SVWOL is gemaakt door gebieden te selecteren binnen de 'kansrijke gebieden' uit het SVIR in overleg met de provincies, rekening houdend met het provinciale beleid (anno 2012). Provincies hebben gebieden aangewezen op basis van hun ruimtelijke mogelijkheden. Deze selectie van gebieden is onderzocht in een plan-MER en Passende Beoordeling. Op basis van de bestuurlijke afspraken tussen het kabinet en de provincies en de inhoudelijke informatie uit het plan-MER zijn 11 gebieden in de structuurvisie opgenomen (zie Figuur 2.1 en Figuur 2.2). De Eemshaven en omliggende gebieden zijn in de SvWOL aangewezen als locatie voor de realisatie van grootschalige windenergie. Voor wat betreft Eemshaven West geldt dat de Eemshaven, de Oostpolder ten zuiden van de Eemshaven en het bestaande windpark Emmapolder zijn opgenomen in de SvWOL. Volgens de SvWOL is de begrenzing van de aangewezen gebieden wel scherp, maar niet op perceelsniveau

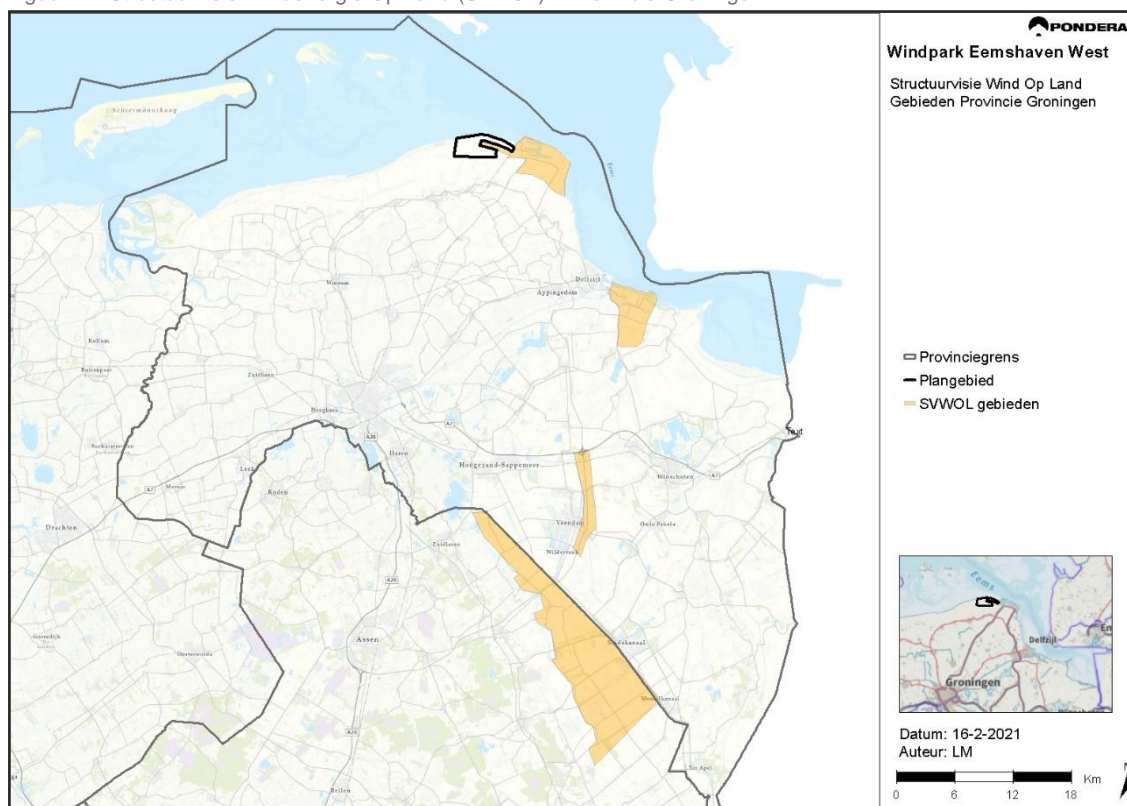
nauwkeurig. In principe is er bij de gebiedskeuze getracht naar het accommoderen van één grootschalig windturbineproject van 100 MW of groter. Ondanks dat het plangebied net buiten het in de SVWOL aangewezen gebied valt, sluit Windpark Eemshaven West daarmee aan bij de Structuurvisie Windenergie op Land.

Figuur 2.1 Structuurvisie Windenergie Op Land (SVWOL) – Nederland



Bron: Structuurvisie Windenergie op land, 2014, Ministerie Infrastructuur en Milieu

Figuur 2.2 Structuurvisie Windenergie Op Land (SvWOL) – Provincie Groningen



Bron: Structuurvisie Windenergie op land, 2014, Ministerie Infrastructuur en Milieu

Regionale Energiestrategie (RES)

In het Klimaatakkoord is opgenomen dat de regio's in 2021 een RES 1.0 opleveren als bindende afspraak tussen het Rijk en de regio voor de realisatie van 35 TWh duurzame energie op land. Daarin is het regionale aanbod voor de periode tot 2030 uitgewerkt ten aanzien van elektriciteit, gas en warmte, met daarbij de concrete zoekgebieden die geschikt zijn voor de opwek van zon, wind, (duurzame) warmte en duurzame gassen. De ruimtelijke uitwerking vindt plaats in de 'Regionale Energiestrategie' (RES) in dertig regio's. In de RES worden veel nationale afspraken uit het Nederlandse Klimaatsbeleid, waaronder het Klimaatakkoord, in de praktijk gebracht.

In de uitwerking wordt rekening gehouden met ruimtelijke kwaliteit en maatschappelijk draagvlak en de nodige aanpassingen aan de energie-infrastructuur om het opwekvermogen aan het net te koppelen. Elke twee jaar volgt een nieuwe RES om te borgen dat de RES aansluit bij de wettelijke vereiste voor wat betreft aanpak en kwantitatieve doelstellingen in verband met (inter)nationaal klimaatbeleid.

Op 1 juli 2021 is door de RES regio Groningen de RES1.0 opgeleverd, met daarin een regionale invulling van het opgestelde vermogen van hernieuwbare energie op land in 2030 en potentiële zoekgebieden die benut kunnen worden. De RES is het beleid van de provincie Groningen en de Groningse gemeenten die gezamenlijk de RES regio Groningen vormen.

Het Groningse bod volgens de RES 1.0

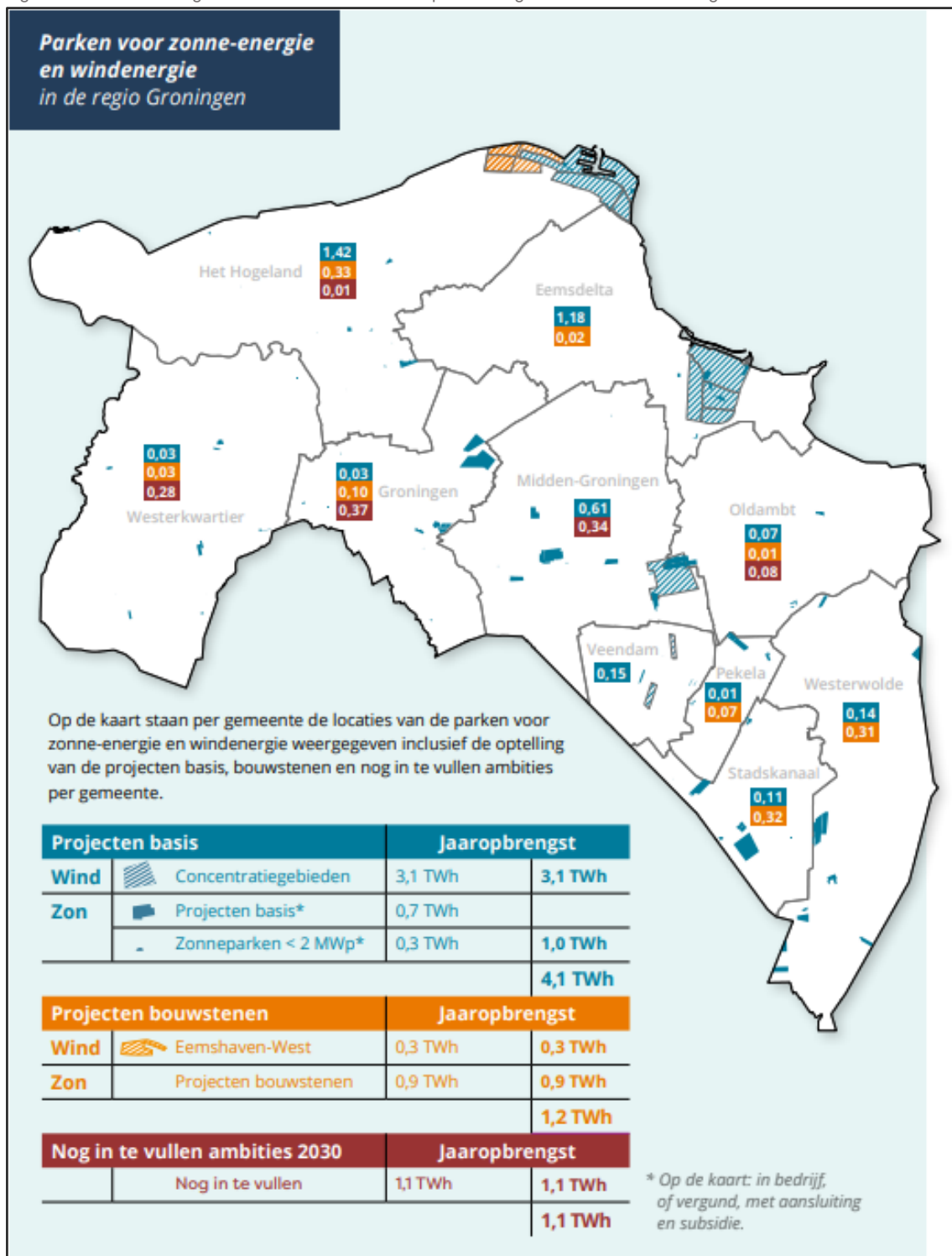
De regio Groningen heeft in haar RES 1.0 een bod uitgebracht van tenminste 5,7 TWh in 2030 die zijn opgewekt door wind- en zonne-energie. Als gemeentes in Groningen de ambities uitvoeren die ze daar bovenop in hun beleid hebben vastgelegd, kan de productie van duurzame elektriciteit in Groningen in 2030 mogelijk oplopen tot 6,3 TWh.

Grootschalige windenergie levert in 2023 driekwart van de 4 TWh die dan jaarlijks in de regio Groningen door wind en zonne-energie wordt geproduceerd. Die 4 TWh aan bestaande en vergunde wind- en zonneparken staat vast. Deze energieparken zijn in 2020 al in gebruik of in aanbouw, of worden tussen nu en eind 2023 gebouwd. Het basis bod van 4 TWh in 2023 wordt hoger als gemeentes al door gemeenteraden vastgestelde beleidsvisies en beleidsplannen uitvoeren (als zogenaamde bouwstenen). De totale productie kan in de regio Groningen in 2030 oplopen tot 3,3 TWh windenergie en 3,0 TWh zonne-energie.

De opwek van windenergie is sterk geconcentreerd. Groningen kent drie grote concentratiegebieden voor windenergie die reeds onderdeel zijn van de 4 TWh in 2023. Dat zijn de Eemshaven, Delfzijl en het windmolenpark N33. Het plangebied voor Windpark Eemshaven West bevindt zich in gebied dat is aangewezen als concentratiegebied voor windenergie. Ook in de RES 1.0 voor de regio Groningen wordt hiervan uitgegaan. Een opwekcapaciteit van 0,3 TWh¹⁴ in 2030 wordt voorzien in het gebied Eemshaven West.

¹⁴ Dit komt overeen met een geïnstalleerd windenergievermogen van ca. 90 MW bij 3.300 vollasturen per jaar

Figuur 2.3 Concentratiegebieden voor wind- en zonneparken volgens de RES 1.0 Groningen



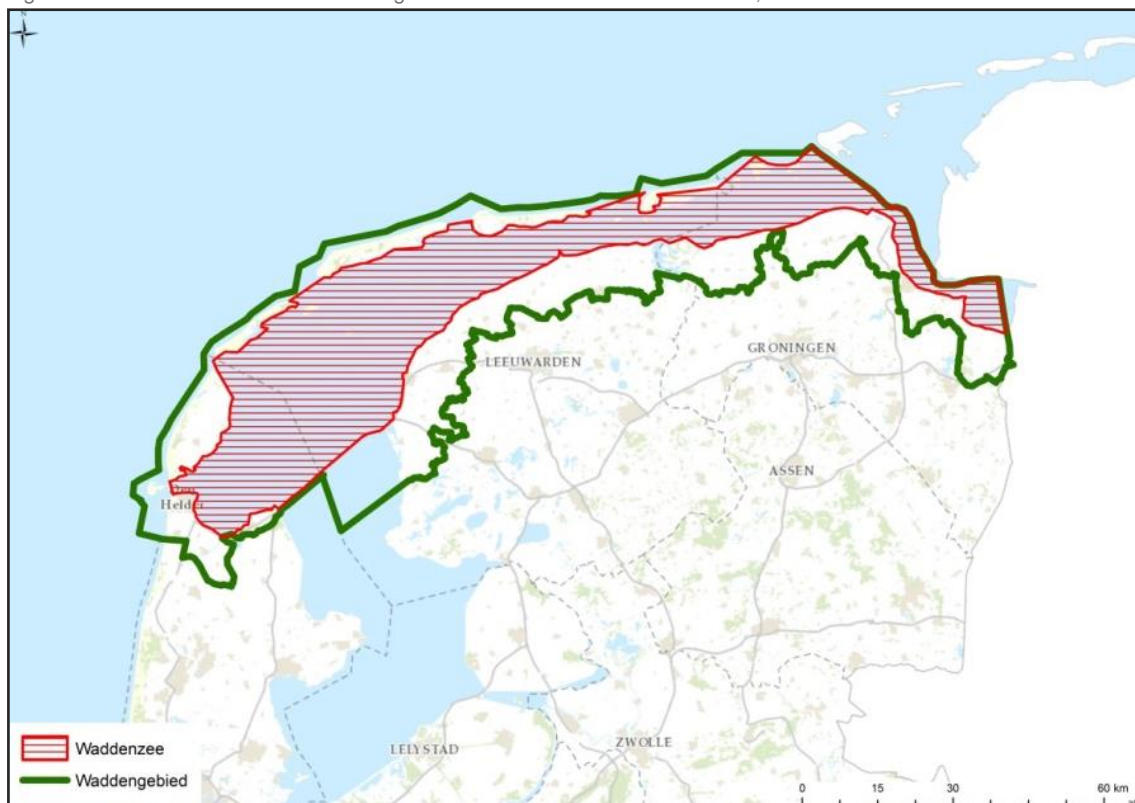
Bron: RES 1.0 Groningen (juli 2021)

Planologische kernbeslissing Waddenzee

Gezien de ligging van het plangebied grenzend aan de Waddenzee is het beleidskader voor dit gebied een belangrijk kader voor de ontwikkeling van het project. In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) is een gebied rondom de Waddenzee aangewezen als 'Waddengebied'. Het plangebied voor windpark Eemshaven West ligt binnen de begrenzing van het Waddengebied (zie Figuur 2.4 en Figuur 2.5). Voor ruimtelijke ontwikkelingen in het Waddengebied zijn kaders gegeven ter voorkoming van negatieve invloeden (externe werking) op de Waddenzee. De plaatsing van windturbines in de Waddenzee zelf is uitgesloten op grond van dit kader.

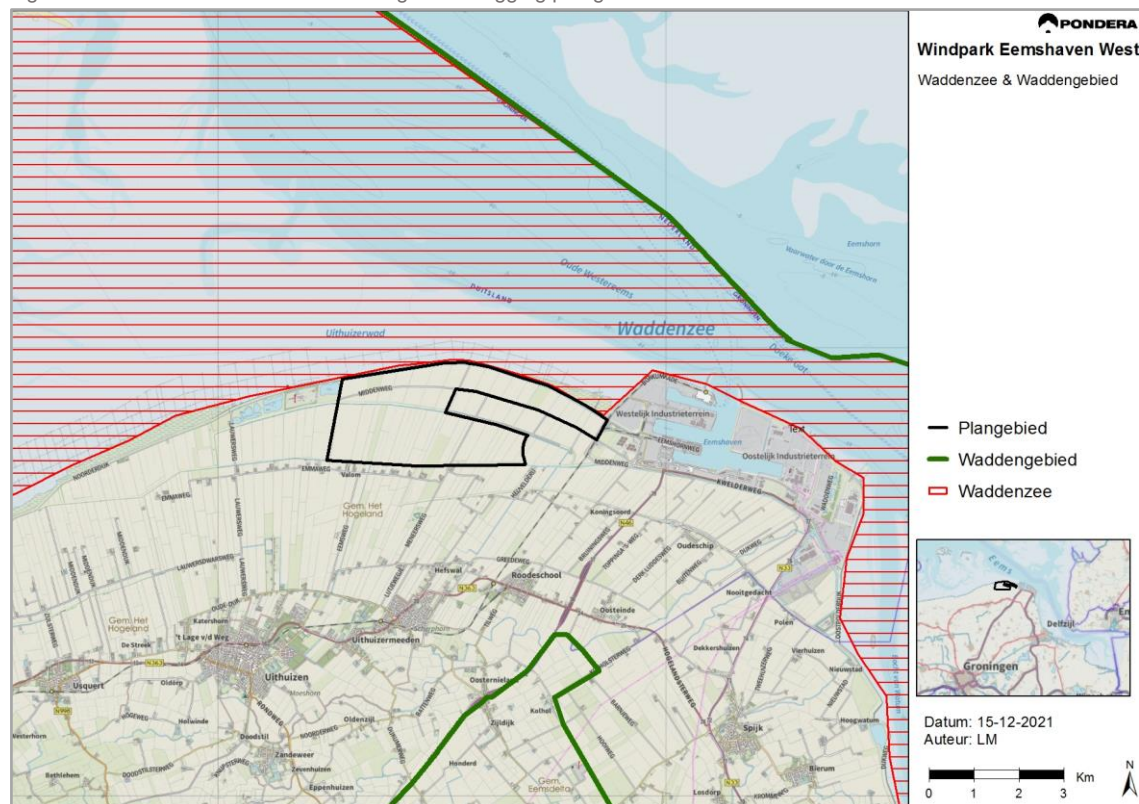
In het Barro¹⁵ zijn de landschappelijke en cultuurhistorische kernkwaliteit van de Waddenzee vastgelegd. Landschappelijke kwaliteiten van de Waddenzee betreffen de rust, weidsheid, open horizon en natuurlijkheid met inbegrip van de duisternis. Als cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee worden in de bodem aanwezige archeologische waarden en overige voor het gebied kenmerkende cultuurhistorische structuren en elementen (zoals b.v. historische scheepswrakken of verdronken nederzettingen) aangemerkt. Het Barro schrijft voor dat voor projecten in deze zone de effecten op de waarden van de Waddenzee dienen te worden beoordeeld in het kader van de ruimtelijke procedure.

Figuur 2.4 Kaart Waddenzee en Waddengebied. Bron: Derde Nota Waddenzee, 2006



¹⁵ Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), vastgesteld op 22 augustus 2011, geconsolideerde versie vastgesteld op 1 januari 2017

Figuur 2.5 Kaart Waddenzee en Waddengebied – ligging plangebied



Bron: Derde Nota Waddenzee, 2006, bewerking door Pondera

Agenda voor het Waddengebied 2050

Met de inwerkingtreding van de nieuwe Omgevingswet die op 1 juli 2022 verwacht wordt, stelt het Rijk geen aparte (rijks)structuurvisie meer op voor de Waddenzee. Daarmee komt de Structuurvisie Waddenzee¹⁶ te vervallen. De hoofddoelstelling voor de Waddenzee is opgenomen in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI, 2020) en in het bijbehorende Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), zowel als in het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 (NWP) en Beheerplan voor de Rijkswateren. Om gezamenlijk invulling te geven aan de bescherming en ontwikkeling van het Waddengebied hebben het Rijk en de regionale overheden in 2017 besloten om met de partijen in de regio een gezamenlijke agenda voor het Waddengebied te ontwikkelen.

Met de Agenda voor het Waddengebied 2050 bieden het Rijk en de provincies, samen met gemeenten, waterschappen, natuurorganisaties en het bedrijfsleven, een gezamenlijk richtinggevend en integraal perspectief op de ontwikkeling van het Waddengebied en wordt de verbinding gelegd tussen de verschillende opgaven in het gebied. De Agenda beschrijft het gezamenlijke langetermijnperspectief voor het Waddengebied 2050 en formuleert gezamenlijke doelen, handelingsprincipes en stappen richting uitvoeringsprogramma teneinde deze doelen te realiseren. De hoofddoelstelling voor de Waddenzee, “een duurzame bescherming en ontwikkeling van de

¹⁶ De Planologische Kernbeslissing Waddenzee (PBKB) heeft op grond van de invoeringswet Wet ruimtelijke ordening de status van structuurvisie gekregen en wordt thans aangeduid als de Structuurvisie Waddenzee.

Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap¹⁷, blijft onverminderd van kracht. De in de Agenda geformuleerde kernwaarden van het Waddengebied zijn:

- De dynamische natuur van de Waddenzee inclusief de overgangen naar de kust en de eilanden;
- De rust, ruimte, stilte en duisternis;
- De waardevolle landschappen en het cultureel erfgoed in dorpen en steden, op de eilanden en in de zee;
- De visserij, de havens, landbouw, energie en recreatie als sterke en innovatieve economische sectoren.

De Agenda schetst onder ander strategieën voor de opgaven en dilemma's van het behoud van de natuurwaarden en de ruimtelijke kwaliteit van het Waddengebied in verband met het leveren van een bijdrage aan de energietransitie, met daarbij het benutten van kansen voor de werksector in het Waddengebied die de transitie met zich meebrengt. Voor de plaatsing van windmolens pleit de agenda ervoor om gebruik te maken van de nieuwste technieken die de hinder voor natuur, landschap en bewoners zo veel mogelijk beperken (bijvoorbeeld radardetectie gekoppeld stilstandsvoorziening voor windmolens).

Daarnaast wordt op dit moment door waddenprovincies, het ministerie van EZK, Waddeneilanden en vaste wal gemeenten een energieverkenning voor het gehele Waddengebied opgesteld. Deze verkenning is volgens de agenda gereed in 2021. Met de verkenning willen we inzicht krijgen in de gevolgen van de energietransitie voor het Waddengebied. Het resultaat zijn een beschrijving van bestaande en toekomstige energieopgaven, de verwachte invulling van die opgaven in het Waddengebied en de effecten ervan op de ruimtelijke kwaliteiten. Onderdeel van de Energieverkenning is een ruimtelijke vertaling van de energie-opgave in het Waddengebied als input voor de definiëring van een cluster-vensterbenadering.

Natuurbescherming

Windturbines kunnen effect hebben op beschermde natuurwaarden. Dit betreft vooral potentiële effecten op vogel- en vleermuissoorten. De bescherming van deze waarden is nationaal vastgelegd via twee sporen:

- de bescherming van gebieden die een belangrijke leefomgeving vormen voor beschermde soorten. Dit is vastgelegd door middel van:
 - de aanwijzing van Natura 2000-gebieden op grond van de Wet natuurbescherming;
 - het Natuurnetwerk Nederland (NNN) onder de verantwoordelijkheid van de provincies;
 - beschermde natuurmonumenten.
- de bescherming van individuele soorten in de Wet natuurbescherming.

Natura 2000-gebieden

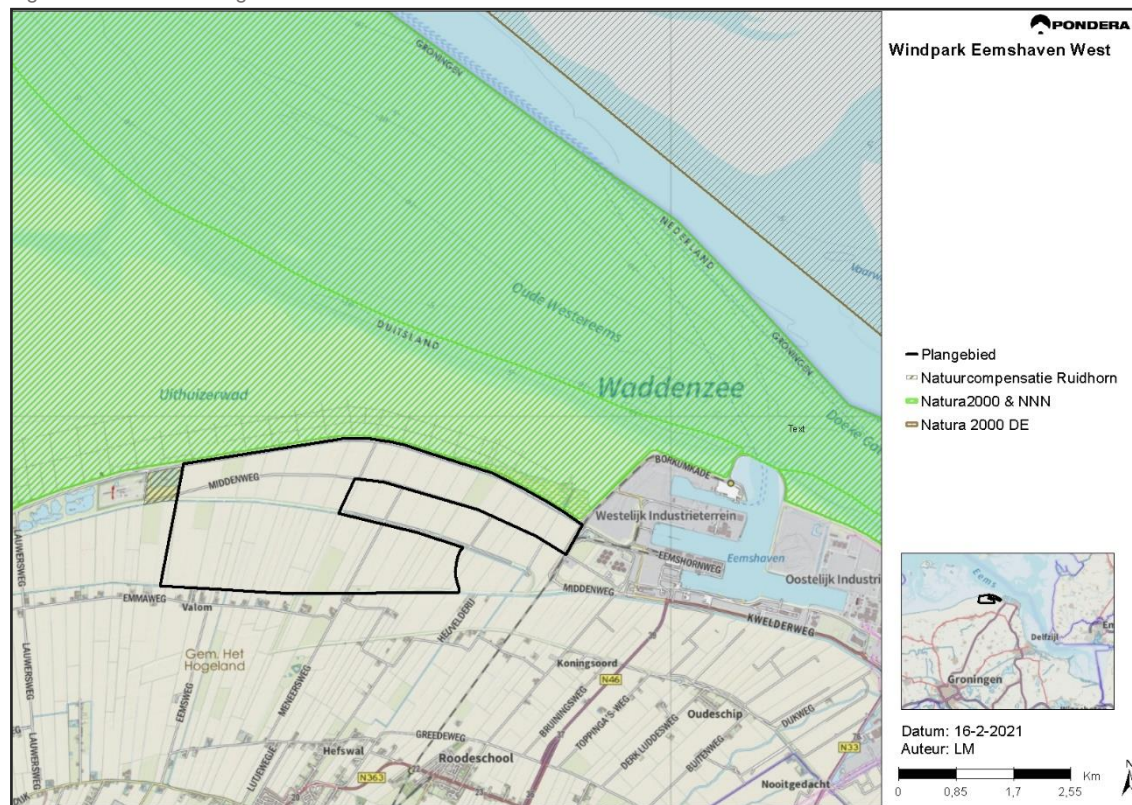
Natura 2000 is een netwerk van Europese natuurgebieden. Deze gebieden zijn aangewezen in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen¹⁷. In Nederland zijn deze richtlijnen geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet 1998. Nederland heeft ruim 160 Natura 2000-gebieden, waaronder de Waddenzee. Per gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen vastgelegd voor

¹⁷ De Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn zijn richtlijnen die door de Europese Unie zijn opgesteld. Volgens deze Europese richtlijnen moeten lidstaten specifieke diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) beschermen om de biodiversiteit (veelheid en variatie soorten) te behouden.

de soorten waarvoor het gebied een belangrijke functie heeft. Activiteiten, zoals de realisatie van windturbines, in Natura 2000-gebieden zijn alleen toegestaan als significant negatieve effecten op de gestelde instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten, of als een afweging heeft plaatsgevonden over Alternatieven, Dwingende redenen van groot openbaar belang en de inzet van Compenserende maatregelen (de ADC-toets). In de benodigde Passende Beoordeling worden de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen bepaald. Daarbij dient ook een eventuele externe werking van een initiatief op nabijgelegen Natura 2000-gebieden te worden betrokken.

De Nederlandse Natura 2000-gebieden maken ook onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Voor Eemshaven West geldt dat de Waddenzee relevant is aangezien dit als Natura 2000-gebied is aangewezen. De grens van het plangebied ligt tegen de Waddenzee aan. Daarnaast ligt het Duitse Natura 2000-gebied Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer op ongeveer 5 km afstand. In Figuur 2.6 zijn de Natura 2000-gebieden ten opzichte van het plangebied aangegeven. Voor de Waddenzee en het Niedersächsische Wattenmeer zijn ondermeer instandhoudingsdoelstellingen voor een groot aantal vogels en zeezoogdieren (zeehonden) opgenomen, die mogelijk buiten de Waddenzee voorkomen om te foerageren of rusten en daarbij effecten kunnen ondervinden van het windpark.

Figuur 2.6 Natura 2000-gebieden



Bron: Pondera Consult

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het NNN is het Nederlandse netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen natuurgebieden in Nederland. In Figuur 2.8 zijn de gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN in de omgeving van het plangebied getoond. Het NNN is planologisch beschermd met het 'nee, tenzij'-principe. Nieuwe

ontwikkelingen zijn niet toegestaan als zij het gebied aantasten, tenzij er geen alternatieven zijn en de ontwikkeling van groot openbaar belang is. In de omgeving van het plangebied bevinden zich alleen de Waddenzee die onderdeel uitmaakt van het NNN. Alle Natura 2000-gebieden in Nederland maken onderdeel uit van het NNN.

Natuurcompensatiegebied Ruidhorn

Ten westen van het plangebied van Windpark Eemshaven West ligt de Ruidhorn (zie ook figuur 2.6 hiervoor). Dit is een natuurcompensatiegebied voor een tweetal energiecentrales. In de Eemshaven bevindt zich een steenkool- en biomassa-centrale van RWE en een gascentrale van Vattenfall. In verband met de aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Waddenzee door de bouw van deze energiecentrales, zijn aan de vergunningen van deze centrales voorschriften voor compensatie verbonden. Voor de bouw van de energiecentrale dienden de vergunninghouders onder andere een gebied op land te verwerven en zodanig in te richten, dat het gebied als hoogwatervluchtplaats (hvp) en foerageer- en broedgebied voor pionier-vogelsoorten kan dienen. Daarnaast moet het gebied geschikt zijn als vestigingsplaats voor van nature voorkomende planten- en diersoorten en met name de soorten waarvoor de compensatieplicht geldt.

Natuurmonumenten

In het verleden zijn gebieden, waaronder de Waddenzee, aangewezen als beschermd natuurmonument of staatsnatuurmonument. Dit betreft onder meer de bescherming van soorten in deze gebieden, de functie van deze gebieden voor deze soorten en aanwezig natuurschoon. Voor een groot aantal van deze gebieden geldt dat de doelstellingen zijn opgenomen in de aanwijzing als Natura 2000-gebied, waarmee de zelfstandige status als natuurmonument is vervallen, dit is van toepassing op de Waddenzee. Het plangebied van Eemshaven West zelf is geen (voormalig) beschermd natuurmonument of staatsnatuurmonument.

Soortenbescherming

De bescherming van in het wild voorkomende planten- en diersoorten is eveneens vastgesteld in de Wet natuurbescherming (Wnb). De soortenbescherming uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen zijn hierin geïmplementeerd. Op grond van de Wnb gelden diverse verbodsbepalingen, zoals het doden van vogels en vleermuizen. Op nagenoeg alle vogelsoorten en een groot aantal vleermuissoorten is de soortenbescherming van toepassing.

Nationaal is de zogenaamde rode lijst opgesteld waarop verdwenen of met verdwijning bedreigde soorten zijn vermeld. Dit leidt niet tot een ander beschermingsregime maar de vermelding op de rode lijst is wel een aanwijzing voor een kwetsbare status die relevant kan zijn voor de effectbeoordeling.

2.3.2 Provinciaal beleid

De provincie kiest bij de ruimtelijke inpassing van windenergie voor concentratie in de vorm van drie grootschalige windparken. Vanuit zuinig ruimtegebruik wijst de provincie alleen de planologische ruimte aan die nodig is voor het behalen van doelstellingen. Binnen deze gebieden wordt gestreefd naar een optimaal energetisch vermogen met daarbij nadrukkelijk aandacht voor het minimaliseren van de nadelige effecten op mens en omgeving.

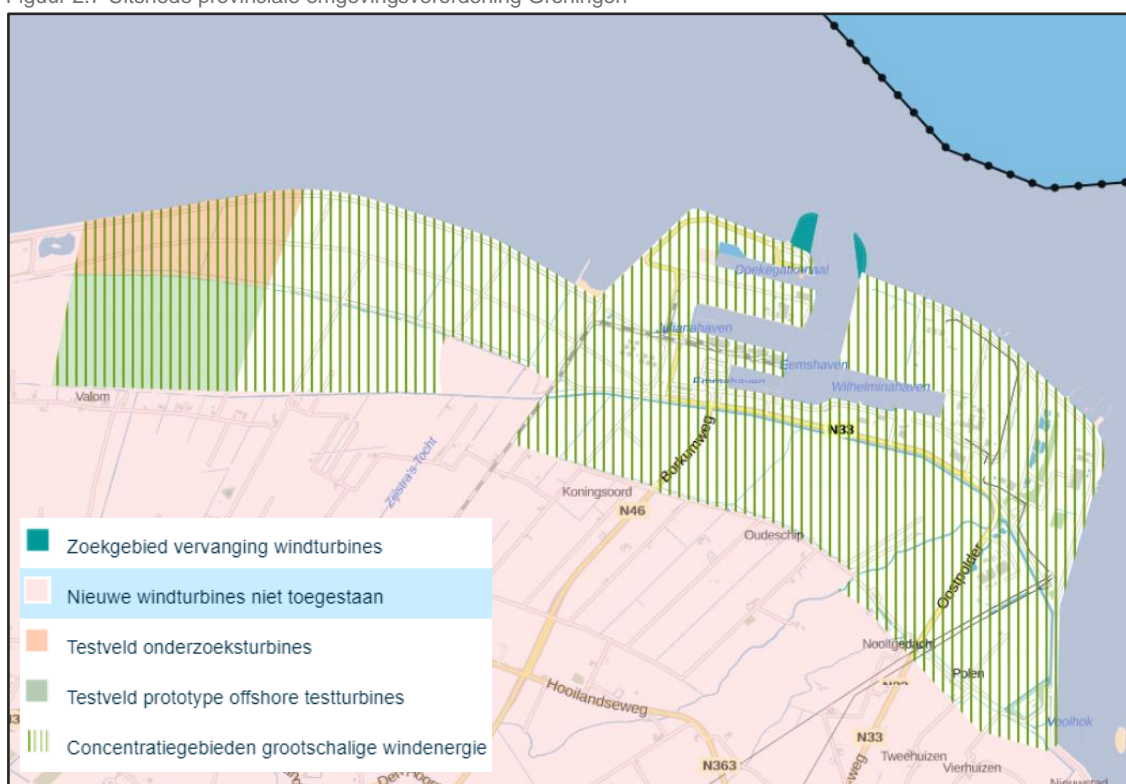
Provinciale Omgevingsvisie en Omgevingsverordening

Windenergie

Op dit moment is de provinciale Omgevingsvisie 2016-2020 van toepassing, vastgesteld op 1 juni 2016 door de Provinciale Staten en geactualiseerd met een geconsolideerde versie vastgesteld op 3 februari 2021. In de omgevingsvisie zijn de concentratiegebieden voor windenergie opgenomen. De provinciale (concentratie)gebieden voor grootschalige windenergie bevinden zich bij Delfzijl, Eemshaven en langs de N33. Buiten deze gebieden staat de provincie geen windturbines toe. Deze (zoek)gebieden zijn tevens vastgelegd in de Provinciale Omgevingsverordening (kaart 5 bij Omgevingsverordening en Figuur 2.7). De verordening stelt als voorwaarden voor de realisatie van windturbines dat deze deel uitmaken van een lijn- of parkopstelling en dat de wiek niet langer mag zijn dan twee derde van de ashoogte. Zoals in voorgaande paragraaf (2.3.1) aangegeven is het windpark onderdeel van de RES van de regio Groningen.

Windpark Eemshaven West is een windpark gelegen in het concentratiegebied nabij de Eemshaven, in de gemeente Het Hogeland. Het voornemen past daarmee binnen het ruimtelijke beleid van de provincie en levert een bijdrage aan de provinciale taakstelling voor windenergie. Figuur 2.7 laat ook zien dat binnen het plangebied ruimte wordt geboden voor testvelden voor onderzoeksturbines en prototype offshore testturbines. Deze vormen echter geen onderdeel van het initiatief. Voor het gehele plangebied wordt uitgegaan van reguliere windturbines.

Figuur 2.7 Uitsnede provinciale omgevingsverordening Groningen

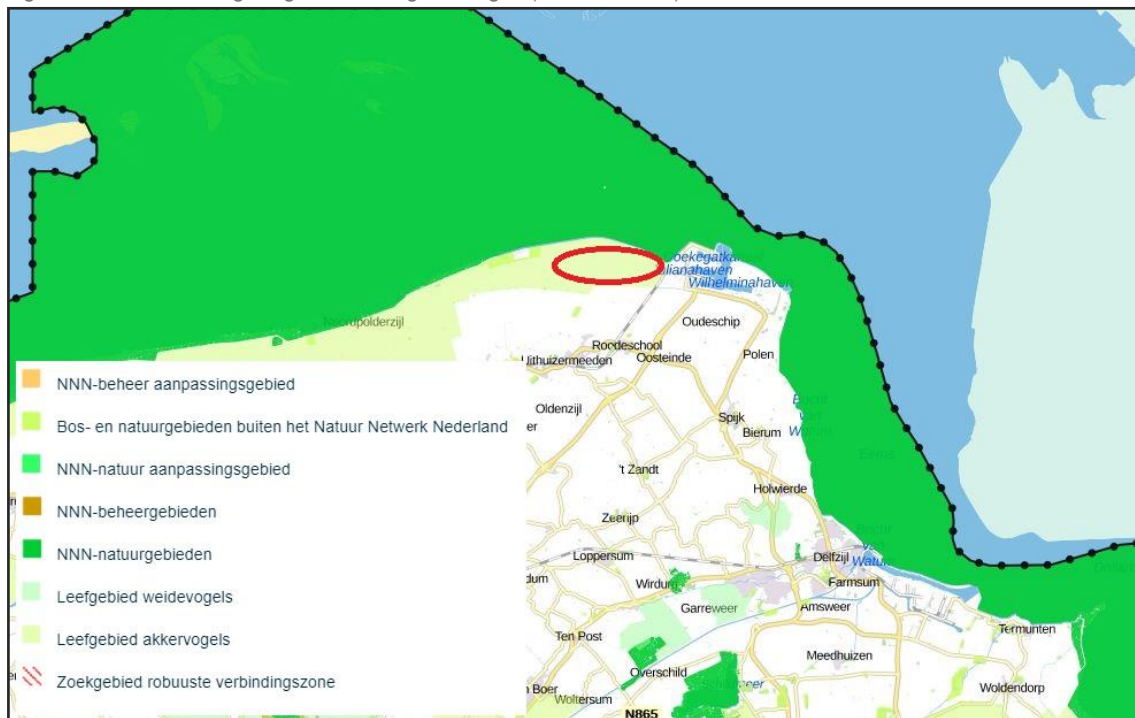


Bron: Provincie Groningen

Natuur

Naast concentratiegebied voor grootschalige windenergie geeft de omgevingsverordening natuurfuncties aan gebieden. De Waddenzee is aangewezen als NNN gebied (zie ook paragraaf 2.4.1). Het plangebied ligt binnen een gebied dat door de provincie Groningen is aangemerkt als akkervogelgebied. De provinciale omgevingsverordening geeft regels (art. 2.48.2) ten aanzien van nieuwe ontwikkelingen binnen deze gebieden. In Figuur 2.8 zijn de gebieden met een natuurfunctie weergegeven. Het plangebied van Eemshaven West is met een rode cirkel globaal weergegeven.

Figuur 2.8 Uitsnede Omgevingsverordening Groningen (kaart 6, natuur)



Bron: Provincie Groningen

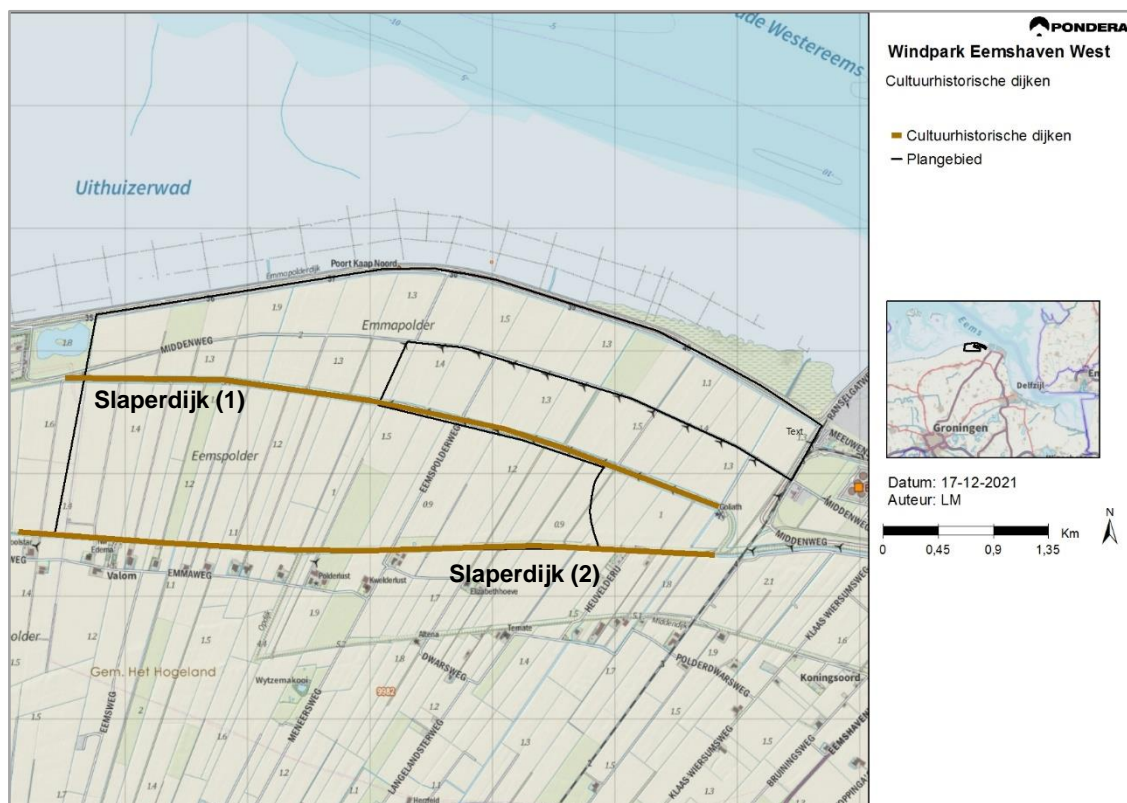
Op grond van de verordening moet een bestemmingsplan die voorziet in een nieuwe grootschalige ruimtelijke ontwikkeling inzicht bieden in de maatregelen die nodig zijn om mogelijke schade aan de waarde van het leefgebied voor akkervogels te voorkomen. Indien de ontwikkeling in significante mate afbreuk doet aan de waarden van het leefgebied voor akkervogels door aantasting van de landschappelijke openheid, of door verstoring van vogels en aantasting van het areaal, moet de restschade elders gecompenseerd worden. Dit geldt niet voor normaal agrarisch gebruik.

Cultuurhistorische waarden

In en grenzend aan het plangebied bevinden zich oude dijken (slaperdijken). Het betreft de slaperdijk (1) die van west naar oost het plangebied doorkruist parallel aan de Eemspoldertocht en de slaperdijk (2) op de grens en net buiten het plangebied langs de Uithuizerbermsloot / het Oostpolderbermkanaal (parallel aan de Dwarsweg). Het gebied binnen de Slaperdijken is toegankelijk via ondermeer de Eemspolderweg. De Omgevingsverordening legt in artikel 2.57.4 vast dat het profiel van deze oude dijken (of restanten ervan) niet mag worden gewijzigd en er geen gebruik anders dan grasland op deze dijken is toegestaan. De waterkerende functie van deze dijken mag niet beperkt worden door ander gebruik / bouwwerken. Wijziging door aanvulling van het profiel van dijken of restanten daarvan is

volgens de verordening alleen toegestaan als dit in overeenstemming is met de provinciale nota 'Afgegraven en weer aangevuld' (2003). In deze nota gaat het om oude dijken die hun waterkerende functie verloren en in het 19e en 20e eeuw geheel of gedeeltelijk zijn afgegraven. Herstel van de oude afgegraven dijken is afhankelijk van de huidige visuele kwaliteiten. Het doel van herstel door aanvulling is vooral om de samenhang in dijktracé(s) terug te brengen voor de belevingswaarde van het landschap.

Figuur 2.9 Ligging cultuurhistorische dijken



Stiltegebied Waddenzee

Tot slot is de Waddenzee in de Omgevingsvisie aangewezen als stiltegebied. Delen van de Waddenzee zijn uitgezonderd van de aanwijzing als stiltegebied. In en nabij de Eemshaven betreft het de geluidzone van de Eemshaven en Noordgastransport, ten westen van de Eemshaven (zie Figuur 2.10). Er zijn in de Omgevingsvisie (en Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl) geen aanvullende kaders of getalsnormen opgenomen voor het stiltegebied Waddenzee.

Figuur 2.10 Uitsnede Stillegebied Waddenzee Omgevingsvisie



Bron: Provincie Groningen

Ontwikkelingsvisie Eemsdelta

Vanwege de vele ontwikkelingen in de Eemsdelta hebben de regionale overheden in samenwerking met maatschappelijke organisaties en Groningen Seaports een gezamenlijke ontwikkelingsvisie opgesteld. Veel ontwikkeling kennen een bovengemeentelijke omvang en een onderlinge samenhang. In 2013 is de Ontwikkelingsvisie Eemsdelta 2030 vastgesteld. Voor het onderdeel windenergie is aangesloten bij het Rijks- en provinciale beleid. De ontwikkelingsvisie is een plan van de provincie Groningen, de gemeenten Delfzijl, Appingedam, Loppersum (inmiddels gemeente Eemsdelta) en Eemsmond (inmiddels gemeente Het Hogeland), de waterschappen Noorderzijvest en Hunze en Aa's, de Milieufederatie Groningen, Groningen Seaports en Land- en Tuinbouworganisatie Noord (LTO Noord).

Beleidskader sanering en opschaling, gebiedsfonds en participatie

Met het beleidskader sanering en opschaling, gebiedsfonds en participatie verlangt de provincie van de ontwikkelaars van windturbines een financiële bijdrage ten behoeve van een Windfonds, om solitaire (afzonderlijk opgestelde) windturbines in de provincie te verwijderen, afspraken over de tijdelijkheid van een windpark en participatiemogelijkheden. Sanering van bestaande windturbines maakt geen onderdeel uit van het voorliggende plan. Effecten van eventuele verwijdering worden dan ook niet beoordeeld in het MER.

Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl

Waar de provinciale omgevingsvisie het beleid voor geheel Groningen beschrijft, is specifiek voor de Eemsdelta een structuurvisie opgesteld aangezien er een groot aantal ontwikkelingen tegelijkertijd

plaatsvindt (windenergie, industriegebieden Eemshaven en Delfzijl, hoogspanning, etc). Deze ontwikkelingen hebben op zichzelf en cumulatief effect op de omgeving. De provincie Groningen wil de economische ontwikkeling in de Eemsdelta stimuleren en faciliteren binnen de beschikbare milieugebruiksruimte. Daarbij kan het voorkomen dat ontwikkelingen strijdigheden vertonen, waardoor (bovenregionale) keuzes moeten worden gemaakt. Om helderheid te verschaffen en sturing te kunnen geven aan beoogde ontwikkelingen en te maken keuzes, heeft de provincie Groningen gezamenlijk met de gemeenten Eemsmond¹⁸ en Delfzijl een regionale structuurvisie opgesteld. De structuurvisie, vastgesteld op 19 april 2017, is kaderstellend voor de beoogde ruimtelijke ontwikkelingen met een mogelijke impact op het milieu. Het windpark Eemshaven West maakt onderdeel uit van het plangebied en is derhalve onderdeel van deze structuurvisie.

Voorafgaand aan de vaststelling van de Structuurvisie is een MER opgesteld. Het (Plan-)MER bevat diverse achtergrondrapportages voor de onderwerpen waar cumulatieve effecten het meest relevant zijn, zoals geluid en natuur. Als onderdeel van het MER voor de structuurvisie is een Passende Beoordeling gemaakt dat ingaat op de effecten op natuur door de verschillende ontwikkelingen in het gebied, waaronder de te ontwikkelen windparken. Vastgesteld is dat het (cumulatieve) aantal aanvaringssslachtoffers onder vogels en vleermuizen groot is. Dit is een aandachtspunt voor ontwikkelingen, zoals voor onderhavig MER voor Eemshaven West. Er dient volgens de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl een afstand van 500 meter aangehouden te worden tot het natuurgebied Ruidhorn.

Relevant is verder het kader voor geluid dat in de structuurvisie is opgenomen. De structuurvisie geeft een kader voor de maximale opgetelde geluidsbelasting van de diverse windparken in het gebied en de cumulatieve geluidsbelasting als gevolg van de combinatie met andere ontwikkelingen in het gebied.

2.3.3 Lokaal beleid

Algemeen economisch beleid

De gemeente Het Hogeland heeft geen specifieke beleidsdocumenten gericht op het opwekken van energie middels wind opgesteld. Het lokaal programmaplan 'Kop op Het Hogeland' voor de periode tot 2030 levert op lokaal niveau een bijdrage aan de ambities van het Nationaal Programma Groningen en beschrijft het perspectief voor inwoners en ondernemers van de hele gemeente. Een van deze ambities is de algemene inzet voor de energietransitie en klimaatbestendigheid. De ontwikkeling van grootschalige groene energie projecten in de Eemshaven is in het lokale programmaplan 'Kop op het Hogeland' genoemd. In het algemeen geldt dat de gemeente Het Hogeland voorstander is voor de concentratie van windenergie in de Eemshaven. De gemeente maakt onderdeel uit van de RES-regio Groningen. De vastgestelde RES maakt onderdeel uit van het gemeentelijk beleidskader. Het windpark is onderdeel van de vastgestelde RES. In paragraaf 2.3.1 is dit reeds toegelicht.

Bestemmingsplan Buitengebied

Op 28 juni 2010 heeft de raad van de gemeente Eemsmond het bestemmingsplan voor het buitengebied vastgesteld. In de daarop volgende jaren zijn voor een beperkt aantal onderdelen herzieningen vastgesteld. Het huidige bestemmingsplan biedt geen mogelijkheden voor het realiseren

¹⁸ De gemeente Het Hogeland ontstond op 1 januari 2019 door de fusie van de gemeenten Eemsmond, Bedum, De Marne en Winsum.

van nieuwe windturbines. Daarvoor moet een aparte planologische procedure worden gevolgd. Wel zijn de 20 windturbines van het windpark Emmapolder bestemd aangrenzend aan het plangebied. In het bestemmingsplan is een vrijwaringszone rondom de historische Poldermolen de Goliath opgenomen van 400 meter met hoogtebeperkingen.

Waterschap Noorderzijlvest

De belangrijkste wet voor het waterbeheer in Nederland is de Waterwet. Daarnaast past het waterschap diverse verordeningen en besluiten toe op het waterbeheer in het beheergebied van Noorderzijlvest. Dit kader wordt in het MER nader uitgewerkt. Het gaat hier bijvoorbeeld om beleid ten aanzien van compensatie van de toename van verharding en versnelde afvoer van water.

De Keur van het Waterschap Noorderzijlvest¹⁹ beschrijft wat wel en niet mag in verband met oppervlaktewaterlichamen (watergangen zoals bijv. tochten en sloten). Binnen de beschermings- en de kernzone van oppervlaktewaterlichamen is het volgens de Keur verboden om zonder watervergunning in de bodem te graven. Ook het dempen van oppervlaktewaterlichamen is zonder vergunning verboden. Het waterschap zal niet toestaan dat windturbines in watergangen van het hoofdwatersysteem geplaatst worden. Tevens is het verboden om zonder vergunning binnen de kernzone van primaire waterkeringen grondroerwerkzaamheden te verrichten. Binnen de kern- en beschermingszone van primaire waterkeringen is het verboden om zonder vergunning werken te maken of boringen te verrichten.

Watertoets

Voor de aanleg van het windpark dient in samenwerking met het waterschap een watertoets te worden uitgevoerd. De watertoets omvat het gehele proces van het vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en het uiteindelijke beoordelen door de waterbeheerder van wateraspecten in plannen en besluiten. De watertoets is gedurende de milieueffectrapportage van windpark Eemshaven West met het waterschap doorlopen.

Windturbines op waterkeringen

In verband met de energietransitie heeft Rijkswaterstaat (RWS) een aantal jaar geleden haar beleid gewijzigd met betrekking tot het plaatsen van windturbines nabij waterkeringen van 'nee', naar 'nee, tenzij'. Hierbij is het uitgangspunt dat de waterveiligheid niet in het geding mag komen. Steeds meer waterschappen hanteren dit uitgangspunt ook en zijn inmiddels naar ja, mits aan het verschuiven. STOWA, het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de Nederlandse waterschappen), heeft in 2018 de 'Handreiking Windturbines & Waterkeringen' voor beheerders van waterkeringen opgesteld²⁰. De handreiking bevat handvatten voor het bepalen van kansen en risico's bij de aanleg, de exploitatie en het opruimen van windturbines op of in de nabijheid van waterkeringen.

2.3.4 Milieueffectenstudie Windpark Eemshaven West

Voor de invulling met windturbines van het plangebied voor Eemshaven West in opdracht van het Rijk, de provincie Groningen en de toenmalige gemeente Eemsmond (nu gemeente het Hogeland) is in 2016 een zogenaamde Milieueffectstudie (MES) uitgevoerd (zie ook Kader 2.1). In deze MES zijn effecten van verschillende plannen voor het gebied vergeleken vanuit het oogpunt van milieueffecten.

¹⁹ Keur waterschap Noorderzijlvest 2009

²⁰ Handreiking Windturbines en Waterkeringen Techniek, STOWA, 2018.

Op grond van de diverse initiatieven zijn vervolgens alternatieven onderzocht. Mede op basis van de resultaten van de MES zijn voor de ontwikkeling van windenergie in het gebied bestuurlijke uitgangspunten opgesteld. Het gaat om de volgende bestuurlijke uitgangspunten:

- Er worden maximaal 3 rijen met windmolens in het gebied gerealiseerd;
- De maatschap (eigenaar van 3 bestaande turbines in het plangebied) moet de mogelijkheid worden geboden om te 'repoweren' en mee te doen in het nieuwe windpark;
- Geen turbines op de Emmapolderdijk;
- Maximale tiphoogte turbines 225 meter;
- 2 dorpsmolens
- Indien er meer dan 21 windturbines worden opgericht in het windpark, dient 10% van het windpark ter beschikking worden gesteld voor dorpsmolens;
- Planontwikkeling in samenspraak met omwonenden Heuvelderij, Valom en NMO's.

Deze uitgangspunten vormen geen beperking voor het onderzoeken van de mogelijkheden binnen het gebied maar zijn wel van belang voor het proces en de te maken keuzes voor een voorkeursalternatief. In de onderzoeken van het MER zijn bovengenoemde bestuurlijke uitgangspunten van belang, omdat een voorkeursalternatief dat op basis van het MER wordt gekozen uiteindelijk bestuurlijk moet worden vastgesteld en worden vastgelegd in een ruimtelijk besluit. Het MER levert de informatie om het milieubelang mee te kunnen wegen bij deze besluitvorming in geval er een afwijking van de bestuurlijke uitgangspunten wordt overwogen.

Kader 2.1 Achtergrond milieueffectenstudie windpark Eemshaven West

Voor de invulling van het windpark Eemshaven West bestaan meerdere plannen van initiatiefnemers, waaronder Vattenfall. De plannen van deze partijen vertoonden een zekere mate van overlap en waren daarom niet tegelijk realiseerbaar. Om de planvorming voor het windpark in Eemshaven-West een stap verder te brengen, hebben het Rijk, de provincie Groningen en de gemeente Eemshaven gezamenlijk besloten om de mogelijkheden voor windenergie in Eemshaven-West te onderzoeken. Daarom is in 2016 een milieueffectstudie (MES) uitgevoerd door Witteveen en Bos. Het doel van de milieueffectstudie is het verschaffen van inzicht in de mogelijke effecten op het milieu van de initiatieven en ervoor de zorgen dat de gemeente, provincie en het Rijk een weloverwogen besluit kunnen nemen over de invulling van het windpark Eemshaven-West.

2.4 Conclusie

De kaders uit dit hoofdstuk laten zien dat er belangen liggen op het gebied van landschap, cultuurhistorie, natuur en hinder die belangrijk zijn bij de invulling van windenergie in het gebied. Ten overvloede is in bijlage 2 verkent welke locatiealternatieven er in de ruime omgeving van het plangebied aanwezig zijn voor de realisatie van een windpark. Deze alternatieven zijn onderling vergeleken voor relevante milieuaspecten. De bijlage laat zien dat er diverse locaties zijn waar eveneens grootschalige realisatie van windenergie mogelijk is. Voor alle locaties, ook voor het plangebied Eemshaven West geldt dat er vanuit de milieueffecten aandachtspunten zijn bij het benutten van een locatie. Op grond van de beoordeling wordt geconcludeerd dat de locatie van Eemshaven West geen zwaarwegende milieunadelen heeft ten opzichte van andere locaties en dat andere locaties geen zwaarwegende milieuvoordelen hebben ten opzichte van de locatie Eemshaven West.

3 Voornemen en alternatieven

3.1 Inleiding

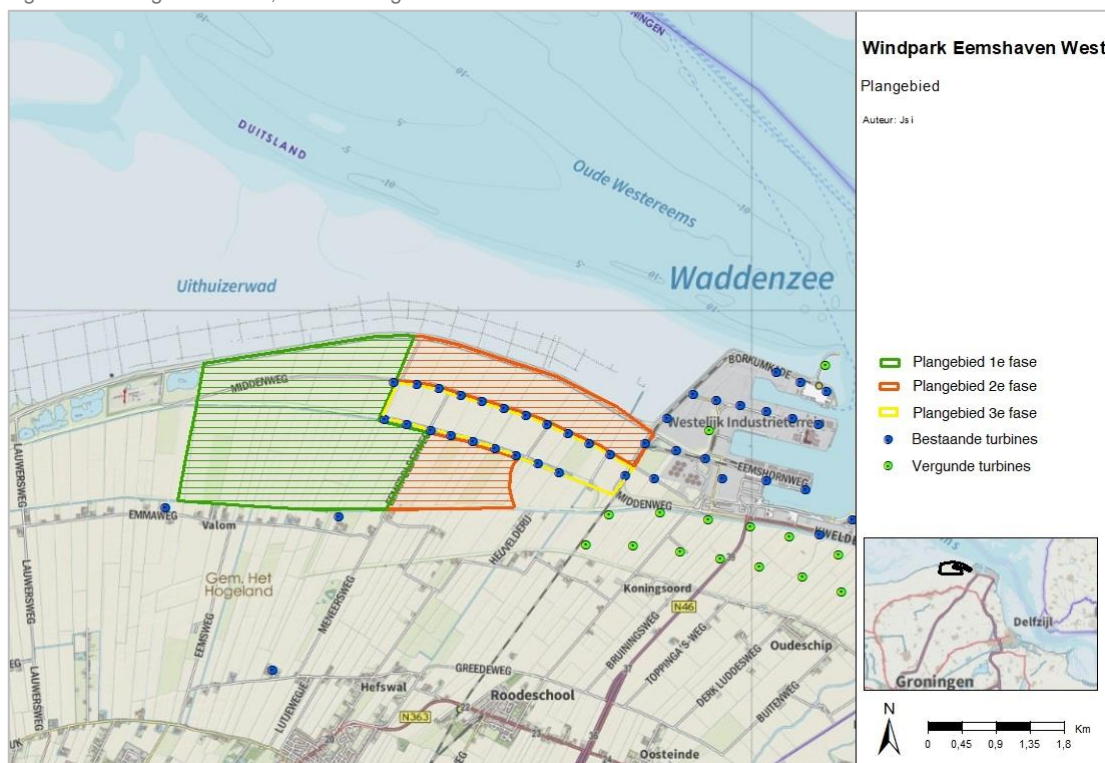
Dit hoofdstuk bevat de beschrijving van het voornemen en de te onderzoeken alternatieven. Vervolgens wordt de referentiesituatie beschreven.

3.2 Voorgenomen activiteit

3.2.1 Inleiding

Vattenfall heeft het initiatief genomen een windpark met alle bijbehorende civiele en elektrische voorzieningen te realiseren in het buitengebied van de gemeente Het Hogeland in de provincie Groningen. Het windpark wordt aangeduid als “Windpark Eemshaven West”. Vattenfall wenst windturbines te realiseren in het gehele beschikbare gebied aangewezen voor windenergie. Vanwege het dispuut over beschikbaarheid van gronden (zie ook kader 1.2) is de ontwikkeling door de initiatiefnemer gefaseerd. Het initiatief past binnen de provinciale omgevingsvisie van de provincie Groningen en de structuurvisie Eemsmond- Delfzijl. Daarnaast geeft het initiatief uitvoering aan onder ander de RES 1.0 van de regio Groningen. Het initiatief wordt ondersteund door zowel rijk, provincie en de gemeente. Figuur 3.2 geeft het plangebied voor Windpark Eemshaven West weer.

Figuur 3.1 Plangebied EHW, incl. fasering

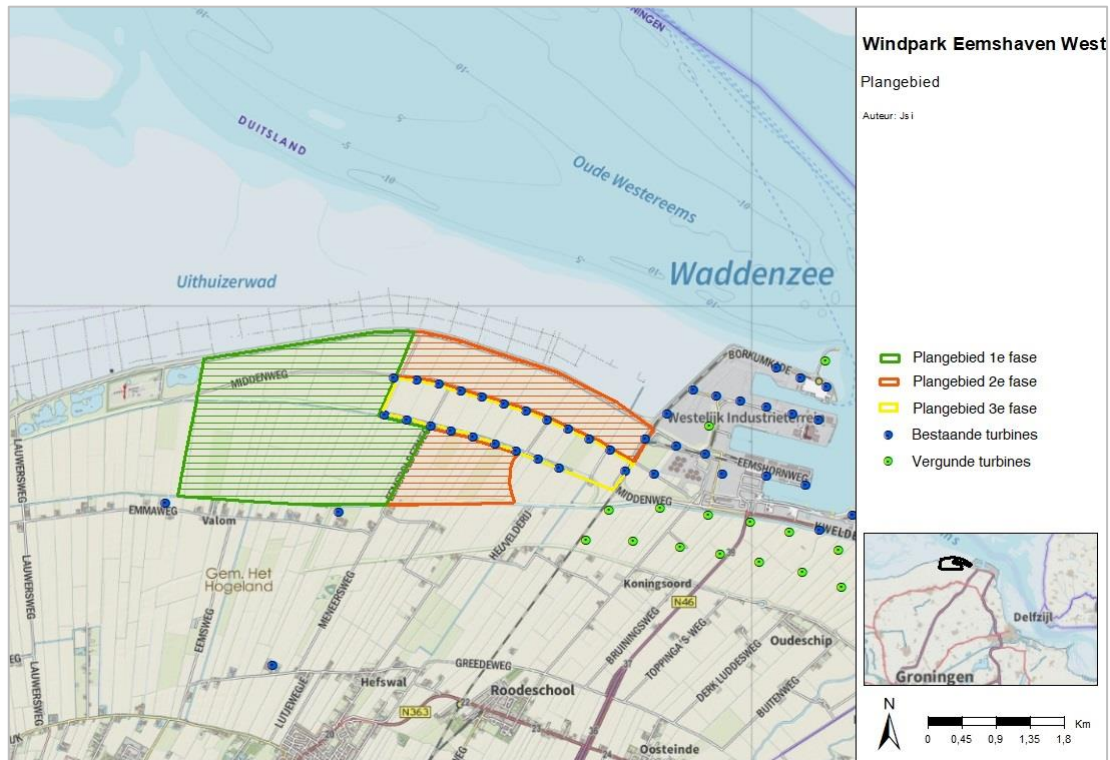


3.2.2 Fasering

Er zijn een aantal fasen die onderzocht worden in het MER. De initiatiefnemer is van plan besluitvorming te vragen over fase 1. Aangezien ontwikkeling van fase 2 ook voorzienbaar is, en

gewenst door de initiatiefnemer, wordt deze fase betrokken bij de beoordeling in het MER. Een eventuele vervolg op de ontwikkeling in fase 1 dient aan te sluiten op de windturbines in fase 1. Door fase 2 te betrekken bij de beoordeling wordt inzicht verkregen in de mogelijkheden en beperkingen voor windturbines in fase 2. In het MER wordt ook een fase 3 onderscheiden. Dit maakt geen onderdeel van het voornemen. Fase 3 betreft de voorziene vervanging en/of opschaling van de bestaande windturbines in de Emmapolder. Evenals voor fase 2 geldt dat fase 3 wordt betrokken bij het MER om inzicht te geven in de mogelijkheden en beperkingen die het gevolg zijn van de ontwikkeling van het voornemen.

Figuur 3.2 Plangebied Windpark Eemshaven West



Bron: Pondera Consult

3.2.3 Doelstelling windpark

Het doel van het Windpark Eemshaven West is de realisatie van een financieel rendabel nieuw windpark voor het opwekken van elektriciteit uit windkracht. Daarnaast is het doel om de locatie zo maximaal mogelijk te benutten gelet op het concentratiebeleid van de provincie Groningen. Door de ontwikkeling van Windpark Eemshaven West wordt een significante bijdrage geleverd aan de provinciale en regionale doelstellingen voor windenergie en duurzame energie geleverd. Afhankelijk van de grootte kunnen 13-25 windturbines in fase 1 worden gerealiseerd. Bij een geïnstalleerd vermogen van indicatief 5 MW per turbine gaat het om 65-125 MW. In fase 2 is ruimte voor 3-9 windturbines.

Indien de huidige windturbines van Windpark Emmapolder in de toekomst eveneens worden gesaneerd, dan biedt het plangebied en het bestaande gebied van windpark Emmapolder ruimte voor circa 23-36 windturbines.

Hoeveel groene energie leveren deze windturbines op?

Het totale opgestelde vermogen van het Windpark Eemshaven West komt globaal uit op 65-125 MW in fase 1. Het vermogen is afhankelijk van het uiteindelijk te plaatsen windturbintype, indicatief is gerekend met 5 MW per turbine. In de praktijk kan dit dus anders zijn afhankelijk van het (wat hoger of lager). Met het windpark wordt jaarlijks naar verwachting ruim 300 GWh (afhankelijk van alternatief) aan groene energie opgewekt. Een gemiddeld huishouden verbruikt circa 3.500 kWh per jaar. De jaarlijkse elektriciteitsproductie komt dan overeen met het jaarverbruik van ca 85.000 huishoudens.

3.2.4 Beschrijving voorgenomen activiteit

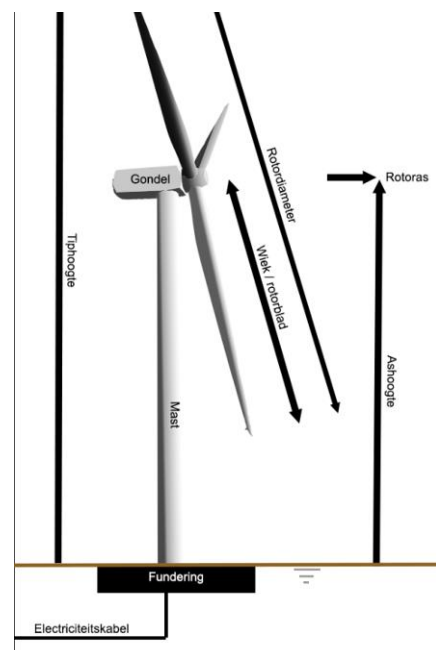
Het voornemen ziet op de bouw en exploitatie van een windpark. Onder de bouw van het windpark worden naast de realisatie van de windturbines ook alle bijbehorende voorzieningen verstaan, zoals aanpassing van bestaande wegen, aanleg van nieuwe ontsluitingswegen ten behoeve van het windpark, aanvoer van bouwmaterialen, realisatie van kraanopstelplaatsen, de realisatie van een transformatorstation met mogelijkheid voor energieopslag en de installatie van de kabels. Gedurende de exploitatiefase zijn de activiteiten, naast de in bedrijf zijnde windturbines, beperkt tot het periodiek verrichten van inspecties en onderhoud. Het windpark wordt na de exploitatiefase verwijderd.

De realisatie van Windpark Eemshaven West is per alternatief verdeeld over drie ontwikkelfases (zie Figuur 3.2). Fase 1 en 2 behoren bij het voornemen. Deze fasen vormen het uitgangspunt voor de effectbeoordeling in dit MER. Fase 3 (saneren en herbouwen bestaande turbines) is een potentiële toekomstige situatie. De effecten van deze fase ten opzichte van het voornemen worden in dit MER eveneens kwalitatief beschouwd.

Een windturbine zet de energie uit wind om in elektriciteit via een generator aangedreven door de omwentelingen van de rotor. De belangrijkste onderdelen van de windturbine zijn (zie figuur 3.3.):

- Het fundament: middels het fundament is de windturbine verankerd aan de grond. Ook verlaat de kabel via dit fundament de windturbine. Deze kabel verbindt de windturbine met het transformatorstation;
- De mast;
- De gondel waarin zich de generator (omzetten van de draaiing van de rotorbladen in elektriciteit) bevindt en waar de rotor aan bevestigd wordt;
- Drie rotorbladen.

Figuur 3.3 Schema windturbine



De aansturing van de windturbine vindt automatisch plaats door een computer, via het zogenoemde SCADA²¹ informatiesysteem. Het functioneren van de windturbine en de prestatie kan op afstand worden gevolgd en indien wenselijk bijgestuurd worden. Het controlesysteem kan een windturbine automatisch stilzetten bij geconstateerde afwijkingen of ongunstige windomstandigheden. De windturbine kan tevens handmatig gestopt worden met de aanwezige start/stop-schakelaar en de diverse aanwezige noodstop-schakelaars.

De windturbines voldoen aan de internationale ontwerpnorm voor windturbines IEC-61400-1. Op grond van deze norm bevat de windturbine diverse veiligheidssystemen om ervoor te zorgen dat bij falen van onderdelen of bij extreme weersomstandigheden de windturbine niet beschadigd. Onder andere bevat de windturbine een remsysteem dat ervoor zorgt dat de rotorbladen uit de wind worden gedraaid bij te hoge windsnelheden. Daarnaast is er een bliksembeveiliging die ervoor zorg draagt dat inslaande bliksem buiten kwetsbare delen van de windturbine naar de grond leidt. Ook kunnen de windturbines uitgerust worden met ijsdetectie (en eventueel preventie) en stilstandsvoorzieningen om ijsafval en slagschaduwinder te voorkomen.

De meeste windturbines gaan in bedrijf bij windsnelheden van ongeveer 3-5 m/s (2 Beaufort) en gaan uit bedrijf bij windsnelheden tussen de 26- 34 m/s (10-12 Beaufort), de windsnelheid ter hoogte van de rotor is daarbij bepalend. Omdat deze omstandigheden niet afhankelijk zijn van dag of nacht zijn de windturbines in principe, bij voldoende wind, 24 uur per dag en 7 dagen per week in bedrijf (situatie zonder mitigerende maatregelen).

Naast de feitelijke constructie van de windturbines is voor een windpark infrastructuur nodig. Deze infrastructuur bestaat uit civieltechnische en elektrische werken.

Civieltechnische werken zijn wegen, funderingen en (kraan)opstelplaatsen voor de constructie en het onderhoud van de windturbines. De elektrische werken bevatten de kabels voor zowel het transport van de elektriciteit en bouwwerken voor correcte aansluiting op het bestaande elektriciteitsnetwerk. Onder deze bekabeling vallen ook kabels (veelal glasvezel) voor aansluiting van de windturbines op het internet. Voor correcte inpassing in het elektriciteitsnetwerk zijn bij aansluitpunt(en) op het hoogspanningsnet een transformatorstation en inkoopstations benodigd waarbij de mogelijkheid van energieopslag in batterijen bestaat.

Civiel technische infrastructuur

Windturbines bestaan uit meerdere onderdelen van grote afmetingen en worden gebouwd met behulp van grote hijskranen. Voor het transport van de onderdelen en de plaatsing van de hijskraan zijn opstelplaatsen en transportwegen bij elke windturbine nodig. Hiervoor zijn verschillende typen voertuigen nodig en ieder type voertuig stelt weer specifieke eisen met betrekking tot ruimte en ondergrond. De werken bestaan uit zowel vaste werken die tijdens de gehele looptijd van het project aanwezig zijn als tijdelijke werken die alleen tijdens de bouwfase aanwezig zijn. In dit MER is een algemene inschatting gegeven van de benodigde bouwwerkzaamheden. In de vergunningfase worden specifiekere tracés en bouwwerkzaamheden uitgewerkt.

²¹ Het supervisory control and data acquisition (SCADA) is een systeem via het internet waarmee windturbines in realtime kunnen worden gecontroleerd, onderzocht en beheerd.

Vaste werken

Naast de daadwerkelijke windturbines zijn er meerdere vaste werken benodigd voor het functioneren van een windpark:

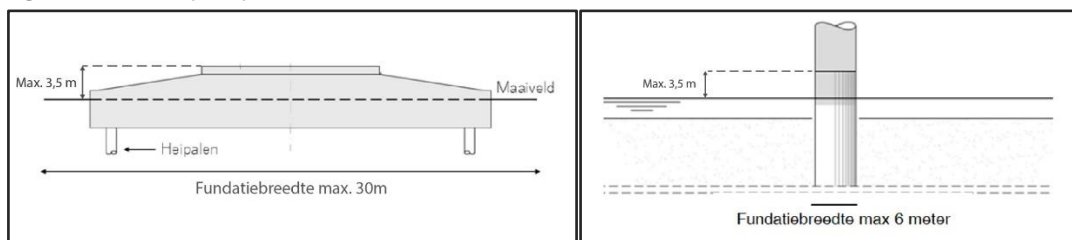
- Opstelplaatsen voor de kraan ten behoeve van de opbouw van de windturbine en eventueel onderhoud en reparatie;
- Toegangswegen voor de windturbines
- De bij de windturbines behorende funderingen;
- Een inkoopstation en een batterij-opslaglocatie.

De opstelplaats blijft ook na de installatie van de windturbine deels gehandhaafd. Fabrikanten en/of verzekeraars garanderen dat de windturbine een minimaal aantal dagen per jaar technisch beschikbaar is en vergoeden eventuele gemiste elektriciteitsproductie. Voorwaarde is wel dat de windturbine bereikbaar is voor eventuele (nood-)reparaties. Hierdoor vallen de opstelplaatsen en transportwegen richting de windturbines onder de permanente infrastructurele werken. Een deel van de opstelplaats en de toegangswegen zal slechts verhard zijn tijdens de bouw. Na de bouw is deze grond weer beschikbaar voor andere doeleinden.

Afhankelijk van het uiteindelijke windturbintype kunnen de dimensies van de opstelplaats en toegangswegen aangepast worden. De grootte van de benodigde opstelplaatsen is sterk afhankelijk van het windturbintype. Voor de innovatieve klasse (4 - 6 MW) is het uitgangspunt een opstelplaats van circa 60 bij 85 meter waarbij er ruimte is voor een kraangiek van circa 150 meter. Voor de regulieren klasse (3 - 4 MW) is een opstelplaats van circa 25 bij 45 meter veelal afdoende.

Een fundering wordt gerealiseerd om de windturbine op te plaatsen. De fundering van een windturbine op land is veelal een betonplaat geplaatst op heipalen. Tevens is voor het project een monopile-fundatie een mogelijk fundatieprincipe. Een monopile betreft een open stalen paal met een doorsnede van enkele meters. In onderstaand figuur zijn de beide principes opgenomen.

Figuur 3.4 Fundatieprincipes



Samengevat moet er bij elke windturbine een vaste, vlakke opstelplaats worden gerealiseerd van maximaal 85 bij 60 meter, respectievelijk 25 bij 45 meter, en moeten er vanaf de openbare weg transportwegen van circa 5 meter breed te worden gerealiseerd. De benodigde verharde oppervlakken en de bijbehorende milieueffecten zijn in de relevante aspecthoofdstukken nader belicht.

Tijdelijke werken

Tijdens de constructiefase kunnen er tijdelijke aanpassingen aan het openbare wegennet rondom de projectlocatie nodig zijn. Hierbij valt te denken aan tijdelijke verhardingen rondom scherpe bochten om de benodigde draaicirkel mogelijk te maken. Ook kunnen delen van de opstelplaats enkel benodigd zijn (tijdelijk verhard) tijdens de bouwwerkzaamheden. Door de tijdelijkheid en lokale aard van deze

werkzaamheden zijn deze tijdelijke effecten voor de meeste aspecten in dit MER buiten beschouwing gelaten.

Elektrische infrastructuur

De kabels tussen de windturbines onderling, tussen de windturbines en de inkoop- en verdeelstations en de transformatorstations vormen samen de elektrische infrastructuur die nodig is om de opgewekte elektriciteit af te zetten op het openbare elektriciteitsnet. Het tracé van de benodigde ondergrondse kabels is afhankelijk van de uiteindelijk gekozen opstelling. Het tracé zal zoveel mogelijk de bestaande infrastructuur (wegen en dergelijke) volgen, waarbij een zo kort mogelijk tracé wordt nagestreefd en voldoende afstand wordt gehouden tot kwetsbare bestemmingen zoals woningen en scholen.

Er is onderscheid gemaakt in interne en externe werken. Interne werken bestaan uit de elektrische infrastructuur binnen het windpark (tussen de windturbines en de inkoop/verdeelstations), ook wel parkbekabeling genoemd. Externe werken bestaan uit de elektrische infrastructuur die buiten het plangebied van het windpark ligt en is gelegen tussen het transformatorstation en het netwerkstation van de netbeheerder (exportkabel). De verwachting is dat de exportkabel richting een aansluitpunt in de Eemshaven zal gaan. De effectbeoordeling ziet toe op zowel het interne als externe tracé. Voor het externe tracé geldt dat de locatie sterk afhankelijk is van de locatie van het transformatorstation en derhalve in de effectbeoordeling van het voorkeursalternatief wordt meegenomen.

Transformatorstation

Voor de aansluiting op het elektriciteitsnet wordt een transformatorstation voorzien als onderdeel van het voornemen. Een transformatorstation bestaat doorgaans uit transformatoren, vermogensschakelaars en een servicegebouw gerealiseerd. De locatie van het transformatorstation is afhankelijk van het voorkeursalternatief van het windpark en zal als onderdeel van het voorkeursalternatief nader worden bepaald en beoordeeld.

Batterijopslag

Als onderdeel van het transformatorstation wordt een batterij-opslag voorzien. Het betreft batterijen in containereenheden. De batterijopslag is bedoeld om op het moment dat een piek aan energie wordt ontvangen, de overtollige energie in de batterijen op te slaan. Door het opslaan van de overtollige energie worden de installaties niet overbelast en kan de stroom vervolgens gelijkmatig het net in worden gevoed.

Aanleg- en exploitatiefase

Aanlegfase

De realisatie van het windpark zal per ontwikkelfase een periode van ongeveer 2-3 jaar in beslag nemen. Werkzaamheden vinden in ruimte en tijd gefaseerd plaats. Dit betekent dat op een beperkt aantal locaties tegelijk werkzaamheden plaatsvinden. Onder de bouw van het windpark wordt, naast de realisatie van de windturbines zelf, ook alle bijbehorende voorzieningen verstaan zoals aanpassing van bestaande wegen, aanleg van nieuwe ontsluitingswegen ten behoeve van het windpark, aanvoer van bouwmaterialen, realisatie van kraanopstelplaatsen en de installatie van de kabels naar het transformatorstation. Daarnaast kan er voor worden gekozen om de bouwwerkzaamheden ook 's-nachts uit te voeren.

Exploitatiefase

Een windpark heeft na oplevering een technische levensduur van minimaal 25 jaar welke door onderhoud en vervanging is te verlengen. Gedurende de exploitatiefase zijn de activiteiten, naast de in bedrijf zijnde windturbines, beperkt tot het verrichten van benodigde reparaties en periodiek verrichten van inspecties en onderhoud.

3.3 Totstandkoming alternatieven

De alternatieven die in deze paragraaf worden gepresenteerd en die op effecten worden onderzocht per milieuaspect verderop in dit MER, zijn zorgvuldig tot stand gekomen. Het kader voor de alternatieven wordt allereerst bepaald door de begrenzings van het gebied dat beschikbaar is voor grootschalige opwek van windenergie, zoals weergegeven in de provinciale omgevingsvisie. Daarnaast wordt de ruimte binnen die 'plangebied' ook bepaald door verschillende belemmeringen in het gebied, dit is in paragraaf 3.3.2 nader wordt toegelicht. Binnen de beschikbare ruimte zijn alternatieven ontwikkeld waarbij gevarieerd is met turbinegrootte en de plaatsing van de windturbines. In paragraaf 3.3.3 is een toelichting gegeven op deze variabelen.

In paragraaf 3.4 zijn de alternatieven opgenomen die ontwikkeld zijn en in het MER zijn onderzocht.

3.3.1 Plaatsingsruimte volgens provincie en gemeente

Het gebied dat beschikbaar is voor het plaatsen van windturbines volgt uit de provinciale omgevingsvisie en -verordening van de provincie Groningen. Daarbij gelden de volgende uitgangspunten op grond van de provinciale verordening:

- windturbines moeten deel uitmaken van een park- of lijnopstelling;
- de turbines mogen geen grotere wielkengte hebben dan twee derde van de ashoogte.

In 2016 is de Milieueffectenstudie Windpark Eemshaven West (de MES), in opdracht van het Rijk, de provincie Groningen en de gemeente Eemshaven, opgesteld. Dit betrof een studie naar de mogelijkheden voor windenergie voor de verschillende initiatieven die op dat moment windenergie wilden realiseren in het gebied. Het huidige voornemen betreft slechts één initiatief. Naar aanleiding van de MES zijn bestuurlijke uitgangspunten opgesteld. Deze zijn betrokken bij de ontwikkeling van alternatieven (zie ook paragraaf 2.3.1). De volgende uitgangspunten zijn ruimtelijk relevant voor de alternatieven:

- Tiphoogte
- Aantal lijnen
- Afstand tot natuurcompensatiegebied de Ruidhorn
- Plaatsing nabij de Waddenzeedijk

De informatie uit het MER biedt milieu-informatie die kan worden betrokken bij de afweging over het toepassen of afwijken van de bestuurlijke uitgangspunten van het voorliggende initiatief.

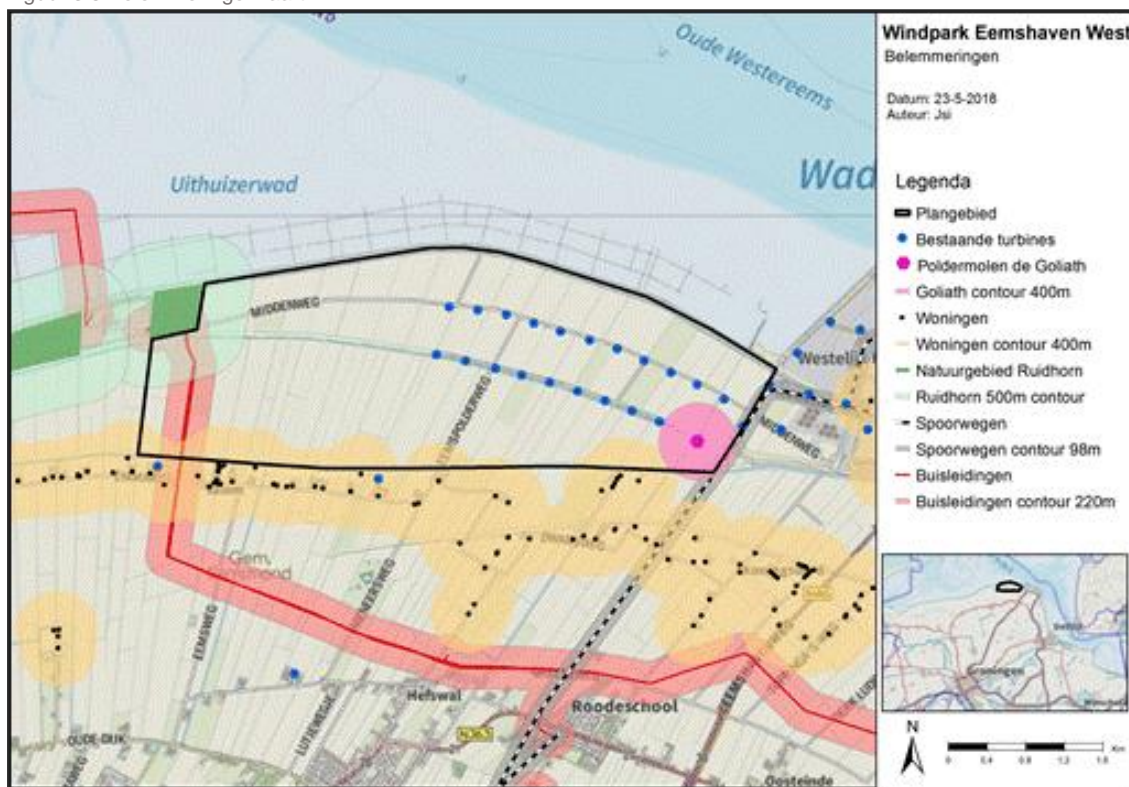
3.3.2 Beschikbare ruimte in het plangebied Eemshaven West

Als basis in het plangebied is de beschikbare ruimte bepaald door de ruimtelijke belemmeringen in het gebied te inventariseren. Hiervoor zijn bestaande activiteiten (zoals woningen, wegen en andere infrastructuur) in het plangebied in kaart gebracht. Vervolgens zijn er (generieke) contouren rondom deze activiteiten getrokken, waardoor een 'belemmeringenkaart' ontstaat. Binnen die contouren is plaatsing van turbines niet realistisch. De kaart biedt inzicht in de ruimte die beschikbaar is voor de plaatsing van windturbines (zie Figuur 3.5). De belemmeringenkaart voor het plangebied laat zien dat er over beperkte delen van het gebied contouren liggen. Het gaat om:

- Een bestaande ondergrondse aardgasleiding;
- Natuurcompensatiegebied Ruidhorn ten westen van het plangebied;
- Woningen op relatief korte afstand aan de zuidelijke kant van het plangebied;
- De poldermolen Goliath.

De contouren rondom spoorwegen en buisleidingen zijn gebaseerd op de richtafstanden van het Handboek Risicozonering Windturbines.²² Rondom poldermolen de Goliath is een vrijwaringszone met hoogtebeperkingen opgenomen van 400 meter.²³ Voor het natuurcompensatiegebied Ruidhorn is, in lijn met de structuurvisie Eemsmond-Delfzijl, een contour van 500 meter aangehouden.

Figuur 3.5 Belemmeringenkaart



Bron: Pondera Consult

²² Het Handboek Risicozonering Windturbines (versie 3.1 2014) is begin 2020 geüpdatet. Het Handboek is daarbij gesplitst in een Handreiking Risicozonering Windturbines v1.0 en een Handleiding Risicoberekeningen Windturbines (versie oktober 2019).

²³ http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.1651.0711602-VG01/r_NL.IMRO.1651.0711602-VG01_4.57.html

3.3.3 Variabelen die leiden tot alternatieven

Binnen de beschikbare ruimte in het plangebied zijn parkopstellingen ontworpen die van elkaar verschillen op een aantal variabelen. Het doel van de variatie is om inzicht te krijgen in de opties op windturbines te plaatsen en het verschil in milieueffecten op de omgeving van deze opties. Effecten van windturbines op het milieu zijn gerelateerd aan de afmetingen van de turbines, het aantal windturbines en de plek van de windturbines. . Daarom wordt gevarieerd met:

- De afmetingen van de turbines (ashoogte en rotordiameter);
- Het aantal windturbines en daarmee de locaties van de turbines.

Afmetingen turbines

Er zijn windturbines met verschillende vermogens en afmetingen (ashoogte en rotordiameter) op de markt beschikbaar. De trend is dat windturbines steeds groter en efficiënter worden met een steeds hoger geïnstalleerd vermogen en daarmee een hogere energieproductie per turbine. Omdat een windturbine niet alleen wordt aangedreven door de wind, maar de wind ook beïnvloedt, wordt een onderlinge afstand van indicatief 3 tot 4 maal de rotordiameter aangehouden. Het gevolg op de energieproductie van de windturbines onderling is in dat geval acceptabel. Bij windturbines met een grotere rotordiameter is de tussenafstand tussen de windturbines eveneens groter en

Ten behoeve van het MER wordt ook de toepassing van grotere tiphoogtes onderzocht dan het uitgangspunt uit de MES. In de MES is een maximum tiphoogte van 225 meter gesteld. In besluitvorming kan gemotiveerd van de tiphoogte van 225 meter worden afgeweken op inhoudelijke gronden, waaronder de economische uitvoerbaarheid.

Het exacte type windturbine wordt op dit moment nog niet bepaald om keuzevrijheid te houden bij de selectie van turbinefabrikanten en om te kunnen anticiperen op technische ontwikkelingen. Dat is ook de reden dat ook turbines met maximale afmetingen in het MER worden beschouwd. Werken in het MER met turbineklassen sluit nieuwe turbintypes niet uit, mits ze binnen de reikwijdte van de effecten van de onderzochte turbineklassen vallen. De inrichtingsalternatieven zijn gebaseerd op deze klassen. In de volgende tabel is een overzicht weergegeven van de turbineklassen voor de alternatieven van Windpark Eemshaven West.

Tabel 3.1 Turbineklassen en bijbehorende afmetingen

Turbineklasse	Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)	Tiphoogte (m)
Middel	120 – 150	130 – 160	max. 225
Groot	150 – 175	130 – 160	max. 240

Locatie van de turbines

Naast variatie in de afmetingen van de turbines, wordt tevens gevarieerd in de locaties van de windturbines per alternatief. Als uitgangspunt geldt conform de provinciale verordening dat een parkopstelling moet worden gerealiseerd. Er is geen definitie van een parkopstelling beschikbaar. Voor de alternatievenontwikkeling is het concept 'parkopstelling' toegepast door uit te gaan van een

logische positionering van windturbines ten opzichte van elkaar in lijnen of een grid. Er is een drietal variabelen dat een rol speelt bij de totstandkoming van de locaties van alternatieven.

1) 3 vs. 4 lijnen turbines

De uitgangspunten uit de MES houden in dat er maximaal 3 rijen met windmolens in het plangebied gerealiseerd worden. In het MER worden ter aanvulling hierop ook de milieueffecten van vier rijen windturbines onderzocht om inzicht te bieden in het verschil in effecten bij het realiseren van een groter aantal windturbines en, naar verwachting, daaraan gekoppelde hogere energieproductie. Voor een optimale invulling van het plangebied, alsmede afstand tot woningen aan de zuidzijde te bewaren zijn de onderlinge afstanden tussen de alternatieven met 3 en 4 lijnen (overheersende windrichting) verschillend van elkaar.

2.) Oude dijken

Ten tweede bevinden zich in het plangebied oude dijken, zogenaamde slaperdijken. De ligging van deze dijken is aangewezen in de provinciale verordening van de provincie Groningen (zie ook paragraaf 2.3.2). Voorafgaand aan het MER heeft de provincie Groningen aangegeven dat het vanuit landschappelijk oogpunt wenselijk is dat de windturbines binnen een oost-west lijnopstelling ten noorden of ten zuiden langs de slaperdijk in het midden van het gebied geplaatst worden en niet over de dijk heen springen. Omdat de slaperdijk niet evenwijdig met de Waddenzeedijk loopt maar richting het westen op steeds kortere afstand komt te liggen is dit niet in alle alternatieven mogelijk. Beoordeeld is welke invloed het al dan niet kruisen van de dijk landschappelijk betekent. De tweede variabele is dan het al dan niet aanhouden van een lijnopstelling langs ten noorden of ten zuiden van oude dijken.

3.) Woningen ten zuiden vs. Emmapolderdijk ten noorden

Ten derde is de ligging van omliggende woningen en de Emmapolderdijk (de Waddenzeedijk) relevant voor de milieugevolgen van de locatie van windturbines in het plangebied. In het geval van een opstelling met drie lijnen windturbines kunnen de turbines of noordelijk in het plangebied, dus dichterbij de Emmapolderdijk, of zuidelijk in het plangebied, dus dichterbij woningen, geplaatst worden. In het MER worden de effecten van beide situaties onderzocht. De derde variabele is daarmee het al dan niet plaatsen van windturbines dichtbij de Emmapolderdijk ten noorden of de woningen ten zuiden van het plangebied.

Met deze drie variabelen zijn zes alternatieven ontworpen. In paragraaf 3.4 worden de alternatieven en de keuzes die ten grondslag liggen aan het indelen van de alternatieven nader toegelicht.

3.4 Alternatieven

3.4.1 Inleiding

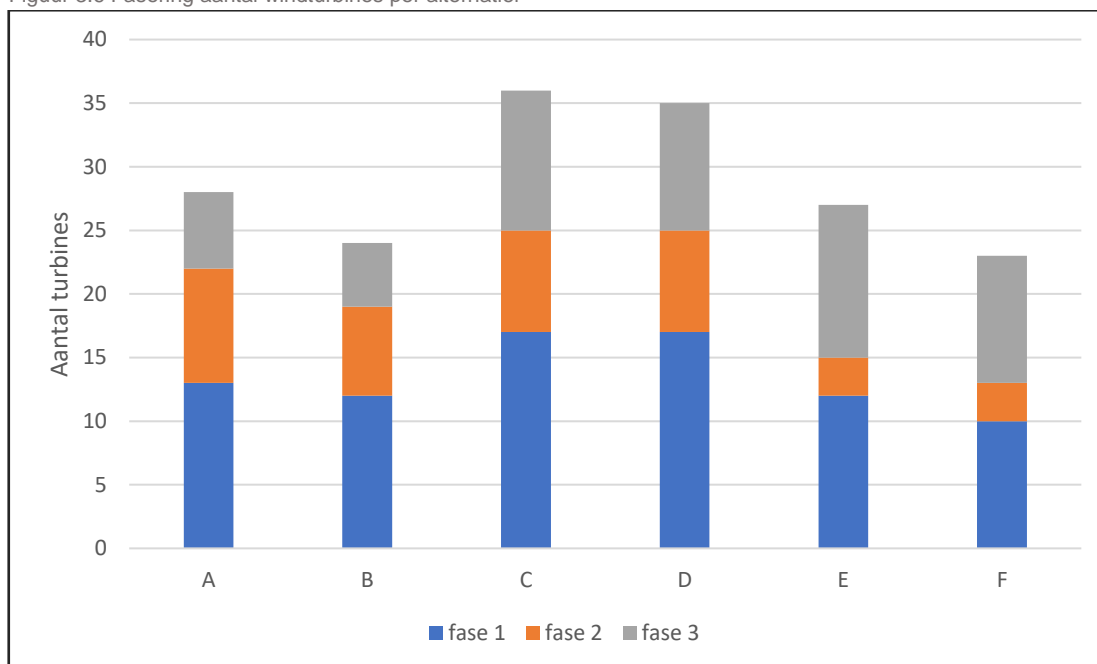
In het MER worden de milieueffecten van Windpark Eemshaven West onderzocht voor zes alternatieven, gebaseerd op bovenstaande ontwerpvariabelen. Hieronder worden deze zes alternatieven op kaart gepresenteerd. De alternatieven zijn gekozen met als doel om de verschillende milieueffecten te onderzoeken door de plaatsingsruimte voor windenergie in het plangebied in verschillende mate te benutten. Daardoor ontstaat inzicht in de milieueffecten van windturbines in alle eventueel geschikte alternatieven. Vervolgens kan bij het voorkeursalternatief een afweging gemaakt worden onder andere op basis van milieueffecten. Het VKA kan bestaan uit een combinatie van alternatieven.

In eerste aanzet wordt bij het voornemen uitgegaan van windturbines in fase 1 en 2. In de alternatieven levert dit een variatie van 13 tot-25 windturbines. Indien de bestaande windturbines van Windpark Emmapolder in de toekomst, als mogelijke derde fase van het voornemen, gesaneerd worden, dan is ruimte voor 5 tot 12 extra windturbines.

Tabel 3.2 Overzicht alternatieven

Alternatief	Rotordiameter	Ashoogte	Tiphoogte	Aantal turbines			Posities
				Fase 1	Fase 2	Fase 3	
A	120-150 m	130-160 m	Max. 225 m	13	9	6	Nabij Waddendijk
B	150 -175 m	130-160 m	Max. 240 m	12	7	5	Nabij Waddendijk
C	120-150 m	130-160 m	Max. 225 m	17	8	11	4 lijnen
D	150 -175 m	130-160 m	Max. 240 m	17	8	10	4 lijnen
E	120-150 m	130-160 m	Max. 225 m	12	3	12	Afstand Waddendijk
F	150 -175 m	130-160 m	Max. 240 m	10	3	10	Afstand Waddendijk

Figuur 3.6 Fasering aantal windturbines per alternatief

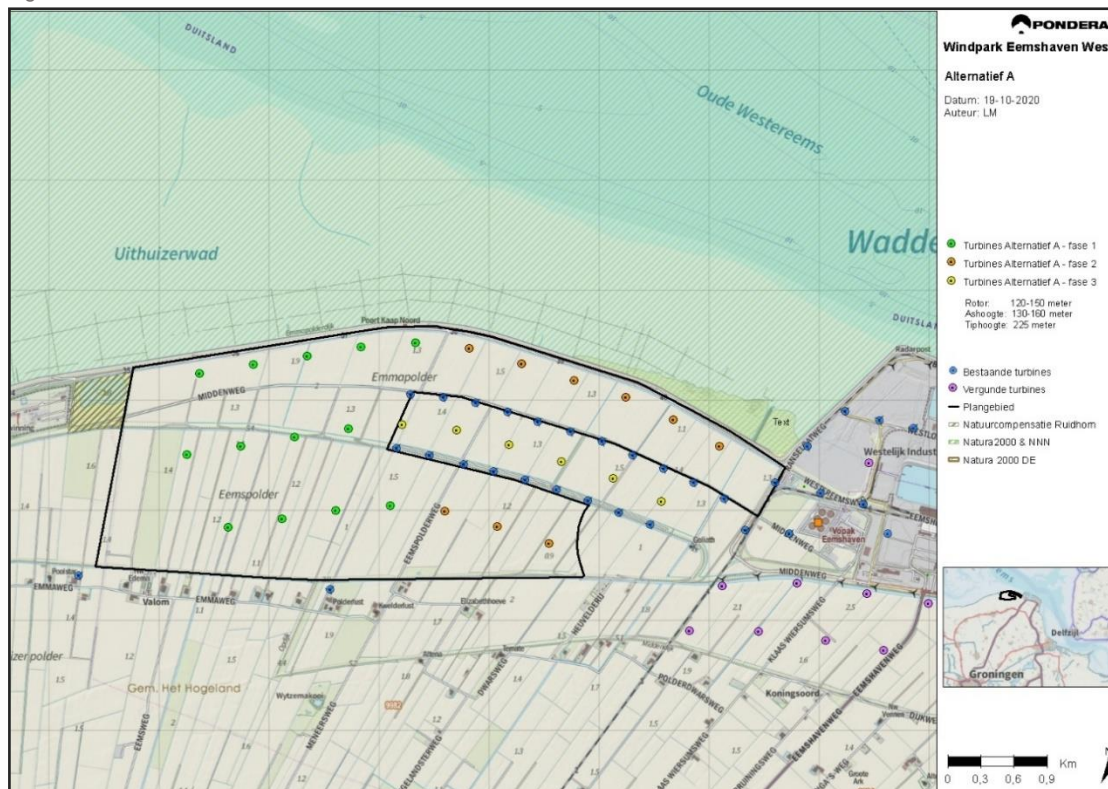


3.4.2 Alternatief A

In dit alternatief zijn de windturbines geplaatst in drie lijnopstellingen. De meest noordelijke van deze drie lijnen bevindt zich relatief dicht bij de Emmapolderdijk, waardoor er een grotere afstand wordt aangehouden tot de woningen ten zuiden van het plangebied. De windturbines uit de middelste rij van de drie lijnopstellingen “springen” over de Slaperdijk heen. Voor alternatief A is uitgegaan van de middelgrote turbineklasse, waarbij de maximale tiphoogte conform de MES 225 meter bedraagt. Het alternatief bestaat uit totaal 28 windturbines. Van de 28 turbines behoren 22 turbines bij het voornemen van Vattenfall, waarbij 13 turbines in de eerste en 9 turbines in de tweede fase gerealiseerd worden. De overige 6 turbines behoren vooralsnog niet bij het voornemen en zouden in een mogelijke derde

fase als opschaling van de windturbines in de Emmapolder gerealiseerd kunnen worden.

Figuur 3.7 Alternatief A

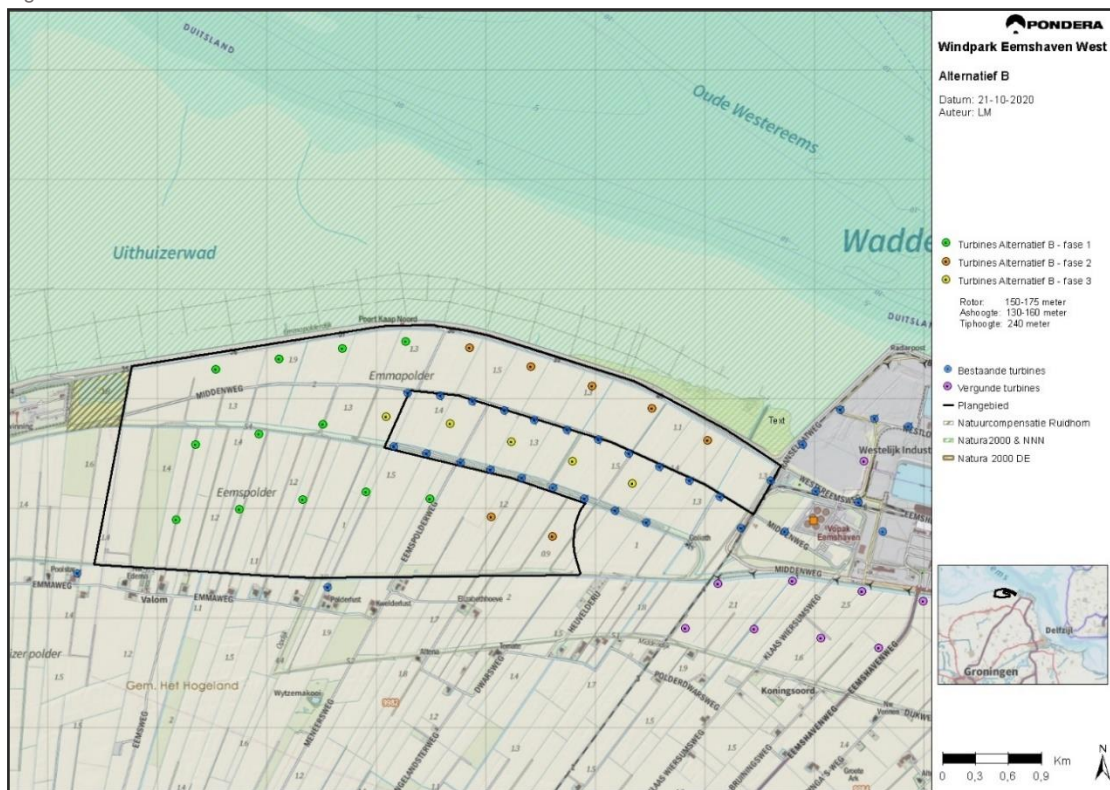


Bron: Pondera Consult

3.4.3 Alternatief B

Net als bij alternatief A zijn de windturbines in alternatief B geplaatst in een lijnopstelling van drie rijen. De meest noordelijke van deze drie rijen bevindt zich ook hier relatief dicht bij de Emmapolderdijk, waardoor er meer afstand tussen de windturbines van de meest zuidelijke rij en de woningen ten zuiden van het plangebied ontstaat. De windturbines uit de middelste rij van de drie lijnopstellingen “springen” eveneens over een oude dijk heen. Voor alternatief B is uitgegaan van de grote turbineklasse met een maximale tiphoogte van 240 meter. Daarmee is een grotere tiphoogte onderzocht dan de maximaal 225 meter uit de MES. Het alternatief bestaat uit totaal 24 windturbines. Van de 24 turbines behoren 19 turbines bij het voornemen van Vattenfall, waarbij 12 turbines in de eerste en 7 turbines in de tweede fase gerealiseerd worden. De overige 5 turbines behoren voornamelijk niet bij het voornemen en zouden in een mogelijke derde fase van een opschaling van de windturbines in de Emmapolder gerealiseerd kunnen worden.

Figuur 3.8 Alternatief B

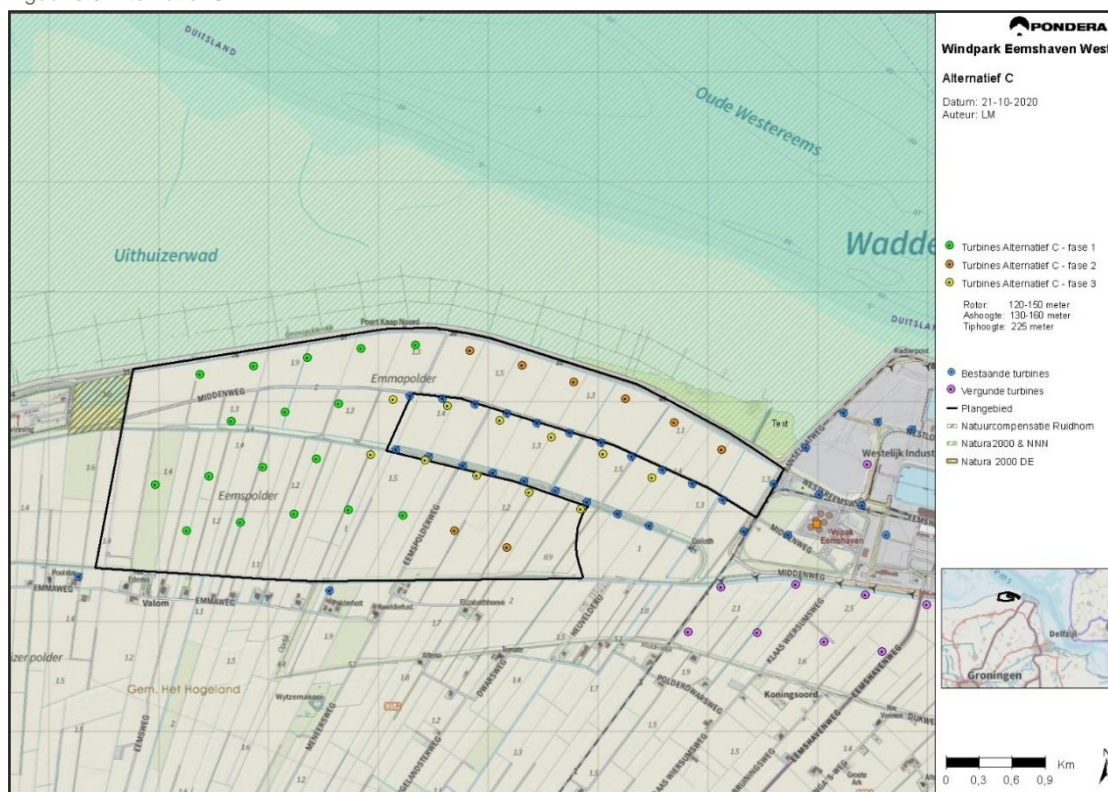


Bron: Pondera Consult

3.4.4 Alternatief C

In alternatief C zijn de windturbines geplaatst in een lijnopstelling van vier rijen. Daarmee worden meer dan de drie rijen windturbines uit de MES onderzocht en wordt de ruimte in het plangebied maximaal benut voor windenergie. De windturbines hebben een kleinere onderlinge afstand dan bij alternatief A. Geen van de windturbines uit de vier lijnopstellingen “springen” over een oude dijk heen. Voor alternatief C is uitgegaan van de middelgrote turbineklasse, waarbij de maximale tiphoogte conform de Milieueffectenstudie Windpark Eemshaven West 225 meter bedraagt. Het alternatief bestaat uit totaal 36 windturbines. Van de 36 turbines behoren 25 turbines bij het voornemen van Vattenfall, waarbij 17 turbines in de eerste en 8 turbines in de tweede fase gerealiseerd worden. De overige 11 turbines behoren voorsnog niet bij het voornemen en zouden in een mogelijke derde fase van opschaling van de windturbines in de Emmapolder gerealiseerd worden.

Figuur 3.9 Alternatief C

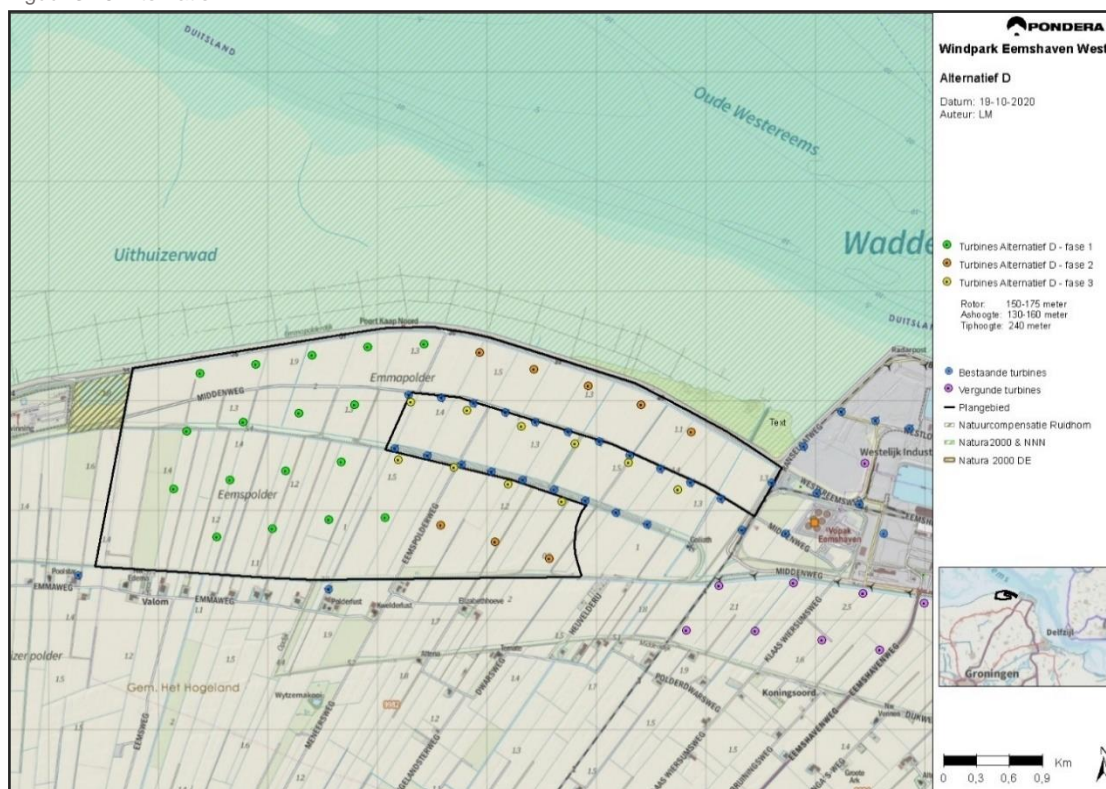


Bron: Pondera Consult

3.4.5 Alternatief D

Net als bij alternatief C zijn de windturbines in alternatief D geplaatst in een lijnopstelling van vier rijen. Daarmee worden ook bij dit alternatief meer dan de drie rijen windturbines uit de MES onderzocht en wordt de ruimte in het plangebied maximaal benut voor windenergie. De windturbines staan op een kleinere onderlinge afstand dan bij alternatief B. Bij één van de vier lijnopstellingen “springt” de meest westelijke windturbine over een oude dijk heen. Voor alternatief D is uitgegaan van de grote turbineklasse met een maximale tiphoopte van 240 meter. Daarmee is een grotere tiphoopte onderzocht dan de maximaal 225 meter uit de Milieueffectenstudie Windpark Eemshaven West. Het alternatief bestaat uit totaal 35 windturbines. Van de 35 turbines behoren 25 turbines bij het voornemen van Vattenfall, waarbij 17 turbines in de eerste en 8 turbines in de tweede fase gerealiseerd worden. De overige 10 turbines behoren voornamelijk niet bij het voornemen en zouden in een mogelijke derde fase van opschaling van de windturbines in de Eemspolder gerealiseerd kunnen worden.

Figuur 3.10 Alternatief D

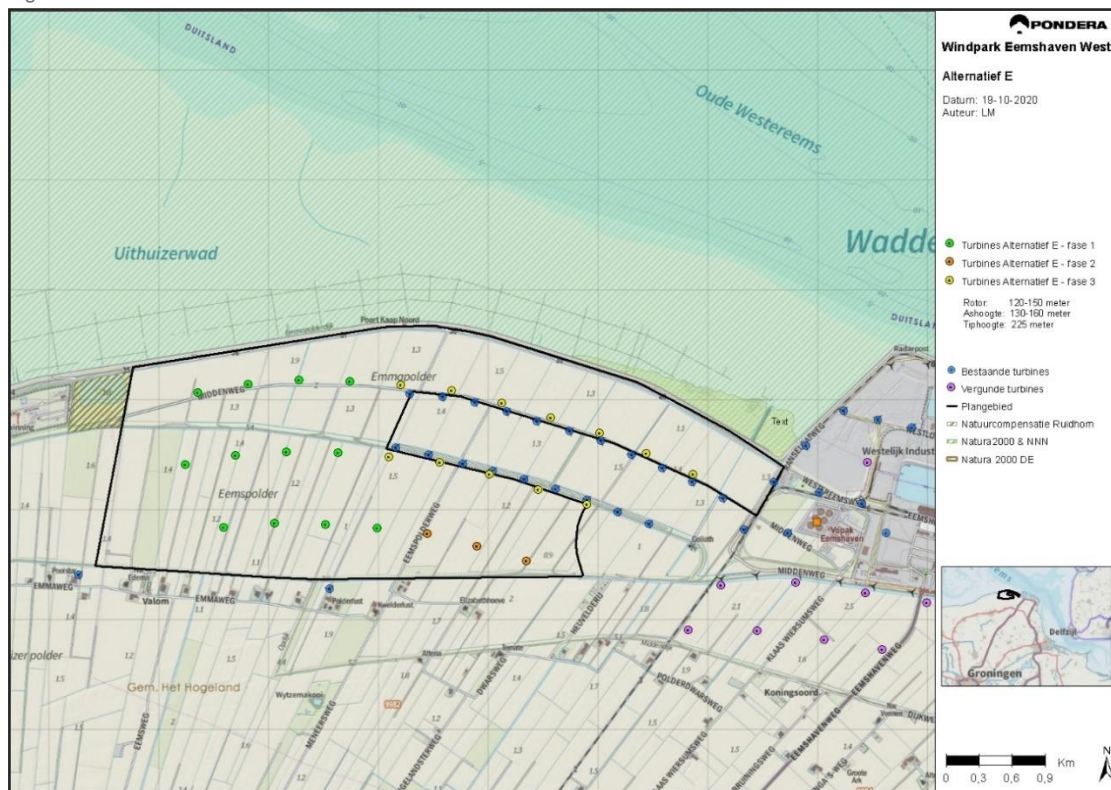


Bron: Pondera Consult

3.4.6 Alternatief E

In dit alternatief zijn de windturbines geplaatst in een lijnopstelling van drie rijen, waarbij zich de meest noordelijke van de drie rijen op grotere afstand ligt van de Emmapolderdijk ten opzichte van de andere alternatieven. De windturbines uit de meest zuidelijke rij bevinden zich daardoor dicht bij de woningen ten zuiden van het plangebied. Geen van de windturbines van de drie lijnopstellingen “springt” over een oude dijk heen. Voor alternatief E is, net als voor alternatief A, uitgegaan van de middelgrote turbineklasse, waarbij de maximale tiphoopte conform de Milieueffectenstudie Windpark Eemshaven West 225 meter bedraagt. Het alternatief bestaat uit totaal 27 windturbines. Van de 27 turbines behoren 15 turbines bij het voornemen van Vattenfall, waarbij 12 turbines in de eerste en 3 turbines in de tweede fase gerealiseerd worden. De overige 12 turbines behoren voorsnog niet bij het voornemen en zouden in een mogelijke derde fase in het kader van een opschaling van de windturbines in de Emmapolder gerealiseerd worden.

Figuur 3.11 Alternatief E

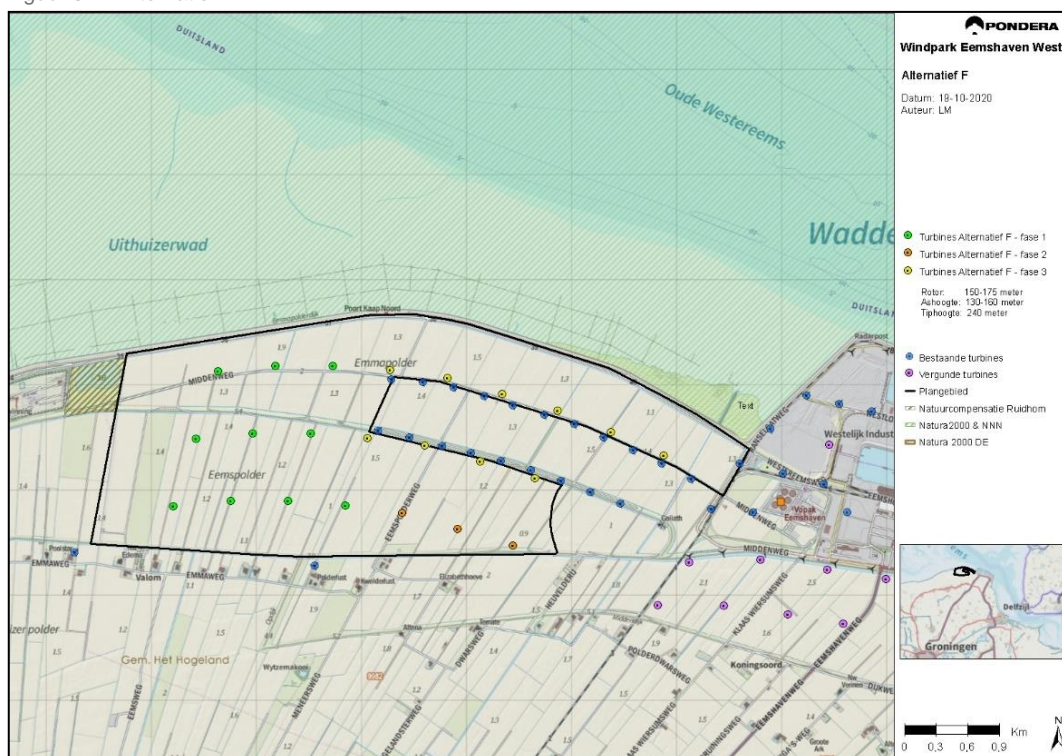


Bron: Pondera Consult

3.4.7 Alternatief F

In alternatief F zijn de windturbines geplaatst in een lijnopstelling van drie rijen, waarbij zich de meest noordelijke van de drie rijen op grotere afstand van de Emmapolderdijk is gelegen dan de andere alternatieven. De windturbines uit de meest zuidelijke rij bevinden zich daardoor dicht bij de woningen ten zuiden van het plangebied. Geen van de windturbines van de drie lijnopstellingen “springt” over een oude dijk heen. Voor alternatief F is uitgegaan van de grote turbineklasse met een maximale tiphoogte van 240 meter. Daarmee is een grotere tiphoogte onderzocht dan de maximaal 225 meter uit de Milieueffectenstudie Windpark Eemshaven West. Het alternatief bestaat uit totaal 23 windturbines. Van de 23 turbines behoren 13 turbines bij het voornemen van Vattenfall, waarbij 10 turbines in de eerste en 3 turbines in de tweede fase gerealiseerd worden. De overige 10 turbines behoren voornamelijk niet bij het voornemen en zouden in een mogelijke derde fase van opschaling van de windturbines in de Emmapolder gerealiseerd kunnen worden.

Figuur 3.12 Alternatief F



Bron: Pondera Consult

3.5 Selectie voorkeursalternatief

De initiatiefnemers bepalen op basis van de resultaten van het MER, gecombineerd met andere overwegingen, zoals bedrijfseconomische, een voorkeursalternatief voor het inpassingsplan en de vergunningaanvragen. Dit kan één van de in het MER onderzochte alternatieven zijn, een combinatie daarvan of een aanpassing van één van de alternatieven. Het voorkeursalternatief zal bestaan uit een set van uitgangspunten (zoals aantal windturbines, windturbineklasse) die van toepassing is op een daartoe aangewezen plaatsingszone binnen het plangebied.

3.6 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de huidige situatie met de autonome ontwikkeling.²⁴ Dit is de situatie waarbij het windturbinepark niet wordt gerealiseerd. Het gebied zal zich dan ontwikkelen conform vastgesteld of voorgenomen beleid, maar zonder realisatie van het windpark. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving.

Huidige situatie

In de huidige situatie bestaat het plangebied uit gronden met een agrarische functie waar enkele lokale wegen, watergangen en dijken doorheen lopen. In het plangebied (fase 3) staat reeds een bestaand windpark van 20 windturbines. Aan de noordzijde van het plangebied ligt de Waddenzee, welke door

²⁴ Autonome ontwikkelingen zijn op zich zelf staande ontwikkelingen die onafhankelijk van het windpark plaatsvinden en waarover al een besluit is genomen (bijvoorbeeld bestemmingsplan of vergunning verleend).

middel van een primaire waterkering van het plangebied wordt gescheiden. Aan de zuidzijde liggen verschillende kleine kernen en vrijstaande woningen. Het plangebied ligt aan de oostzijde direct tegen de Eemshaven aan waar reeds meerdere windturbines staan opgesteld. Aan de westzijde is een gasstation en het natuurgebied De Ruidhorn gelegen. In de huidige situatie staan er geen windturbines binnen het plangebied van het voornemen (fase 1 + 2).

Autonome ontwikkelingen

In het MER worden de autonome ontwikkelingen in beeld gebracht waarbij met name de plannen en projecten die onderdeel zijn van de hiervoor genoemde regionale structuurvisie Eemsmond-Delfzijl, de ontwikkelingsvisie Eemsdelta en de Provinciale Omgevingsvisie 2016-2020 relevant zijn. Rekening wordt gehouden met plannen en projecten waarover reeds concrete besluitvorming heeft plaatsgevonden of wordt verwacht voorafgaand aan besluitvorming over het initiatief. Enkele autonome ontwikkelingen die nu in het gebied worden voorzien zijn (zie ook Figuur 3.13 voor de autonome ontwikkelingen nabij het plangebied):

- Aansluiting Tennet – Net op Zee, Ten noorden van de Wadden. Om de realisatie van offshore windparken ten noorden van de Wadden mogelijk te maken dienen stroomkabels aangelegd te worden van de offshore locaties naar het aansluitingspunt op het Nederlandse vaste land. TenneT wil het landdeel van het Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden realiseren direct aan de zuidrand van het plangebied van Windpark Eemshaven West. Hiertoe is op 13 oktober 2020 een (voorkeurs)besluit genomen.
- 380 kV-verbinding Eemshaven - Groningen: TenneT is voornemens om tussen de Eemshaven en Vierverlaten (Groningen) een hoogspanningsverbinding te realiseren. De nieuwe 380 kV-verbinding volgt grotendeels de lijn van de bestaande 220 kV-verbinding. In 2020 is de bouw gestart. Als alles volgens planning verloopt wordt de verbinding in 2023 in gebruik genomen.
- Windenergie: in de omgeving zijn diverse projecten voor windenergie in verschillende stadia van ontwikkeling en bouw. De volgende projecten worden als autonome ontwikkeling meegenomen:
 - Windpark Oostpolderdijk: drie windturbines op de Oostpolderdijk aan de oostzijde van Eemshaven Zuidoost;
 - Windpark Oostpolder: 21 windturbines ten zuiden van de Eemshaven en grenzend aan de oostzijde van het plangebied van Eemshaven West.
 - Windpark Eemshaven Zuid Oost: op de uitbreiding van bedrijventerrein Eemshaven aan de zuidoostzijde zijn 5 windturbines bestemd. De verwachting is dat de meest noordelijke turbine niet zal worden gerealiseerd in verband met een dicht aangrenzende turbine van windpark Oostpolder.
 - Windenergie industrie terrein Oosterhorn: op 30 juni 2021 is de voorbereiding van een bestemmingsplan voor het industriegebied Oosterhorn vastgesteld²⁵. Dit plan bevat plaatsingsmogelijkheden voor 18 windturbines;

²⁵ Het voorbereidingsbesluit voor het industriegebied Oosterhorn is in verband met het op 17 juli 2019 door de Raad van State vernietigde bestemmingsplan Oosterhorn vastgesteld omdat dit was gebaseerd op de landelijke Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). In zijn uitspraken van 29 mei 2019 heeft de Raad van State geconcludeerd dat de PAS echter niet als grondslag mag worden gebruikt voor het vaststellen van (onder meer) bestemmingsplannen. Als gevolg van de vernietiging van het bestemmingsplan ontbreekt thans een actueel ruimtelijk toetsingskader voor het verlenen van vergunningen. Om ongewenste ontwikkelingen tegen te gaan is het college voornemens zo snel als mogelijk een nieuw ontwerp bestemmingsplan te publiceren dat naar de inhoud overeenkomt met het vernietigde plan, maar voldoet aan de zekerheden die de Wet natuurbescherming vraagt.

- Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding: de plannen voor een windpark ten zuiden van windpark Delfzijl Zuid zijn in vergevorderd stadium, het betreft een gecoördineerde procedure. De uitbreiding bestaat uit 16 windturbines;
- Windpark Geefswear: 14 windturbines ten zuiden van Delfzijl. Op moment van schrijven is omgevingsvergunning reeds onherroepelijk.
- Tot slot zijn er zoals weergegeven in Figuur 3.13 nog 4 turbines vergund op het terrein van de haven van Eemshaven. Dit in verband met de verwijdering van 2 turbines door de komst van Heliport Eemshaven.

Deze autonome ontwikkelingen kunnen onder andere van invloed zijn op de cumulatieve effecten op de milieuaspecten geluid en ecologie.

Figuur 3.13 Autonome ontwikkelingen nabij plangebied



Bron: Pondera Consult

4 Werkwijze en beoordelingskader

4.1 Inleiding

Effecten ontstaan door het uitvoeren van de werkzaamheden, door het ruimtegebruik en door het in gebruik zijn van de windturbines. Dit MER onderzoekt deze effecten tijdens de aanleg, de exploitatie (gebruik, onderhoud, reparaties) en verwijdering van het windpark. De effecten tijdens de aanleg en verwijdering zijn veelal klein en tijdelijk van aard. Dit MER richt zich dan ook vooral op de beoordelen van de effecten tijdens de exploitatie. Voor zover relevant, zijn ook de effecten tijdens de aanlegfase beschreven.

4.1.1 Fasering

De realisatie van de windturbines uit de zes alternatieven zijn per alternatief verdeeld over drie fases. Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In het onderstaande zal worden gekeken naar de effecten per alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Fase 1 en fase 2 samen betreft de grootste voorgenomen ingreep en daarom maatgevend (worst-case) voor de beoordeling. Verondersteld wordt dat de beoordeling voor deze 2 fasen samen tevens een goede voorspeller is voor de effecten van de alternatieven ten opzichte van elkaar, indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- Het aantal turbines van fase 1 + 2, inclusief de bestaande turbines het grootste aantal windturbines betreft, en
- de rijen turbines van fase 1 en fase 2 voor alle alternatieven in elkaars verlengde liggen, en
- de turbines in beide fasen van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal dus niet leiden tot een andere keuze voor een voorkeursalternatief dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen. De effectbeoordeling van de zes alternatieven is daarom per aspect op basis van fase 1 + 2 gedaan. Hierbij worden per milieuaspect de effecten op de omgeving gedurende fase 1 + 2 beoordeeld en vervolgens het verschil in effecten tussen de alternatieven onderzocht. Door elke alternatief een effectbeoordeling-score toe te kennen kunnen de effecten van de alternatieven onderling vergeleken worden. Uitgangspunt voor de beoordeling is de referentiesituatie (zie paragraaf 3.6).

Naast de beoordeling van fase 1 + 2 volgt voor de volledigheid, per milieuaspect een korte analyse of er een verschil is in fase 1 ten opzichte van fase 2 die van invloed zou kunnen zijn op de onderlinge vergelijking van de alternatieven. Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden. Een centrale vraag hierbij is ook of fase 1 en 2 een basis en/of belemmering vormen voor fase 3.

Aangezien de initiatiefnemer slechts besluitvorming gaat vragen voor fase 1 is de beoordeling van het voorkeursalternatief beperkt tot de gevolgen van fase 1.

4.2 Beoordelingskader

In dit MER is op basis van regelgeving en beleid een beoordelingskader ontwikkeld waarmee de effecten van de alternatieven beoordeeld zijn. De effecten zijn per milieuaspect beschreven aan de hand van beoordelingscriteria. Tabel 4.1 geeft per milieuaspect welke criteria zijn gebruikt en de wijze waarop de effecten zijn beschreven en beoordeeld (kwantitatief en/of kwalitatief). Dit is in hoofdstukken 5 tot en met 13 per thema toegelicht.

Tabel 4.1 Beoordelingsaspecten en –criteria MER Windpark Eemshaven West

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Geluid	Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm (Lden = 47 dB/ Lnight =41 dB) Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren Lden =37-42 en Lden=42-47 Maximaal aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontouren van Lden =37-42 en Lden=42-47 Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving t.g.v. industrie, rail-, vlieg- en wegverkeer en de windturbines* Geluidbelasting op stiltegebied Waddenzee	Kwantitatief en kwalitatief
Slagschaduw	Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van 0 tot 6 uur per jaar 6 tot 15 uur per jaar; meer dan 15 uur per jaar.	Kwantitatief
Flora en fauna	Beschermde gebieden (Natura 2000, NNN, Natuurmonumenten) Beschermde soorten (vogels, vleermuizen, zeezoogdieren, habitattypen) Aantasting ecologische relaties	Kwalitatief en kwantitatief (soorten)
Cultuurhistorie en archeologie	Beïnvloeding cultuurhistorische waarden Aantasting archeologische waarden	Kwalitatief
Landschap	Invloed op landschappelijke structuren Herkenbaarheid opstellingen Interferentie / samenhang met andere windinitiatieven of andere hoge elementen Invloed op de rust door draaiende rotor Zichtbaarheid Invloed op duisternis vanwege obstakelverlichting	Kwalitatief
Waterhuishouding en bodem	Grondwater (kwaliteit) Oppervlaktewater (aanwezigheid, kwaliteit) Hemelwaterafvoer Bodemkwaliteit	Kwalitatief
Veiligheid	Bebouwing Verkeer en vervoer (lucht, weg, water, rail) Industrie Dijken en waterkeringen Leidingen en kabels (onder-/bovengronds)	Kwantitatief, afstand tot objecten en infrastructuur
Elektriciteits-opbrengst	Elektriciteitsproductie Parkeffect op bestaande windturbines CO ₂ -emissie reductie	Kwantitatief, in kWh/jaar Kwantitatief in percentage Kwantitatief, in ton/jaar

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
	NO _x -emissie reductie SO ₂ -emissie reductie	Kwantitatief, in ton/jaar Kwantitatief, in ton/jaar
Ruimtegebruik	Oppervlaktebeslag windturbines en bijbehorende werken Straalpaden Defensieradar Vliegverkeer	Kwantitatief

*De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl is een blootstellingsniveau van maximaal GES-score 5 vastgesteld voor de cumulatieve geluidsbelasting. De Structuurvisie vertaalt de GES-score naar een blootstelling aan een Lcum tot en met 65 dB op gevels van woningen waaraan moet worden getoetst.

Om de effecten van de inrichtingsalternatieven per aspect te kunnen vergelijken, worden deze op basis van een + / - schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiealternatief. Hiervoor wordt de beoordelingsschaal gebruikt, zoals weergegeven in Tabel 4.2. De beoordeling wordt gemotiveerd.

Tabel 4.2 Beoordelingsschaal MER Windpark Eemshaven West

Score		Oordeel ten opzicht van de referentiesituatie
--	Negatief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering
-	Licht negatief	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
0	Neutraal	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
+	Licht positief	Het voornemen leidt tot een merkbare positieve verandering
++	Positief	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare positieve verandering

De effectbeoordeling is kwalitatief en kwantitatief: waar mogelijk en zinvol wordt het met cijfers onderbouwd. Indien het niet mogelijk of zinvol is om de effecten te kwantificeren, is de beschrijving kwalitatief. De effecten zijn per milieuaspect beoordeeld aan de hand van de criteria in Tabel 4.1. Dit kan een harde parameterwaarde zijn die wettelijk is aangewezen als een norm (getal), bijvoorbeeld de voorkeursgrenswaarde voor geluidhinder, of herleid uit het voorgenomen beleid. Voor sommige aspecten is naast de wettelijke norm, ook naar effecten onder de norm gekeken, voorbeelden hiervan zijn geluid en slagschaduw.

Plangebied en studiegebied

Bij de beschrijving van effecten kan een onderscheid gemaakt worden tussen het plangebied en het studiegebied. Het plangebied is het gebied dat nodig is voor de realisatie van het voornemen (of één van de alternatieven daarvoor) en beslaat het concentratiegebied voor grootschalige windenergie Eemshaven West uit het beleid van het Rijk, de provincie en de gemeente. Het studiegebied is het gebied dat waarbinnen voor een bepaald aspect onderzocht moet worden of en in welke mate sprake is van effecten. Het studiegebied verschilt per milieuaspect. Voor sommige aspecten reikt het studiegebied niet verder dan de ingreep, terwijl voor andere thema's het studiegebied tot op meerdere kilometers afstand van het plangebied reikt. Bijvoorbeeld voor archeologie is het studiegebied beperkt tot die plaatsen waar graafwerkzaamheden of roering van de bodem plaatsvindt terwijl voor landschap het studiegebied tot een afstand van meer dan 10 kilometer tot het windpark kan reiken.

4.3 Gezondheid

Zoals uit het beoordelingskader blijkt, staat dit MER uitgebreid stil bij effecten van windturbines door geluid, slagschaduw, veiligheid en landschap. Daarmee wordt thematisch ingegaan op aspecten die van belang zijn voor de kwaliteit van de leefomgeving. Uit zienswijzen bij projecten voor windenergie blijkt dat er bij omwonenden zorgen kunnen bestaan over de mogelijke gevolgen van windenergie op de kwaliteit van de leefomgeving en daarmee hun gezondheid. In Kader 4.1 is een overzicht gegeven van de meest recente wetenschappelijke kennis inzake gezondheid en windturbines.

Uit het overzicht volgt dat er geen rechtstreeks verband is tussen de effecten van windturbines en de gezondheid. De gevolgen van windturbines kunnen leiden tot hinder, hetgeen in principe ook een aantasting van het welbevinden is. Dit is onderdeel van de beoordeling van de geluids- en slagschaduweffecten. Het aspect gezondheid is daarom ook niet apart beoordeeld.²⁶ Omdat omwonenden vaak vragen hebben over gezondheid in relatie tot windturbines wordt er een actuele wetenschappelijke beschouwingen over gezondheid en windturbines in het MER opgenomen. Bijlage 8 gaat in op de huidige kennis over dit onderwerp.

Kader 4.1 Windturbines en gezondheid

Windturbines en gezondheid

Uit zienswijzen bij projecten voor windenergie blijkt dat er bij omwonenden zorgen kunnen bestaan over de mogelijke gevolgen van windenergie op de kwaliteit van de leefomgeving en daarmee op hun gezondheid. De invloed van windturbines op omwonenden is in drie aspecten te verdelen:

- Geluid en trillingen;
- Visuele aspecten (zichtbaarheid en slagschaduw);
- Veiligheid.

Een panel van zeven onafhankelijke deskundige heeft in opdracht van het Massachusetts Department of Environmental Protection (MassDEP) en het Massachusetts Department of Public Health (MDPH) de gevolgen van windturbines op omwonenden onderzocht. Het doel van deze studie 'Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel January 2012' was het identificeren van gedocumenteerde of potentiële gezondheidseffecten dan wel - risico's van windturbines. Het panel gebruikte onder andere 'peer reviewed' literatuur van vier studies, twee uit Zweden, één uit Nederland en één uit Nieuw Zeeland. Uit dit onderzoek komt naar voren dat een deel van de omwonenden het geluid door windturbines als hinderlijk ervaart. Ook het veranderde uitzicht en het waarnemen van de beweging van de rotorbladen wordt als hinderlijke factor benoemd. Onderzoek laat ook zien dat mensen die de windturbines vanuit hun woning kunnen zien, bij vergelijkbare geluidsniveaus, eerder hinder rapporteren dan mensen die geen windturbines vanuit huis zien. Wanneer omwonenden economisch voordeel hebben van een windturbine rapporteren ze vrijwel geen hinder. De mate van ervaren hinder is een combinatie van de feitelijke geluidbelasting, zichtbaarheid van windturbine(s) vanuit de woning en of er sprake is van economisch gewin.

Er is geen rechtstreeks verband tussen windturbines en gezondheidseffecten gevonden. Slaapverstoring door windturbines is niet uitgesloten, maar kan op basis van de beschikbare data ook niet worden aangetoond.

Op basis van bovenstaande is het aspect gezondheid niet als apart thema in dit MER opgenomen. Het komt aan bod door onderzoek te doen naar landschap, slagschaduw en geluid. Voor slagschaduw en geluid is daarbij ook naar de belasting van woningen onder de gestelde norm gekeken.

²⁶ De beschikbare resultaten laten geen definitieve conclusies toe waar het gaat om de gevolgen van windturbinegeluid op slaap. Ook voor andere directe gezondheidseffecten op de gezondheid is geen bewijs. Dit blijkt uit onder andere uit literatuuronderzoek van het RIVM en de GGD: Health Effects Related to Wind turbine Sound, Including Low-Frequency Sound and Infrasound (2018).

4.4 Cumulatieve effecten

In de navolgende effecthoofdstukken wordt per milieuaspect ook ingegaan op de cumulatie van effecten van andere projecten en activiteiten. Voor een aantal aspecten, bijvoorbeeld geluid en natuur, geldt dat cumulatie alleen voor het VKA wordt bepaald.

4.5 Mitigerende maatregelen

In de navolgende effecthoofdstukken wordt per milieuaspect ook ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen. Dit zijn maatregelen die de effecten van windturbines voorkomen of verzachten.

4.6 Leemten in kennis en evaluatie

In hoofdstuk 16.1 is aangegeven welke leemten in kennis er zijn geconstateerd en wat hun betekenis is voor de besluitvorming. Voor leemten in kennis die van belangrijke betekenis zijn, wordt een monitoring programma opgesteld waarmee kan worden bepaald of de gemeten effecten overeenkomen met de in het MER voorspelde effecten en of andere of aanvullende maatregelen nodig zijn om de effecten te beperken. Deze monitoringsgegevens kunnen tevens worden gebruikt voor de evaluatie van de besluitvorming tijdens of na afloop van de activiteiten van Windpark Eemshaven-West.

5 Geluid

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het akoestisch onderzoek dat is opgenomen in bijlage 3. Daarin zijn de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek opgenomen. Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven. Voor details over het model en berekeningen wordt naar de bijlage verwezen.

5.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

Windturbines produceren zowel mechanisch als aerodynamisch geluid. Het mechanische geluid is afkomstig uit het overbrengen van de energie vanuit de wieken naar de generator en uit de generator zelf. Het aerodynamische geluid is afkomstig van de hoge snelheid waarmee de wieken door de lucht snijden. Het mechanische geluid is meestal vele malen lager dan het aerodynamische geluid. Geluid kan hinder veroorzaken in de omgeving.

Er is veel onderzoek gedaan naar de geluidsproductie van windturbines in bedrijf en de effecten van blootstelling aan geluid. Het geluid van windturbines kan hinder veroorzaken. Op basis hiervan zijn relaties bepaald tussen de hinderbeleving en de blootstelling aan geluidniveaus. Dit zijn dosis-effectrelaties waarbij met de mate van blootstelling een bepaalde mate van effect gepaard gaat. Deze relaties vormen de basis voor de geluidwetgeving in Nederland

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het akoestisch onderzoek dat is opgenomen in bijlage 3. Daarin zijn de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek opgenomen. Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven. Voor details over het model en berekeningen wordt naar de bijlage verwezen.

Dit hoofdstuk richt zich op geluid ten gevolge van de bouw en exploitatie van de windturbines. Geluid kan tevens effect op de ecologie hebben. Dit is betrokken bij de effectbeoordeling in hoofdstuk 8 Natuur.

5.1.1 Regelgeving geluid

Windturbinegeluid kader

Tot juni 2021 vormden het Activiteitenbesluit milieubeheer en de bijbehorende Activiteitenregeling het kader voor de toetsing van geluid van windturbines. Als gevolg van de uitspraak van de Raad van State inzake besluiten bij Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding (ECLI:NL:RVS:2021:1395) kunnen de normen uit het Activiteitenbesluit en de-regeling niet meer worden toegepast aangezien bij de totstandkoming van deze algemene regels een plan-MER had moeten worden doorlopen.

Er is derhalve geen sprake van geldende normen voor windturbinegeluid waaraan getoetst kan worden. In de besluitvorming over het initiatief dient bepaald te worden, gegeven de gevolgen voor het milieu in de specifieke situatie, welke milieubelasting aanvaardbaar is. Met andere woorden welke bescherming noodzakelijk is vanuit het belang van de bescherming van het milieu. Dit volgt uit het voorzorgsbeginsel in art. 1.1a in de Wet milieubeheer. Voor de besluitvorming geldt dat in het kader van het ruimtelijk plan de gevolgen voor een goede ruimtelijke ordening moeten worden bepaald en overwogen. Voor de omgevingsvergunning over de exploitatie van het windpark geldt dat op grond van art. 2.14 lid 1 a Wabo het bevoegd gezag de gevolgen voor het milieu moet betrekken, rekening houdende met de bestaande situatie, te verwachten ontwikkelingen en de mogelijkheden gevolgen te beperken over voorkomen.

Om in de besluitvorming de gevolgen voor milieu te kunnen beoordelen is inzicht nodig in de betreffende gevolgen.

Vergelijking alternatieven voor windturbinegeluid

Bij afwezigheid van een specifieke norm worden in het MER meerdere niveaus van geluidsbelasting inzichtelijk gemaakt. Als basis voor een relevant geluidsniveau wordt aangesloten bij de Lden en Lnight systematiek zoals voorgeschreven in de Europese richtlijn voor omgevingsgeluid. Volgens richtlijn 2002/49/EG dient omgevingsgeluid in alle lidstaten op dezelfde wijze behandeld te worden. De geluidbelasting dient daarbij in decibel (dB) Lden of dB Lnight te worden uitgedrukt. Lden is een berekend gewogen jaargemiddelde van de geluidsbelasting tijdens de dag-, de avond- en de nachtperiode. De avond- en nachtperiode krijgen een opslag van respectievelijk +5 en +10 dB omdat in deze periode geluid als hinderlijker wordt ervaren en deze periodes worden derhalve zwaarder meegewogen. De nachtelijke geluidbelasting wordt uitgedrukt in Lnight. Voor het bepalen van de hinder wordt gebruik gemaakt van Lden. Gezien het constante karakter van windturbinegeluid (de verschillen tussen dag-, avond- en nachtperiode zijn beperkt) is de Lden-normering een passende maat om toe te passen. De geluidsbelasting van windturbines van een jaargemiddelde in Lden is een theoretisch getal dat door zogenaamde straffactoren hoger ligt dan de werkelijke gemiddelde geluidbelasting. Het geluid dat een windturbine in de avond en nacht maakt, telt in de berekeningen zwaarder mee. Bij het geluid in de avond wordt 5 decibel opgeteld en bij het geluid in de nacht 10 decibel. Daarnaast is een windturbine continu in bedrijf. Daar waar het wellicht in theorie mogelijk is om aan het gemiddelde te voldoen met een kortstondige hoge piekbelasting en een lange tijd heel weinig geluid, zal dat in de praktijk door de aard van een windturbine niet gebeuren. De hoeveelheid geluid die een windturbine produceert is immers afhankelijk van het bronvermogen van de windturbine en heeft tevens een rechtstreeks verband met de jaargemiddelde optredende windsnelheid. De windturbine zou daarvoor namelijk gedurende hele lange periodes aaneengesloten stil moeten staan; iets dat zowel vanuit bedrijfseconomisch perspectief, als vanuit het belang van het opwekken van duurzame energie niet wenselijk is. Daardoor is het maximale geluid (in dB(A)) dat in praktijk op de gevel van een woning kan ontstaan lager dan de getalsmatige waarden van de Lden.

Voor de te hanteren toetswaarde geldt dat het accepteren van enige mate van hinder of risico inherent is aan het feit dat Nederland een druk bevolkt en dicht bebouwd land is en dat het wenselijk is maatschappelijke en economische activiteiten, waaronder het opwekken van duurzame energie doormiddel van windturbines te kunnen uitvoeren. Hinder en risico's dienen daarbij beperkt te worden tot een niveau dat zo laag is als redelijkerwijs mogelijk. De Lden systematiek biedt de gelegenheid om een waarde te bepalen die inzicht geven in de gevolgen voor hinder. Op basis van wetenschappelijk onderzoek is inzicht in de dosis-effectrelatie van windturbinegeluid²⁷. De mate van hinder en de omvang van het aantal gehinderden kan worden bepaald op basis van de jaargemiddelde geluidsbelasting.

²⁷ Ondermeer in het WHO-rapport, "Environmental Noise Guidelines for the European Region", World Health Organisation (WHO), 2018, door Janssen et al (S.A. Janssen, H. Vos en A.R. Eisses, "Hinder door geluid van windturbines: Dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens", TNO rapport 2008-D-R1051/B, 2008, TNO) en Kuwano et al (Sonoko Kuwano, Takashi Yanob, Takayuki Kageyamac, Shinichi Sueokad and Hideki Tachibana, "Social survey on wind turbine noise in Japan", Noise controle engineering Journal 62, November-December 2014_

Toetswaarde windturbinegeluid alternatieven

Om besluitvorming te kunnen ondersteunen is informatie nodig over het verschil tussen de alternatieven vanuit het aspect geluid en het niveau van de geluidsbelasting. Voor de vergelijking van de alternatieven wordt getoetst aan een waarde van Lden 47. Deze waarde komt voort uit de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl, waar een Lden47 norm wordt gesteld per windpark. Een windpark is daarbij gedefinieerd als alle windturbines binnen een bepaald gebied, onafhankelijk van het aantal inrichtingen. De Structuurvisie is een bovenliggend kader en daarin is de norm voor geluid met een gezondheidskundige beoordeling (GES) afgewogen. Er is dus een onderbouwde norm, onafhankelijk van het Activiteitenbesluit. De norm is in de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl door zowel provincie als gemeente als maximum gehanteerd. Het is niet aannemelijk dat een hogere waarde wordt vastgelegd als norm voor het windpark. Een andere, cq lagere, waarde heeft geen invloed op de vergelijking van de alternatieven. Voor het Voorkeursalternatief (zie hieronder) wordt nader bepaald in welke mate een lagere norm milieuwinst voor de leefomgeving betekent.

De norm van Lden47 die ten behoeve van de alternatievenvergelijking gehanteerd wordt, kan op basis van de kenmerken van het gebied en de beleidsmatige kenmerken eveneens als passende norm voor het beoogde plangebied worden beschouwd. Naast dat de Structuurvisie Eemsmond- Delfzijl de norm als passende (maximum) waarde hanteert, kent het gebied een lage woningdichtheid. Daarnaast geldt dat het gebied deels kenmerken heeft van een landelijk gebied, maar dat het gebied (al sinds 1993) ook voor een groot deel binnen de geluidzone van het industrieterrein Eemshaven valt en dat het hele plangebied al in de Provinciale Omgevingsvisie beleidsmatig is opgenomen als concentratiegebied voor windturbines. Deze status houdt verband met de lage woningdichtheid en gaat inherent gepaard met een bepaalde mate van hinder in het gebied. Een uitgangspunt van Lden 47 als toetsnorm is derhalve passend voor deze situatie.

Voor de vergelijking van de alternatieven wordt aanvullend het aantal geluidsgevoelige objecten binnen klassen van 5 dB bepaald. Daarbij geldt als onderwaarde Lden 37 dB omdat de waarneembaarheid van het geluid beneden dit niveau verwaarloosbaar is. Op basis van het aantal geluidsgevoelige objecten kan vervolgens het aantal gehinderden worden bepaald. Daarbij wordt rekening gehouden met het geluid van reeds in de referentiesituatie bestaande windturbines, dat meetelt in de dosis-effectrelatie.

Aanvullend wordt bepaald welk gevolg voor de verschillende alternatieven optreedt indien geluidsbelasting moet worden beperkt. Een beperking van geluid kan gevolgen hebben voor de energieproductie en is daarmee relevant voor de vergelijking van alternatieven. Voor deze beperking wordt de geluidsbelasting bij nabij gelegen geluidsgevoelige objecten bepaald en onderzocht welke reductie nodig is om te kunnen voldoen aan een waarden van Lden 47. Deze waarde komt overeen met de maximale uniforme norm die in Nederland gold voorheen. Deze is in de Structuurvisie Eemsmond Delfzijl door zowel provincie en gemeente eveneens als maximum gehanteerd. Het is niet aannemelijk dat een hogere waarde wordt vastgelegd als norm voor het windpark. Een andere, cq lagere, waarde heeft geen invloed op de vergelijking van de alternatieven.

Toetswaarde windturbinegeluid VKA

Voor het voorkeursalternatief wordt ten behoeve van toetsing en normstelling bepaald welke gevolgen voor het milieu, voor geluidsgevoelige objecten, gelden bij verschillende niveau's. Daarbij geldt een toetswaarde van Lden 47 als maximum en passend voor het gebied en wordt, ten behoeve van toetsing en normstelling aanvullend bepaald in hoeverre milieuwinst voor de directe leefomgeving te

behalen is bij een toetswaarde van Lden 45 en Lden 46. Met deze waarden is de maximale waarde die realistisch lijkt onderzocht evenals de streefwaarde van de WHO en de tussenliggende waarde bepaald en beschikbaar ter overweging in besluitvorming.

Conform voorgaande geldt daarbij dat Lden 47 dB als maximum wordt gezien. Door de wereldgezondheidsorganisatie, de WHO, zijn in 2018²⁸ adviezen gegeven over de hoogte van omgevingsgeluid ten gevolge van verschillende activiteiten. De WHO heeft op basis van onderzoek vastgesteld dat de gevolgen van windturbinegeluid voor de gezondheid beperkt zijn tot hinder. Vanuit hinderbeperking wordt een streefwaarde voor geluid geadviseerd. De WHO betreft daarbij geen andere overwegingen zoals beleidsdoelstellingen. Een streefwaarde voor windturbinegeluid bij geluidsgevoelige objecten wordt gegeven van Lden 45 dB. Dit is een 'conditioneel' advies, een streefwaarde, aangezien de kwaliteit van het bewijs over de effecten laag is. De WHO geeft geen duiding over een separate norm voor de nacht (Lnight). Het spreekt echter voor zich dat een beperking in de geluidsbelasting bijdraagt aan hinderreductie van de dosis-effectrelatie.

Kader 5.1 WHO Advies

De WHO heet in 2018 een adviesrichtlijn gepubliceerd voor milieugeluid, waaronder windturbinegeluid. Op basis van wetenschappelijk onderzoek naar blootstellings-effectrelaties adviseert de WHO een voorlopige drempelwaarde van 45 dB Lden. De blootstellings-effectrelaties zijn door de WHO bepaald op basis van wetenschappelijk onderzoek tot en met eind 2014. Gezondheidseffecten worden bij deze waarde, maar ook bij hogere waarden, niet verwacht. Voor gezondheidseffecten vanwege windturbinegeluid werd op basis van het onderzoek geconcludeerd dat (i) er nog onvoldoende bewijs bestaat, (ii) het bewijsmateriaal van lage kwaliteit is en (iii) hierdoor geen betrouwbare algemene blootstellings-effectrelatie kan worden vastgesteld. Desondanks heeft de WHO een conditioneel advies met drempelwaarde uitgebracht.

Het RIVM constateert in haar recente update van onderzoek naar gezondheidseffecten van windturbinegeluid "Health effects related to wind turbine sound: an update" (november 2020) het volgende: "Bij de voor de WHO uitgevoerde review van Guskiet al (2017) werd gekeken naar studies die tot aan eind 2014 waren gepubliceerd. In hun literatuuronderzoek hebben Van Kamp et al (2020a, 2020b) een update gegeven van de WHO-review op basis van publicaties die waren verschenen tot aan eind 2019. Hierin kwamen 9 nieuwe publicaties over windturbinegeluid en hinder naar voren (die betrekking hadden op 5 onderzoeken) die aan de inclusiecriteria voldeden. Enkele van deze onderzoeken waren al besproken in onze review uit 2017". Samengevat: de door de WHO gestelde voorlopige drempelwaarde is gebaseerd op het bewijsmateriaal van lage kwaliteit (beperkt en tot eind 2014) en niet alle actuele onderzoeken zijn meegenomen. Het RIVM heet geconcludeerd dat er geen nieuwe informatie naar voren is gekomen uit latere onderzoeken die tot inzichten hebben geleid die tot andere conclusies zouden leiden dan in hun eerdere publicatie "Health effects related to wind turbine sound" uit 2017. Deze luidt dat er op basis van de literatuur geen direct verband te verwachten is tussen windturbinegeluid en gezondheid. Het geluid kan wel bij een beperkte groep leiden tot hinder, en deze hinder met bijbehorende slaapverstoring en stress zou mogelijk uiteindelijk wel in individuele gevallen de gezondheid beïnvloeden, maar er blijkt uit de literatuurstudie geen duidelijk aantoonbaar verband tussen beide.

²⁸ "Environmental Noise Guidelines for the European Region", World Health Organisation (WHO), 2018

Berekeningen voor windturbinegeluid vindt plaats conform het Reken- en meetvoorschrift in Bijlage 4 van de Activiteitenregeling. Dit reken- en meetvoorschrift is specifiek opgesteld voor windturbinegeluid en moet gezien worden als de best beschikbare methode. De overdrachtsberekeningen van deze rekenmethode zijn integraal overgenomen van de "Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai" (HMRI), uitgave 1999 van het Ministerie van VROM, methode II.8. Het HMRI is op zijn beurt op vele fronten vergelijkbaar met ISO 9613-2, de volgens de EU-richtlijn aanbevolen methode voor overdrachtsberekeningen voor industriegegeluid (windturbinegeluid wordt niet genoemd in de EU-richtlijn). Het Reken- en meetvoorschrift windturbines is gebaseerd op het HMRI, maar is aangevuld met onderdelen die specifiek voor windturbines van belang zijn. Zo komt de beschreven methode om geluidbronmetingen uit te voeren grotendeels overeen met de methode die in IEC 61400-11 wordt beschreven.

Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift. Hier zijn met name andere windturbines, wegverkeer, railverkeer en industrielawaai relevant. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen.

Laagfrequent geluid

Normen voor windturbinegeluid dienen uit te gaan van windturbinegeluid en de mate van hinderlijkheid die wordt ervaren. Daarbij wordt ook rekening gehouden met het optreden van laagfrequent geluid, dat altijd een onderdeel van het geluidsspectrum van windturbinegeluid is. Nederland heeft geen specifieke vastgestelde norm voor laagfrequent geluid waaraan moet worden getoetst.

Kader 5.2 Laagfrequent geluid

Het bereik van het menselijk gehoor ligt tussen 20 en 20.000 Hertz (Hz). Geluid onder de 100 Hz is voor veel mensen moeilijker te horen. Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie beneden 200 Hz. Bijna alle geluidbronnen produceren (ook) laagfrequent geluid. In de meeste gevallen wordt dit overstemd door hoger frequent geluid en dus niet als zodanig gehoord. Het is meestal mechanisch gegenereerd geluid. Laagfrequent geluid wordt op verschillende manieren opgewekt. Bekende bronnen zijn gasturbines, transformatoren, wegverkeer en windturbines.

Laagfrequent geluid dempt door gevels en op grotere afstand minder uit dan normaal geluid, op meer dan 5 kilometer afstand van sterke geluidbronnen blijft alleen laagfrequent geluid over. Ook kan in woningen en gebouwen versterking van het geluid ontstaan (zogenaamde 'resonantie'). Er is geen afzonderlijke Nederlandse wettelijke norm voor laagfrequent geluid van windturbines. Wel is vastgesteld dat de recent gehanteerde waarde van Lden 47 dB rekening houdt rekening met laagfrequent geluid. In Denemarken geldt sinds januari 2012 een aparte geluidnorm van 20dB (A) (binnenshuis) voor laag frequent geluid. In enkele projecten, zoals Windpark Lage Weide is getoetst aan de Deense norm voor laagfrequent geluid en hieruit blijkt dat met toepassing van de Lden=47 dB norm ook afdoende bescherming tegen laagfrequent geluid wordt geboden.

Bron: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), factsheet laag frequent geluid, augustus 2020.

Het RIVM heeft op verzoek van de GGD'en²⁹ de invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden door windturbines onderzocht³⁰. Hierin wordt gesproken over het laagfrequente geluid vanwege windturbines en dat er geen bewijs bestaat dat dit een factor van belang is. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die de A-gewogen (een weging van de verschillende frequenties die past bij het menselijk oor) normstelling op basis van dosis-effectrelatie reeds biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek³¹ naar laagfrequent geluid van windturbines van RVO (voorheen Agentschap NL). Ook hier zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid een bijzondere dan wel belangrijke rol speelt.

De Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu concludeert in een brief³² over laagfrequent geluid het volgende: "Laagfrequent geluid draagt inderdaad voor een klein deel bij in de hinderervaring van windturbinegeluid. Echter, deze hinder acht ik op een verantwoorde manier voldoende beperkt door de *huidige norm*."

Een recent RIVM onderzoek onderschrijft bovenstaande conclusies ook.³³ Onderzoek naar specifiek laagfrequent geluid is hier dan ook niet verder uitgevoerd op basis van het uitgangspunt dat een hogere belasting dan Lden 47 niet wordt toegestaan. Indien een hogere belasting dan Lden 47 wordt toegestaan is het wenselijk te verifiëren of de conclusie van de Staatssecretaris nog steeds geldig is en de waarde ook voldoende bescherming biedt voor het laagfrequente deel van windturbinegeluid.

Stiltegebieden

Tot slot zullen in het MER de effecten op het stiltegebied Waddenzee worden bepaald. Er zijn in het Barro, Omgevingsvisie en Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl geen aanvullende kaders of getalsnormen opgenomen voor het stiltegebied Waddenzee.

Over stiltegebieden is in de provinciale verordening opgenomen (artikel 5.6) dat het verboden is om in een stiltegebied:

- zonder noodzaak zoveel geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied kennelijk is of wordt verstoord;
- gebruik te maken van een toestel³⁴.

Het provinciale beleid definieert geen geluidswaarde waaraan moet worden voldaan. De windturbine worden niet geplaatst in het stiltegebied. Vanuit dat oogpunt is er geen strijdigheid met de provinciale verordening. Wel wordt buiten het gebied geluid in het gebied veroorzaakt.

²⁹ GGD staat voor Gemeentelijke of Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst. De GGD'en vormen een landelijk dekkend netwerk.

³⁰ Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.

³¹ Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sight in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.

³² <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2014/04/01/laagfrequent-geluid-van-windturbines.html>

³³ Health effects related to wind turbine sound: an update, RIVM report 2020-0150, I. van Kamp & G. P. van den Berg, 2020

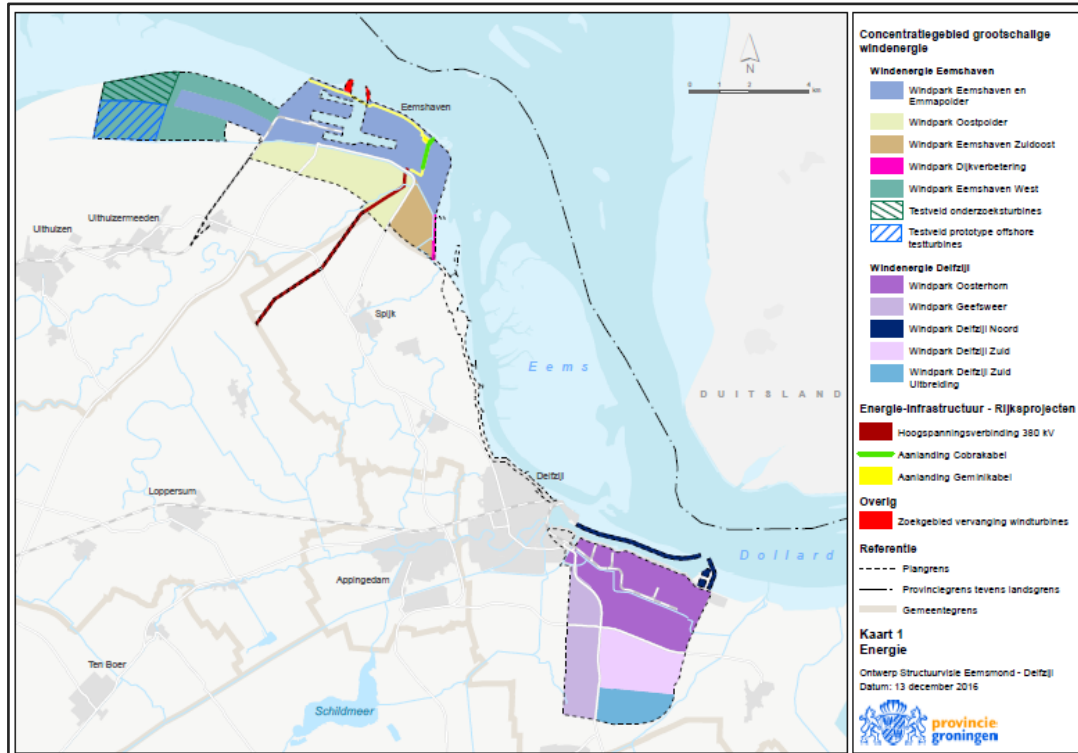
³⁴ Onder toestel wordt hier verstaan: door Gedeputeerde Staten als zodanig aangewezen apparaat, dat bestemd of mede bestemd is voor het voortbrengen van geluid en een apparaat dat bij gebruik anders dan met menselijke energie geluidhinder kan veroorzaken, met uitzondering van een luchtvaartuig.

Voor stiltegebieden wordt in algemene zin een $L_{Aeq,24h}$ waarde van 40 dB(A) als streefwaarde geadviseerd.³⁵ In het MER zullen de effecten op het stiltegebied worden beoordeeld door de geluidbelasting van verschillende alternatieven af te zetten tegen de voor stiltegebieden gehanteerde streefwaarde van 40 dB (A). Een geluidsbelasting hoger dan 40 dB(A) wordt als negatief gescoord. Voor de duiding van dit effect is relevant de condities waaronder deze geluidsbelasting optreedt in beschouwing te nemen. Het geluidsniveau van een windturbine hangt samen met de windsnelheid. Tegelijkertijd geldt dat het geluidsniveau in het stiltegebied eveneens beïnvloedt wordt door de windsnelheid. Bij een toenemende windsnelheid neemt het omgevingsgeluid in het gebied toe. De maximale momentane geluidniveaus treden alleen op bij hogere windsnelheden op ashoogte. Bij de gebruikte referentieturbine (met bovengemiddelde geluiduitstraling) treedt dit op vanaf 10-11 m/s. Op 10 meter hoogte komt dit overeen met een windsnelheid van 6-7 m/s. Bij dergelijke windsnelheden is er tevens sprake van een hoger niveau aan achtergrondgeluid. In de Waddenzee is achtergrondgeluid voor de waarnemer met name de wind bij afwezigheid van begroeiing of van een eventueel vaartuig waarin de waarnemer zich in het gebied bevindt.

Structuurvisie Eemsmond – Delfzijl

In aanvulling op het wettelijk kader schrijft de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl voor dat windparken als planologische eenheid moeten worden getoetst aan de normen van het Activiteitenbesluit. Windpark Eemshaven-West wordt in de structuurvisie als één windpark gezien (zie ook Figuur 5.1).

Figuur 5.1 Concentratiegebieden grootschalige windenergie



³⁵ IPO visiedocument “Een luisterend oor voor de stilte: Nieuw perspectief voor stiltegebieden: Van beschermen en behouden naar versterken en beleven”, IPO Juni 2011.

De Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl stelt ook kaders voor de beoordeling van geluid van windparken en voor de cumulatie van geluid van diverse geluidbronnen. Voor de cumulatieve geluidbelasting (L_{cum}) is wordt dit kader een geluidbelasting tot en met 65 dB op gevels van woningen toegestaan. 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.

5.1.2 Realisatiestappen Fase 1 t/m Fase 3

Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In het onderstaande zal worden gekeken naar de effecten per Alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Verondersteld wordt dat de beoordeling voor deze 2 fasen samen tevens een goede voorspeller is voor de relatieve geluid- en slagschaduweffecten van de alternatieven ten opzichte van elkaar indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- de enige relevante woningen ten zuiden van zowel fase 1 als fase 2 gelegen zijn direct ten zuiden van het plangebied, in een lint globaal parallel aan de rijen turbines, en
- de rijen turbines van fase 1 en fase 2 voor alle alternatieven in elkaars verlengde liggen, en
- de turbines in beide fasen van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal dus niet leiden tot een andere voorkeursalternatief dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen.

Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden.

5.1.3 Beoordelingskader

In de Notitie Reikwijdte en detail (NRD, juli 2020) is aangegeven dat voor het aspect geluid de volgende beoordelingscriteria zullen worden gehanteerd:

- 1) Aantal geluidgevoelige objecten binnen de L_{den} 47 dB;
- 2) Aantal geluidgevoelige objecten tussen de L_{den} 47 dB en L_{den} 42 dB contour;
- 3) Aantal gehinderden;
- 4) Cumulatieve geluidbelasting met andere geluidbronnen;
- 5) Geluidbelasting op stiltegebied Waddenzee.

Een Lden47 normstelling voor geluid van windturbines houdt rekening met het laagfrequent geluid (zie ook paragraaf 5.2); laagfrequent geluid wordt niet apart onderzocht. Er is daarom geen apart beoordelingscriterium voor laagfrequent geluid opgenomen.

Toekenning scores

De effecten van de verschillende alternatieven worden vergeleken met de effecten zoals deze zich reeds in de referentiesituatie manifesteren.

In Tabel 5.1 wordt de toekenning van de scores weergegeven. De scores zijn zodanig bepaald dat er een onderscheid kan worden gemaakt tussen verschillende alternatieven. Ze dienen dus niet te worden geïnterpreteerd als een absoluut waardeoordeel over de bijvoorbeeld ruimtelijke aanvaardbaarheid van de alternatieven.

Tabel 5.1 Toelichting scores geluid

Beoordelings-criteria	negatief (--)	licht negatief (-)	geen effect (0)
Aantal geluidgevoelige objecten binnen de Lden 47 dB contour van het voornemen (dus zonder optelling met turbines in de referentiesituatie) en vóór mitigatiemaatregelen. Dit is dus een maat voor de benodigde mitigatie.	> 2 woningen	0-2 woningen	0
Toename van het aantal geluidgevoelige objecten tussen de Lden 47 dB en Lden 42 dB contour ten opzichte van de referentiesituatie (na mitigatie)	> 20 woningen	0-20 woningen	0
Toename van het aantal te verwachten gehinderden/ernstig gehinderden in op woningen met een geluidbelasting van het voornemen van minimaal L _{den} = 37 dB(A) na mitigatie.	> 10/5	0/0-10/5	0/0
Totaal aantal stappen verslechtering op basis van Miedema voor cumulatief geluid inclusief andersoortige geluidbronnen (na mitigatie).	> 3 stappen	0-3 stappen	0
Percentage van het deel van het stiltegebied Waddenzee waar de geluidbelasting door het voornemen meer dan 40 dB(A) bedraagt.	>5%	>0%	0

5.1.4 Modelling van het voornemen

Eigenschappen Alternatieven A t/m F

De effecten van zes verschillende alternatieven A t/m F worden met elkaar vergeleken. In paragraaf 4.4 worden de alternatieven in detail beschreven. Samengevat worden de volgende ontwerpeigenschappen tussen verschillende alternatieven gevarieerd:

1. De afmetingen van de turbines en daarmee mogelijke aantal te realiseren turbines (middelgroot -> meer turbines mogelijk of groot -> minder turbines mogelijk).
2. Het aantal rijen turbines (3 of 4).
3. De ligging van de rijen (meer richting noorden van de woningen af richting de dijk of meer richting de woningen in het zuiden).

Tabel 5.2 Overzicht gehanteerde ontwerpeigenschappen per alternatief

Alternatief	Afmeting turbines	Aantal turbines		Aantal rijen	Ligging t.o.v. woningen
		Fase 1	Fase 1&2		
A	middel	13	9	3	verder weg richting noorden
B	groot	12	19	3	verder weg richting noorden
C	middel	17	25	4	verder weg richting noorden
D	groot	17	25	4	verder weg richting noorden
E	middel	12	15	3	dichterbij richting zuid
F	groot	10	13	3	dichterbij richting zuid

Gekozen windturbintype voor berekeningen

De sterkte van de bron - de geluidemissie - verschilt per type windturbine. Om de geluidbelasting te kunnen berekenen moet er een turbine in het rekenmodel worden ingevoerd (hierna 'de referentieturbine'). Als referentieturbine is per alternatief gekozen voor een turbintype welke past binnen de bandbreedte van de afmetingen van de alternatief en waarvan de geluidproductie, vergeleken met andere turbintypes, gemiddeld is. De uiteindelijke opstelling dient te allen tijde aan de norm uit het Activiteitenbesluit milieubeheer te voldoen.

Voor de geluidberekeningen wordt gerekend met windturbines met een bovengemiddelde geluiduitstraling op maximale ashoogte om een conservatieve, maar realistische vergelijking tussen de alternatieven te kunnen maken.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gehanteerde referentieturbines en de bijbehorende afmetingen.³⁶

Tabel 5.3 Gehanteerde akoestische referentieturbine en afmetingen

Alternatief	Windturbintype	Ashoogte [m]	Rotordiameter [m]	Tiphoogte [m]
A, C, E	Nordex N149/4800 STE	160	149	235
B, D, F	GE 5.3-158	160	158	239

Toetspunten

De geluidberekeningen worden uitgevoerd op een raster van rekenpunten op een hoogte van 5 meter boven het maaiveld. Daarmee worden geluidcontouren bepaald, ofwel lijnen waar de geluidbelasting overal dezelfde waarde heeft. Daarnaast wordt op een set referentiewoningen de geluidbelasting bepaald. Wanneer op deze woningen wordt voldaan aan de geluidnorm, zal ook ter plaatse van verder gelegen woningen worden voldaan. De referentiewoningen zijn representatief voor de situatie. In Tabel 5.4 zijn de gehanteerde referentiepunten opgenomen.

In de omgeving van de windturbines bevinden zich meerdere woningen. De positie van de woningen zijn gebaseerd op het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen).

³⁶ Voor de berekening voor geluid moeten de maximale effecten in beeld gebracht. Voor alternatieven A, C en E betekende dit een referentieturbine met een tiphoogte van 235 meter (dit valt net buiten de bandbreedte van een maximale tiphoogte van 225 m). Het betreft hier dus nadrukkelijk een voorbeeld om met deze turbine de maximale geluid effecten in beeld te brengen (wind neemt licht toe met 10 meter hoogteverschil en daarmee ook de geluidproductie).

Voor enkele woningen zijn meerdere toetspunten per woning gebruikt. Vanwege de ligging van deze woningen ten opzichte van het windpark is de richting waaruit het geluid komt van belang en worden er dus toetspunten aan alle zijden van de woning geplaatst. De hoogste waarde van de geluidsbelasting op een van de toetspunten is in de beoordeling gehanteerd.

Tabel 5.4 Referentiepunten

Toetspunt	Naam	Afstand tot dichtstbijzijnde turbine [m]	Windrichting t.o.v. dichtstbijzijnde turbine
1	Emmaweg 6	480	NO
2	Emmaweg 4	420	N
3	Dwarsweg 56	500	N
4	Dwarsweg 52	540	N
5	Dwarsweg 50	580	N
6	Dwarsweg 30	500	NO
7	Dwarsweg 28	510	N
8	Heuvelderij 1	490	NW
9	Heuvelderij 7	540	NW
10	Emmaweg 30	1130	NO

Gehinderden

Geluid houdt niet op bij de wettelijke norm; ook onder de norm kan hinder worden ervaren. Om de effecten op de omgeving goed in kaart te brengen, is daarom ook gekeken naar de geluidbelasting beneden de wettelijke norm. Hiervoor zijn de geluidcontouren met een lagere waarde ($L_{den} = 42$ dB) in beeld gebracht.³⁷ Bij deze lagere geluidniveaus ervaart een beperkt percentage van de bevolking het geluid binnenshuis nog als hinderlijk; deze percentages staan in het rapport 'Hinder door geluid van windturbines' (TNO, 2008).³⁸ Het begrip gehinderden betekent hier 'personen die een bepaalde mate van gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid, of gekwetstheid ervaren, als gevolg van een bepaalde blootstelling aan geluid'³⁹.

Cumulatie van geluid

Geluidoverlast kan bestaan als gevolg van geluid van verschillende bronnen, zoals hier met name naast het geluid van de windturbines het industrie- en wegverkeerlawaai. Door cumulatie (stapeling) van verschillende geluidbronnen is de totale geluidbelasting van het gebied in kaart gebracht. Dit is gedaan conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Er zijn geen normen voor cumulatieve geluidbelasting. Een gangbare methodiek om cumulatieve geluideffecten te beoordelen is de 'Methode Miedema'. In deze methode wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald voor en ná toevoeging van een nieuwe geluidbron. Hiermee kan de leefomgeving objectief worden

³⁷ Deze contouren zijn in lijn met eerdere advies van de Commissie m.e.r voor andere windparken.

³⁸ Dit onderzoek wordt bruikbaar geacht voor de vergelijking van alternatieven, alleen dient wel opgemerkt te worden dat bij het onderzoek van TNO beperkte data zijn gebruikt wat betreft de dosis-effectrelatie. Dit betekent dat het aantal gehinderden dat wordt berekend met enige voorzichtigheid moet worden geïnterpreteerd.

³⁹ Gezondheidsraad 1999/14: Grote luchthavens en gezondheid.

beoordeeld. Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines.

In de wettelijk voorgeschreven rekenmethodiek wordt de gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}), bepaald, waarbij rekening gehouden wordt met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Het ene geluid wordt namelijk als hinderlijker ervaren als het andere, bij dezelfde geluidniveaus. De uiteindelijk berekende cumulatieve waarde is geen feitelijk geluidniveau. Om die reden is aan de getallen een waardering gekoppeld van 'goed' tot 'zeer slecht'. De verandering in de klassen in deze zogenaamde 'methode Miedema' is gebruikt als maat om de relatieve bijdrage van de windturbines aan de geluidskwaliteit van de omgeving te beoordelen (zie Tabel 5.5).

Tabel 5.5 Classificatie omgevingskwaliteit volgens Methode Miedema

Classificering akoestische omgeving	L_{cum}
Goed	≤ 50 dB
Redelijk	51 - 55 dB
Matig	56 - 60 dB
Tamelijk slecht	61 - 65 dB
Slecht	66 - 70 dB
Zeer slecht	>70 dB

5.2 Referentiesituatie

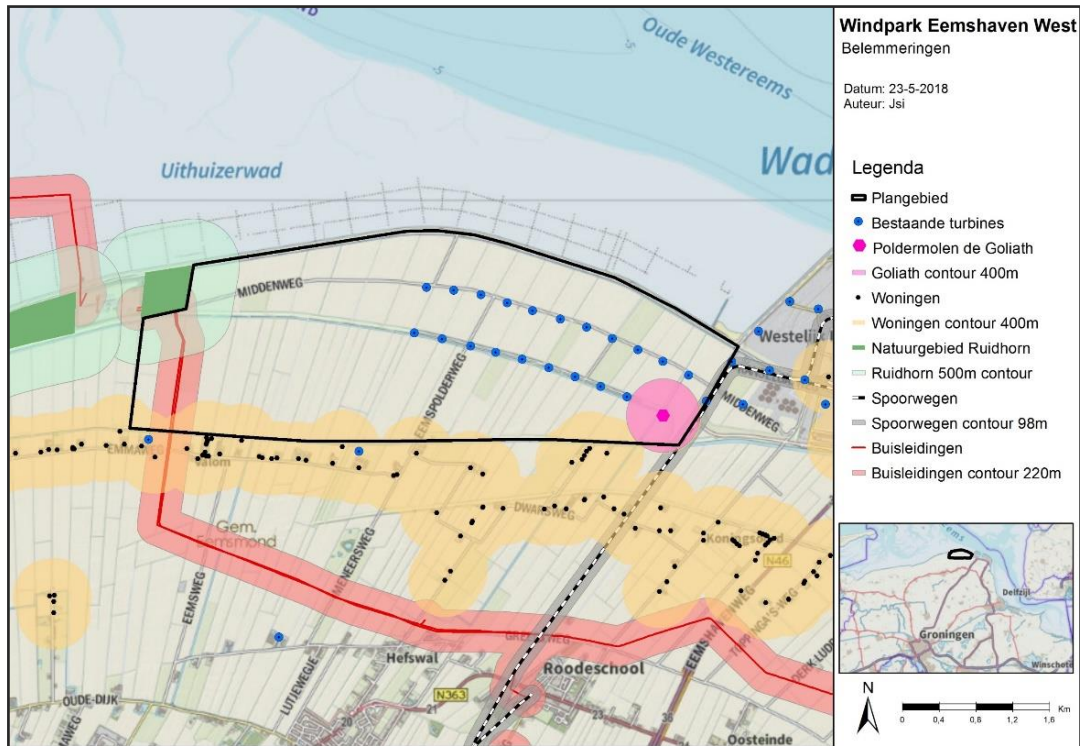
De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

5.2.1 Huidige situatie

Het windpark zal worden gerealiseerd ten westen van het geluidgezoneerde industrieterrein Eemshaven. In onderstaand figuur 5.2. is het plangebied aangegeven.

Het gebied heeft op dit moment een agrarische functie en er zijn geen woningen aanwezig in het plangebied. In het plangebied bevindt zich het reeds bestaande windpark Emmapolder en de historische poldermolen Goliath. Ten oosten ligt industriegebied Eemshaven dat bestaat uit zware industrie, waaronder energiecentrales en een groot aantal windturbines. Direct ten zuiden van het plangebied liggen twee woongemeenschappen, Valom en Heuvelderij. Het plangebied is begrenst door de Emmapolderdijk (noorden), spoorlijn (oosten), Ruidhorn (Westen) en de Binnenbermsloot (zuiden).

Figuur 5.2 Ligging plangebied Eemshaven West



5.2.2 Autonome ontwikkelingen

Er zijn een aantal autonome ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied die (in cumulatie) van invloed kunnen zijn op geluidhinder. Bij de bepaling van de referentiesituatie zijn deze ontwikkelingen meegenomen. Het betreft:

- Heliport Eemshaven
- Windpark Oostpolderdijk
- Windpark Oostpolder
- Windpark Eemshaven Zuid Oost

De volgende projecten betreffen wel autonome ontwikkelingen maar deze zijn niet meegenomen in de geluidanalyse op basis van de grote afstand naar het huidige plangebied:

- Windenergie industrie terrein Oosterhorn
- Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding
- Windpark Geefsweer

In paragraaf 3.6 van dit MER zijn deze ontwikkelingen centraal beschreven.

5.3 Effectbeoordeling

5.3.1 Geluidbelasting per alternatief zonder mitigerende maatregelen

Tabel 5.6 en Tabel 5.7 geven voor Fase 2 per alternatief de rekenresultaten van de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} . De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

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

Tabel 5.6 Jaargemiddelde geluidniveaus voor alternatieven A, C en E [dB(A)]

Tp	Adres	A		C		E	
		L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
1	Emmaweg 6	38	44	41	48	38	45
2	Emmaweg 4	40	46	43	49	41	47
3	Dwarsweg 56	39	46	41	47	40	46
4	Dwarsweg 52	40	46	41	47	40	47
5	Dwarsweg 50	40	47	41	48	41	47
6	Dwarsweg 30	40	47	41	47	42	49
7	Dwarsweg 28	39	45	40	46	41	47
8	Heuvelderij 1	38	44	36	42	37	44
9	Heuvelderij 7	39	45	36	43	37	44
10	Emmaweg 30	33	39	36	42	33	39

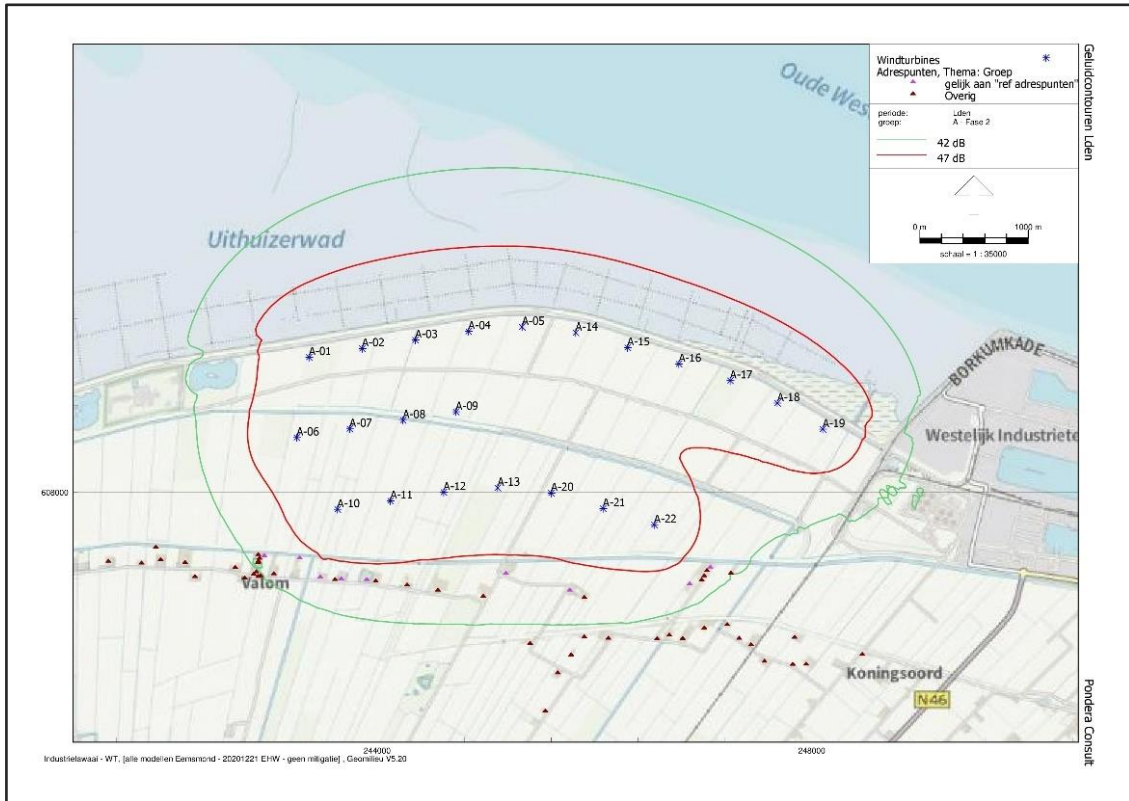
Tabel 5.7 Jaargemiddelde geluidniveaus voor alternatieven B, D en F [dB(A)]

Tp	Adres	B		D		F	
		L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
1	Emmaweg 6	40	46	40	47	38	45
2	Emmaweg 4	41	47	42	49	41	47
3	Dwarsweg 56	39	45	41	48	40	46
4	Dwarsweg 52	39	45	41	48	40	47
5	Dwarsweg 50	39	46	42	48	41	47
6	Dwarsweg 30	39	45	42	48	42	49
7	Dwarsweg 28	38	44	40	47	41	47
8	Heuvelderij 1	38	44	40	46	37	44
9	Heuvelderij 7	39	45	40	46	37	44
10	Emmaweg 30	34	40	35	41	34	40

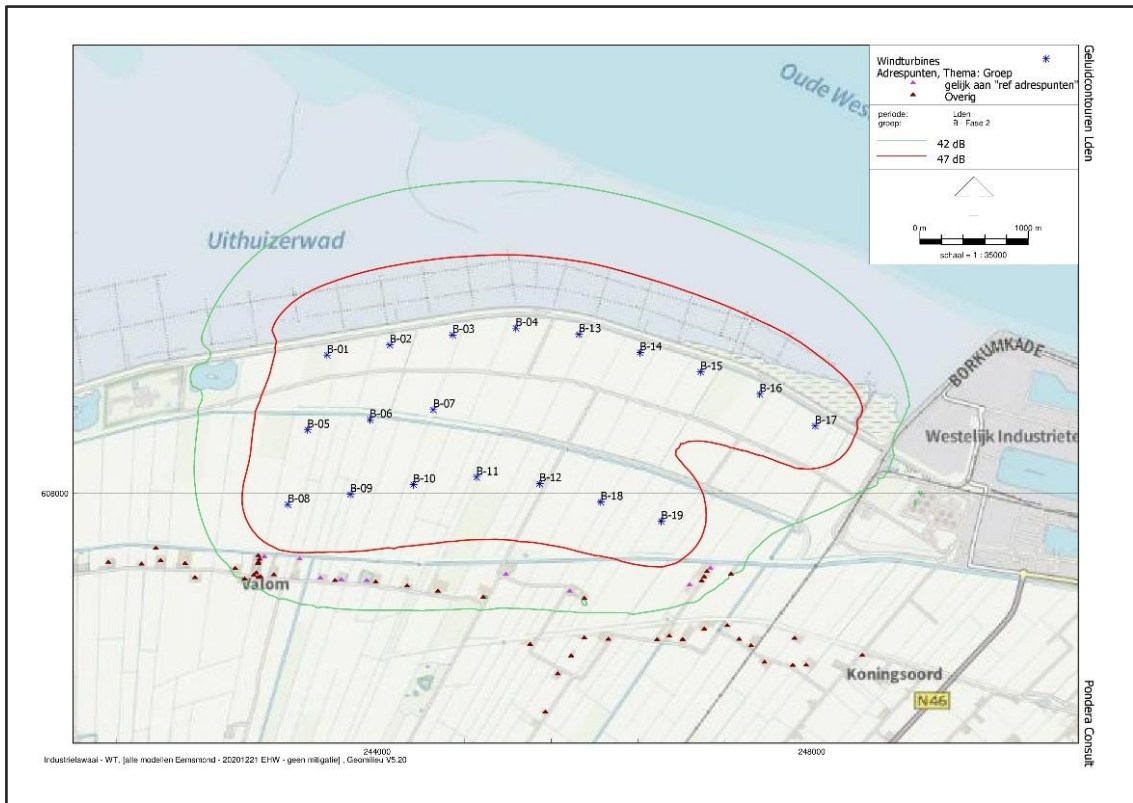
De resultaten laten zien dat voor de alternatieven C, D E en F geldt dat bij diverse woningen van derden niet aan de voor de vergelijking van alternatieven aangenomen grenswaarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB wordt voldaan. De **vetgedrukte en onderstreepte** waarden in bovenstaande tabellen laten de overschrijdingen zien. Om te voldoen aan de grenswaarden zijn mitigerende maatregelen nodig. In paragraaf 5.3.2 wordt de situatie waarin na mitigatie aan de grenswaarde wordt voldaan in beeld gebracht.

In de onderstaande figuren zijn de L_{den} 42 en de L_{den} 47 – contouren weergegeven van de situatie zonder mitigerende geluidvoorzieningen.

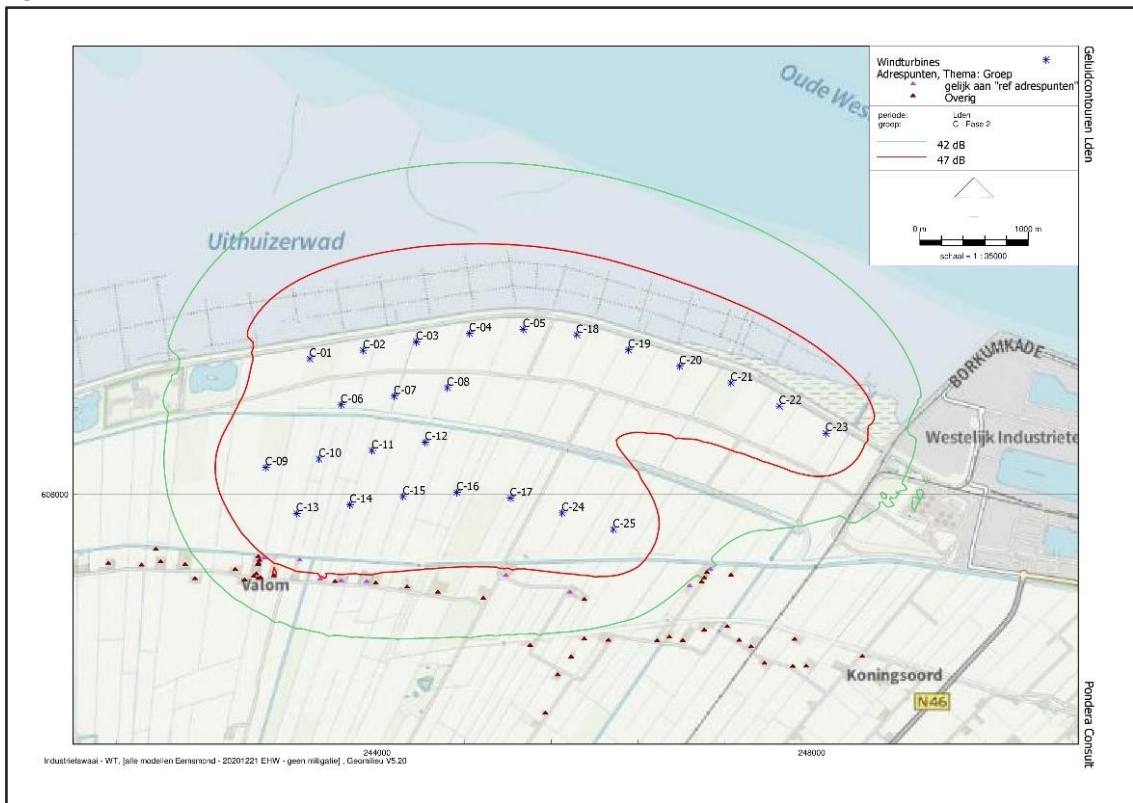
Figuur 5.3 Geluidcontouren 42 en 47 dB L_{den} Alternatief A



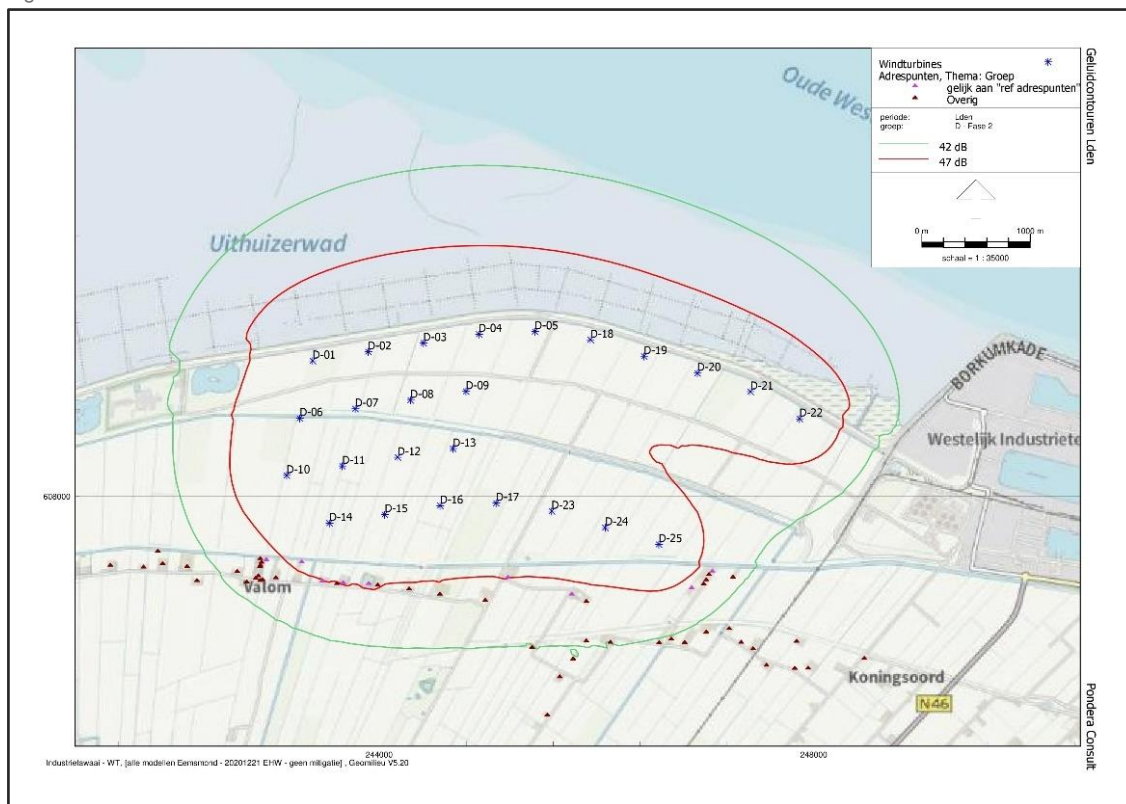
Figuur 5.4 Geluidcontouren 42 en 47 dB Lden Alternatief B



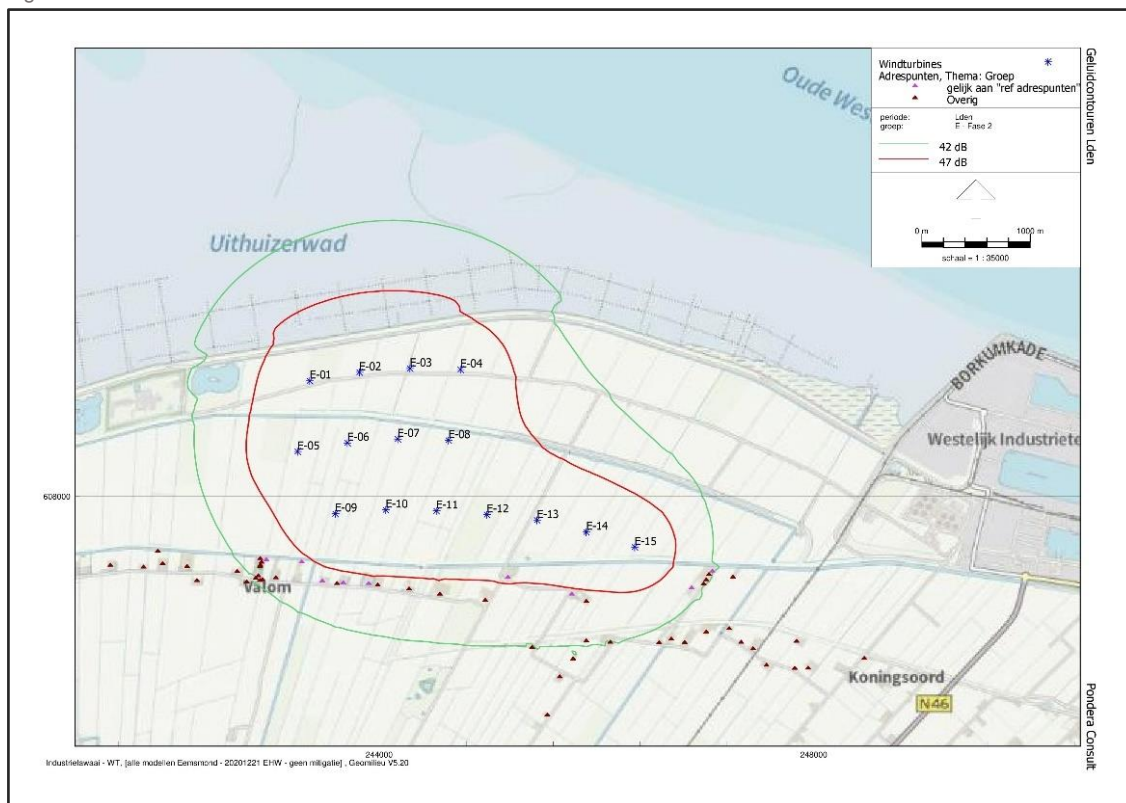
Figuur 5.5 Geluidcontouren 42 en 47 dB Lden Alternatief C



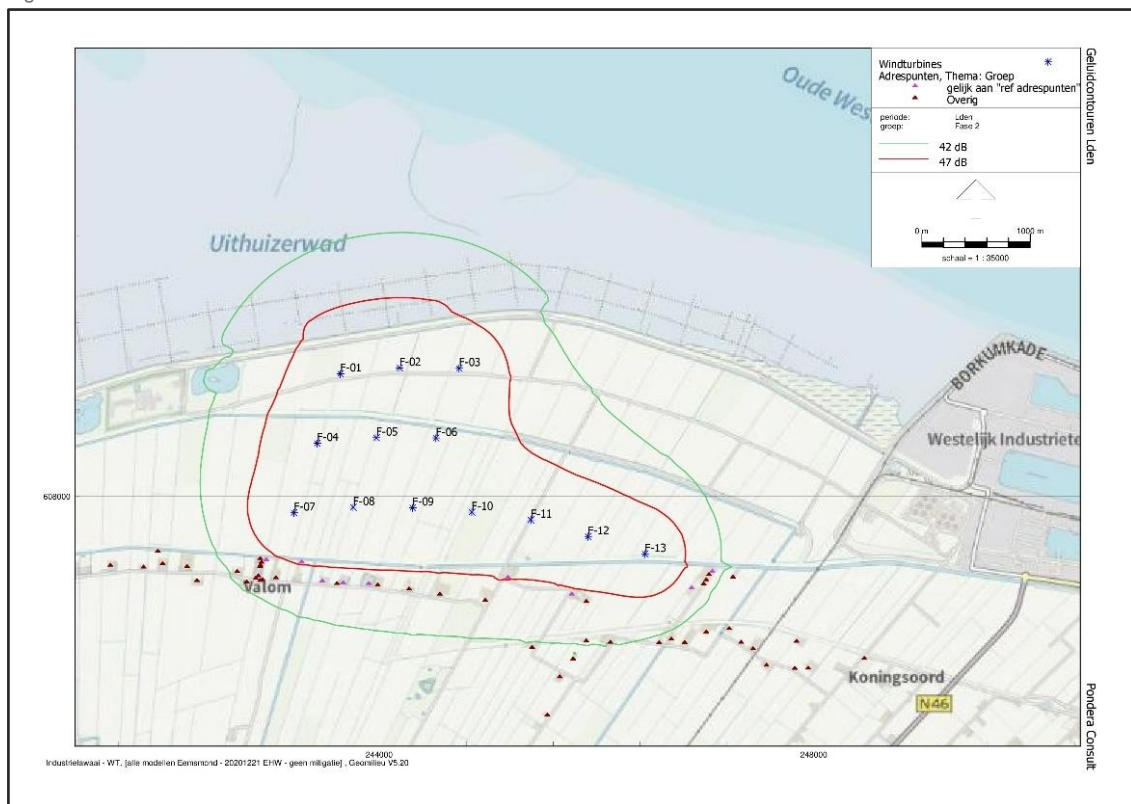
Figuur 5.6 Geluidcontouren 42 en 47 dB Lden Alternatief D



Figuur 5.7 Geluidcontouren 42 en 47 dB Lden Alternatief E



Figuur 5.8 Geluidcontouren 42 en 47 dB Lden Alternatief F



5.3.2 Geluidbelasting per alternatief na geluidmitigerende maatregelen

De geluidberekeningen (zonder mitigatie) laten zien dat er voor enkele alternatieven mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de aangenomen grenswaarde te kunnen voldoen (alternatieven A en B met het referentieturbintype kunnen al voldoen aan de grenswaarde). Een mogelijke mitigerende maatregel is het toepassen van een stiller turbintype, waardoor de geluidsbelasting ter hoogte van geluidgevoelige objecten lager wordt. Een andere mogelijkheid is het toepassen van andere geluidmodi, dat wil zeggen dat de snelheid van de rotorbladen beperkt wordt waardoor de geluidproductie afneemt; dit heeft wel gevolgen voor de elektriciteitsproductie.

Onderstaande tabellen laten voor de gehanteerde referentieturbines zien met welke geluidmodi aan de aangenomen grenswaarde kan worden voldaan, en wat het effect daarvan is op de geluidsbelasting.

Tabel 5.8 Geluidmitigatie benodigd om aan de aangenomen grenswaarde te kunnen voldoen

Windturbijnennummer	Windturbijntype	dag	avond	nacht
C-13	Nordex N149/4800 STE	--	--	mode 10
C-14	Nordex N149/4800 STE	--	--	mode 5
D-14	GE 5.3-158	--	--	NRO100
D-15	GE 5.3-158	--	--	NRO104
D-17	GE 5.3-158	--	--	NRO104
D-23	GE 5.3-158	--	--	NRO105
E-12	Nordex N149/4800 STE	--	--	mode 7

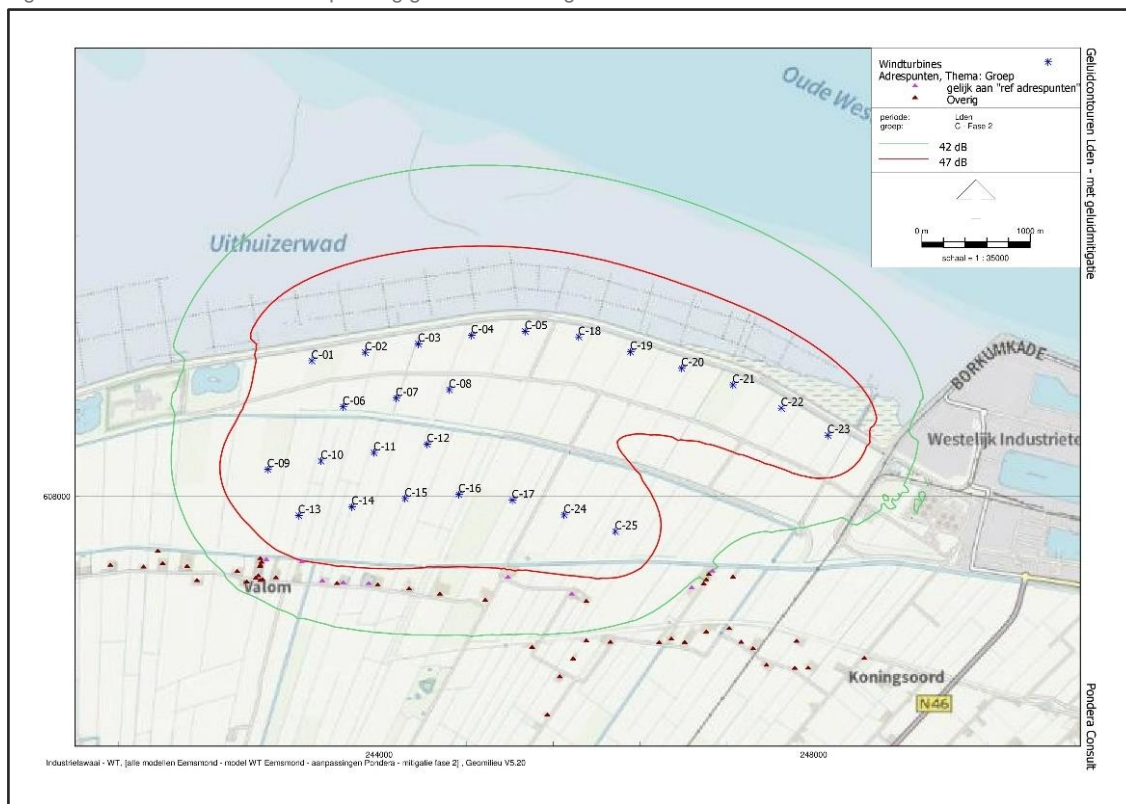
Windturbinenummer	Windturbinetype	dag	avond	nacht
E-13	Nordex N149/4800 STE	--	--	mode 8
F-07	GE 5.3-158	--	--	NRO104
F-10	GE 5.3-158	--	--	NRO105
F-11	GE 5.3-158	--	--	NRO103

Tabel 5.9 Geluidbelasting na toepassing van geluidvoorzieningen [dB(A)]

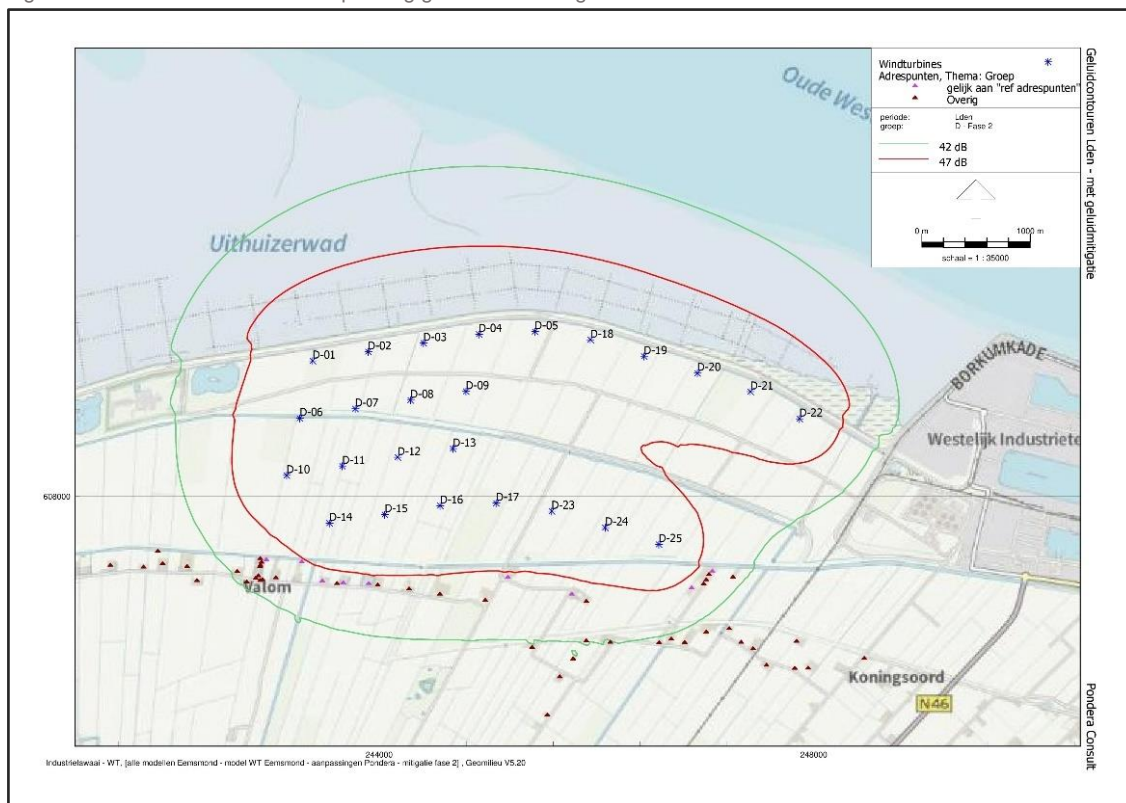
Tp	Adres	C		D		E		F	
		L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}
1	Emmaweg 6	39	46	39	46	39	46	39	46
2	Emmaweg 4	41	47	41	47	41	47	41	47
3	Dwarsweg 56	39	46	39	46	39	46	39	46
4	Dwarsweg 52	40	46	40	46	40	46	39	46
5	Dwarsweg 50	40	47	40	47	40	47	40	47
6	Dwarsweg 30	41	47	41	47	41	47	41	47
7	Dwarsweg 28	40	46	40	46	40	46	40	47
8	Heuvelderij 1	36	42	36	42	36	42	39	45
9	Heuvelderij 7	36	43	36	43	36	43	38	44
10	Emmaweg 30	35	41	34	41	33	39	33	40

In de onderstaande figuren zijn de L_{den} 42 en de L_{den} 47 – contouren weergegeven van de situatie na het toepassen van mitigerende geluidvoorzieningen. Alternatief A en B blijven ongewijzigd omdat hier geen mitigerende voorzieningen noodzakelijk waren en worden hieronder daarom niet herhaald.

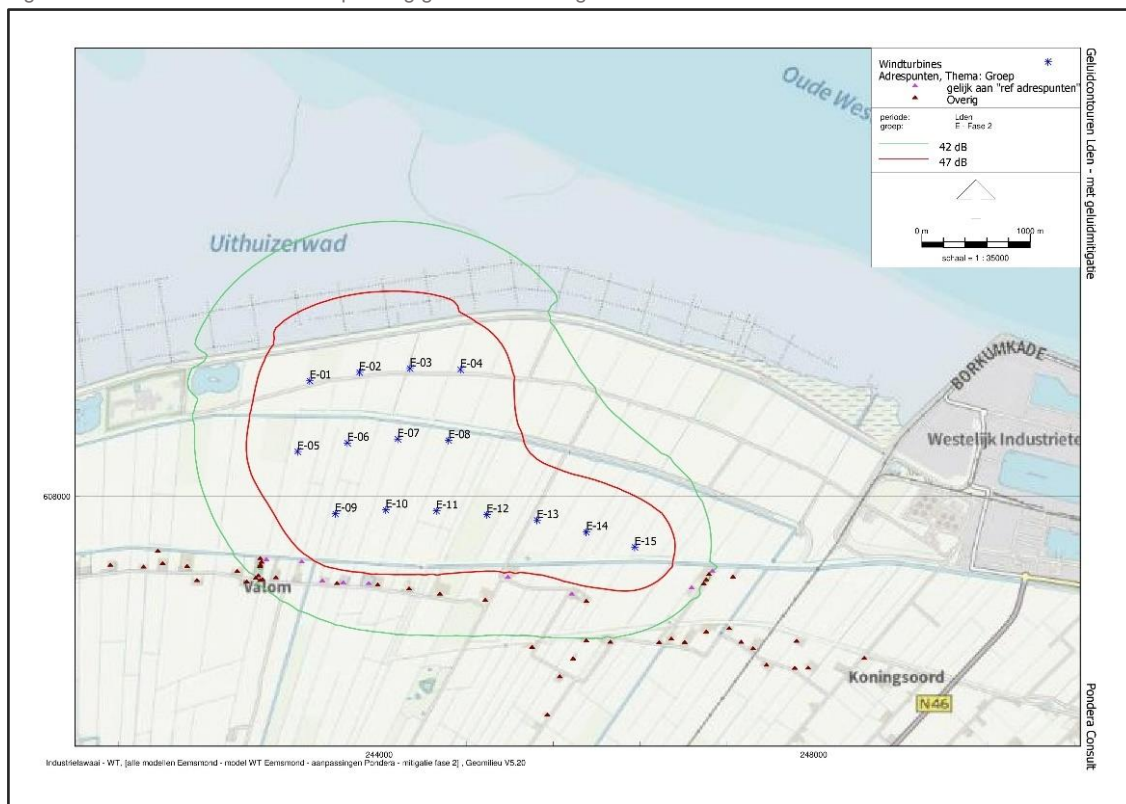
Figuur 5.9 Geluidcontouren na toepassing geluidvoorzieningen 42 en 47 dB Lden Alternatief C



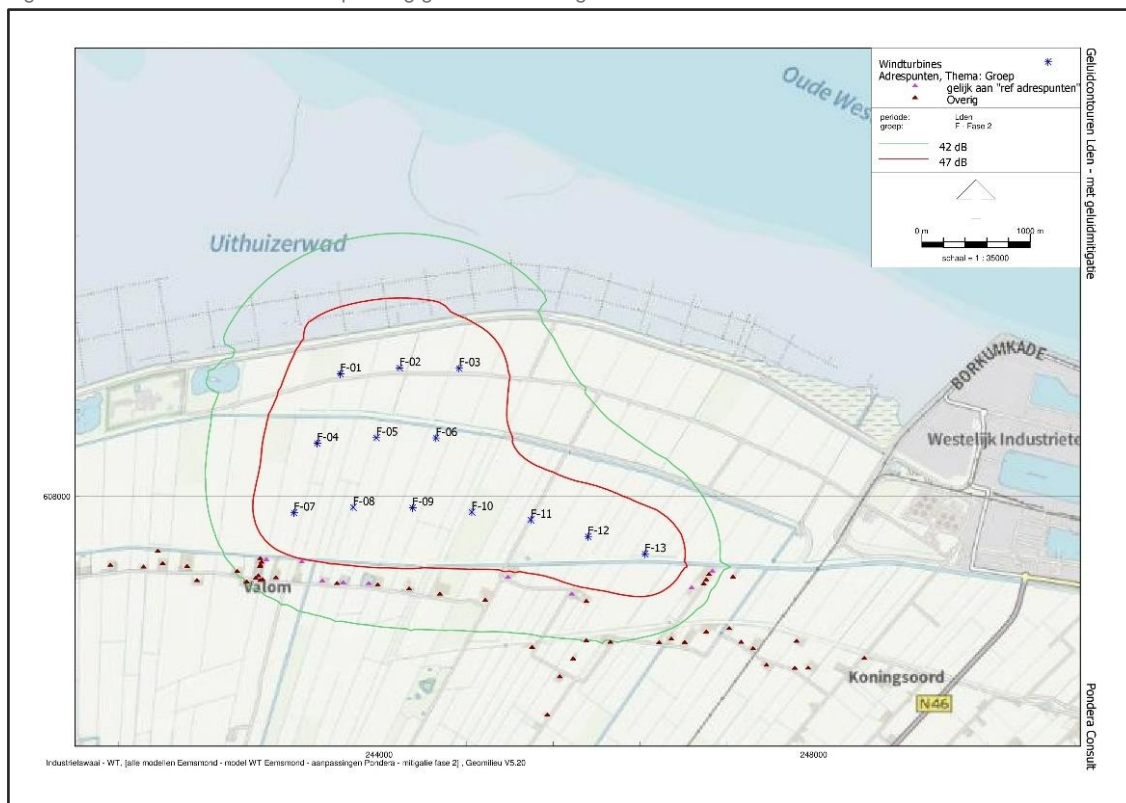
Figuur 5.10 Geluidcontouren na toepassing geluidvoorzieningen 42 en 47 dB Lden Alternatief D



Figuur 5.11 Geluidcontouren na toepassing geluidvoorzieningen 42 en 47 dB Lden Alternatief E



Figuur 5.12 Geluidcontouren na toepassing geluidvoorzieningen 42 en 47 dB Lden Alternatief F



5.3.3 Aantal woningen per geluidbelastingklasse

In Tabel 5.10 (zonder geluidmitigatie) en Tabel 5.11 (na geluidmitigatie conform Tabel 5.8) zijn de getelde aantallen woningen weergegeven welke zich bevinden binnen de in kolom 1 aangegeven geluidcontouren.

Tabel 5.10 Aantal woningen per geluidbelastingklasse – zonder mitigatie

Geluidbelasting Lden	A	B	C	D	E	F
>37 x ≥ 42 dB Lden	23	18	24	16	16	15
>42 x ≥ 47 dB Lden	25	30	23	27	29	29
>47 x ≥ 52 dB Lden	0	0	3	7	1	2
>52 dB Lden	0	0	0	0	0	0

Tabel 5.11 Aantal woningen per geluidbelastingklasse – na toepassing geluidvoorzieningen

Geluidbelasting Lden	A ¹⁾	B ¹⁾	C	D	E	F
>37 x ≥ 42 dB Lden	23	18	23	18	18	15
>42 x ≥ 47 dB Lden	25	30	26	32	27	31
>47 x ≥ 52 dB Lden	0	0	0	0	0	0
>52 dB Lden	0	0	0	0	0	0

1) voor alternatief A en B was geen mitigatie nodig om te voldoen aan de wettelijke geluidnormen

5.3.4 Stiltegebied

De maximale geluidbelasting van de referentiewindturbines is inzichtelijk gemaakt middels contouren. Er is daarbij voor de referentiewindturbines bepaald wat het maximaal optredende geluidniveau is op een beoordelingshoogte van +1,5m. Middels contouren van 40, 45 en 50 dB(A) wordt inzichtelijk gemaakt wat de effecten van de diverse alternatieven is.

De alternatieven worden vergeleken door het oppervlakte van het gebied waar de resulterende geluidbelasting groter is dan 40 dB(A) procentueel te relateren aan het omliggende deel van het stiltegebied. Dit omliggende deel waarmee wordt vergeleken is in Figuur 5.19 geel aangegeven en is zodanig gekozen dat het grenst aan en akoestisch beïnvloed wordt door de nieuwe windturbines, maar niet zo groot is als het gehele stiltegebied waardoor de percentages in tabel 6.12 extreem klein zouden worden.

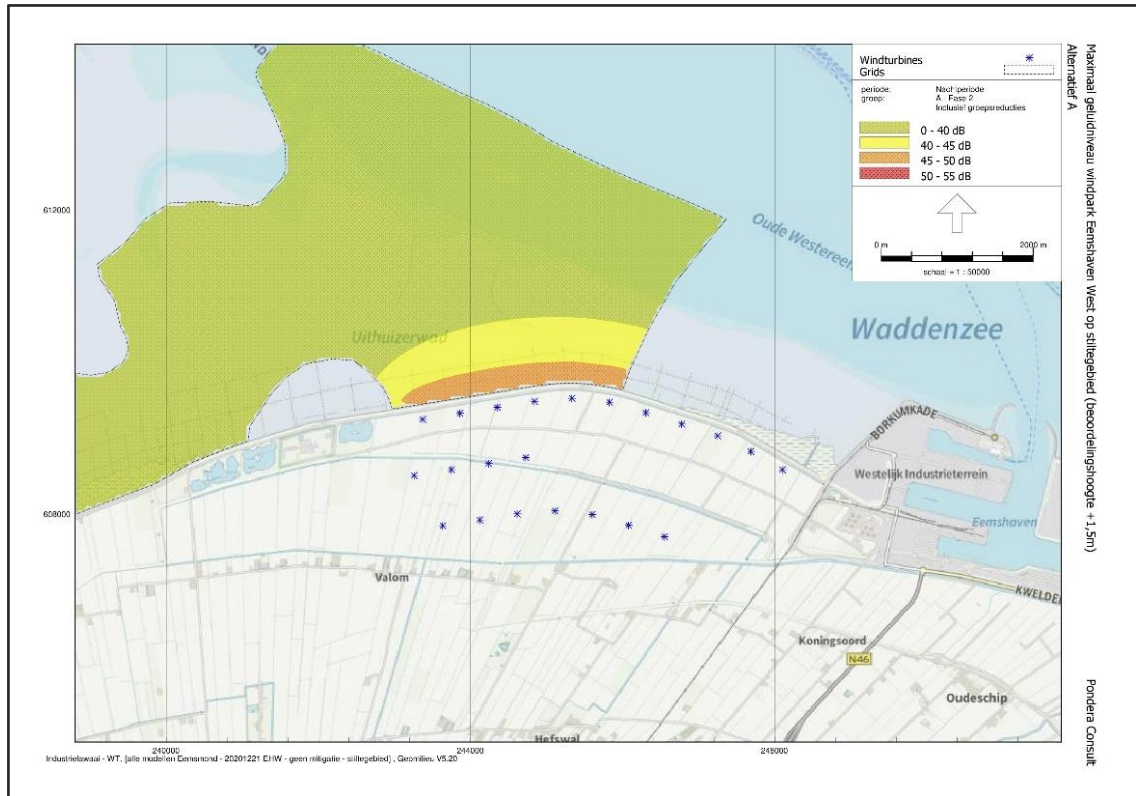
Alle alternatieven veroorzaken tijdens de exploitatie een geluidsbelasting hoger dan 40 dB(A). Ten opzichte van het stiltegebied Waddenzee kan dan ook gesteld worden dat de geluidsbelasting in het stiltegebied verwaarloosbaar is. Indien een deelgebied wordt gehanteerd treedt een verschil tussen de alternatieven op. De alternatieven die op enige afstand van de Waddenzee zijn gelegen veroorzaken in een kleiner deel van het deelgebied een geluidsbelasting boven de 40 dB(A). De alternatieven E en F scoren om die reden minder negatief dan de andere alternatieven.

Tabel 5.12 Percentage deelgebied van het stiltegebied met geluidbelasting > 40 dB(A)

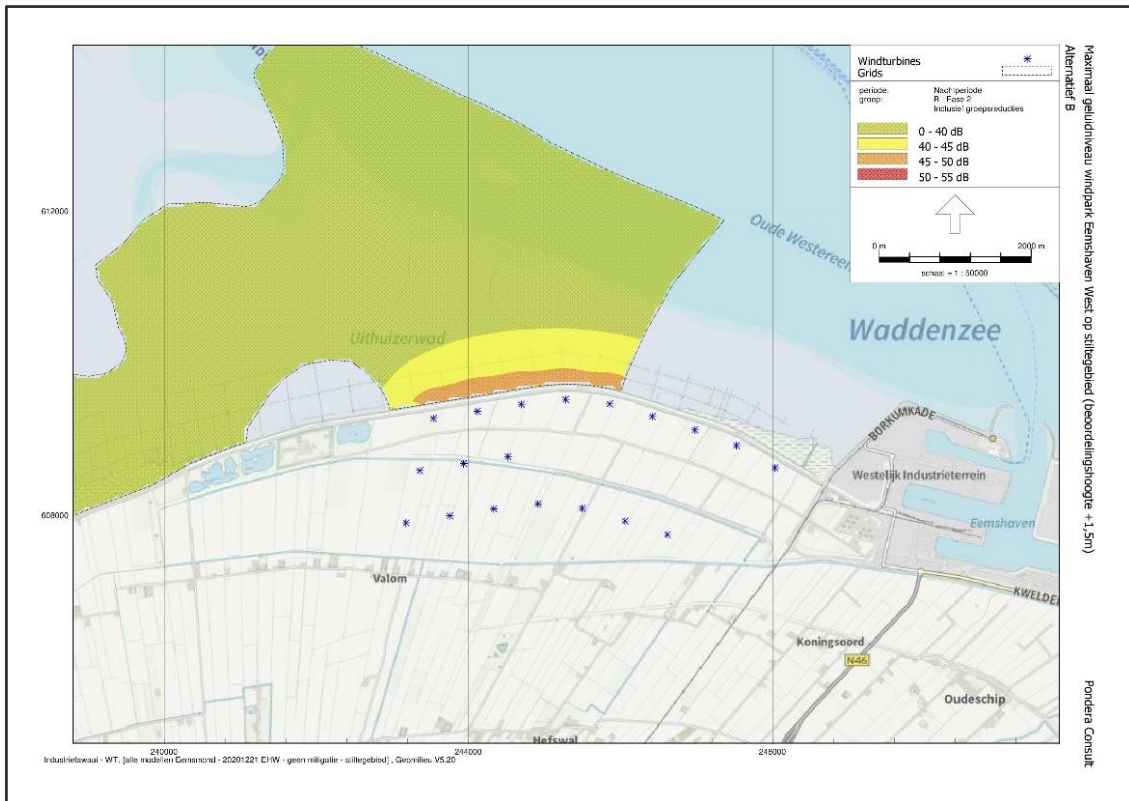
Alternatief	41-45 dB(A)	46-50 dB(A)	>50 dB(A)	>40 dB(A)
A	5,3%	2,0%	0,0%	7,3%
B	4,6%	1,3%	0,0%	5,9%

C	5,7%	2,4%	0,0%	8,1%
D	5,4%	2,1%	0,0%	7,5%
E	3,0%	0,0%	0,0%	3,0%
F	2,1%	0,0%	0,0%	2,1%

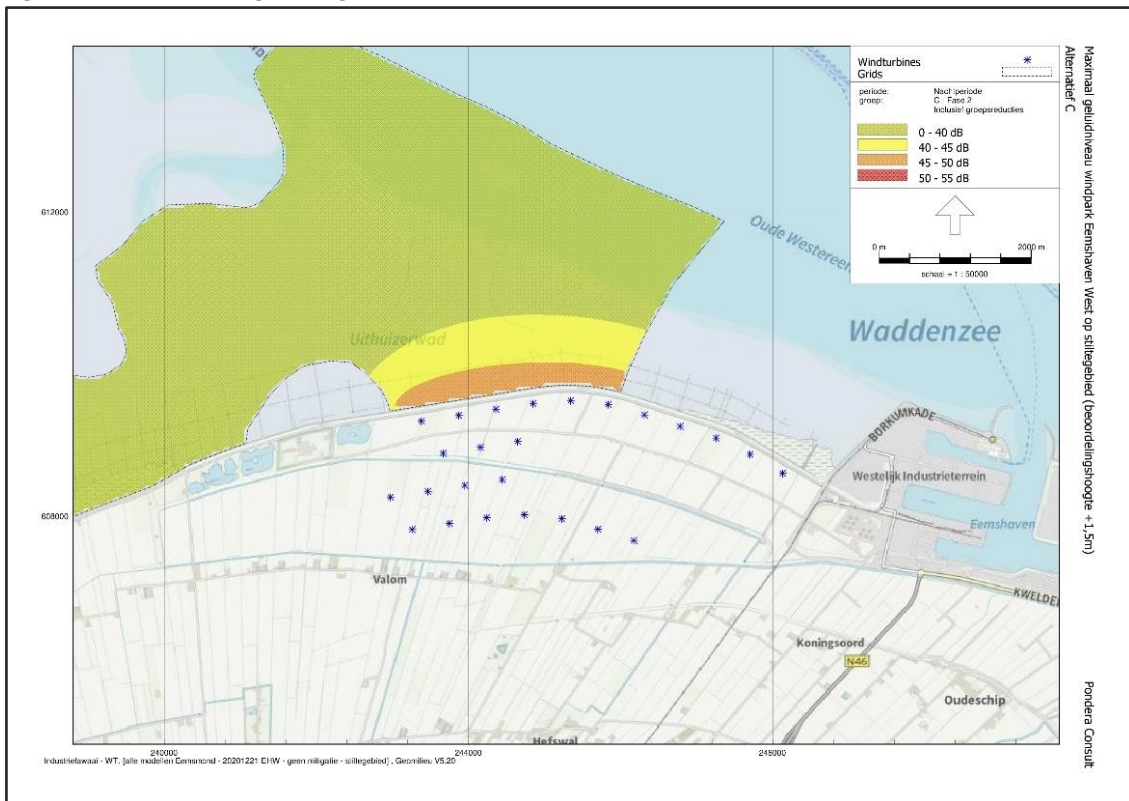
Figuur 5.13 Geluidbelasting in stiltegebied - Alternatief A



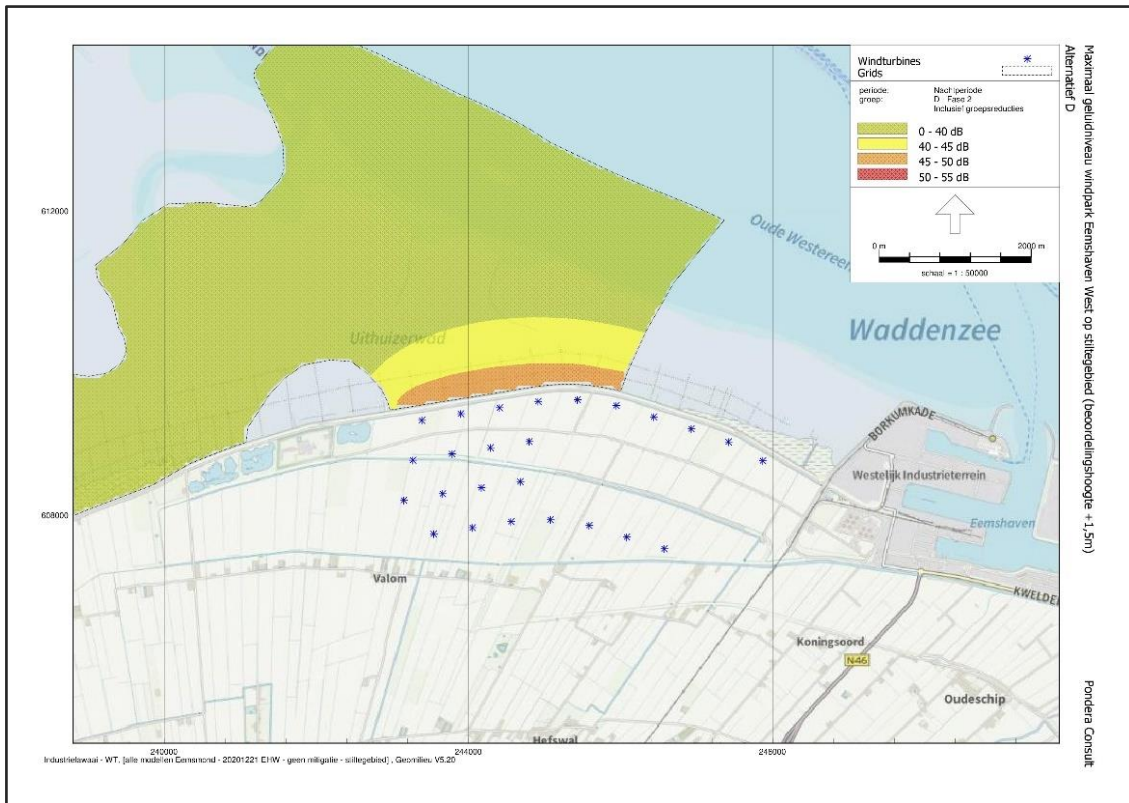
Figuur 5.14 Geluidbelasting in stiltegebied - Alternatief B



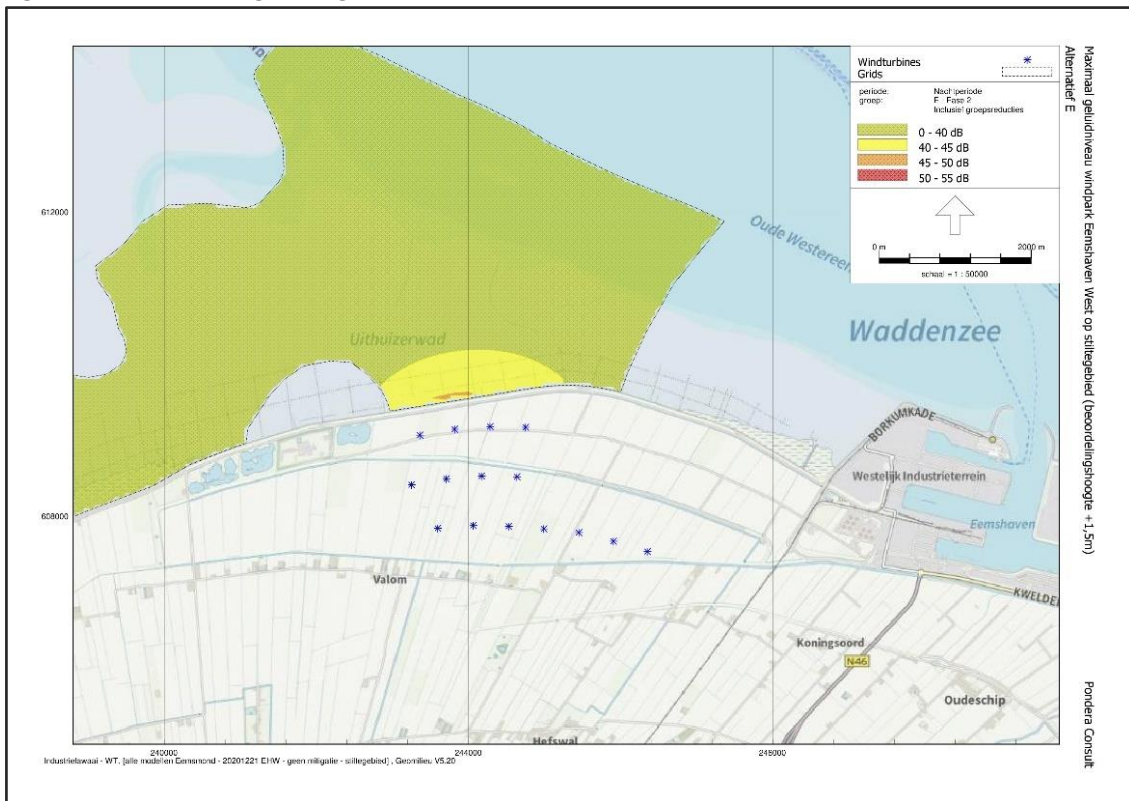
Figuur 5.15 Geluidbelasting in stiltegebied - Alternatief C



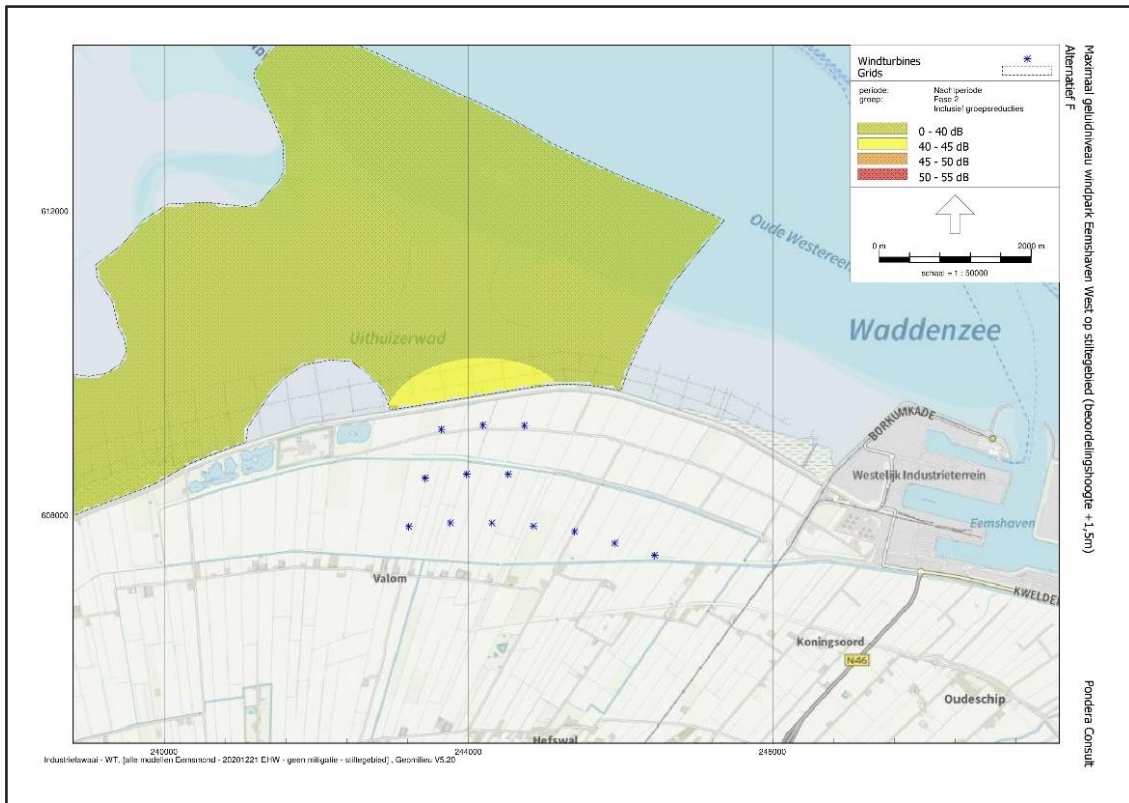
Figuur 5.16 Geluidbelasting in stiltegebied - Alternatief D



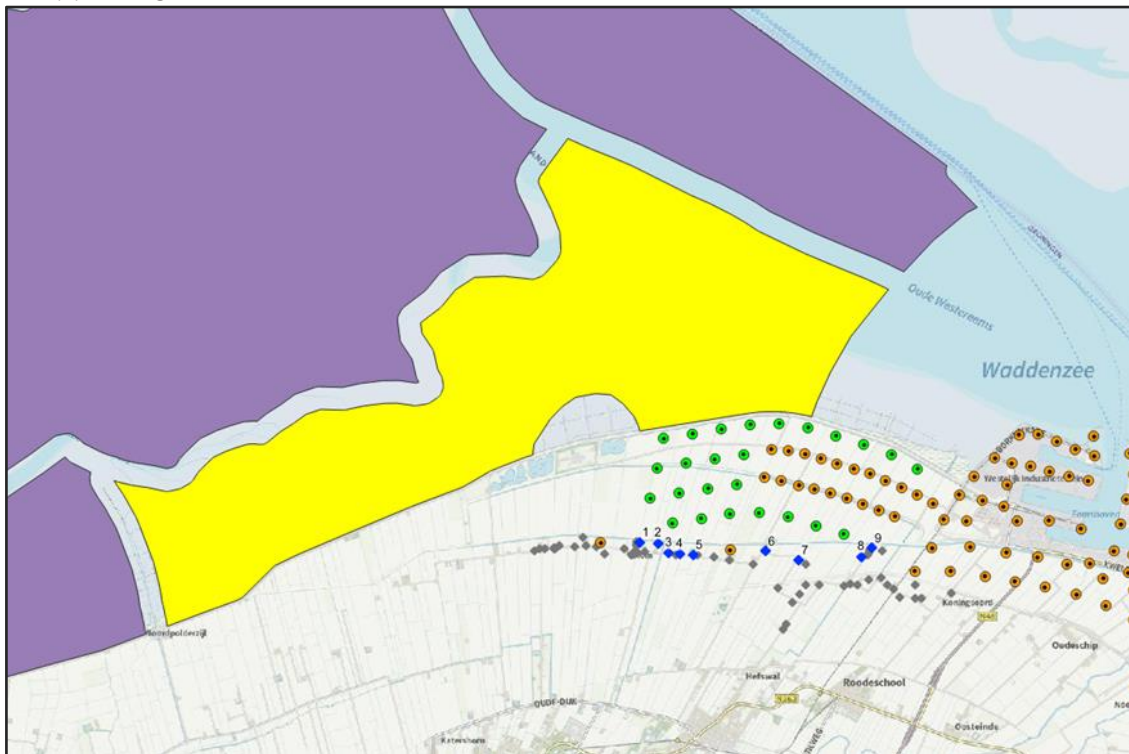
Figuur 5.17 Geluidbelasting in stiltegebied - Alternatief E



Figuur 5.18 Geluidbelasting in stiltegebied - Alternatief F



Figuur 5.19 Deelgebied (Geel) van het stiltegebied waarvan percentage wordt bepaald waar geluidbelasting > 40dB(A) bedraagt



5.4 Cumulatie

5.4.1 Opgeteld geluidniveau met andere windturbines

Optelling met de bestaande en vergunde windturbines is inzichtelijk gemaakt. Voor het berekenen van optelling met de referentiesituatie (bestaande en vergunde windturbines) zijn de alternatieven met geluidvoorziening als beschreven in paragraaf 5.3.2 door gerekend. De geluidbelasting van de referentiesituatie en de opgetelde geluidbelasting na realisatie van de alternatieven zijn gegeven in Tabel 5.13 en Tabel 5.14. De geluidcontouren L_{den} en L_{night} van de referentiesituatie en de opgetelde geluidcontouren zijn te vinden in het geluidrapport (bijlage 3 bij deze mer).

In de onderstaande tabellen komen opgetelde geluidbelastingen voor (door meerdere windparken) hoger dan $L_{den} = 47$ dB(A) naar voren. Dit is toelaatbaar volgens de regels van de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl, mits de cumulatieve geluidbelasting niet hoger wordt dan 65 dB.

Tabel 5.13 Windturbinegeluid opgeteld met referentiesituatie – Alternatieven A, C en E [dB(A)]

Id	Adres	Ref. situatie		A		C		E	
		L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
1	Emmaweg 6	30	37	38	44	40	46	39	45
2	Emmaweg 4	29	35	40	46	41	48	41	47
3	Dwarsweg 56	29	36	40	46	40	47	40	47
4	Dwarsweg 52	30	37	40	46	40	47	41	47
5	Dwarsweg 50	33	39	41	47	41	48	42	48
6	Dwarsweg 30	36	43	42	48	42	49	42	49
7	Dwarsweg 28	37	43	41	47	41	48	42	48
8	Heuvelderij 1	41	47	43	49	42	48	41	48
9	Heuvelderij 7	43	49	44	50	43	50	43	49
10	Emmaweg 30	55	61	55	61	55	61	55	61

Jaargemiddelde geluidniveaus voor referentiesituatie en opgeteld met B, D en F

Tabel 5.14 Windturbinegeluid opgeteld met referentiesituatie – Alternatieven B, D en F [dB(A)]

Id	Adres	Ref. situatie		B		D		F	
		L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
1	Emmaweg 6	30	37	40	46	39	46	40	46
2	Emmaweg 4	29	35	41	47	41	48	41	48
3	Dwarsweg 56	29	36	39	46	40	47	40	46
4	Dwarsweg 52	30	37	39	46	40	47	40	46
5	Dwarsweg 50	33	39	40	46	41	48	41	47
6	Dwarsweg 30	36	43	41	47	42	49	42	49
7	Dwarsweg 28	37	43	40	47	42	48	42	48
8	Heuvelderij 1	41	47	42	49	43	49	42	48
9	Heuvelderij 7	43	49	44	50	44	50	43	49
10	Emmaweg 30	55	61	55	61	55	61	55	61

In Tabel 5.15 zijn de getelde aantallen woningen weergegeven welke zich in de referentiesituatie bevinden binnen de in kolom 1 aangegeven geluidcontouren, alsmede de toe- of afname van deze aantallen door de realisatie van de verschillende alternatieven (na mitigatie).

Tabel 5.15 Aantal woningen per geluidbelastingklasse a.g.v windturbinegeluid in referentiesituatie, en de toename daarvan door optelling met de Alternatieven.

Criterium	Ref. situatie	Toename door optelling met Alternatief					
		A	B	C	D	E	F
x 37 dB L _{den}	11	-11	-11	-11	-11	-11	-11
37 > x ≥ 42 dB L _{den}	15	-12	-11	-12	-12	-12	-12
42 > x ≥ 47 dB L _{den}	15	16	17	13	12	14	13
47 > x ≥ 52 dB L _{den}	12	7	5	10	11	9	10
x > 52 dB L _{den}	1	0	0	0	0	0	0
Totaal aantal woningen met toename geluidsklasse	54	31	29	32	33	33	33

5.4.2 Aantal gehinderden

Het aantal gehinderden en aantal ernstig gehinderden in de referentiesituatie en de toename door optelling met de alternatieven is inzichtelijk gemaakt. De twee woningen met een windturbine op eigen terrein (Emmaweg 30 en Dwarsweg 38) en de molenaarswoning van WP Oostpolder aan de Polderdwarsweg 6 zijn in de telling van aantal gehinderden en aantal ernstig gehinderden buiten beschouwing gelaten. De resultaten zijn gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5.16 Aantal gehinderden a.g.v windturbinegeluid in referentiesituatie, en de toename daarvan door optelling met de Alternatieven.

Criterium	Ref. situatie	Toename door optelling met Alternatief					
		A	B	C	D	E	F
Aantal gehinderden	11	6	7	8	8	7	7
Aantal ernstig gehinderden	5	3	4	4	4	4	4

*: Bij de bepaling zijn twee woningen met een windturbine op eigen terrein buiten beschouwing gelaten

5.4.3 Cumulatie met andere geluidbronnen

Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4).

De cumulatieve rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode moet de geluidbelasting L bekend zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt. Hieruit ontstaat een voor die bronsoort vervangende geluidbelasting L* die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt.

- Windturbine $L^*_{WT} = 1,65 * L_{-T} - 20,05 \text{ dB}$
- Wegverkeer $L^*_{VL} = 1,00 * L_{VL} + 0,00 \text{ dB} = L_{VL}$
- Luchtvaart $L^*_{LL} = 0,98 * L_{LL} + 7,03 \text{ dB}$
- Industrie $L^*_{IL} = 1,00 * L_{IL} + 1,00 \text{ dB}$
- Railverkeer $L^*_{RL} = 0,95 * L_{RL} - 1,40 \text{ dB}$

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

De volgende geluidbronnen zijn hierbij beschouwd:

Industrie

Door de zonebeheerder is de geluidbelasting als gevolg van industrielawaai op de toetspunten aangeleverd. Deze gegevens zijn in december 2020 per mail aangeleverd en betreffen de geluidbelasting op de toetspunten bij maximale invulling van de geluidzone.

Wegverkeer

Het aantal verkeersbeweging op de wegen binnen het plangebied (hoofdzakelijk Emmaweg, Dwarsweg en Polderdwarsweg) wordt dusdanig laag geacht dat bijdrage aan het cumulatieve geluidniveau niet hoeft te worden onderzocht.

Railverkeer

Van de beschouwde woningen in en rond het plangebied is er 1 woning binnen een afstand van 100 meter van de spoorlijn gelegen en 2 woningen binnen een afstand van 200 meter. Op de referentiewoningen is de geluidbelasting als gevolg van railverkeer nauwelijks van invloed op de cumulatieve geluidbelasting, zie ook bijlage 3 voor het akoestisch onderzoek. Cumulatie met railverkeer wordt derhalve in onderstaande overzichten niet gepresenteerd. In de berekening is er wel rekening mee gehouden.

Vliegverkeer (Helihaven)

Op basis van de ligging van de geluidcontouren die in het Luchthavenbesluit d.d. 6 juli 2016 zijn gepresenteerd⁴⁰, wordt de geluidbelasting als gevolg van de helihaven verwaarloosbaar geacht in verband met een minimale afstand van 2500 meter tussen gevoelig object en de 48 dB L_{den} contour.

Cumulatie

Voor de referentiewoningen is inzichtelijk gemaakt wat de realisatie van de alternatieven betekent voor de cumulatieve geluidbelasting en of er wordt voldaan aan de norm uit de Structuurvisie Eemmond-Delfzijl van 65 dB L_{den} . Cumulatie met windturbinegeluid ter plaatse van woningen met een windturbine op eigen terrein hoeft niet te worden beschouwd volgens de structuurvisie. Aangezien toetspunt 10 een windturbine op eigen terrein heeft, hoeft deze woning in dit kader niet getoetst te worden aan de cumulatieve geluidnorm.

De geluidbelasting in de referentiesituatie (bestaande windturbines, scheepvaart en industrielawaai) is beschreven in Tabel 5.17 Voor de diverse geluidbronnen is zowel de optredende geluidbelasting L als

⁴⁰ <https://zoek.officiëlebevestigingen.nl/prb-2016-6475.html>, geraadpleegd op 14-1-2021

de vervangende geluidbelasting L* weergegeven (de geluidbelasting die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt).

Tabel 5.17 Cumulatieve geluidbelasting referentiesituatie [dB(A)]

Nr	Adres	L IL	L* IL	L RL	L* RL	L WT ref	L* WT ref	Lcum ref
1	Emmaweg 6	41	42	20	18	37	41	44
2	Emmaweg 4	42	43	21	19	35	38	44
3	Dwarsweg 56	42	43	21	18	36	39	44
4	Dwarsweg 52	42	43	22	20	37	41	45
5	Dwarsweg 50	43	44	23	20	39	45	47
6	Dwarsweg 30	46	47	24	22	43	50	52
7	Dwarsweg 28	47	48	24	22	43	51	53
8	Heuvelderij 1	51	52	26	23	47	58	59
9	Heuvelderij 7	55	56	26	23	49	61	62
10*	Emmaweg 30	40	41	20	18	61	81	81

* Woning heeft windturbine op eigen terrein waardoor deze niet hoeft te worden getoetst aan de norm.

De cumulatieve geluidbelasting op de referentiewoningen voor de toekomstige situatie waarbij de alternatieven zijn gerealiseerd, is gegeven in Tabel 5.18 en Tabel 5.19.

Tabel 5.18 Cumulatieve geluidbelasting alternatieven A, C en E [dB(A)]

Nr	Adres	Lcum ref	L* WT A	Lcum A	L* WT C	Lcum C	L* WT E	Lcum E
1	Emmaweg 6	44	53	53	57	57	54	54
2	Emmaweg 4	44	56	57	59	59	58	58
3	Dwarsweg 56	44	56	56	57	57	57	57
4	Dwarsweg 52	45	56	57	57	57	57	57
5	Dwarsweg 50	47	58	58	58	59	59	59
6	Dwarsweg 30	52	59	60	60	60	60	61
7	Dwarsweg 28	53	58	58	59	59	60	60
8	Heuvelderij 1	59	61	61	59	60	59	60
9	Heuvelderij 7	62	63	64	62	63	61	63
10*	Emmaweg 30	81	81	81	81	81	81	81

* Woning heeft windturbine op eigen terrein waardoor deze niet hoeft te worden getoetst aan de norm.

Tabel 5.19 Cumulatieve geluidbelasting alternatieven B, D en F [dB(A)]

Nr	Adres	Lcum ref	L* WT B	Lcum B	L* WT D	Lcum D	L* WT F	Lcum F
1	Emmaweg 6	44	56	57	56	56	56	56
2	Emmaweg 4	44	58	58	58	58	58	59
3	Dwarsweg 56	44	55	56	57	57	56	57
4	Dwarsweg 52	45	55	56	58	58	56	57

5	Dwarsweg 50	47	57	57	59	59	58	58
6	Dwarsweg 30	52	58	58	60	60	60	61
7	Dwarsweg 28	53	57	58	59	59	60	60
8	Heuvelderij 1	59	61	61	61	62	59	60
9	Heuvelderij 7	62	63	64	62	63	62	63
10*	Emmaweg 30	81	81	81	81	81	81	81

* Woning heeft windturbine op eigen terrein waardoor deze niet hoeft te worden getoetst aan de norm.

In Tabel 5.20 is het aantal woningen per geluidbelastingklasse gegeven in de referentiesituatie en de toename daarvan na realisatie van de alternatieven. In deze tabel zijn de molenaarswoning bij een nabijgelegen windpark en woningen met een windturbine op eigen terrein buiten beschouwing gelaten, omdat voor dergelijke woningen cumulatie met windturbinegeluid niet hoeft te worden beschouwd volden de structuurvisie Eemsmont-Delfzijl.

Tabel 5.20 Aantal woningen per geluidbelastingklasse in de referentiesituatie, en de toename daarvan door cumulatie na realisatie van de Alternatieven.

Criterium	Ref. situatie	Toename door cumulatie met Alternatief					
		A	B	C	D	E	F
≤ 50 dB L_{cum}	23	-22	-22	-22	-22	-22	-22
>50 x ≥ 55 dB L_{cum}	11	8	6	1	5	8	5
>55 x ≥ 60 dB L_{cum}	9	10	13	18	13	11	14
>60 x ≥ 65 dB L_{cum}	8	4	3	3	4	3	3
>65 x ≥ 70 dB L_{cum}	0	0	0	0	0	0	0
>70 dB L_{cum}	0	0	0	0	0	0	0
Totaal aantal woningen met toename geluidsklasse		33	31	33	33	31	31
Totaal aantal stappen in klasse (één woning kan meer dan één klasse verslechteren)		39	40	46	42	38	41

Voor de molenaarswoning van een nabijgelegen windpark en de woningen met eigen windturbine op het terrein is de geluidbelastingklasse wel apart inzichtelijk gemaakt voor een indicatie van het leefklimaat. Het betreft de woningen aan Polderdwarsweg 6 (WP Oostpolder) en Dwarsweg 38 en Emmaweg 30 (beide een windturbine op eigen terrein). Voor deze drie woningen is het aantal woningen per geluidbelastingklasse gegeven in Tabel 5.21.

Tabel 5.21 Aantal woningen (molenaarswoning of woning met windturbine op eigen terrein) per geluidbelastingklasse in de referentiesituatie, en de toename daarvan door cumulatie na realisatie van de Alternatieven

Criterium	Ref. situatie	Toename door cumulatie met Alternatief					
		A	B	C	D	E	F
≤ 50 dB L_{cum}	0	0	0	0	0	0	0
$50 < x \leq 55$ dB L_{cum}	0	0	0	0	0	0	0

55 < x ≤ 60 dB L _{cum}	0	0	0	0	0	0	0
60 < x ≤ 65 dB L _{cum}	1	-1	0	-1	-1	-1	-1
65 < x ≤ 70 dB L _{cum}	1	1	0	1	1	1	1
>70 dB L _{cum}	1	0	0	0	0	0	0
Totaal aantal woningen met toename geluidsklasse		1	0	1	1	1	1

5.5 Effecten aanlegfase en netaansluiting

5.5.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zullen werkzaamheden voor de bouw van het windturbinepark geluid kunnen produceren, maar dit is van lokale en tijdelijke aard. Te denken valt aan het heien van de turbinefundatie en het vrachtverkeer voor het aanleveren van grond en onderdelen voor de windturbines. De geluidsbelasting ten gevolge van heiwerkzaamheden is maatgevend. In het de bijlage bij het akoestisch rapport is een notitie opgenomen waarin de geluidsc contouren van heiwerkzaamheden zijn bepaald voor drie fundatieprincipes: een monopile en een betonfundatie op betonnen heipalen en een betonfundatie op stalen buispalen. Een L_{Amax} contour van 70 dB(A) is berekend en deze ligt voor alle fundatieprincipes over het stiltegebied. Voor de monopile is de contour het grootste. Daarbij geldt dat heiwerkzaamheden slechts een aantal uren per locatie betreft. Betonnen hei- of buispalen veroorzaken een kleinere contour. Het betreft enkele dagen per locatie. Heiwerkzaamheden vinden alleen in de dagperiode plaats met mogelijk uitloop naar de avond.

Figuur 5.20 Geluidbelasting L_{Amax} 70 dB(A) heiwerkzaamheden respectievelijk monopile en betonnen heipaal



Afhankelijk van het fundatieprincipe ligt de geluidscontour over de Ruidhorn. Geluidsbelasting vanuit het oogpunt van ecologie is betrokken bij de beoordeling van de ecologische gevolgen van het voornemen.

De trillingen die optreden in de bodem bij de heiwerkzaamheden kunnen in het water leiden tot onderwatergeluid dat verstorend kan zijn voor onderwaterleven. Dit is eveneens betrokken bij de beoordeling van de ecologische gevolgen van het voornemen.

De geluidbelasting van de aanlegfase verschilt vrijwel niet tussen de verschillende alternatieven, omdat de aard van de werkzaamheden en de duur voor alle alternatieven vergelijkbaar is. Daarnaast kan ervoor worden gekozen om de bouwwerkzaamheden ook 's nachts uit te voeren, bijvoorbeeld omdat voor het hijsen van bepaalde onderdelen hele specifieke weersomstandigheden met vrijwel geen wind vereist zijn. Op grond van het Bouwbesluit 2012 zal er in dit geval een ontheffing moeten worden aangevraagd in het kader van geluidsproductie tijdens de nachtelijke werkzaamheden. Standaard wordt echter overdag gewerkt.

5.5.2 Netaansluiting

De netaansluiting is niet van invloed op de geluideffecten van de opstellingsalternatieven. Voor de realisatie van een transformator of inkoopstation geldt dat deze over het algemeen een beperkte geluidsbijdrage heeft die goed te mitigeren is. Bijvoorbeeld door plaatsing in een gebouw. De effecten zullen niet onderscheidend zijn voor de inrichtingsalternatieven. De maximale effecten zullen inzichtelijk worden gemaakt na de keuze van het voorkeursalternatief (VKA).

5.6 Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling

In Tabel 5.22 zijn de scores van de diverse alternatieven van windpark Eemshaven West weergegeven. Deze resultaten zijn gebaseerd op de scores gedefinieerd in Tabel 5.1 in combinatie met de in kolom twee aangegeven tabellen.

De tabel laat zien dat alternatieven C en D relatief slecht negatief scoren vanuit de invloed op geluidgevoelige objecten. Dit is echter de situatie voor mitigatie. Omdat voor geluidgevoelige objecten een norm zal gelden is de situatie na mitigatie relevanter. In de situatie met mitigatie is er geen relevant onderscheid, al geldt wel dat alternatieven C en D mogelijk meer mitigatie vereisen. Dit heeft een effect op de energieproductie. Dit is meegenomen bij de beoordeling van de energieproductie in hoofdstuk 14.

Tabel 5.22 Samenvatting beoordeling geluid door WP Eemshaven West, Fase 1&2

Beoordelingscriterium	Zie tabel	A	B	C	D	E	F
Aantal geluidgevoelige objecten binnen de Lden 47 dB contour van het voornemen (dus zonder optelling met turbines in de referentiesituatie) en vóór mitigatiemaatregelen. Dit is dus een maat voor de benodigde mitigatie.	Tabel 5.10	0	0	--	--	-	-
Toename van het aantal geluidgevoelige objecten tussen de Lden 47 dB en Lden 42 dB contour ten opzichte van de referentiesituatie (na mitigatie)	Tabel 5.15	-	-	-	-	-	-

Toename van het aantal te verwachten gehinderden + ernstig gehinderden in op woningen met een geluidbelasting van het voornemen na mitigatie.	Tabel 5.16	-	-	-	-	-	-
Totaal aantal stappen verslechtering op basis van Miedema voor cumulatief geluid inclusief andersoortige geluidbronnen (na mitigatie).	Tabel 5.20	-	-	-	-	-	-
Percentage van het stiltegebied Waddenzee waar de geluidbelasting door het voornemen meer dan 40 dB(A) bedraagt.	Tabel 5.12	--	--	--	--	-	-

6 Slagschaduw

6.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

6.1.1 Regelgeving slagschaduw

De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze 'slagschaduw' kan onder bepaalde omstandigheden als hinderlijk worden ervaren. Met name voor binnenruimtes is deze schaduw hinderlijk. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door de frequentie en de intensiteit van de flikkering en de blootstellingsduur. Daarbij zijn de afstand tot de turbines, de stand en aanwezigheid van de zon en het al dan niet draaien van de windturbines bepalende aspecten. In theorie kan een slagschaduw bij een heel lage zonnestand en een vrij blikveld zeer ver reiken. Echter, er is een beperking aan de afstand waarop nog gesproken kan worden van enige mate van invloed. Specifiek voor slagschaduw geldt dat de schaduw minder scherp wordt naarmate de afstand toeneemt, omdat op grotere afstanden de afdekking van de zon door het windturbineblad nog maar beperkt is. De minimale afdekking moet 20% zijn om te spreken van enige waarneembare schaduw. Bij moderne windturbines is dit, afhankelijk van de afmeting van de windturbine, op afstanden van circa 1.800 - 2.000 meter van de windturbine tot aan een slagschaduwgevoelig object niet meer aan de orde.

De frequentie (flikkerfrequentie) van de slagschaduw is van invloed op de hinderlijkheid van de slagschaduw. In het Activiteitenbesluit is gesteld dat flikkerfrequenties (aantal schaduwbladen per minuut) tussen 2,5 en 14 Hz als zeer hinderlijk worden ervaren. De windturbines in de onderzochte klassen hebben een dusdanig laag toerental, waardoor dergelijke flikkering niet optreedt. Vooral de duur van de optredende slagschaduw is van invloed op de hinder bij omwonenden en is onderzocht.

De basis voor de milieugevolgen van slagschaduw zijn gelegen in de slagschaduwduur, de tijd dat er sprake is van slagschaduw. Als gevolg van de in paragraaf 5.1.1. (regelgeving geluid) genoemde uitspraak van de ABRvS geldt dat de slagschaduwnorm uit het Activiteitenbesluit niet toepasbaar is. Hierin was een maximale slagschaduwduur van 20 minuten per dag gedurende gemiddeld 17 dagen per jaar acceptabel bevonden. De totale slagschaduwduur bij deze norm is afhankelijk van de lokale situatie. 20 dagen 17 minuten komt overeen met ongeveer 6 uur (5 uur en 40 minuten) per jaar. Als gevolg van de overige dagen waarop minder dan 17 minuten slagschaduw is toegestaan kan dit enkele uren per jaar extra zijn. Bij afwezigheid van norm worden voor de vergelijking van de alternatieven en het toetsen van het voorkeursalternatief bepaald voor drie niveau's van slagschaduw door middel van slagschaduw contouren. Het betreft 0, 6 en 16 uur. Daarbij wordt door middel van contouren de verspreiding in de omgeving bepaald en daarnaast het aantal woningen binnen de genoemde contouren. Ten behoeve van de beoordeling van het voorkeursalternatief kan daarmee, evenals voor geluid bepaald worden welke mate van hinder optreedt en welke impact op de energieproductie ontstaat ten gevolge van reductie.

6.1.2 Bepaling effecten

Op basis van de maximale afmetingen van de turbineklassen, de gang van de zon en een minimale zonhoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw kan optreden ter plaatse van woningen. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is gehouden met de betreffende locatie (noorderbreedte en oosterlengte) op de aarde. De potentiële hinderduur is een theoretisch maximum (dus uitgaande dat de

zon altijd schijnt en de turbine richting het toetspunt is gedraaid). Hieruit is de verwachte hinderduur berekend, waarbij rekening is gehouden met de overheersende windrichting en de kans op zonschijn. Door rekening te houden met deze omstandigheden is de verwachte hinderduur aanmerkelijk korter dan de potentiële hinderduur.

Bij de beoordeling van slagschaduw is geen rekening gehouden met obstakels in de omgeving die zich kunnen bevinden tussen de windturbines en de toetsobjecten. In de praktijk kunnen er zich daarnaast nog locatie specifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Een dergelijk detailniveau is hier niet meegenomen. De hoeveelheid slagschaduw is daarmee 'worst case' bepaald.

6.1.3 Eigenschappen Alternatieven A t/m F

De effecten van zes verschillende alternatieven A t/m F worden met elkaar vergeleken. In paragraaf 4.4 worden de alternatieven in detail beschreven. Samengevat worden de volgende ontwerpeigenschappen tussen verschillende alternatieven gevarieerd:

1. De afmetingen van de turbines en daarmee mogelijke aantal te realiseren turbines (middelgroot -> meer turbines mogelijk of groot -> minder turbines mogelijk).
2. Het aantal rijen turbines (3 of 4).
3. De ligging van de rijen (meer richting noorden van de woningen af richting de dijk of meer richting de woningen in het zuiden).

Tabel 6.1 Overzicht gehanteerde ontwerpeigenschappen per alternatief

Alternatief	Afmeting turbines	Aantal turbines		Aantal rijen	Ligging t.o.v. woningen
		Fase 1	Fase 1&2		
A	middel	13	22	3	verder weg richting noorden
B	groot	12	19	3	verder weg richting noorden
C	middel	17	25	4	verder weg richting noorden
D	groot	17	25	4	verder weg richting noorden
E	middel	12	15	3	dichterbij richting zuid
F	groot	10	13	3	dichterbij richting zuid

Van de alternatieven zijn de schaduwduren ter hoogte van woningen in het omliggende gebied berekend met het programma WindPro. In bijlage 3 is de slagschaduwrapportage opgenomen. De afmetingen die zijn gehanteerd staan in Tabel 6.2:

Tabel 6.2 Gehanteerde rotordiameter, as- en tiphoogte

Alternatief	Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)	Tiphoogte (m)
A, C, E	150 (maximaal)	150	225 (maximaal)
B, D, F	175 (maximaal)	152,5	240 (maximaal)

Dit betreffen de maximale rotordiameters en tiphoogtes passend binnen de bandbreedtes, waarbij de ashoogte daarop passend is gemaakt. Maximale rotordiameters leiden tot de grootste slagschaduwcontouren.

6.1.4 Realisatiestappen Fase 1 t/m Fase 3

Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In het onderstaande zal worden gekeken naar de effecten per Alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Verondersteld wordt dat dit tevens een goede voorspeller is voor de relatieve geluid- en slagschaduweffecten van de alternatieven ten opzichte van elkaar indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- de enige relevante woningen ten zuiden van zowel fase 1 als fase 2 gelegen zijn direct ten zuiden van het plangebied, in een lint globaal parallel aan de rijen turbines, en
- de rijen turbines van fase 1 en fase 2 voor alle alternatieven in elkaars verlengde liggen, en
- de turbines in beide fasen van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal dus niet leiden tot een andere voorkeursalternatief dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen.

6.1.5 Beoordelingskader

Voor de beoordeling van het aspect slagschaduw is aangesloten bij de grens van gemiddeld 6 uur per jaar. Bepaald wordt hoeveel woningen binnen de verschillende schaduwduurcontouren liggen. Hiervoor wordt conservatief van een slagschaduwduur van maximaal 6 uur per jaar aangehouden. Hiervoor is de maximale duur van slagschaduw (gemiddeld niet meer dan 17 dagen met meer dan 20 minuten per dag) vertaald naar een slagschaduwduur op jaarbasis. Dit betekent een totale slagschaduwduur van 6 uur per jaar. Er wordt uitgegaan van 18 dagen; de norm staat immers 17 dagen toe, waarop meer dan 20 minuten slagschaduw optreedt. De 6 uur wordt dan ook als volgt berekend: $17+1=18$ dagen \times 20 minuten = 360 minuten oftewel: 6 uur. Deze vertaling van de norm zorgt ervoor dat alle locaties waar in potentie de norm kan worden overschreden, in beeld zijn gebracht.

Rekening houdend met deze afronding en onnauwkeurigheden in de weergave op kaart wordt de 5 uur per m² contour representatief geacht voor een slagschaduwduur van 6 uur per jaar op een gevel/woning⁴¹. Het is om deze reden dat de contour ook als de 6 uren-contour wordt betiteld. Op deze berekende contour zijn dus alle combinaties van tijden mogelijk die tot deze duur van slagschaduw leiden. Het gaat hier dus om een worst-case benadering. Daarom kan voor de woningen die buiten de 6 uren (per gevel/woning) contour liggen met zekerheid gesteld worden dat aan de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (het Rarim) is voldaan.

⁴¹ Voor meer informatie over de berekeningen wordt verwezen naar de rapportage akoestiek en slagschaduw

Aanvullend op de 6 uurs-contour worden twee andere slagschaduwduurcontouren (0 en 16 uur) gepresenteerd, inclusief het aantal woningen dat binnen deze contouren is gelegen. Dit is uitsluitend ten behoeve van de vergelijking van de alternatieven gedaan.

In het NRD is aangegeven dat voor het aspect slagschaduw het beoordelingscriterium het aantal woningen binnen drie slagschaduwduurcontouren (0, 6 en 15 uur) betreft.

Alle alternatieven moeten voldoen aan de norm, waardoor voor de woningen met meer dan 6 uur zal moeten worden gemitigeerd, en uiteindelijk zal daarom de slagschaduw van alle woningen tussen 0 en 6 uur komen te liggen. Daarom wordt in dit hoofdstuk de slagschaduw beoordeeld op de in onderstaande tabel 6.3 genoemde twee criteria.

De effecten van de verschillende alternatieven na mitigatie worden vergeleken met de effecten zoals deze zich reeds in de referentiesituatie manifesteren. Het gaat dus om de toename van het aantal gevoelige objecten met slagschaduw binnen de effectafstanden van de alternatieven van het Windpark ten opzichte van de huidige situatie⁴².

Tabel 6.3 Beoordelingscriteria slagschaduw en toekenning scores

Beoordelings-criteria	negatief (-)	licht negatief (-)	geen effect (0)
Het aantal woningen waar het voornemen (dus zonder cumulatie met turbines in de referentiesituatie) meer dan 6 uur slagschaduwduur vóór mitigatiemaatregelen veroorzaakt (dit is een maat voor de benodigde mitigatie)	> 40 woningen	0-40 woningen	0
Toename van het totaal aantal woningen met slagschaduw ten opzichte van de referentiesituatie. Uitgaande van verplichte mitigatie zal de bijdrage van het alternatief op elk van de woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur bedragen.	> 30 woningen	0-30 woningen	0

6.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

6.2.1 Huidige situatie

Het windpark zal worden gerealiseerd ten westen van het geluidgezoneerde industrieterrein Eemshaven. In het plangebied bevindt zich het reeds bestaande windpark Emmapolder en de historische poldermolen Goliath. Ten oosten ligt industriegebied Eemshaven waar zich een groot aantal windturbines bevinden.

6.2.2 Autonome ontwikkelingen

In het MER wordt de autonome ontwikkeling in beeld gebracht waarbij met name de plannen en projecten die onderdeel zijn van de hiervoor genoemde regionale structuurvisie Eemsmoond-Delfzijl, de ontwikkelingsvisie Eemsdelta en de Provinciale Omgevingsvisie 2016-2020 relevant zijn. Rekening wordt gehouden met plannen en projecten waarover reeds concrete besluitvorming heeft

⁴² Omdat voor alle alternatieven geldt dat de optredende hoeveelheid slagschaduw toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie is een positieve score niet mogelijk.

plaatsgevonden of wordt verwacht voorafgaand aan besluitvorming over het initiatief. In de omgeving zijn diverse projecten voor windenergie in verschillende stadia van ontwikkeling. De volgende projecten worden als autonome ontwikkeling meegenomen:

- Windpark Oostpolderdijk: drie windturbines op de Oostpolderdijk aan de oostzijde van Eemshaven Zuidoost;
- Windpark Oostpolder: 21 windturbines ten zuiden van de Eemshaven en grenzend aan de oostzijde van het plangebied van Eemshaven West.
- Windpark Eemshaven Zuid Oost: op de uitbreiding van bedrijventerrein Eemshaven aan de zuidoostzijde zijn 5 windturbines bestemd. De verwachting is dat de meest noordelijke turbine niet zal worden gerealiseerd in verband met een dicht aangrenzende turbine van windpark Oostpolder.
- Tot slot zijn er nog 4 turbines vergund op het terrein van de haven van Eemshaven. Dit in verband met de verwijdering van 2 turbines door de komst van Heliport Eemshaven.

De volgende projecten betreffen wel autonome ontwikkelingen maar deze zijn niet meegenomen in de slagschaduwanalyse op basis van de grote afstand naar het huidige plangebied:

- Windenergie industrie terrein Oosterhorn: op 15 januari 2017 is het voorontwerpinpassingsplan Oosterhorn ter visie gegaan. Dit plan bevat plaatsingsmogelijkheden voor 18 windturbines;
- Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding: de plannen voor een windpark ten zuiden van windpark Delfzijl Zuid zijn in vergevorderd stadium, het betreft een gecoördineerde procedure. De uitbreiding bestaat uit 16 windturbines;
- Windpark Geefswear: 14 windturbines ten zuiden van Delfzijl. Op moment van schrijven ligt de ontwerp-omgevingsvergunning ter inzage.

6.3 Effectbeoordeling

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven. Er is hier alleen gekeken naar de slagschaduw van windpark Eemshaven West, eventuele cumulatie van slagschaduw door de aanwezigheid van andere turbines in het gebied komen in paragraaf 6.5 aan bod.

6.3.1 Verwachte slagschaduwduur per alternatief

De rekenresultaten van de berekeningen op de referentietoetspunten zijn weergegeven in Tabel 6.4. Hierin is voor het rekenpunt de potentiële jaarlijkse slagschaduwduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden en de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uren en minuten; uu:mm).

Tabel 6.4 Verwachte slagschaduwduur op toetspunten (uu:mm, uren en minuten)

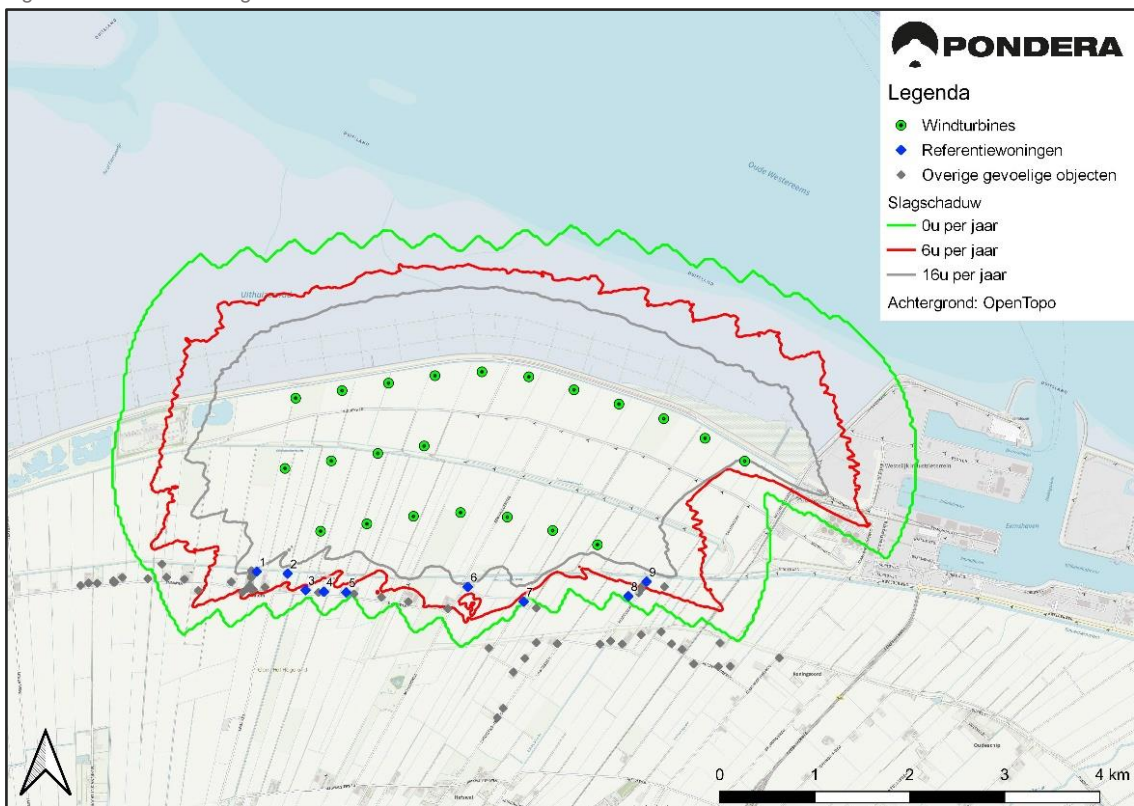
Toetspunt	Adres	A	B	C	D	E	F
1	Emmaweg 6	14:24	08:06	12:27	23:24	13:35	16:02
2	Emmaweg 4	10:58	07:15	09:57	19:22	13:39	15:27
3	Dwarsweg 56	02:33	03:30	04:19	8:05	8:39	5:05
4	Dwarsweg 52	04:11	01:26	01:55	5:25	3:48	10:35
5	Dwarsweg 50	01:45	02:59	05:31	7:18	9:30	7:11
6	Dwarsweg 30	12:07	09:46	13:02	30:26	24:39	28:13

7	Dwarsweg 28	00:01	01:19	03:09	16:21	2:49	22:08
8	Heuvelderij 1	01:09	00:42	05:13	7:35	10:29	13:16
9	Heuvelderij 7	09:04	06:51	14:22	22:31	21:44	33:14
10	Emmaweg 30	2:17	13:18	10:11	7:23	2:32	15:17

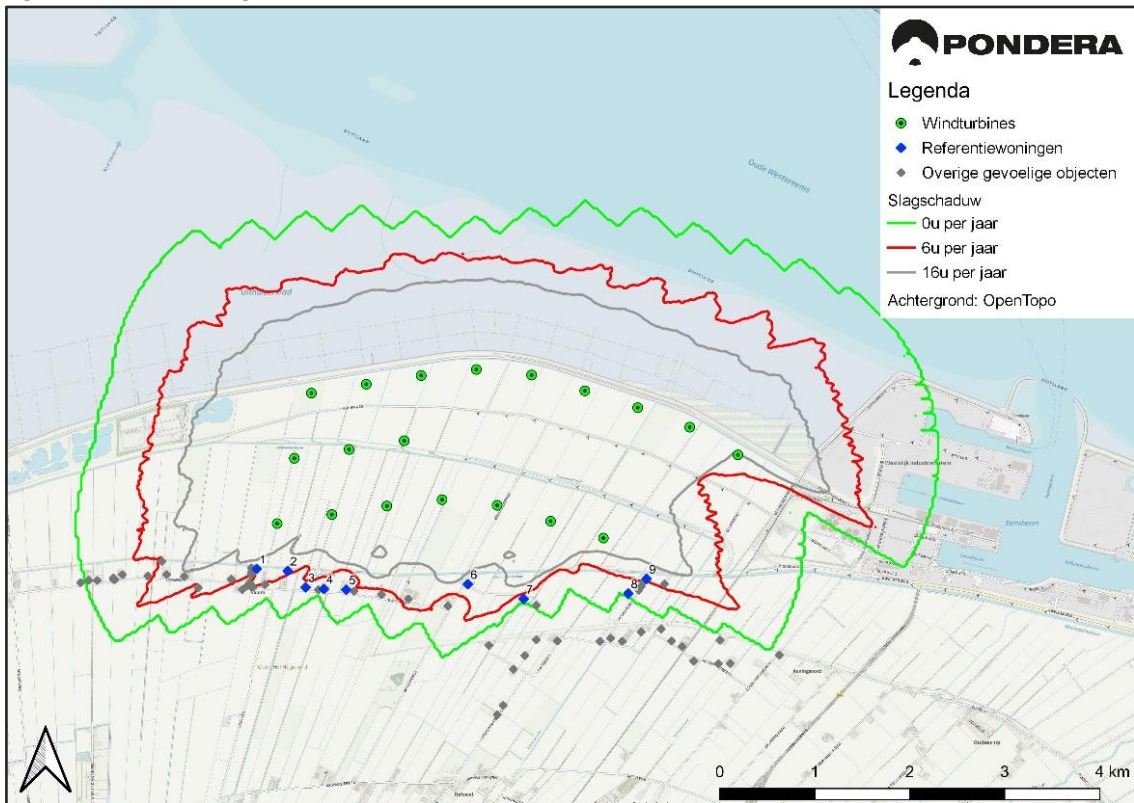
Bij de woningen van derden waarvan de verwachte slagschaduwduur **vetgedrukt** is, treedt jaarlijks meer dan de voorgestelde 6 uur slagschaduwhinder op. Bij de bepaling van de schaduwduren is geen rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die het zicht kunnen belemmeren.

In Figuur 6.1 t/m Figuur 6.6 zijn de slagschaduwcontouren per alternatief weergegeven.

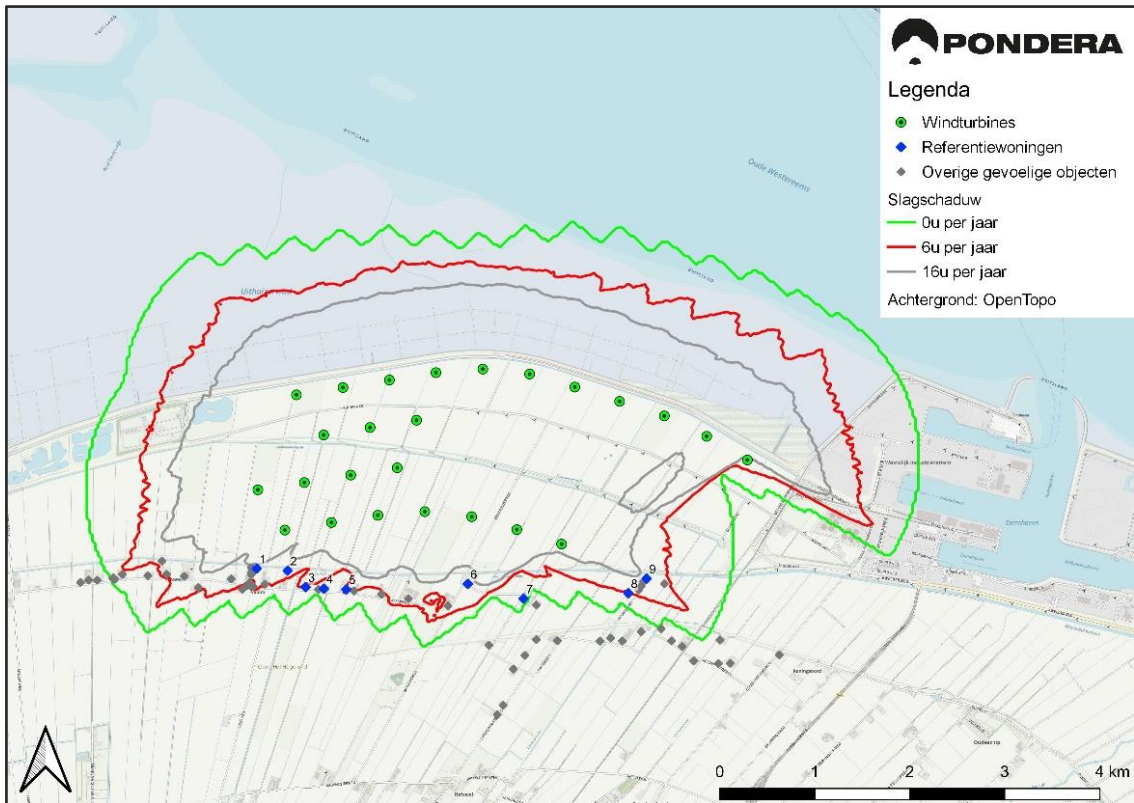
Figuur 6.1 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief A



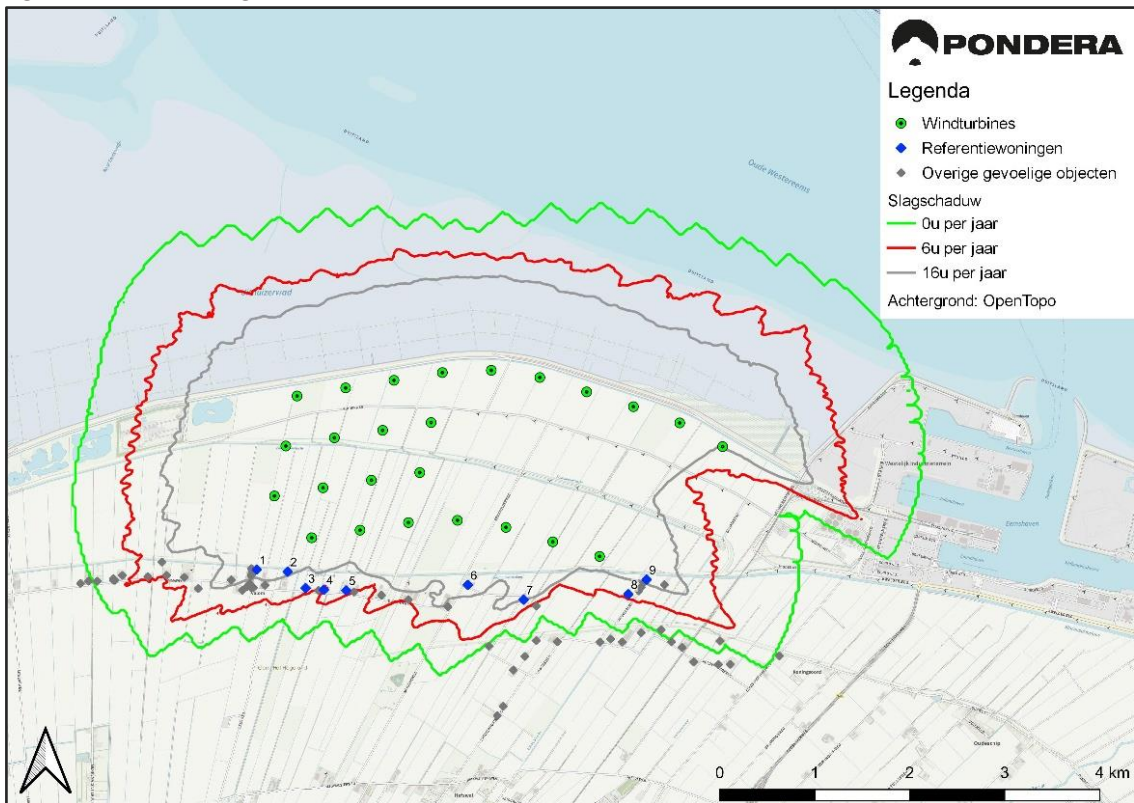
Figuur 6.2 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief B



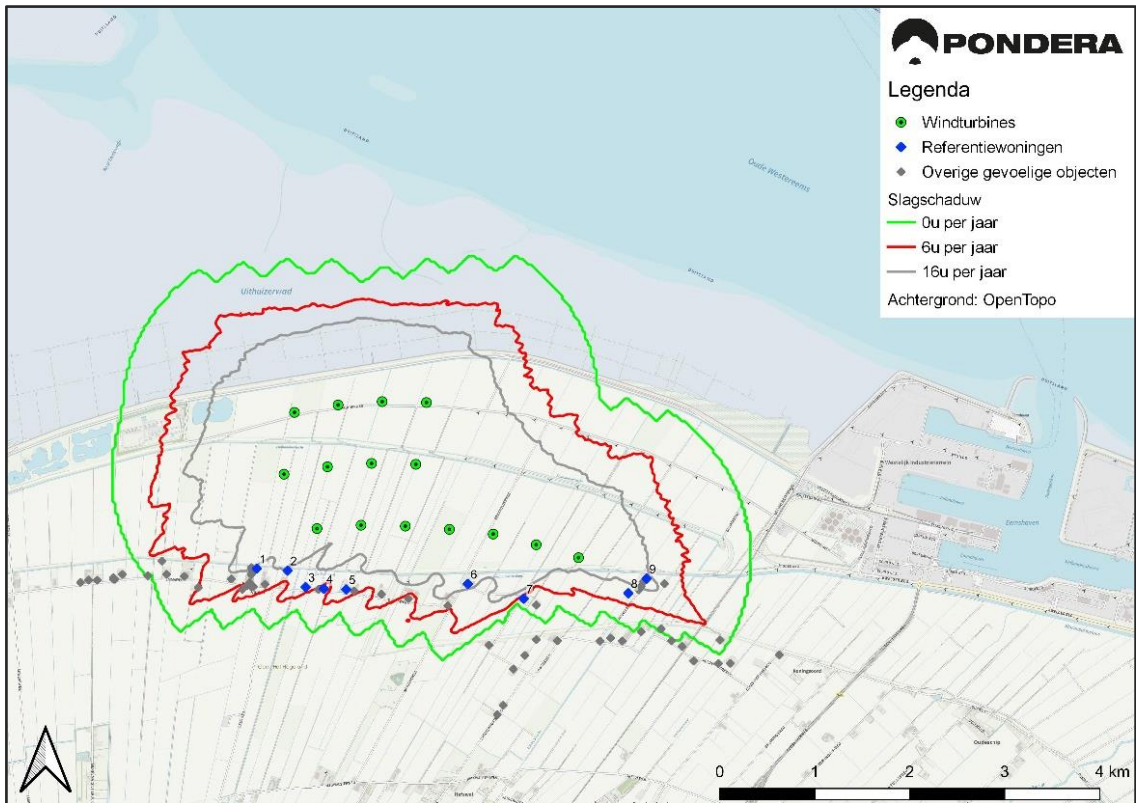
Figuur 6.3 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief C



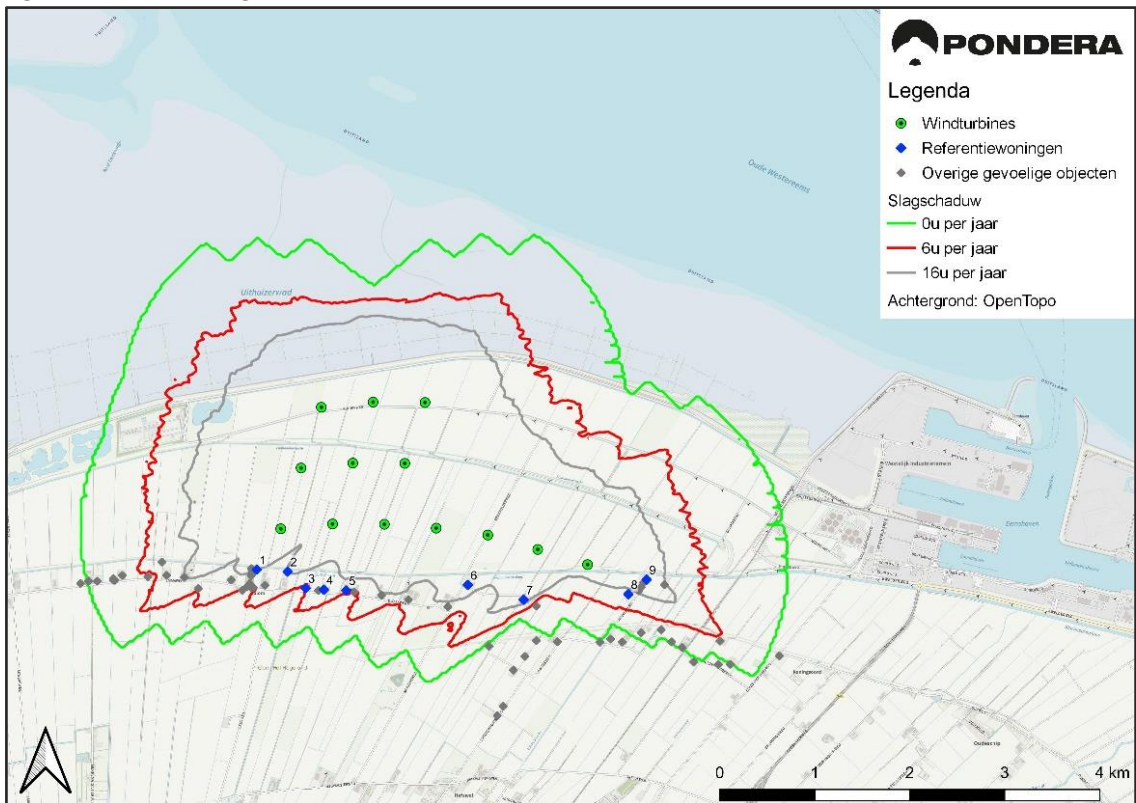
Figuur 6.4 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief D



Figuur 6.5 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief E



Figuur 6.6 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief F



6.3.2 Aantal woningen met slagschaduw

Aanvullend op het toetsen aan de norm voor slagschaduw is gekeken naar het aantal woningen dat binnen verschillende slagschaduw contouren ligt. Dit is uitsluitend voor de vergelijking van de alternatieven gedaan. Tabel 6.5 geeft per alternatief het aantal woningen binnen de contouren en het totaal aantal woningen waar sprake kan zijn van slagschaduw.

Tabel 6.5 Aantal woningen binnen slagschaduwcontouren WP Eemshaven West, Fase 1&2

Criterion	A	B	C	D	E	F
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur per jaar	17	29	19	12	12	20
Het aantal woningen tussen 6 en 16 uur slagschaduwduur per jaar	15	12	19	18	20	18
Het aantal woningen met meer dan 16 uur slagschaduwduur per jaar	1	0	0	12	5	9
Totaal aantal woningen met meer dan 6 uur slagschaduw	16	12	19	30	25	27
Totaal aantal woningen met meer dan 0 uur slagschaduw	33	41	38	42	37	47

De aantallen woningen binnen de contouren verschillen relatief weinig tussen de alternatieven. Alleen de 16-uurs contour laat een verschil zien. Voor deze contour is het aantal woningen in alternatieven D, E en F 1 hoger dan dat van alternatieven A, B en C. Echter op basis van de verschillen in opbrengstverliezen door de benodigde mitigatie zijn ook deze variaties klein.

6.4 Cumulatie met referentiesituatie

6.5 Effecten aanlegfase en netaansluiting

Slagschaduw treedt alleen op tijdens de operationele fase van het windpark; er is geen sprake van slagschaduw tijdens de aanlegfase. Slagschaduw is ook niet van toepassing op de netaansluiting.

6.6 Cumulatie

In en rond het plangebied staan vele bestaande windturbines. Voor de cumulatieve slagschaduweffecten is voor de drie alternatieven de totale duur van slagschaduw op de woningen (referentiepunten) bepaald. Er geen wettelijke norm voor de cumulatieve duur van slagschaduw.

Om de cumulatieve effecten vast te stellen is gebruik gemaakt van het beschikbare slagschaduw rekenmodel en zijn opnieuw berekeningen uitgevoerd. In Tabel 6.6 zijn de rekenresultaten van de cumulatieve effecten, dus het totaal aan slagschaduw per jaar van de nieuwe en bestaande turbines, op de rekenpunten gegeven.

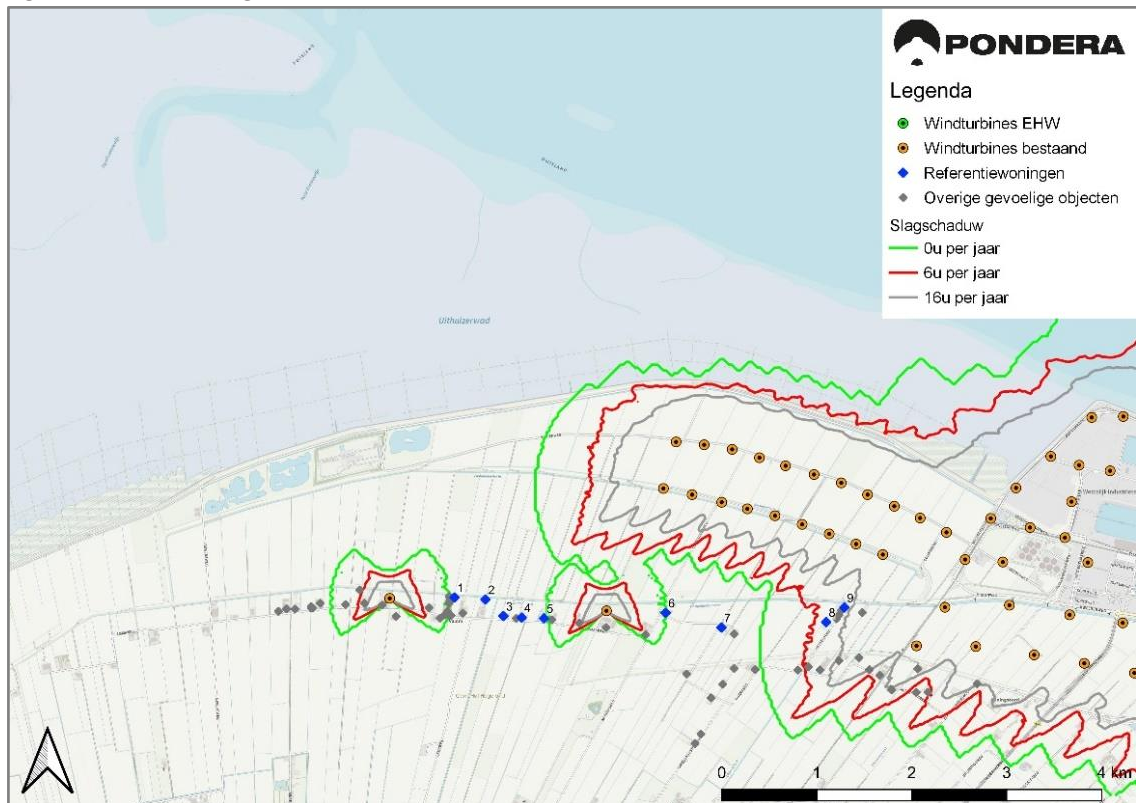
Tabel 6.6 Resultaten cumulatieve effecten verwachte hinderduur slagschaduw per jaar.

Toetspunt	Adres	Ref.	Cumulatief met alternatief					
			A	B	C	D	E	F
1	Emmaweg 6	--	14:24	08:06	12:27	23:24	13:35	16:02
2	Emmaweg 4	--	10:58	07:15	9:57	19:22	13:39	15:27
3	Dwarsweg 56	--	02:33	03:30	4:19	8:05	8:39	5:05
4	Dwarsweg 52	--	04:11	01:26	1:55	5:25	3:48	10:35

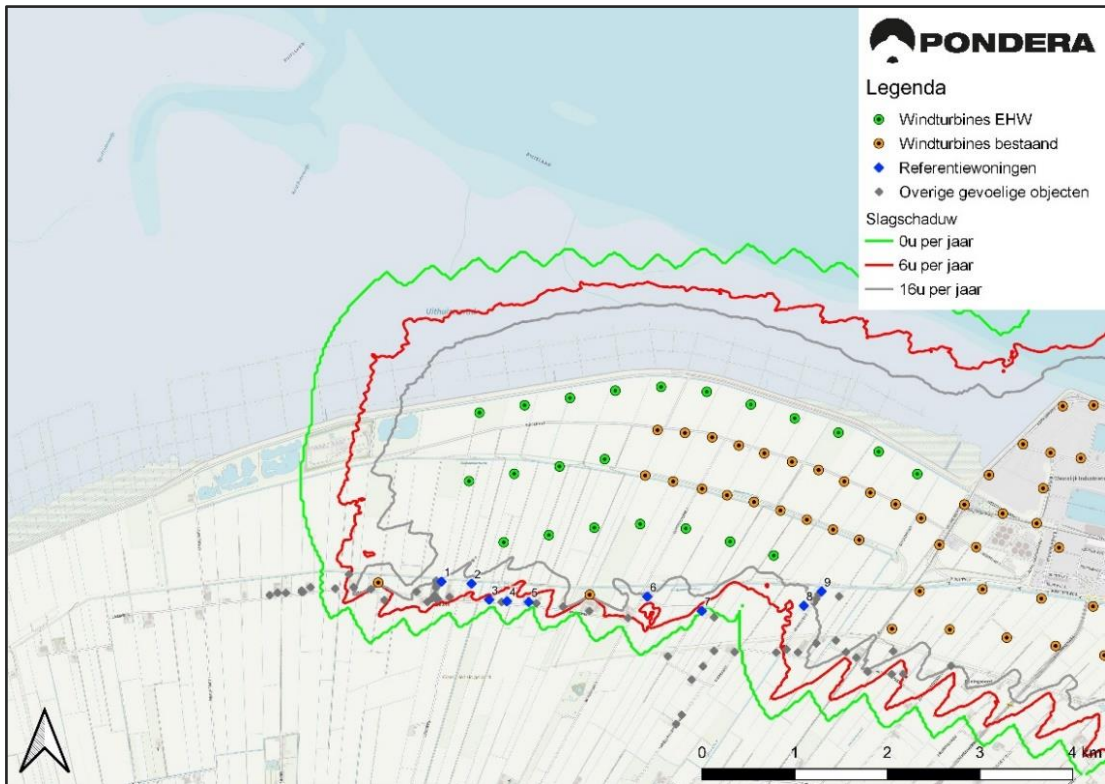
5	Dwarsweg 50	--	01:45	02:59	5:31	7:18	9:30	7:11
6	Dwarsweg 30	0:15	12:22	10:01	13:18	30:41	24:54	28:28
7	Dwarsweg 28	--	00:01	01:19	3:09	16:21	2:49	22:08
8	Heuvelderij 1	9:49	10:59	10:32	15:02	17:24	20:19	23:05
9	Heuvelderij 7	14:05	23:09	20:56	28:27	36:36	35:49	47:20
10	Emmaweg 30	1:39	3:56	13:18	11:51	8:04	4:11	16:10

In onderstaande figuren zijn de slagschaduwcontouren van de referentiesituatie en de alternatieven cumulatief met de referentiesituatie weergegeven.

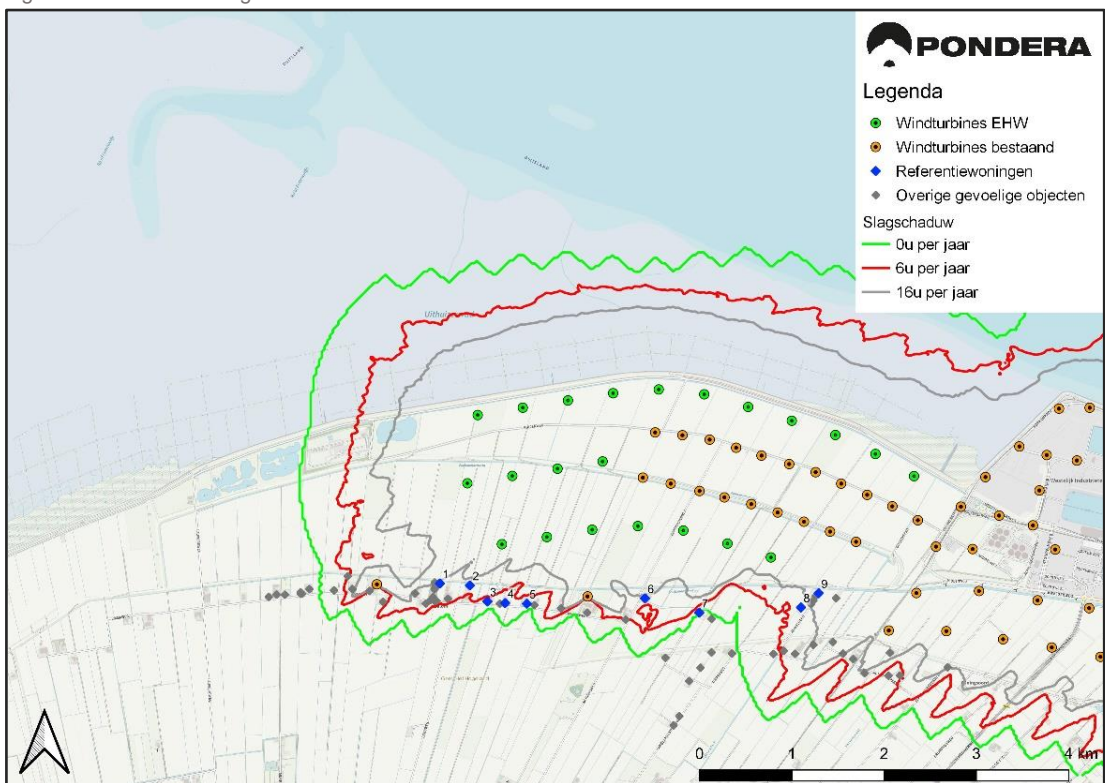
Figuur 6.7 Verwachte slagschaduwcontouren referentiesituatie



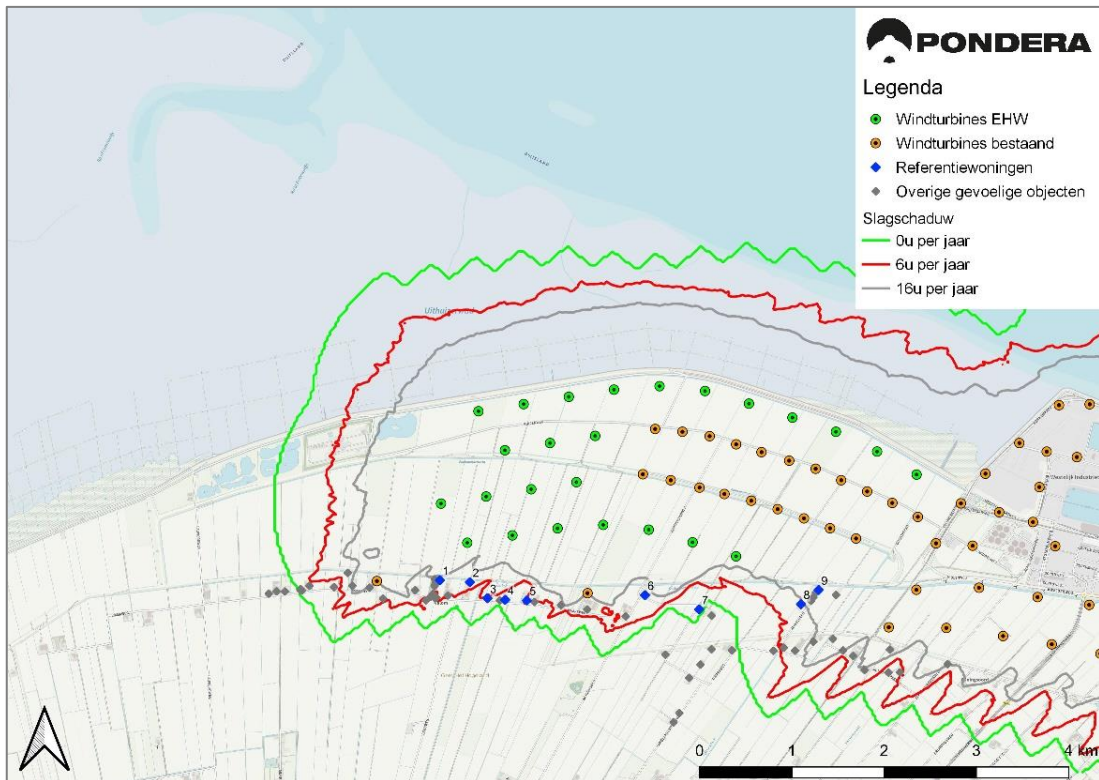
Figuur 6.8 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief A - cumulatief



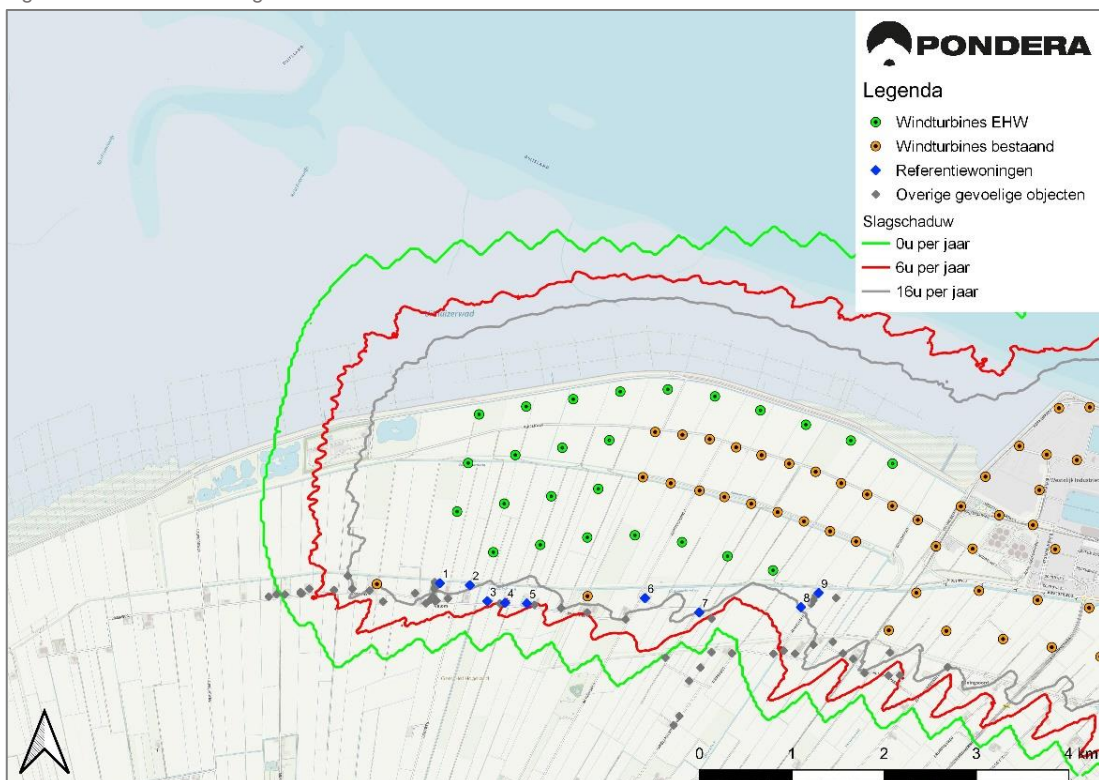
Figuur 6.9 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief B - cumulatief



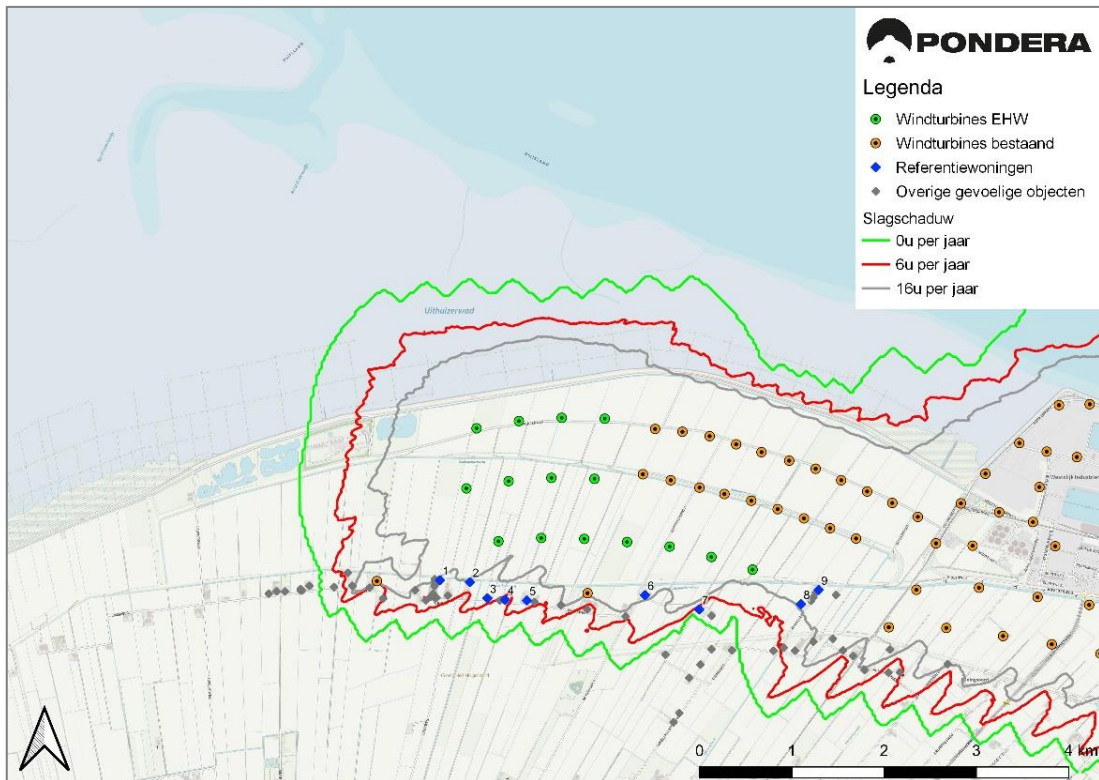
Figuur 6.10 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief C - cumulatief



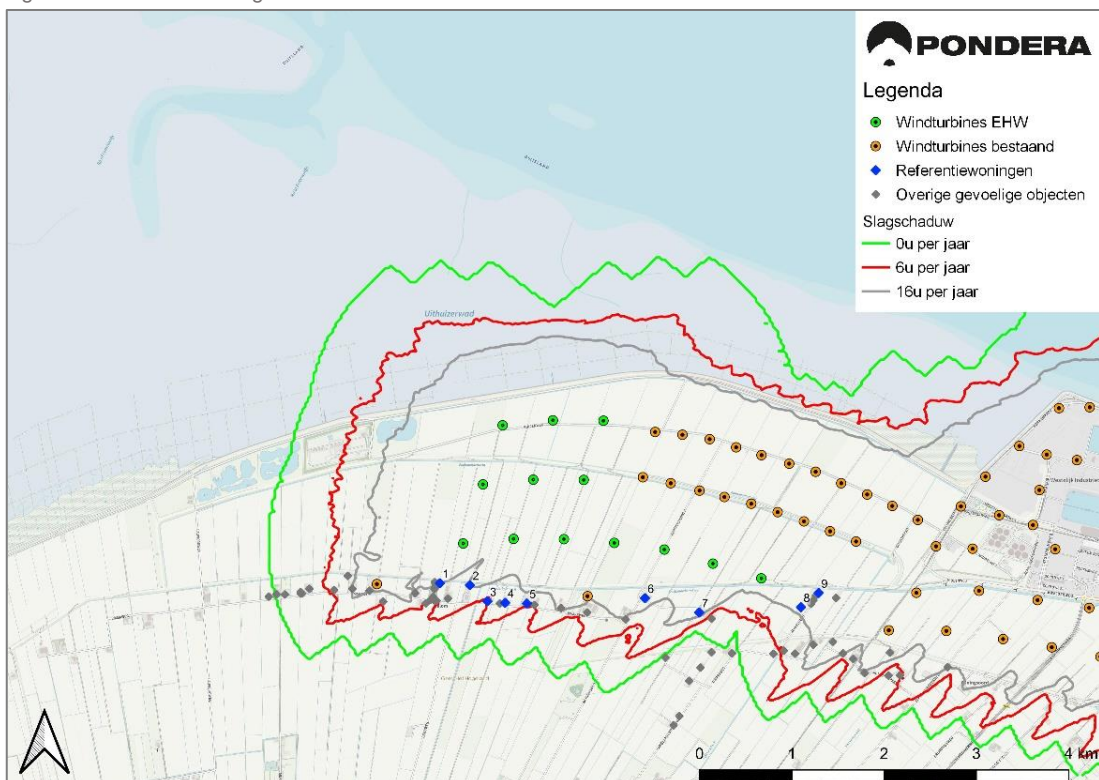
Figuur 6.11 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief D - cumulatief



Figuur 6.12 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief E - cumulatief



Figuur 6.13 Verwachte slagschaduwcontouren alternatief F - cumulatief



6.6.1 Aantal woningen met slagschaduw cumulatief

Ook voor de gecumuleerde duur van slagschaduw is bepaald hoeveel woningen binnen de verschillende slagschaduw contouren liggen. Hierbij is enkel gekeken naar alle woningen welke zich binnen de potentiële invloedsafstand van de turbines van Eemshaven West bevinden. De resultaten staan in tabel 6.7.

Tabel 6.7 Aantal woningen binnen slagschaduwcontouren in de referentiesituatie, en de toename daarvan door cumulatie met de Alternatieven.

Criterium	Ref. situatie	Toename door cumulatie met Alternatief					
		A	B	C	D	E	F
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur per jaar	12	3	12	8	0	-1	3
Het aantal woningen tussen 6 en 16 uur slagschaduwduur per jaar	11	8	8	7	7	11	10
Het aantal woningen met meer dan 16 uur slagschaduwduur per jaar	6	6	4	6	16	8	11
Totaal aantal woningen met slagschaduw	29	17	24	21	23	18	24

6.7 Mitigerende maatregelen

De windturbines zullen worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om te voldoen aan de wettelijke norm, zowel op de referentiewoningen als op andere woningen van derden binnen een afstand van 12 maal de rotordiameter waarop de norm wordt overschreden. In de turbinebesturing worden hiervoor blokken van dagen en tijden geprogrammeerd waarop de rotor wordt gestopt indien de zon schijnt en de turbine draait omdat er op die momenten slagschaduw valt op woningen waar de betreffende turbine bijdraagt aan een overschrijding van de norm. Een dergelijke voorziening leidt tot enig productieverlies. De totale stilstandsduur kan met een zonnenschijnsensor beperkt worden door de turbine alleen te stoppen op geprogrammeerde tijden indien ook tegelijkertijd de zon schijnt. Wanneer de zon niet schijnt zal er ook geen sprake zijn van slagschaduw en kan de turbine door blijven draaien. Wanneer de definitieve keuze van het turbinetype bekend is zal er een stilstandskalender worden bepaald waarmee de stilstandsvoorziening van de turbines kan worden geprogrammeerd.

Door het toepassen van een stilstandvoorziening zullen er geen woningen zijn met normoverschrijding die wordt veroorzaakt door slagschaduw van het windpark.

6.8 Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling

Bij alle alternatieven treedt er op één of meer woningen meer dan 6 uur slagschaduw per jaar op. Dit zonder de slagschaduw van de reeds bestaande of in ontwikkeling zijnde windturbines. Dit betekent dat normoverschrijding op kan treden. Door de turbines uit te rusten met een stilstandvoorziening kan op alle gevoelige objecten worden voldaan aan de wettelijke norm door de windturbines zodanig stil te zetten dat de bijdrage aan slagschaduw van het windpark niet resulteert in een normoverschrijding.

In Tabel 6.8 zijn de scores van de diverse alternatieven van windpark Eemshaven West weergegeven. Deze resultaten zijn gebaseerd op de scores uit Tabel 5.1 en de aantallen woningen met meer dan 6 uur slagschaduw uit Tabel 6.5 en de toenames van de aantallen woningen met slagschaduw uit tabel 6.6.

Een indicatieve berekening laat zien dat het opbrengstverlies door mitigatie voor slagschaduw voor de verschillende Alternatieven minimaal 0,1% en maximaal 0,2% van de parkopbrengst bedragen. Deze verschillen zijn zodanig gering, dat dit niet als onderscheidend in de afweging op basis van het aantal woningen met méér dan 6 uur wordt verwachte slagschaduwduur vóór mitigatiemaatregelen aangemerkt. Alle alternatieven scoren hierop daarom 'licht negatief' (-).

De toename van het totaal aantal woningen met slagschaduw ten opzichte van de referentiesituatie is iets groter voor de Alternatieven met de grote turbines (B, D en F) omdat de grotere rotordiameters voor meer slagschaduw zorgen in een groter gebied. Deze verschillen zijn echter beperkt tot maximaal 6 woningen tussen Alternatief A en Alternatief B en F. Alle alternatieven scoren op dit criterium daarom 'licht negatief' (-).

Tabel 6.8 Samenvatting beoordeling slagschaduw door WP Eemshaven West, Fase 1&2

Beoordelingscriterium	A	B	C	D	E	F
Het aantal woningen waar het voornemen (dus zonder cumulatie met turbines in de referentiesituatie) meer dan 6 uur slagschaduwduur vóór mitigatiemaatregelen veroorzaakt (dit is een maat voor de benodigde mitigatie)	-	-	-	-	-	-
Toename van het totaal aantal woningen met slagschaduw ten opzichte van de referentiesituatie. Uitgaande van verplichte mitigatie zal de bijdrage van het alternatief op elk van de woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur bedragen.	-	-	-	-	-	-

7 Landschap

7.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

In aanvulling op de concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau⁴³ worden hieronder nog enkele beleidsdocumenten met betrekking tot windenergie en landschap nader toegelicht.

7.1.1 Rijksbeleid

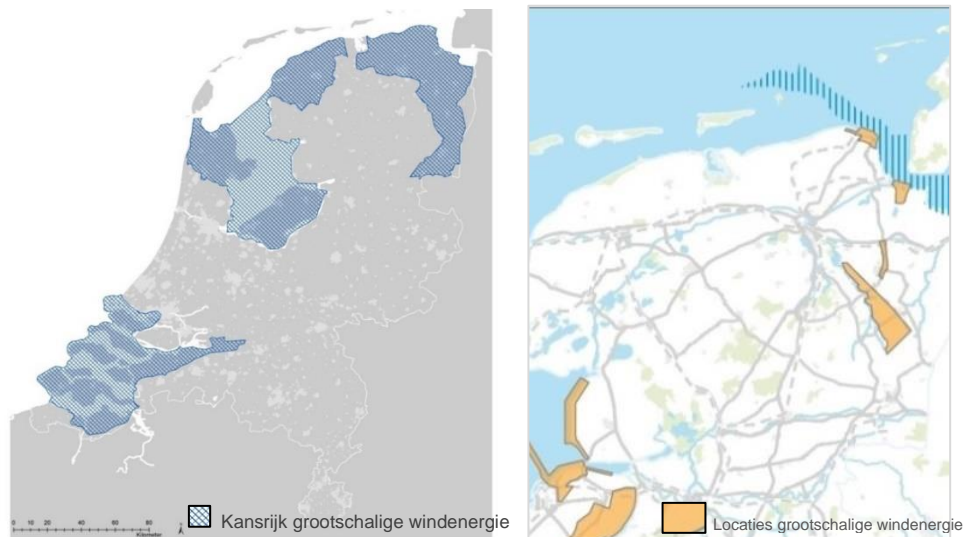
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

De “Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte” (SVIR, maart 2012) is de 'kapstok' voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties. Energievoorziening en energietransitie zijn daarbij aangemerkt als een nationaal belang.

Voor grootschalige windenergie is in de SVIR het volgende opgenomen: *“Rijk en provincies zorgen voor het ruimtelijk mogelijk maken van de doorgroei van windenergie op land tot minimaal 6.000 MW in 2020. Niet alle delen van Nederland zijn geschikt voor grootschalige winning van windenergie. Het Rijk heeft in de SVIR gebieden op land aangegeven die kansrijk zijn op basis van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, evenals de gemiddelde windsnelheid”*.

In Figuur 7.1 zijn de gebieden weergegeven die het Rijk in de SVIR aanduidt als kansrijk voor de ontwikkeling van grootschalige windenergie. Onder grootschalige windenergie worden verstaan: windenergieprojecten van 100 MW of meer opgesteld vermogen. Het plangebied van windpark Eemshaven West ligt in een gebied dat als kansrijk voor windenergie wordt betiteld.

Figuur 7.1 Kansrijke gebieden voor grootschalige windenergie



Bron: Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 2010 (vervaardiging kaartmateriaal Pondera Consult) en uitsnede Noord-Nederland Structuurvisie Wind op land (Min. I&M, 2014)

⁴³ Pondera Consult, concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau Windpark Eemshaven West, d.d. 18 juni 2020.

Structuurvisie Windenergie op Land

De gebieden die in de SVIR zijn aangewezen zijn nader uitgewerkt in de Structuurvisie Wind Op Land (SWOL, 2014). De doelstelling van de SWOL is zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat in 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 MW aan windturbines op land operationeel is. De SWOL heeft betrekking op gebieden die geschikt zijn voor grootschalige opstellingen van windenergie van minimaal 100 MW en gaat uit van bundeling in gebieden die geschikt zijn voor het plaatsen van grootschalige windenergie.

De keuze voor locaties is gemaakt door gebieden te selecteren binnen de 'kansrijke gebieden' uit het SVIR in overleg met de provincies, rekening houdend met het provinciale beleid (anno 2012). Provincies hebben gebieden aangewezen op basis van hun ruimtelijke mogelijkheden. Deze selectie van gebieden is onderzocht in een planMER en Passende Beoordeling. Op basis van de bestuurlijke afspraken tussen het kabinet en de provincies en de inhoudelijke informatie uit het planMER zijn 11 gebieden in de structuurvisie opgenomen (zie paragraaf **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). De Eemshaven en omliggende gebieden zijn in de SWOL aangewezen als locatie voor de realisatie van grootschalige windenergie. Voor wat betreft het gebied ten westen van de Eemshaven is enkel de locatie van de bestaande windturbines behorende bij windpark Emmapolder opgenomen in de SWOL.

In 2016 is een zogenaamde 'milieueffectenstudie' (MES) uitgevoerd in opdracht van het Rijk. In het kader hierna is de achtergrond hiervan toegelicht. De MES had betrekking op de verschillende initiatieven in het gebied. Op grond van het MES zijn bestuurlijke uitgangspunten geformuleerd voor de betreffende initiatieven. Het huidige initiatief is een nieuw initiatief voor het gebied en wijkt af van de oorspronkelijke wensen van de toenmalige initiatiefnemers. De bestuurlijke uitgangspunten die indertijd zijn opgesteld zijn dan ook niet allemaal relevant voor het initiatief en de ontwikkeling op het klimaat- en energiebeleid en techniek is voortgegaan. De uitgangspunten die indertijd zijn opgesteld worden derhalve betrokken maar zijn in de fase van het MER nog niet beperkend. Bij de keuze van een voorkeursalternatief worden de elementen van het voorkeursalternatief getoetst aan de bestuurlijke uitgangspunten.

Als er sprake is van afwijkingen zal moeten worden gemotiveerd welke aanleiding er is voor de afwijking, ondermeer vanuit milieueffecten en zullen de bevoegde gezagen hierover besluiten in het kader van het ruimtelijk plan. Voor de initiatiefnemer staat voorop dat het belangrijk is na te gaan of er inhoudelijke meerwaarde is en wil dit graag op basis van onderzoek vaststellen. In beginsel worden de bestuurlijke uitgangspunten als basis voor de te onderzoeken alternatieven van het windpark gehanteerd.

Zoals ook uit Kader 7.1 volgt is de aard van het initiatief gewijzigd en zijn een aantal onderdelen die oorspronkelijk ten grondslag hebben gelegen aan de MES geen onderdeel van het initiatief. Om die reden worden voor het MER nieuwe alternatieven opgesteld rekening houdend met de huidige stand der techniek en de voorziene ontwikkeling van commercieel beschikbare windturbines. Door de provincie is ook onderkent dat er inmiddels geen aanleiding meer is voor het realiseren van testturbines en dat reguliere windturbines in het betreffende gebied kunnen worden gerealiseerd.

MES Windpark Eemshaven West

Het Rijk, de provincie Groningen en de gemeente Eemshaven hebben in 2016 gezamenlijk besloten om de mogelijkheden voor windenergie in Eemshaven-West te onderzoeken. Daarom is een milieueffectstudie (MES) uitgevoerd door Witteveen en Bos. Het doel van de milieueffectstudie was het verschaffen van inzicht in de mogelijke effecten op het milieu van de initiatieven en ervoor de zorgen dat de gemeente, provincie en het Rijk een weloverwogen besluit kunnen nemen over de invulling van het gebied rekening houdende met de toenmalige inzichten. De informatie uit het MES, zal worden betrokken bij het op te stellen MER.

Op basis van het MES zijn indertijd de volgende bestuurlijke uitgangspunten geformuleerd:

- Er worden 3 rijen met windmolens in het gebied gerealiseerd;
- De Maatschap Eemsdijk (eigenaar van 3 bestaande turbines in het plangebied) moet de mogelijkheid worden geboden om te 'repoweren' en mee te doen in het nieuwe windpark;
- Geen turbines op de Emmapolderdijk;
- Maximale tiphoogte turbines 225 meter;
- In de planvorming moeten twee dorpsmolens worden gerealiseerd,
- indien er meer dan 21 windturbines worden opgericht in het windpark, dient 10% van het windpark ter beschikking worden gesteld voor dorpsmolens;
- Planontwikkeling in samenspraak met omwonenden Heuvelderij, Valom en natuur- en milieuorganisaties.

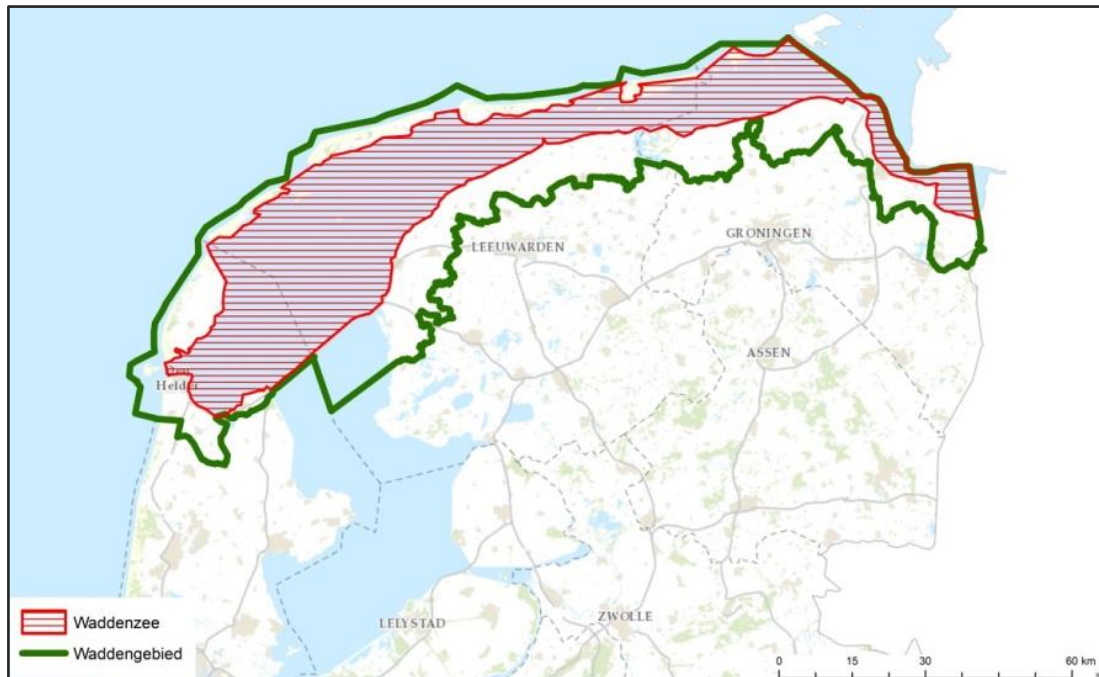
Onderhavig initiatief staat los van de plannen die in het kader van de MES zijn onderzocht. De volgende onderdelen die wel onderdeel van het MES waren, maken geen onderdeel uit van dit initiatief:

- opschaling van een aantal bestaande windturbines uit het windpark Emmapolder
- realisatie van testturbines.
- verder is er sprake van een gefaseerde ontwikkeling.

Planologisch kernbeslissing Waddenzee

De Planologische Kern Beslissing (PKB) Waddenzee wijst een gebied rondom de Waddenzee als 'Waddengebied' aan. Het plangebied voor windpark Eemshaven West ligt binnen de begrenzing van het Waddengebied. Dit gebied is aangewezen ter voorkoming van negatieve invloeden (externe werking) op de Waddenzee als gevolg van activiteiten die buiten de Waddenzee plaatsvinden. De plaatsing van windturbines in dit gebied is niet uitgesloten. In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) zijn de landschappelijke en cultuurhistorische kernkwaliteit van de Waddenzee vastgelegd. Deze waarden sluiten ondermeer aan op de kwaliteiten van de Waddenzee die aanleiding zijn geweest voor het verkrijgen van de status als UNESCO Werelderfgoed in 2009. In het Barro is voorgescreven dat voor projecten in deze zone geldt dat de effecten op deze waarden van de Waddenzee dienen te worden beoordeeld in het kader van de ruimtelijke procedure. Beoordeeld dient te worden of significante gevolgen voor de landschappelijke of cultuurhistorische kwaliteiten kunnen optreden. Indien sprake is van significante gevolgen dient verzekerd te zijn dat er zwaarwegende redenen van groot openbaar belang zijn, dat er geen reële alternatieven voor handen zijn en dat negatieve effecten zoveel mogelijk worden beperkt. De beoordeling van de effecten vindt plaats in het MER.

Figuur 7.2 Kaart Waddenzee en Waddengebied.



Bron: Derde Nota Waddenzee, 2006

Nationale Omgevingsvisie

De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geeft de komende jaren richting aan de inrichting van de (fysieke) leefomgeving van Nederland. Zij richt zich op vier prioriteiten. Ruimte maken voor de energietransitie is daar één van, waarbij het onder meer om het inpassen van verschillende vormen van energieproductie in het landschap gaat, waaronder uiteraard windenergie. Het toekomstbestendig ontwikkelen van het landelijk gebied is een andere prioriteit van de NOVI. De uitgangspunten die bij het uitwerken van deze prioriteiten gehanteerd worden zijn:

1. Het maken van slimme combinaties waar mogelijk (meervoudig grondgebruik);
2. Het centraal stellen van (bestaande) gebiedskenmerken; en
3. Het niet afwentelen van ruimtelijke opgaven naar andere plekken of naar latere momenten.

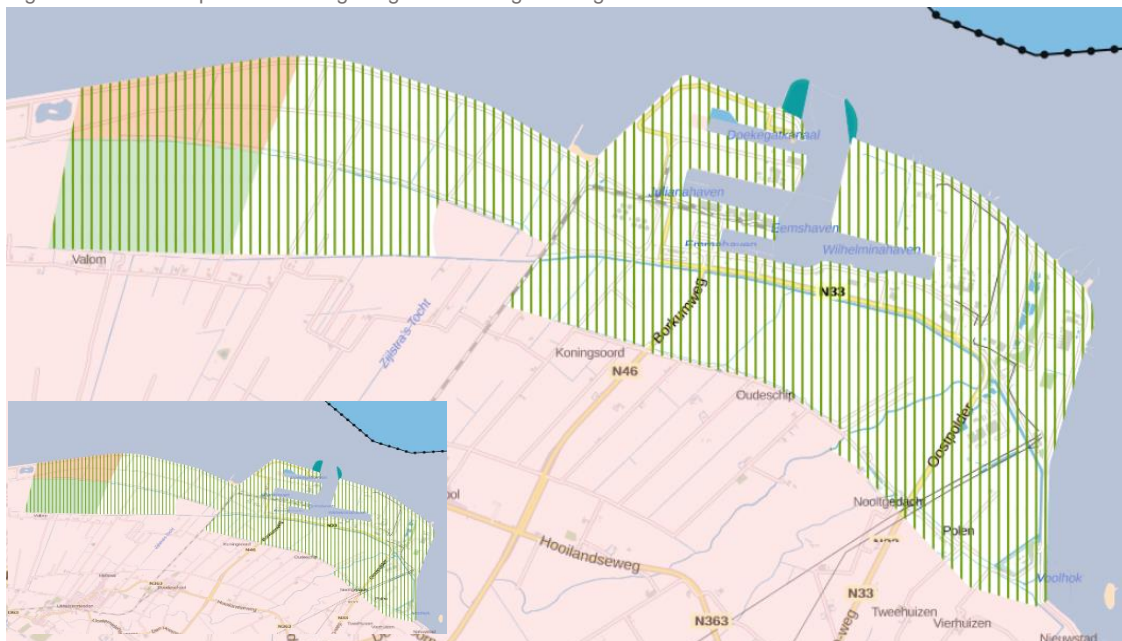
7.1.2 Provinciaal beleid

De provincie heeft voor de ruimtelijke inpassing van windenergie gekozen voor concentratie in de vorm van drie grootschalige windparken. De locaties zijn vastgelegd in de opeenvolgende provinciale omgevingsplannen. Vanuit zuinig ruimtegebruik wijst de provincie alleen de planologische ruimte aan die nodig is voor het behalen van de taakstelling. Binnen deze gebieden wordt gestreefd naar een optimaal energetisch vermogen met daarbij nadrukkelijk aandacht voor het minimaliseren van de nadelige effecten. In het recente coalitieakkoord wordt ruimte geboden voor aanvullende locaties voor windenergie voor de doelstellingen voor 2030. Voor het gebied Eemshaven West geldt dat deze reeds als zoekgebied is aangewezen.

Provinciale Omgevingsvisie en Omgevingsverordening

Op dit moment is de provinciale Omgevingsvisie 2016-2020 van toepassing. In de omgevingsvisie zijn de concentratiegebieden voor windenergie opgenomen. De provinciale (concentratie)gebieden voor grootschalige windenergie bevinden zich bij Delfzijl, Eemshaven en langs de N33. Deze (zoek)gebieden zijn opgenomen in de Omgevingsvisie en vastgelegd in de Provinciale Omgevingsverordening (kaart 5 bij Omgevingsverordening en Figuur 7.3). Windpark Eemshaven West is onderdeel van het concentratiegebied nabij de Eemshaven, in de gemeente Het Hogeland. Het voornemen past daarmee binnen het ruimtelijke beleid van de provincie.

Figuur 7.3 Uitsnede provinciale omgevingsverordening Groningen



Bron: Provincie Groningen

7.1.3 Gemeentelijk beleid

Toekomstvisie Ruimte

De Toekomstvisie Ruimte is opgesteld in het licht van het ontstaan van de nieuwe gemeente Het Hogeland op 1 januari 2019, door het samengaan van Bedum, Eemsum, De Marne en Winsum. De visie geeft het startsein voor toekomstig ruimtelijk beleid, maar geeft nog geen aanvullingen op het in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau behandelde (gemeentelijke) beleid.

Figuur 7.4 Zicht op de bestaande turbines in de Emmapolder



Conclusie beleidskader

De locatie Eemshaven West voor de realisatie van windenergie is reeds onderdeel van beleidsvisies van Rijk, Provincie en gemeente. Vertrekpunt bij dit beleid waren de goede windcondities van de noordkust en het concentratiebeleid binnen de provincie Groningen. De locatie vormt een uitbreiding van het concentratiegebied Eemshaven en wordt landschappelijk gekenmerkt door de lijnen van de kustlijn en de dijken die daar evenwijdig aan lopen. Deze gekromde lijnen vormen de basis voor de opstellingsmogelijkheden binnen het gebied. In paragraaf 7.3 wordt nader ingegaan op de wijze waarop daar voor de alternatieven in dit MER-invulling aan is gegeven.

7.1.4 Methodiek van landschappelijke effectbeoordeling

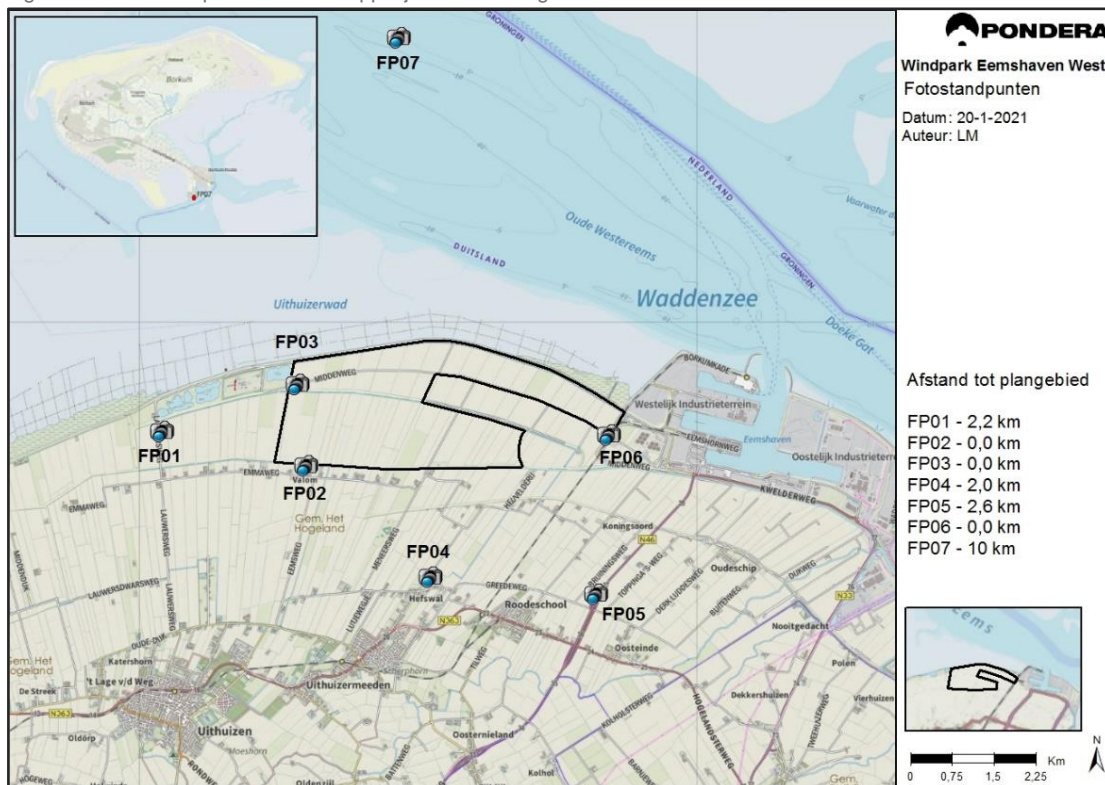
Landschap heeft betrekking op de onderlinge samenhang tussen de elementen in een bepaald gebied en op de samenhang tussen een gebied en het gebruik daarvan. Landschap heeft ook te maken met de afleesbaarheid van die samenhang (het beeld). Landschap bestaat bij de gratie van waarneming en beleving door mensen én bij de gratie van verandering door de tijd (dagen, seizoenen, jaren). Landschap is dan ook geen statische situatie. De effectbeoordeling voor landschap vindt plaats aan de hand van de methodiek waarbij de waarnemer centraal wordt gesteld en waarbij standpunten, schaalniveaus en beoordelingscriteria worden gehanteerd.

Standpunten

Met betrekking tot de keuze voor standpunten waarvandaan de effectbeoordeling wordt gedaan, wordt uitgegaan van de waarneming door mensen vanaf die punten. Uitgangspunt is dat punten waarvandaan meer waarnemingen plaatsvinden (plekken waar (veel) mensen wonen of verblijven, dan wel plekken waar veel mensen langs komen (wegen en routes)) relevanter zijn, dan plekken waarvandaan minder waarnemingen plaatsvinden. Op basis daarvan zijn de onderstaande

punten gekozen. Ook de via doorzichten en zichtlijnen waarneembare effecten worden vanaf deze zeven standpunten zo goed mogelijk beschreven.

Figuur 7.5 Fotostandpunten landschappelijke beoordeling



Bron: Pondera

Bij de effectbeoordeling is gebruik gemaakt van fotovisualisaties⁴⁴ vanaf de hierboven weergegeven standpunten (zie Figuur 7.5). Deze punten zijn zodanig gekozen dat zij representatief zijn voor een groot deel van alle standpunten waarvandaan Windpark Eemshaven West waarneembaar zal zijn. Hierbij is gekozen voor standpunten vanwaar relatief veel waarnemingen plaatsvinden. Dat betekent dat de standpunten, naast woonkernen onder andere uitgaan van omliggende wegen in de omgeving en vanaf aanmeerlocatie van de veerboot op het dichtstbijzijnde Waddeneiland Borkum. In bijlage 4.1 zijn uitsneden van de visualisaties per standpunt en per alternatief opgenomen.

Schaalniveaus

De effectbeoordeling voor landschap vindt plaats op meerdere schaalniveaus. Dit gebeurt omdat het effect op landschap op verschillende afstanden verschillend kan zijn. Zo kan bijvoorbeeld een initiatief op een hoger schaalniveau een positief effect sorteren en op een lager schaalniveau een negatief effect. De begrenzing van deze schaalniveaus hangt nauw samen met de waarnemer en de afstanden waarop die waarnemer bepaalde zaken nog wel of nauwelijks meer kan waarnemen. De begrenzing hangt ook samen met de (aard van de) locatie en met duidelijk af te bakenen landschappelijke eenheden.

⁴⁴ Bij de effectbeoordeling is gebruikt gemaakt van full-screen weergaven van deze fotovisualisaties. Een deel van de fotovisualisaties is verkleind en ter illustratie opgenomen in dit hoofdstuk.

Voor de effectbeoordeling worden de volgende schaalniveaus aangehouden:

- Het plangebied en zijn ruimere omgeving (> 5 tot circa 2,0 km afstand tot het plangebied);
- Het plangebied en zijn directe omgeving (circa 2,0 tot 0,0 km afstand tot het plangebied);
- Het plangebied zelf (binnen het plangebied).

7.1.5 Realisatiestappen Fase 1 t/m Fase 3

Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In het onderstaande zal worden gekeken naar de effecten per Alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Verondersteld wordt dat dit tevens een goede voorspeller is voor de landschappelijke effecten van de alternatieven ten opzichte van elkaar indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- Landschappelijke effecten in het licht van het gehele windlandschap van de Eemshaven moeten worden gezien
- De bestaande 2 lijnen ook voor alleen fase 1 de verbinding is tussen het windlandschap van de Eemshaven en het plangebied van Windpark Eemshaven West.
- de rijen turbines van fase 1 en fase 2 voor alle alternatieven in elkaars verlengde liggen, en
- de turbines in beide fasen van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal mogelijk leiden tot nuanceverschillen in de effectbeoordeling, maar niet leiden tot een andere voorkeursalternatief dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen.

Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden.

7.1.6 Beoordelingscriteria voor landschap

Afhankelijk van de landschappelijke kenmerken van het gebied waarbinnen een initiatief voor windenergie plaatsgrijpt en de kenmerken van de (ruime) omgeving van dat gebied, worden verschillende criteria gehanteerd om zo'n initiatief op zijn landschappelijke effecten te kunnen beoordelen. Daarbij wordt de toekomstige situatie vergeleken met de referentiesituatie. De criteria voor het planaspect landschap die bij de effectbeoordeling van windenergie worden gehanteerd, worden hieronder kort toegelicht.

Aansluiting bij en invloed op de landschappelijke structuur (kernkwaliteiten)

Naarmate een windopstelling beter aansluit bij de bestaande landschappelijke structuur wordt dit positiever beoordeeld dan wanneer deze daar minder goed bij aansluit. Die structuur wordt beschreven in de referentiesituatie en bestaat onder meer uit een beschrijving van de maat, schaal en inrichting, voorkomende verkavelingsrichtingen, begrenzingen van ruimten en de in het gebied voorkomende infrastructuur en andere bebouwings- of landschapselementen.

Herkenbaarheid van de opstelling (als geheel)

Is een windopstelling herkenbaar als zelfstandige én samenhangende opstelling, dan is de beoordeling neutraal tot positief. Naarmate een windopstelling minder als zelfstandige, samenhangende opstelling herkenbaar is, is de beoordeling negatiever.

Interferentie (van de opstelling) met andere windparken of andere hoge elementen

Interferentie met andere windopstellingen of hoge landschapselementen betreft het 'lijken over te lopen' van de opstelling in die andere opstellingen of elementen. De vuistregel bij dit criterium is dat grotere interferentie negatiever wordt beoordeeld dan kleinere. Is er geen sprake van interferentie dan is de beoordeling neutraal.

Invloed op de (visuele) rust

Dit criterium heeft betrekking op de waarneembare beweging van de rotoren. Hierbij wordt de volgende regel gehanteerd: hoe meer rotoren en/of hoe groter de draaisnelheden en/of hoe meer verschillende draaisnelheden, hoe groter het effect op de visuele rust. Dit effect wordt normaliter alleen neutraal tot (zeer) negatief beoordeeld en neemt toe naarmate de afstand tot de opstelling kleiner wordt, tenzij er sprake is van een combinatie van opschalen en saneren waardoor het effect ten opzichte van de referentiesituatie ook positief kan uitpakken (bij de ontwikkeling van Windpark Eemshaven West is dit het geval). Invloed op de (visuele) rust wordt in deze situatie dan ook van zeer positief (een sterke vermindering van de verstoring van de visuele rust), via neutraal (nauwelijks tot geen verschil met de huidige verstoring) tot (zeer) negatief (een (zeer) ernstige vergroting van de verstoring van de visuele rust) beoordeeld.

Het aantal turbines is op dit criterium van invloed (hoe meer turbines, hoe groter de verstoring van de visuele rust) en ook de rotordiameter is van invloed (hoe kleiner de rotordiameter, hoe groter de draaisnelheid en dus hoe groter de verstoring van de visuele rust). Tot slot geldt hoe meer verschillende typen turbines met verschillende rotordiameters, hoe negatiever het effect.

Invloed op de openheid

Het criterium (invloed op de) openheid heeft betrekking op de 'vulling' van het beeld dat de waarnemer heeft. In de regel wordt hierbij aangehouden dat naarmate een windopstelling het beeld minder vult en daarmee de openheid of weidsheid minder aantast, deze minder negatief wordt beoordeeld dan een opstelling die het beeld meer vult. Vooral het aantal turbines is hierbij van belang. Voor dit criterium geldt dat op grote afstand (5 kilometer en meer) het effect over het algemeen gering is, omdat windturbines op deze afstand en in deze landschappelijke context (zie beschrijving referentiesituatie)

weliswaar zichtbaar zijn (vooral bij helder weer), maar dat met name de verticaliteit van de turbines op deze afstand zeer gering is. Invloed op de openheid wordt in de regel alleen neutraal tot (zeer) negatief beoordeeld, maar kan ook positief worden beoordeeld als de sanering van bestaande turbines leidt tot een (veel) opener beeld.

Zichtbaarheid (inclusief invloed op duisternis)

Het criterium zichtbaarheid heeft betrekking op de mate waarin een windopstelling voor een willekeurige waarnemer zichtbaar is. Hier wordt de volgende regel gehanteerd: hoe meer waarnemers de opstelling daadwerkelijk zien, hoe negatiever de beoordeling is. Dit effect kan zeer verschillend zijn op verschillende schaalniveaus. Als een alternatief zichtbaar is vanaf een standpunt of afstand waarvandaan relatief veel waarnemingen plaatsvinden scoort het negatiever dan wanneer van dat standpunt of die afstand minder waarnemingen plaatsvinden. Ook zichtbaarheid wordt in de regel alleen neutraal tot (zeer) negatief beoordeeld.

Voor de nachtsituatie geldt dat windturbines met een tiphoogte hoger dan 150 meter voorzien dienen te worden van obstakelverlichting. Geen verlichting scoort neutraal, de noodzaak tot toepassen van verlichting scoort negatiever. Voor de effectbeoordeling geldt dat in alle alternatieven de toe te passen tiphoogtes voor alle turbines hoger zijn dan 150 meter (225 tot 240 meter) en obstakelverlichting dus in alle alternatieven verplicht is. Het aantal turbines kan wat betreft dit criterium onderscheidend werken tussen de alternatieven.

De effectbeoordeling kan variëren van zeer negatief (--), negatief (-), neutraal (0), positief (+) tot zeer positief (++). Neutraal betekent een niet of nauwelijks waarneembare verandering ten opzichte van de referentiesituatie. Sommige effecten kunnen tegengesteld aan elkaar zijn.

Tabel 7.1 Beoordelingsschaal landschappelijke effectbeoordeling

Score	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
Zeer negatief (--)	Leidt tot een sterk waarneembare negatieve verandering
Negatief (-)	Leidt tot een waarneembare negatieve verandering
Neutraal (0)	Onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
Positief (+)	Leidt tot een waarneembare positieve verandering
Zeer positief (++)	Leidt tot een sterk waarneembare positieve verandering

Daar waar verschillen klein zijn of nuancering op zijn plaats is, is dat in de tekst aangegeven. De beoordeling is uiteindelijk per criterium en per schaalniveau afgerond op een van de vijf hierboven genoemde beoordelingsniveaus. Dit is mede gedaan omdat de effectbeoordeling voor landschap niet is gebaseerd op harde cijfers, maar omdat deze is gebaseerd op een deskundigenoordeel (kwalitatieve beoordeling).

7.1.7 Waddenzee

Voor de Waddenzee geldt dat op basis van het Barro landschappelijke waarden zijn toegekend. Deze waarden zijn omsloten in de criteria voor de landschappelijke beoordeling zoals hierboven is beschreven. Daarmee zijn de effecten op de landschappelijke waarden van de Waddenzee onderdeel van de effectbeoordeling in dit hoofdstuk. Aanvullend is in bijlage 5 in meer detail (en specifiek)

beschreven wat de relatie is tussen het voornemen en de specifieke waarden van de Waddenzee. In paragraaf 7.3.9 wordt hier eveneens nader op ingegaan.

7.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie voor de effectbeoordeling bestaat uit de huidige situatie en de autonome ontwikkeling in en om het plangebied.

7.2.1 Huidige situatie

Het plangebied voor Windpark Eemshaven West ligt in het meest noordelijke deel van de provincie Groningen. Het gebied is zeer open en vlak en kent een verkaveling in lange slagen, die enigszins gedraaid liggen ten opzichte van een reeks oude zeedijken. Die dijken lopen op hun beurt licht gekromd van west naar oost. Het plangebied kent een enorme ruimtelijke maat.

Het gebied is relatief laat ingepolderd. In de 15^e eeuw liep de kustlijn een stuk zuidelijker, ten noorden van de dorpen Warffum, Usquert, Uithuizermeeden en Spijk. Het gebied ten noorden daarvan is in meerdere fasen op de zee gewonnen. De elkaar opvolgende dijken ('dromer', 'slaper' en 'waker') herinneren hieraan. Steeds zijn vanaf de toenmalige zeekerende dijk in zogenoemde opstreckende heerden (slagen), nieuwe ontginningen uitgezet. Door palen te slaan met daartussen gevlochten matten, werd klei en slib vastgehouden, dat door de getijdenwerking werd afgezet. Als op een zeker moment het wad vrijwel permanent droogviel, besloot men om min of meer parallel aan de oude dijk een nieuwe dijk aan te leggen. Zo ontstonden fasegewijs polders met slagen, die soms kilometers lang kunnen zijn. Ten noorden van de 15^e eeuwse kustlijn liggen achtereenvolgend de polder Buitendijk of Uiterdijks (de Uiterdijkslanden), de Uithuizerpolder en de Oostpolder, de Eemspolder en de Emmapolder. De aanleg van deze (voorlopig) laatste polder werd pas tijdens de Tweede Wereldoorlog voltooid.

De (oude) inmiddels binnendijks gelegen dijken zijn nog altijd grotendeels intact of worden slechts doorbroken door enkele afsluitbare coupures. De bebouwing is met de inpoldering tot aan de noordrand van de Uithuizerpolder gekomen, waar zich een lint van losse boerenerven bevindt nabij Valom. De Eemspolder en Emmapolder zijn geheel vrij van bebouwing, met uitzondering van het gasstation van Noordgastransport en de molen Goliath uit 1897, die ooit de Eemspolder bemaalde. De molen heeft zijn oorspronkelijke functie als poldermolen verloren (in 1979 kwam er een gemaal) en is thans een rijksmonument.

Wat verder nog opvalt is dat de slagenverkaveling niet haaks op de dijken is georiënteerd, maar enigszins gedraaid is en naar het noorden toe iets uitwaaiert (een deel van de percelen wordt naar het noorden toe breder). Door deze manier van verkavelen zijn uiteindelijk zeer grote boerderijen ontstaan, voornamelijk akkerbouwbedrijven, die met hun erfbeplantingen als losse 'eilanden' in rijen parallel aan de dijken liggen. Valom is hier een voorbeeld van. Op enkele plekken ontstonden gehuchten of dorpen, waar naast boerderijen ook huizen van landarbeiders, winkeltjes en bedrijfjes samenklonterden tot linten. Dit is bijvoorbeeld het geval bij Hefswal en het iets oostelijker gelegen Oudeschip.

Nog altijd is het gebied erg open en grotendeels in gebruik als akkerland. De dijken liggen als langgerekte en onbeplante grondlichamen te dromen, te slapen of te waken. Grote uitzondering vormt het iets naar het oosten gelegen Eemshavengebied, dat eind 60-er, begin 70-er jaren werd ontwikkeld

als grootschalig haven-, industrie- en overslaggebied. Dit gebeurde om de werkgelegenheid in het noorden van Nederland te stimuleren. Het gebied ligt als het ware aan de oorspronkelijke kustlijn vastgeplakt en steekt uit in de richting van een natuurlijke vaargeul, die het Eemshavengebied toegankelijk maakt voor schepen met een grote diepgang. Dit industrieterrein is nog volop in ontwikkeling. Naast grootschalige bedrijven zoals Vopak (opslagtanks) en TCN (computerservers), is een groot deel van de bedrijvigheid gericht op energie. Het gaat hierbij onder meer om energiecentrales, omvormingsstations van de onderzeese hoogspanningsleiding tussen Nederland en Noorwegen en om tientallen grote windturbines. Het volledige Eemshavengebied is omzoomd met een rij turbines en vrijwel volledig met verschillende typen windturbines opgevuld.

Figuur 7.6 In het midden molen Goliath met daaromheen de huidige turbines van de Emmapolder

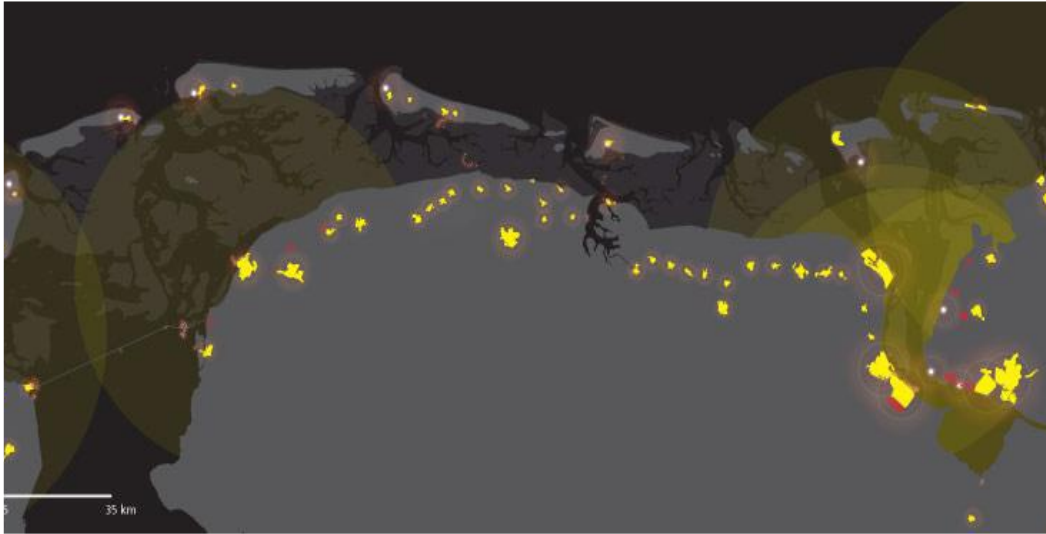


Bron: OVSL

Ook in de Emmapolder hebben moderne windturbines hun intrede gedaan. Aanvankelijk stonden hier twee rijen van respectievelijk 26 en 22 Kenetech-turbines, met een ashoogte van 35 meter en een rotordiameter van 33 meter. Inmiddels zijn deze rijen opgeschaald tot twee lijnopstellingen van respectievelijk 11 en 9 windturbines met een ashoogte van 100 meter en een rotordiameter van 82 meter (de drie zuidwestelijke turbines hebben een rotordiameter van 90 meter). Bij zowel Valom, Hefswal als Uithuizermeeden staan verder nog drie solitaire turbines met een ashoogte van 40 meter en een rotordiameter van 52 meter.

Specifiek ten aanzien van duisternis wordt opgemerkt dat de Waddenzee één van de donkerste gebieden van Nederland is. De Waddenzee krijgt in het Barro dan ook de waarde duisternis toegekend. Voor de locatie van het windpark geldt echter dat in de huidige situatie reeds sprake is van veel verlichting, afkomstig van het industriegebied Eemshaven. Daarmee is in de huidige situatie rondom de locatie van de Eemshaven geen sprake meer van duisternis. Uit onderstaand figuur wordt dat eveneens inzichtelijk.

Figuur 7.7 Licht huidige situatie



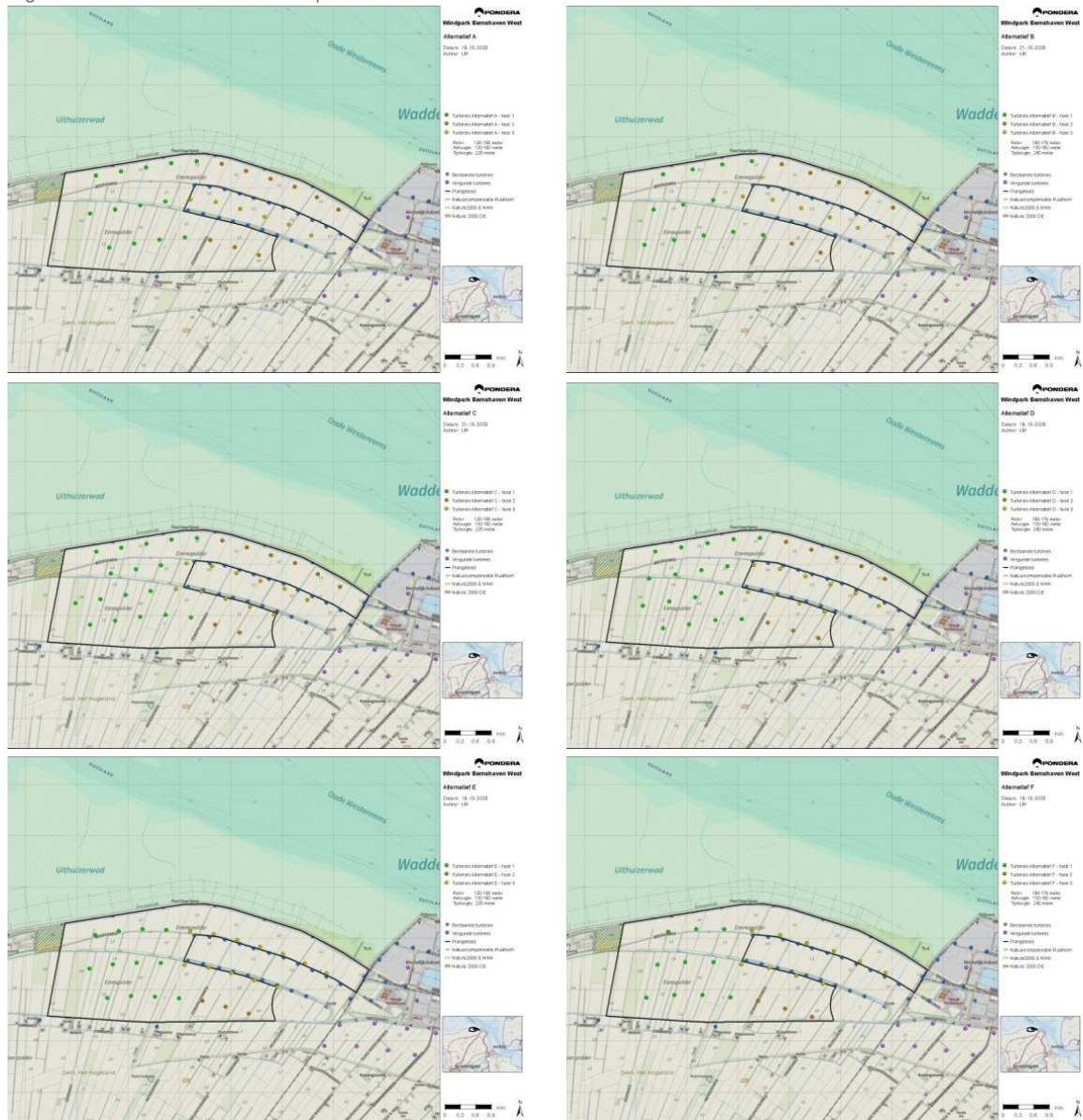
7.2.2 Autonome ontwikkeling

Binnen het plangebied worden behalve de ontwikkeling van nieuwe windturbines vooralsnog geen andere nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen voorzien. In de (ruimere) omgeving zet de ontwikkeling van het Eemshavengebied zich voort. Het wordt de komende decennia niet alleen verdicht, maar ook in zuidoostelijke richting uitgebreid. Een andere ontwikkeling is bestemde locatie van een grootschalig glastuinbouwgebied en een recreatieve bufferzone tussen Eemshaven en Oudeschip. De ontsluiting van het Eemshavengebied blijft via de N33 en N46 lopen, maar naast goederenvervoer zal de spoorverbinding ook voor personenvervoer gaan worden gebruikt.

7.3 Effectbeoordeling

Voorafgaand aan de daadwerkelijke effectbeoordeling kan worden gesteld dat per criterium de verschillen in effect op landschap tussen de verschillende alternatieven en de verschillende schaalniveaus soms zeer gering zullen zijn. De mate waarin een effect uiteindelijk negatief dan wel positief beoordeeld wordt, is gebaseerd op een gemiddelde voor het betreffende criterium op het betreffende schaalniveau. Lokaal kunnen effecten veel positiever of negatiever uitpakken. Daar waar dit relevant is wordt dat bij de effectbeoordeling benoemd.

Figuur 7.8 Alternatieven voor Windpark Eemshaven West



Figuur 7.8 toont de zes verschillende alternatieven die in de effectbeoordeling zijn meegenomen. Deze alternatieven hebben alle een interne ordening van een (wisselende) combinatie van rechte en kromme lijnopstellingen. Ze zijn tot stand gekomen na een uitgebreide schetsfase, waarin verschillende opstellingsmogelijkheden en meerdere orderingsprincipes zijn uitgeprobeerd. Naast alternatieven met drie en met vier lijnen is onderzocht in welke mate deze lijnen geordend zouden kunnen worden in meer geometrische patronen, dan wel geënt zouden kunnen worden op de in het landschap aanwezige (hoofd-)structuren. In het laatste geval gaat het met name om het dijken- en wegenpatroon enerzijds (de licht gebogen, min of meer oost-west lopende structuren inclusief de huidige kustlijn) en het verkavelingspatroon anderzijds (de uitwaaierende rechte lijnen, onder een (licht) scheve hoek ten opzichte van de dijken en wegen). Ter illustratie zijn hieronder enkele van die eerste schetsmodellen weergegeven.

Figuur 7.9 1^e schetsen voor Windpark Eemshaven West: recht grid, scheve grids en gebogen grid



Op basis van de verschillende opstellingsprincipes die in de schetsfase zijn beoordeeld, is ervoor gekozen de reeds bestaande landschappelijke lijnen in het gebied als uitgangspunt te hanteren. Er is niet gekozen voor de meer geometrische vormen. Omdat de ruimte in noord-zuid richting beperkt is, zeker in relatie tot de bestaande turbines in het gebied, is het landschappelijk inpassen van geometrische vormen lastig. Vanwege de beperkte ruimte ten noorden en zuiden van de bestaande twee lijnopstellingen zijn lange lijnen die de bestaande landschappelijke lijnen volgen al gauw logischer en meer herkenbaar.

Aangezien de voorgenomen ontwikkeling van Windpark Eemshaven West in fasen wordt uitgevoerd, wordt per onderdeel van de effectbeoordeling met name ingegaan op fase 1 en 2 samen. Deze fasen samen betreffen per alternatief de bestaande turbines en de grootste aantallen nieuwe turbines en sorteren daarmee naar verwachting het grootste landschappelijke effect. Vervolgens wordt per criterium ook ingegaan op fase 3 (de eindsituatie zonder de bestaande turbines) en wordt kort ingegaan op fase 1 (met de bestaande turbines) afzonderlijk. De huidige situatie is in onderstaand overzicht aangeduid als fase 0. Onderstaande tabel toont de aantallen turbines en hun dimensies per fase. De turbinetypes zijn als volgt gedimensioneerd:

- Type I: 100 m ashoogte - 82/90 m rotordiameter - 141/145 m tiphoogte (huidige turbines)
- Type II: 130/160 m ashoogte - 120/150 m rotordiameter - 225 m tiphoogte
- Type III: 150/175 m ashoogte - 130/160 m rotordiameter - 240 m tiphoogte

Tabel 7.2 Overzicht van aantallen turbines en hun dimensies per fase en per alternatief

Windturbinetype	Fase 0			Fase 1			Fase 1+2			Fase 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Alternatief A (3 rijen, noordelijk (kustlijn))	20			20	13		20	22			28	
Alternatief B (3 rijen, noordelijk (kustlijn))	20			20		13	20		20			25
Alternatief C (4 rijen)	20			20	17		20	25			36	
Alternatief D (4 rijen)	20			20		17	20		25			35
Alternatief E (3 rijen, zuidelijk (Valom))	20			20	12		20	15			27	
Alternatief F (3 rijen, zuidelijk (Valom))	20			20		10	20		13			23
Totaal aantal turbines per fase	20			30(min) - 37(max)			33(min) - 45(max)			23(min) - 36(max)		
Verskil in aantal met fase 0	0			10 - 17			13 - 25			3 - 16		

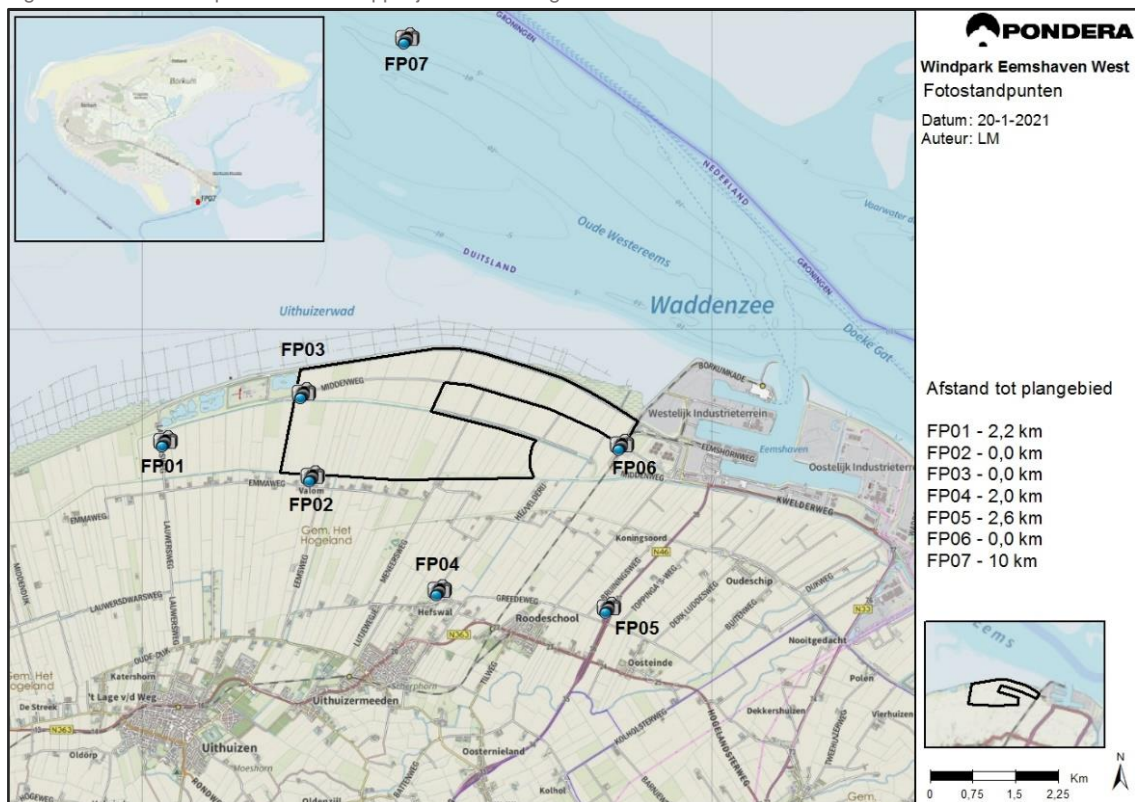
Voor deze landschappelijke effectbeoordeling is gebruik gemaakt van plattegronden van de verschillende alternatieven, gebiedsfoto's, StreetView, fotovisualisaties en expert judgement.

7.3.1 Aansluiting bij en invloed op de landschappelijke structuur (kernkwaliteiten)

In alle alternatieven is gezocht naar aansluiting bij de (grotere) structuren in het plangebied, namelijk (van noord naar zuid) de kustlijn, de oost-west lopende dijken en wegen en de lintbebouwing van Valom. Verder is gezocht naar aansluiting op de kavelrichtingen van de opstreckende heerden. Het plangebied aan zich sluit aan op de westzijde van industriegebied Eemshaven en alle windturbines die in de Eemshaven staan en bij de twee bestaande lijnopstellingen in de Emmapolder.

Op het hoogste schaalniveau is de samenhang met deze grote structuren soms wel, soms niet goed waarneembaar. Dit hangt in belangrijke mate af van het standpunt van de waarnemer en de kijkrichting, die hij of zij aanhoudt. Het zicht vanaf Borkum illustreert hoe verschillend soms de waarneembaarheid van deze samenhang kan uitpakken. In Figuur 7.10 zijn alle visualisaties van fase 1+2 weergegeven en in Figuur 7.10 alle visualisaties van fase 3, gezien op circa 11,5 kilometer van het plangebied. De verschillen in turbinegroottes tussen de alternatieven A, C en E enerzijds en B, D en F anderzijds in fase hebben op dit schaalniveau nauwelijks een verschillend effect.

Figuur 7.10 Fotostandpunten landschappelijke beoordeling



Bron: Pondera

Wat in alle alternatieven duidelijk waarneembaar is, is de samenhang met de kustlijn. Verder zijn de lijnen die geënt zijn op de verkavelingsrichting van de opstreckende heerden (rechts in het beeld, soms wel (bij A, B, D en E) en soms niet duidelijk herkenbaar (bij C en F). Maar dát ze met die verkavelingsrichting samenhangen is vanaf deze afstand niet waarneembaar.

Binnen het hoogste schaalniveau wordt op iets kortere afstand de samenhang met de hoofdstructuren of het ontbreken daarvan iets beter waarneembaar. Dit is onder andere af te lezen uit de visualisaties vanaf standpunt 1. Daarvandaan is te zien dat binnen de alternatieven A, B, C en D de meest noordelijke lijnopstelling samenhangt met de jongste zeedijk. Bij de alternatieven E en F wordt die samenhang vermoed, maar daar valt de noordelijke lijn samen met de Middenweg, hetgeen op deze afstand nauwelijks of niet waarneembaar is. Dat de kromme lijnen samenhangen met de lengterichting van de polder is wel waarneembaar (zie ter illustratie de fotovisualisaties vanaf standpunt 1, in Figuur 7.13).

De samenhang met de verkavelingsrichting wordt ook op het middelste schaalniveau hooguit vermoed, maar nog altijd niet waargenomen. Dat geldt voor alle alternatieven (zie ter illustratie de visualisaties vanaf standpunt 4, in Figuur 7.14). De belangrijkste reden daarvoor zijn de oude dijken, waarachter de standplaatsen en de verkavelingsrichtingen in de meeste gevallen schuil gaan. De samenhang van de lange lijnopstellingen met die dijken wordt wel waarneembaar.

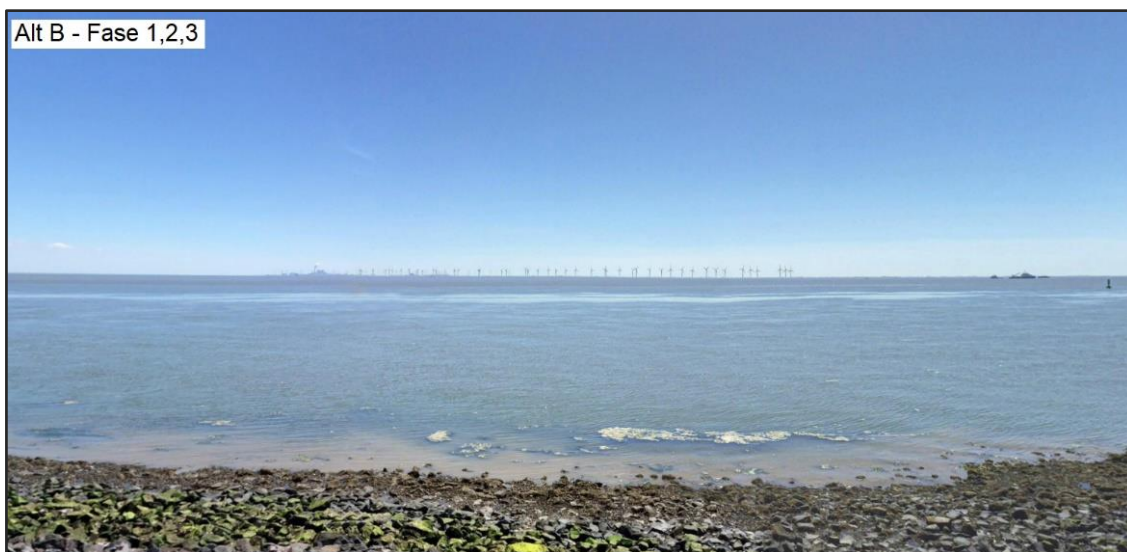
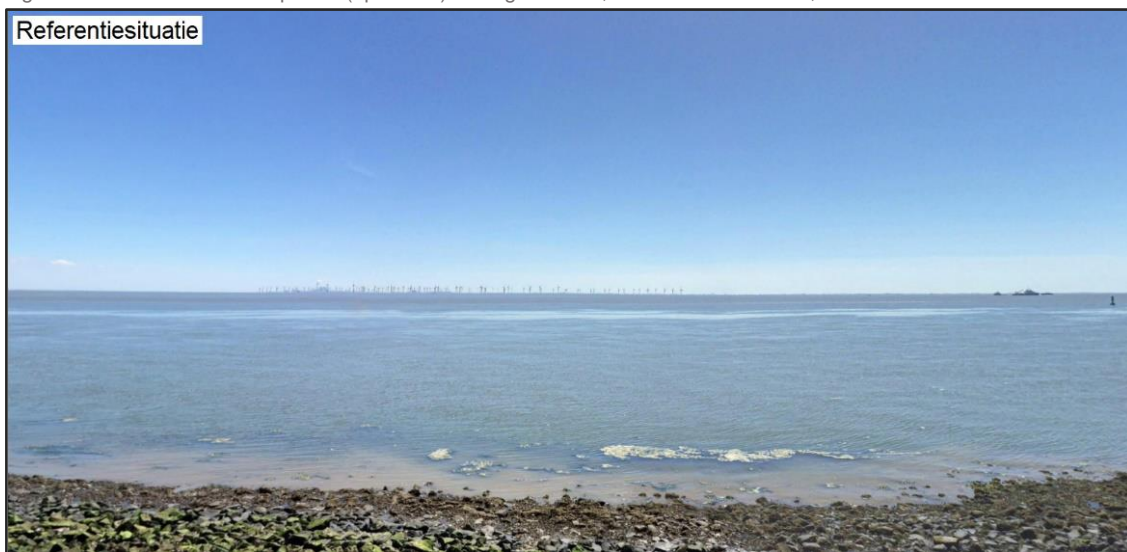
Figuur 7.11 Zicht vanaf standpunt 7 (op 10 km): huidige situatie, alternatieven A t/m F, fase 1 + 2

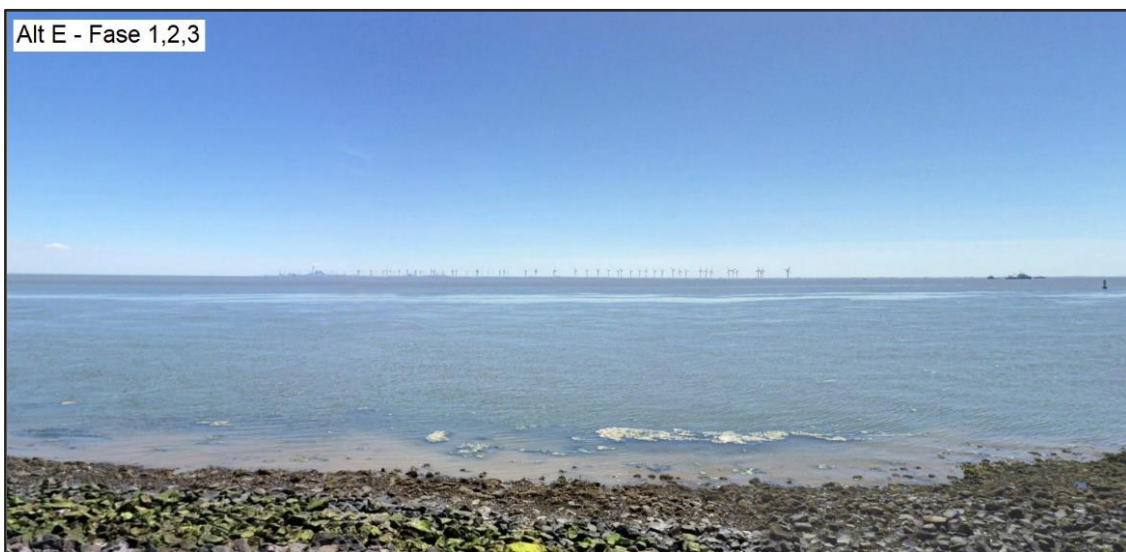


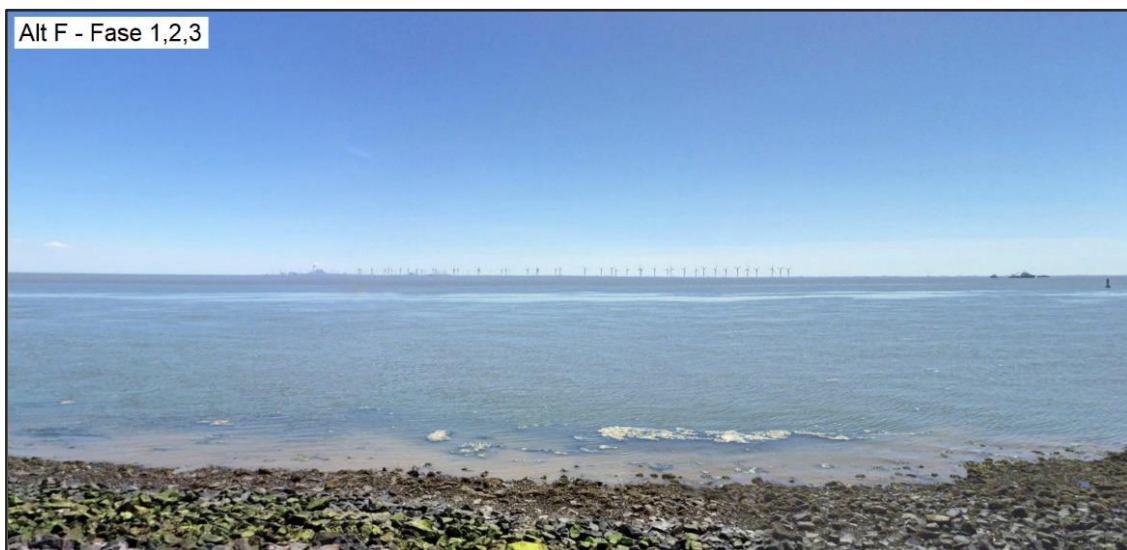




Figuur 7.12 Zicht vanaf standpunt 7 (op 10 km): huidige situatie, alternatieven A t/m F, fase 3







Pas op het laagste schaalniveau wordt de samenhang met de landschapsstructuur duidelijker waarneembaar. Dit geldt min of meer voor alle alternatieven, waarbij de verwachting is dat dit bij alternatief C het meest het geval zal zijn, omdat daar de samenhang met de richting van de opstreckende heerden het grootst is. De verwachting is echter ook dat dit niet tot significante verschillen zal leiden doordat de waarneming van deze samenhang slechts op enkele specifieke plekken plaats kan vinden. Dit leidt dan ook niet direct tot een afwijkende beoordeling.

Figuur 7.13 Zicht vanaf standpunt 1: alternatieven B en F, fase 3



Figuur 7.14 Zicht vanaf standpunt 4: alternatieven B en F, fase 3



Effectbeoordeling fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

Op het hoogste schaalniveau mag geconcludeerd worden dat er weliswaar verschillen zijn tussen de alternatieven, maar dat deze niet leiden tot verschillende beoordelingen met betrekking tot de waarneembare aansluiting met de bestaande landschapsstructuur. De samenhang met de kustlijn en de lengterichting van de Eemspolder en Emmapolder is voor alle alternatieven min of meer gelijk en is duidelijk waarneembaar, de samenhang met de verkavelingsrichting en de wegen- en dijkenpatronen is op dit schaalniveau echter nog niet waarneembaar. De combinatie van de bestaande opstelling en de nieuwe fasen 1 en 2 leidt tot een onrustig beeld, waardoor het lastig is te onderscheiden welke windturbines welke patronen of structuren volgen. Dit effect is voor alle alternatieven gelijk beoordeeld als negatief (-). Dit geldt ook voor de beoordeling op het middelste schaalniveau. Op het laagste schaalniveau wordt de beoordeling voor fase 1 en 2 met de bestaande turbines licht negatiever. De oude dijken belemmeren dan namelijk niet meer het zicht, maar tegelijkertijd ontbreekt op deze schaal het overzicht over het totaal. Er treden lichte verschillen op tussen de alternatieven, zoals uit controle aan de hand van de beschikbare fotovisualisaties is gebleken, maar de verwachting is dat zij niet tot duidelijke verschillen in effect leiden op dit criterium. Het effect is voor alle alternatieven ook op de laagste schaal daarom nogmaals negatief (-) beoordeeld.

Effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

In fase 1 is dit beeld op het hoogste schaalniveau wat minder onrustig en leidt de uitbreiding van de bestaande opstelling in alle alternatieven tot een lichte verbetering van de waarneembaarheid van de samenhang met de kustlijn en de hoofdrichting van de polders. Dit effect is voor alle alternatieven beoordeeld als neutraal (0) ten opzichte van de huidige situatie (dat wil zeggen geen

noemenswaardige verandering ten aanzien van dit criterium). Op het middelste en laagste schaalniveau blijft de beoordeling min of meer gelijk.

Effectbeoordeling fase 3 (zonder bestaande turbines)

In fase 3 is het beeld wat duidelijker geworden. De nieuwe (eind-)situatie leidt in alle alternatieven tot een wat grotere waarneembare samenhang met de hoofdstructuren. Dit effect is voor alle alternatieven beoordeeld als positief (+) ten opzichte van de huidige situatie, zowel op het hoogste als het middelste schaalniveau. Het feit dat de noord-zuid richting tussen de drie of vier lijnen per alternatief soms wel en soms niet samenhangt met de verkavelingsrichtingen leidt niet tot wezenlijke verschillen in de beoordeling op het laagste schaalniveau, ondanks dat er wel lichte verschillen zijn tussen de alternatieven.

7.3.2 Herkenbaarheid van de opstelling (als geheel)

Aangezien de nieuwe windturbines in alle alternatieven op korte afstand staan van de twee bestaande lijnopstellingen, is er in feite in zowel fase 1 als fase 2 sprake van een uitbreiding van het bestaande windpark. De verschillen in turbinedimensies zorgen er echter voor dat de herkenbaarheid van de totale opstelling verslechtert naarmate er meer nieuwe turbines in het beeld verschijnen en deze ook nog eens (pal) naast of rond de bestaande turbines verrijzen. Is er in fase 1 in alle alternatieven nog min of meer sprake van een uitbreiding op korte afstand in westelijke richting, in fase 1+2 gaan patronen van de oude en nieuwe opstellingen bij alle alternatieven door elkaar heen lopen. Pas in fase 3 ontstaat een herkenbaar beeld van de (nieuwe) eindsituatie. Ter illustratie zijn hieronder in Figuur 7.15 drie situaties weergegeven, gezien vanaf standpunt 4: de huidige situatie (fase 0), fase 1+2 en fase 3. De interne ordening van het nieuwe alternatief (in noord-zuidelijke richting) wordt pas in fase 3 duidelijk waarneembaar.

Figuur 7.15 Zicht op alternatief D vanaf standpunt 4: fase 0, fase 1+2 en fase 3



De verwachting is dat dit ook voor de andere alternatieven het geval zal zijn. De regelmaat van de alternatieven en de samenhang daarvan met de bestaande lijnopstellingen maakt dat de alternatieven verschillend worden beoordeeld op dit criterium: hoe regelmatig het alternatief en hoe groter de samenhang met de bestaande lijnen, des te herkenbaarder zal dat op de waarnemer overkomen. Tussen de schaalniveaus zullen verschillen optreden. De verwachting is dat met name op het middelste schaalniveau de ordening van de alternatieven in samenhang met de bestaande lijnen (of juist het ontbreken daarvan) het duidelijkst waarneembaar zal zijn, omdat de waarnemer op dat schaalniveau nog overzicht heeft over het totaal. Op de laagste schaal is het standpunt van doorslaggevend belang. Dan hangt het vooral van de kijkrichting ten opzichte van het opstellingspatroon af, of dat patroon ook duidelijk waarneembaar is.

Zie ter vergelijking opnieuw de fotovisualisaties van Figuur 7.15 en daarnaast die van Figuur 7.16. De figuren tonen van alternatief D dezelfde reeks van fasen (fase 0, fase 1+2 en fase 3), maar van een verschillend standpunt. Standpunt 4 ligt op circa 2 tot 2,5 kilometer afstand, standpunt 2 op circa 0 tot 2 kilometer afstand. Vanaf standpunt 4 is er meer overzicht over het geheel en is de kijkrichting gunstiger (ten opzichte van de ordening binnen alternatief D) dan vanaf standpunt 2.

Figuur 7.16 Zicht op alternatief D vanaf standpunt 2: fase 0, fase 1+2 en fase 3



Effectbeoordeling fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

Op het hoogste schaalniveau zijn de verschillen tussen de alternatieven nog beperkt. Na het vergelijken van de opstellingskaarten en het nemen van steekproeven aan de hand van de fotonvisualisaties is de conclusie dat de combinatie van fase 1 én 2 met de bestaande turbines in alle alternatieven een onduidelijker beeld oplevert. Dit effect is voor alle alternatieven gelijk beoordeeld als negatief (-).

Voor de beoordeling op het middelste schaalniveau geldt dat dit negatieve effect groter wordt bij alternatief A en B (zeer negatief (--)). Voor de overige alternatieven zijn de verschillen minimaal en blijft de beoordeling gelijk: negatief (-).

Op het laagste schaalniveau blijft de beoordeling voor fase 1 en 2 met de bestaande turbines min of meer gelijk. Door de relatief grotere afstand tussen bestaande en nieuwe turbines valt de beoordeling

van alternatief A en B weer iets minder negatief uit (negatief (-)). De verschillen tussen de alternatieven zijn op dit schaalniveau zeer gering.

Effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

Voor alle alternatieven geldt dat de effectbeoordeling op het criterium herkenbaarheid iets gunstiger uitpakt in fase 1 dan in fase 1+2. Doordat de onderlinge afstand tussen nieuwe en bestaande turbines in fase 1 nog enigszins herkenbaar is, zijn op het hoogste schaalniveau alle alternatieven beoordeeld als neutraal (0). Op het middelste schaalniveau ontstaan lichte verschuivingen, ook in de beoordeling. De alternatieven C en D sluiten het meest aan bij de bestaande lijnopstellingen en worden om die reden beoordeeld als positief (+). De andere zijn als neutraal (0) beoordeeld. Op het laagste schaalniveau zijn er kleine veranderingen. Alternatief A en B blijven min of meer neutraal (0) scoren. Bij de andere alternatieven lijkt er wel sprake van een lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie, door de herkenbare verlenging van de bestaande lijnen. Zij zijn op dit schaalniveau als positief (+) beoordeeld.

Effectbeoordeling fase 3 (zonder bestaande turbines)

In de eindfase is voor alle alternatieven sprake van een duidelijk herkenbare opstelling, waarbij gestreefd is naar regelmaat in lijnen en onderlinge afstanden. Ook de beëindiging van de lijnen is op hoofdlijnen vergelijkbaar. Alle alternatieven zijn op het hoogste schaalniveau en op het laagste schaalniveau min of meer gelijk en positief (+) beoordeeld. Op het middelste schaalniveau zijn de meest gelijkmatige opstellingen (alternatief B, C, D en F) iets positiever beoordeeld (zeer positief (++)), in de verwachting dat die regelmaat op dat schaalniveau beter waarneembaar zal zijn. De twee andere zijn opnieuw als positief (+) beoordeeld.

7.3.3 Interferentie (van de opstelling) met andere windinitiatieven of hoge elementen

Door de schaalsprong in turbinedimensies is in feite in alle alternatieven sprake van interferentie met de bestaande turbines in de Emmapolder, tot het moment dat die worden gesaneerd (zie ter illustratie 8.17). Deze interferentie neemt toe naarmate de nieuwe opstellingen zich meer richting de bestaande bewegen. Fase 1+ 2 worden om deze reden negatiever beoordeeld dan fase 1, fase 3 wordt om deze reden positiever beoordeeld dan fase 1.

Figuur 7.17 Zicht op alternatief A in fase 1+2, vanaf standpunt 3 (boven) en standpunt 5 (onder)



Effectbeoordeling fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

De mate van interferentie wordt mede bepaald door de omvang van het gebied waarin nieuwe turbines worden opgesteld en het aantal turbines dat wordt opgesteld. Ook de afstand tussen bestaande en nieuwe opstellingen is bepalend (ook tot de turbines bij Eemshaven en de ten zuiden daarvan vergunde turbines). Tussen de schaalniveaus lijkt er bij bestudering van de visualisaties een verschil in interferentie op te treden. Dat komt met name doordat die afstand (tussen bestaande en nieuwe turbines) op de verschillende schaalniveaus verschillend wordt ervaren. Op het hoogste schaalniveau en op het middelste schaalniveau zijn de alternatieven E en F als negatief (-) beoordeeld, vanwege hun relatief bescheiden omvang en omdat zij zich alleen ten westen en zuiden van de huidige opstellingen bevinden. De andere alternatieven zijn als zeer negatief (--) beoordeeld. Op het laagste schaalniveau lijkt de interferentie iets af te nemen, gebaseerd op steekproeven uit de fotovisualisaties en zijn alle alternatieven negatief (-) beoordeeld.

Effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

De verschillen in interferentie tussen de alternatieven in fase 1 zijn zeer gering. Op het hoogste schaalniveau zijn de alternatieven min of meer gelijk beoordeeld (negatief (-)). De lichte verschillen op de lagere schaalniveaus treden vooral op door de verschillen in aantallen turbines. Hierdoor scoren de alternatieven C en D op het middelste schaalniveau zeer negatief (--) en de alternatieven E en F neutraal (0). De alternatieven A en B zitten daar tussenin en zijn als negatief (-) beoordeeld. Op het laagste schaalniveau zijn de alternatieven gelijk beoordeeld (uiteindelijk neutraal (0), in plaats van licht negatief, ten opzichte van de referentiesituatie).

Effectbeoordeling fase 3 (zonder bestaande turbines)

Door de opschaling ontstaat uiteindelijk in alle alternatieven een eindsituatie die voldoende afstand heeft tot de bestaande turbines bij Eemshaven inclusief de al vergunde turbines ten zuiden daarvan. De alternatieven zijn op alle schaalniveaus min of meer gelijk beoordeeld, de verschillen zijn vrij gering. Op het hoogste schaalniveau zijn ze allemaal negatief (-) beoordeeld, op het laagste schaalniveau neutraal (0) beoordeeld. Ook op het middelste schaalniveau zijn de verschillen gering (enige variatie tussen neutraal (0, E en F) en negatief (-, A tot en met D)).

7.3.4 Invloed op de (visuele) rust

Met betrekking tot de invloed op de visuele rust is met name het aantal turbines en het verschil in dimensies van de rotordiameter van doorslaggevend belang. Fase 1+2 scoort om deze redenen het meest negatief (veel turbines én veel verschil in rotordiameter tussen bestaande en nieuwe turbines). Het verschil tussen de schaalniveaus wordt veroorzaakt door het effect van de roterende rotorbladen, dat op het hoogste schaalniveau over het algemeen nog gering is, op het middelste schaalniveau vrij groot en op het laagste schaalniveau wisselend. Door de relatief grote tussenafstand tussen de turbines en het aantal turbines binnen het blikveld van de waarnemer (dat neemt over het algemeen af op het laagste schaalniveau) kan een rustiger beeld ontstaan, maar vooral als de afstand van de turbines tot plekken van bewoning kleiner wordt kan juist een (veel) onrustiger beeld ontstaan.

Effectbeoordeling fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

Zoals hierboven al is aangegeven geldt met name voor dit criterium fase 1+2 als 'worst case', gelet op het grote totale aantal turbines én de onderlinge verschillen in rotordiameter. Op het hoogste schaalniveau zijn de alternatieven met het minste aantal turbines (E en F) als neutraal (0, in feite licht negatief) beoordeeld, de andere als negatief (-). Op het middelste schaalniveau neemt het negatieve effect toe en zijn E en F als negatief en A, B, C en D als zeer negatief (--) beoordeeld. Op het laagste schaalniveau is met name de afstand tot plekken van bewoning van doorslaggevend belang (met name de buurtschap Valom). Om die reden zijn alternatief A en B iets minder negatief (negatief (-)) beoordeeld dan de andere, die turbines op (iets) kortere afstand tot deze plekken hebben en zeer negatief (--) beoordeeld zijn.

Effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

Als afgeleide van fase 1+2 zal het (negatieve) effect op de visuele rust in fase 1 voor alle alternatieven minder negatief zijn dan van fase 1+2. De verschillen tussen de alternatieven zijn in fase 1 vrij beperkt en zijn alle op de verschillende schaalniveaus min of meer gelijk beoordeeld als negatief (-).

Effectbeoordeling fase 3 (zonder bestaande turbines)

In fase 3 ontstaan er juist weer grotere verschillen tussen de alternatieven. De combinatie van het saneren van de bestaande turbines en de nieuwe turbines die een rustiger beeld genereren, zorgt ervoor dat het effect op visuele rust van fase 3 over de hele linie positiever uitpakt dan dat van fase 1 en fase 1+2. Op het hoogste schaalniveau zijn de alternatieven A en B in fase 3 als positief (+) beoordeeld. De vrij grote toename van het aantal turbines maakt dat de alternatieven C en D minder positief scoren en als neutraal (0) zijn beoordeeld. Bij alternatief E en F is die toename veel geringer en

leidt het langzamer draaien van de rotoren tot een positieve (+) beoordeling van deze alternatieven op het hoogste schaalniveau.

Op het middelste en laagste schaalniveau zijn deze verschillen ook te herkennen, waardoor de alternatieven E en F ook hier wat positiever dan gemiddeld en de alternatieven C en D wat minder positief dan gemiddeld scoren. Alternatief A en B zitten rond het gemiddelde. De verschillen tussen de alternatieven zoals die in de overzichtstabellen zijn weergegeven zijn gering. Overall scoort alternatief F op dit criterium zeer positief (++), alternatief A, B en E positief (+) en alternatief C en D neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

7.3.5 Invloed op de openheid

Ook met betrekking tot de invloed op de openheid is het aantal turbines van doorslaggevend belang. De verschillen in dimensies van de nieuwe turbines hebben nauwelijks invloed op het effect op openheid. Fase 1+2 scoort opnieuw het meest negatief ten opzichte van fase 1 en fase 3. Het verschil tussen de schaalniveaus wordt veroorzaakt door het effect van het aantal turbines op de openheid. Dat is op hoofdlijnen op het hoogste schaalniveau gering, op het middelste schaalniveau vrij groot en op het laagste schaalniveau weer wat kleiner.

Effectbeoordeling fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

Op het hoogste schaalniveau zijn alle alternatieven negatief (-) beoordeeld. Er is in fase 1+2 over de gehele lijn sprake van een toename van het aantal turbines, waardoor het effect op de openheid negatief is. De onderlinge verschillen zijn op dit schaalniveau nog niet bepaald onderscheidend tussen de alternatieven. Op het middelste schaalniveau neemt het effect op de openheid toe. De alternatieven A tot en met D zijn zeer negatief (--) beoordeeld, alternatieven E en F opnieuw negatief door hun geringere aantal nieuwe turbines. Op het laagste schaalniveau leidt het grotere aantal rijen turbines (vier) tot een zeer negatieve (--) beoordeling van de alternatieven C en D, terwijl de overige alternatieven met drie rijen turbines negatief (-) zijn beoordeeld.

Effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

Door het geringere totale aantal turbines is de beoordeling van fase 1 over het geheel genomen minder negatief dan over fase 1+2. De verschillen tussen de alternatieven zijn gering. Op alle schaalniveaus valt de beoordeling van alle alternatieven min of meer gelijk uit (negatief, -).

Effectbeoordeling fase 3 (zonder bestaande turbines)

In de eindsituatie leidt het totale aantal turbines wel weer tot enige verschillen in het effect op de openheid. Alternatieven C en D zijn (met vier rijen turbines) zijn op het laagste schaalniveau als zeer negatief (--) beoordeeld, de overige alternatieven met drie rijen turbines als negatief (-).

7.3.6 Invloed op de zichtbaarheid

Wat betreft de zichtbaarheid geldt ook dat het aantal turbines van doorslaggevend belang is. De verschillen in dimensies van de nieuwe turbines hebben opnieuw nauwelijks invloed op de zichtbaarheid. Fase 1+2 scoort weer negatiever dan fase 1 en fase 3. De verschillen tussen de schaalniveaus worden weer veroorzaakt door het aantal turbines en de mate waarin zij zichtbaar zijn

onder de verschillende weersomstandigheden. Door het open karakter van het landschap is het effect op hoofdlijnen op het hoogste schaalniveau nog enigszins gering, op het middelste schaalniveau groot en op het laagste schaalniveau iets kleiner.

Effectbeoordeling fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

Op het hoogste schaalniveau zijn alle alternatieven negatief (-) beoordeeld. Er is in fase 1+2 over de gehele lijn sprake van een toename van het aantal turbines, waardoor het effect op de zichtbaarheid negatief is. De onderlinge verschillen zijn op dit schaalniveau niet onderscheidend tussen de alternatieven. Op het middelste schaalniveau neemt het effect op de zichtbaarheid toe. Dat geldt ook voor de nachtsituatie. De alternatieven A tot en met D zijn zeer negatief (--) beoordeeld, alternatieven E en F weer negatief door hun geringere aantal nieuwe turbines. Op het laagste schaalniveau leidt het grotere aantal turbines voor alle alternatieven tot een zeer negatieve (--) beoordeling.

Effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

Door het kleinere aantal turbines is de beoordeling van fase 1 minder negatief dan over fase 1+2. De verschillen tussen de alternatieven zijn wederom gering. Op alle het hoogste en middelste schaalniveau valt de beoordeling van alle alternatieven weer min of meer gelijk uit (negatief, -), op het laagste schaalniveau zeer negatief (--).

Effectbeoordeling fase 3 (zonder bestaande turbines)

In de eindsituatie leidt het totale aantal turbines nauwelijks tot enige verschillen in het effect op de zichtbaarheid van de verschillende alternatieven. Ze zijn op het hoogste en middelste schaalniveau min of meer gelijk beoordeeld, als negatief (-) en op het laagste schaalniveau als zeer negatief (--).

7.3.7 Verhoudingen turbinedimensies

Binnen de turbineklassen en bijbehorende alternatieven zijn verschillende as-rotor-verhoudingen mogelijk. Niet alle variaties binnen deze bandbreedtes zijn in de praktijk ook echt mogelijk, omdat niet alle denkbare ashoogtes en rotordiameters binnen de gehanteerde bandbreedtes leverbaar zijn. Een verhouding tussen rotordiameter en ashoogte van 1:1 is in Nederland gangbaar, maar doorgaans wordt een afwijking van de verhouding 1:1 van zo'n 10% acceptabel geacht.

Wat met betrekking tot de maatverhoudingen mag worden geconcludeerd is dat de keuze voor één vaste maatverhouding van 'hoge' turbines en één vaste maatverhouding van 'lage' turbines zal leiden tot het minst negatieve c.q. meest gunstige effect op het aspect landschap. Het op elkaar afstemmen van deze maatverhoudingen en van gondel-principen vergroot dit effect. In onderstaande illustraties zijn de uitersten qua verhoudingen voor de naast elkaar gezet. In tabel 7.3 zijn de uiterste verhoudingen (extremen) weergegeven.

Uit de illustraties valt af te leiden dat de uiterste verhoudingen van de windturbineafmetingen binnen de klassen relatief beperkt van elkaar verschillen, hoewel de verhoudingen 'klein – klein' en 'groot – groot' het meest op elkaar aan lijken te sluiten. Ondanks dat de verhoudingen afwijken van de gangbare 1:1 verhouding, leidt het niet tot windturbines waarvan de afmetingen niet tot elkaar in verhouding staan.

Voor het totaalbeeld is hierbij vooral van belang dat de turbines binnen eenzelfde klasse dezelfde verhouding hebben.

Tabel 7.3 Extremen binnen turbineklasse

Klasse	Kleinste as / kleinste rotor	Kleinste as / grootste rotor	Grootste as / kleinste rotor	Grootste as / Grootste rotor
Regulier	130 / 120	130 / 150	160 / 120	160 / 150
Innovatief	130 / 150	130 / 175	160 / 150	160 / 175

Figuur 7.18 Extremen reguliere turbineklasse (volgorde conform Tabel 7.3)



Bron: Pondera Consult

Figuur 7.19 Extremen innovatieve turbineklasse (volgorde conform Tabel 7.3)



Bron: Pondera Consult

7.3.8 Gevoeligheidsanalyse tiphoogte

Op basis van de Milieu-effectenstudie Windpark Eemshaven West uit 2016 en de uitgangspunten die daaruit naar voren zijn gekomen is de maximale tiphoogte van de reguliere turbineklasse in onderhavig MER in principe begrenst op 225 meter. Gezien de ontwikkelingen op het gebied van turbinetypen, is het wenselijk om voor de alternatieven met de reguliere turbineklasse ook inzichtelijk te maken in hoeverre het verschil tussen een tiphoogte van 225 en een tiphoogte van 240 meter herkenbaar zijn. In onderstaande visualisaties is alternatief C met zowel een tiphoogte van 225 meter als een tiphoogte van 240 meter opgenomen.

Figuur 7.20 Alternatief C – Tiphoogte 225 meter



Bron: Pondera Consult

Op basis van de visualisaties wordt geconcludeerd dat een verschil in tiphoogte tussen 225 meter en 240 meter slechts in beperkte mate zichtbaar is. Voor fase 1 en 2 zal een tiphoogte van 240 meter een groter verschil betekenen ten opzichte van de huidige lijnopstellingen, maar visueel zal het verschil

tussen 225 en 240 meter niet merkbaar zijn. Zeker in fase 3, waar ook de bestaande lijnen worden vervangen door grotere turbines, is dit verschil niet aanwezig. Voor het totale landschapsbeeld is een verschil van 15 meter in de tiphoogte dan ook verwaarloosbaar klein.

7.3.9 Invloed op waarden Waddenzee

Zoals in paragraaf 7.1.7 aangeven zijn de specifieke waarden van de Waddenzee onderdeel van de effectbeoordeling zoals hierboven gegeven. Aanvullend is in bijlage 5 in meer detail ingegaan op de relatie tussen het voornemen en de landschappelijke waarden van de Waddenzee. In Tabel 7.4 zijn de specifieke landschappelijke waarden weergegeven. In de tekst daaronder is een beknopt beoordeling uit de bijlage opgenomen.

Tabel 7.4 Kernkwaliteiten Waddenzee

Waarde	Kwaliteit	Bron
Landschappelijk	Rust	Barro
	Weidsheid	
	Open horizon	
	Natuurlijkheid	
	Duisternis	

Rust

Een effect op visuele rust vanuit de Waddenzee, als gevolg van de bewegende delen van windturbines is aanwezig, maar de mate waarin een onrustig beeld optreedt ten opzichte van de huidige situatie is zeer beperkt, gezien het grote aantal windturbines van verschillende afmetingen in de en rondom de Eemshaven in de huidige situatie en de beperkte mate waarin er windturbines aan het geheel worden toegevoegd.

Weidsheid en openheid

De weidsheid van de Waddenzee is met name gelegen in de openheid van het gebied. Aangezien het windpark net buiten de Waddenzee ligt (in het Waddengebied), is de impact op de weidsheid beperkt. Kijkend over de Waddenzee vanaf de Zeedijk is een windpark op het vaste land niet zichtbaar. Vanuit de Waddenzee zelf kan de horizon echter wel steeds voller komen te staan, wat de weidsheid van het gebied zou kunnen inperken.

Op grote afstand zijn de windturbines slechts een beperkt deel van de tijd zichtbaar; dit heeft te maken met weersomstandigheden en de grootte van de objecten op afstand. Bij zeer heldere weersomstandigheden zijn de turbines vanaf de Waddeneilanden zichtbaar. De windturbines zijn dan echter klein en versterken in potentie het gevoel van openheid doordat de beleving van de helderheid van de zichtomstandigheden wordt benadrukt. Daarnaast geldt dat het betreffende deel van de horizon al grotendeels wordt beïnvloed door de windturbines in de Eemshaven en de windturbines van het bestaande windpark Eemspolder (dit windpark staat in het plangebied van Windpark Eemshaven West). Op de visualisaties is dan ook te zien dat het horizonbeslag bij realisatie van het windpark nauwelijks groter wordt in vergelijking met de huidige situatie. De clustering van windturbines in dit gebied, zorgt voor een bepaalde mate van compactheid, die het horizonbeslag vanuit de Waddenzee

beperkt. Van een effect op de weidsheid van de Waddenzee is dan ook geen sprake. Zeker niet op het schaalniveau van de gehele Waddenzee bezien.

De aanwezigheid c.q. zichtbaarheid van een windturbine in de horizon is overigens ook niet per definitie een aantasting van de openheid. Bij plaatsing van meerdere windturbines geldt zowel op kleine als grote afstand dat het relatief smalle objecten zijn met verhoudingsgewijs grote open ruimten ertussen waardoor een zekere mate van openheid behouden blijft, dit in tegenstelling tot objecten als loodsen of concentraties van woningen.

Voor het aspect openheid geldt dat op zeer grote afstand (10 kilometer en meer) het effect nihil is, ook al omdat het windpark op die afstand alleen bij helder weer goed zichtbaar is en de verticaliteit (de relatieve hoogte in het blikveld van de waarnemer) van de turbines op die afstand gering is. Dat is ook goed zichtbaar in de visualisaties zoals hiervoor getoond. Daarnaast geldt dat de mate waarin de open horizon wordt beïnvloed, sterk afhankelijk is van het standpunt. Wanneer men vanuit het zuiden naar het noorden kijkt (waar een grotere mate van openheid bestaat), zal het windpark niet zichtbaar zijn en derhalve niet van invloed op de open horizon. Wanneer van de west- of oostzijde op de locatie van het windpark wordt gekeken, zal de mate waarin het windpark de open horizon beïnvloed eveneens nihil zijn ten opzichte van de huidige situatie, aangezien het windpark dan wegvalt in het bestaande windlandschap van de Eemshaven. Van een significante aantasting van de kernwaarde is derhalve geen sprake.

Natuurlijkheid

Natuurlijkheid geeft aan in welke mate en op welke schaal en intensiteit natuurlijke processen kunnen plaatsvinden en in het landschap tot uiting komen. Denk hierbij aan de effecten van wind, stroming, zoutgehalte etc. op de vorming van de (bodem van de) Waddenzee. Zoals aangegeven is het windpark niet in de Waddenzee zelf gelegen, maar op het vaste land. Een effect op de natuurlijkheid (de mate waarin dergelijke processen in de Waddenzee mogelijk zijn) is derhalve niet aan de orde.

Natuurlijkheid kan ook aangeven in welke mate de natuur ongestoord is door de afwezigheid van menselijke invloeden. Aangezien het windpark niet in de Waddenzee ligt, is er geen sprake van directe verstoring van de Waddenzee. Een windpark aan de rand van de Waddenzee kan van invloed zijn op het gevoel van weidsheid en de open horizon en in die zin een menselijke beïnvloeding van de natuurlijkheid met zich meedragen. Hiervoor is echter beoordeeld dat de beïnvloeding van de weidsheid en openheid verwaarloosbaar klein is. Er kan derhalve ook niet worden gesproken van beïnvloeding van de natuurlijkheid van de Waddenzee.

Duisternis

Voor de Waddenzee geldt dat er weinig lichtbronnen aanwezig zijn, waardoor er nog echt sprake is van duisternis. Aan de randen van de Waddenzee, zijn wel verschillende lichtbronnen aanwezig. Voor de locatie van het voornemen is met name de Eemshaven en verderop gelegen industriegebied van Delfzijl (en Emden) opvallend. Hoe verder men vanaf de Eemshaven langs de kust naar het westen gaat, zal de mate van duisternis toenemen. Voor het windpark geldt dat er luchtvaartverlichting vanuit Europese richtlijnen wordt voorgeschreven. Dat betekent dat op de gondel en de mast van de windturbines verlichting moet worden geplaatst. Voor de nachtperiode, waar duisternis een rol speelt, betreft dit rode puntverlichting. Deze verlichting straalt niet uit naar buiten toe, maar is enkel als rode

punt zichtbaar. In visualisaties in de bijlage is de huidige situatie en de situatie inclusief windpark weergegeven. Duidelijk wordt dat de luchtvaartverlichting op het windpark zichtbaar is, maar weinig bijdraagt aan de beïnvloeding van de duisternis van de Waddenzee. Deze wordt op deze locatie namelijk bepaald door de verlichting van de Eemshaven zelf. Daardoor is er in de huidige situatie al geen sprake meer van duisternis rondom de Eemshaven en voegen puntbronnen van het windpark daar geen verdere invloed aan toe.

Conclusie

Op basis van bovenstaande beoordeling met betrekking tot de beïnvloeding van de aangewezen (landschappelijk) waarden van de Waddenzee als gevolg van de realisatie van Windpark Eemshaven West, wordt geconcludeerd dat er weliswaar sprake is van beïnvloeding, maar dat dit dusdanig beperkt is dat er geen sprake is van significant negatieve gevolgen voor de kernkwaliteiten van de Waddenzee.

7.3.10 Samenvattende effectbeoordeling

In de onderstaande Tabel 7.5 tot en met Tabel 7.10 zijn alle beoordelingen per alternatief, per criterium en per fase weergegeven. In de laatste kolommen zijn de effecten per criterium per alternatief samengevat. Dit is geen kwestie van het optellen van plussen en minnen.

Het samenvatten is bedoeld om alternatieven met elkaar te kunnen vergelijken. Uit deze samenvatting valt echter niet direct af te lezen hoe zwaar de verschillen binnen de criteria of de verschillen tussen de criteria wegen. Zeer negatief (--) betekent niet automatisch twee keer zo negatief als negatief (-). Bovendien geldt dat de criteria onderling (nog) niet zijn gewogen. Dit wil zeggen dat de criteria in eerste instantie 'even zwaar' wegen, het ene criterium weegt dus nog niet zwaarder of minder zwaar dan het andere. In een later stadium kan alsnog bepaald worden of bepaalde criteria van doorslaggevend betekenis zijn dan andere. Tot slot is, zoals aan het begin van de effectbeoordeling al is opgemerkt, de beoordeling uiteindelijk per criterium en per schaalniveau afgerond op één van de vijf beoordelingsniveau (--, -, 0, + en ++).

De tabellen geven de beoordeling weer van fase 1+2 samen, zoals ook voor de andere milieuaspecten is gedaan. Over de gehele linie geldt dat in fase 1 de alternatieven minder (negatieve) impact hebben op landschap en in fase 3 nog minder. Op een aantal onderdelen scoren sommige alternatieven in fase 3 zelfs gunstiger dan de huidige situatie (fase 0). Dit geldt met name voor de criteria aansluiting op de landschapsstructuur, herkenbaarheid van de opstelling en visuele rust.

Tabel 7.5 Beoordelingscriteria landschap Alt. A: drie schaalniveaus en samenvattende beoordeling

Schaalniveau		> 5-2 km	2-0 km	plangebied	samenvatting
Alternatief A	Fase	1+2	1+2	1+2	1+2
Aansluiting/invloed landsch. struc.		-	-	-	-
Herkenbaarheid van de opstelling		-	--	-	-
Interferentie hoge elem./ turbines		--	--	-	--
Invloed op de (visuele) rust		-	--	-	-
Invloed op de openheid		-	--	-	-
Zichtbaarheid		-	--	--	--

Tabel 7.6 Beoordelingscriteria landschap Alt. B: drie schaalniveaus en samenvattende beoordeling

Alternatief B	Schaalniveau	> 5-2 km	2-0 km	plangebied	samenvatting
	Fase	1+2	1+2	1+2	1+2
Aansluiting/invloed landsch. struc.		-	-	-	-
Herkenbaarheid van de opstelling		-	--	-	-
Interferentie hoge elem./ turbines		--	--	-	--
Invloed op de (visuele) rust		-	--	-	-
Invloed op de openheid		-	--	-	-
Zichtbaarheid		-	--	--	--

Tabel 7.7 Beoordelingscriteria landschap Alt. C: drie schaalniveaus en samenvattende beoordeling

Alternatief C	Schaalniveau	> 5-2 km	2-0 km	plangebied	samenvatting
	Fase	1+2	1+2	1+2	1+2
Aansluiting/invloed landsch. struc.		-	-	-	-
Herkenbaarheid van de opstelling		-	-	-	-
Interferentie hoge elem./ turbines		--	--	-	--
Invloed op de (visuele) rust		-	--	--	--
Invloed op de openheid		-	--	--	--
Zichtbaarheid		-	--	--	--

Tabel 7.8 Beoordelingscriteria landschap Alt. D: drie schaalniveaus en samenvattende beoordeling

Alternatief D	Schaalniveau	> 5-2 km	2-0 km	Plangebied	samenvatting
	Fase	1+2	1+2	1+2	1+2
Aansluiting/invloed landsch. struc.		-	-	-	-
Herkenbaarheid van de opstelling		-	-	-	-
Interferentie hoge elem./ turbines		--	--	-	--
Invloed op de (visuele) rust		-	--	--	--
Invloed op de openheid		-	--	--	--
Zichtbaarheid		-	--	--	--

Tabel 7.9 Beoordelingscriteria landschap Alt. E: drie schaalniveaus en samenvattende beoordeling

Alternatief E	Schaalniveau	> 5-2 km	2-0 km	Plangebied	samenvatting
	Fase	1+2	1+2	1+2	1+2
Aansluiting/invloed landsch. struc.		-	-	-	-
Herkenbaarheid van de opstelling		-	-	0	-
Interferentie hoge elem./ turbines		-	-	-	-
Invloed op de (visuele) rust		0	-	--	-
Invloed op de openheid		-	-	-	-
Zichtbaarheid		-	-	--	-

Tabel 7.10 Beoordelingscriteria landschap Alt. F: drie schaalniveaus en samenvattende beoordeling

Alternatief F	Schaalniveau	> 5-2 km	2-0 km	Plangebied	samenvatting
	Fase	1+2	1+2	1+2	1+2
Aansluiting/invloed landsch. struc.		-	-	-	-
Herkenbaarheid van de opstelling		-	-	0	-

Alternatief F	Schaalniveau	> 5-2 km	2-0 km	Plangebied	samenvatting
	Fase	1+2	1+2	1+2	1+2
Interferentie hoge elem./ turbines		-	-	-	-
Invloed op de (visuele) rust		0	-	--	-
Invloed op de openheid		-	-	-	-
Zichtbaarheid		-	-	--	-

7.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

De effecten van de aanleg zijn voor alle alternatieven ondanks de verschillen in aantallen turbines toch min of meer gelijk als wordt aangenomen dat deze aanlegfase per alternatief even lang duurt. Aangenomen mag worden dat de totale aanlegperiode (tot en met fase 3) relatief lang zal gaan duren (waarschijnlijk meerdere jaren). Gedurende die periode zal er door de aanleg werkzaamheden in zekere mate een licht negatief effect optreden op het planaspect landschap.

Voor de fundatietypen geldt het landschappelijke effect beperkt is. Vanaf grotere afstanden zijn de fundaties zeer beperkt zichtbaar, zeker in relatie tot het schaalniveau van de windturbines. vanaf kleinere afstanden zal onderscheid tot een regulier fundatieprincipe of een monopile zichtbaar zijn, maar is er geen sprake van een differentiatie in landschappelijke beïnvloeding.

7.5 Cumulatie

De bestaande en vergunde windturbines in de Eemshaven zijn onderdeel van de referentiesituatie en zijn onderdeel van de beoordeling onder 7.3.2 (interferentie). Cumulatie zou op een zeer groot schaalniveau kunnen optreden met windparken en overige grote objecten in de ruime omgeving, zoals windparken nabij Delfzijl en Windparken in Duitsland. De betreffende afstanden zijn echter dusdanig groot dat hierbij geen spraken is van cumulatieve landschappelijke effecten.

Ook op het schaalniveau van de Waddenzee zou sprake kunnen zijn van cumulatieve effecten t.a.v. aangewezen waarden als weidsheid en openheid. Voor de beoordeling van deze aspecten wordt verwezen naar de beoordeling van effecten op aangewezen waarden van de Waddenzee in bijlage 5.

7.6 Mitigerende maatregelen

Op zich is binnen elk van de alternatieven gestreefd naar een zo groot mogelijke regelmaat. Verder kan het nastreven van één turbinetype voor alle fasen samen en het afstemmen daarvan met het toe te passen windturbinetype in het al vergunde gebied mitigerend werken. Ten aanzien van de objectverlichting kunnen de windturbines uitgerust worden met een verlichtingssysteem dat alleen in werking treedt wanneer een vliegtuig de betreffende turbines nadert. Verder kan de objectverlichting op elkaar worden afgestemd (synchronisatie). Tenslotte werkt het nastreven van een eenduidige inrichting en vormgeving van de standplaatsen van turbines mitigerend.

7.7 Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling

Over het algemeen zijn verschillen tussen de alternatieven klein, vanwege de clustering van windturbines in het Eemshavengebied. In grote lijnen kan wel gesteld worden dat alternatieven E en F wat betreft het planaspect landschap het beste uit de bus komen, dan de alternatieven A en B en tot slot de alternatieven C en D. Alternatief F scoort nog net iets gunstiger dan alternatief E.

Tabel 7.11 Samenvatting beoordeling landschap

Criterium	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Aansluiting op landschappelijke structuur	-	-	-	-	-	-
Herkenbaarheid van de opstelling	-	-	-	-	-	-
Interferentie hoge elem./ turbines	--	--	--	--	-	-
Invloed op de (visuele) rust	-	-	--	--	-	-
Invloed op de openheid	-	-	--	--	-	-
Zichtbaarheid	--	--	--	--	-	-

8 Natuur

8.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

In dit hoofdstuk worden de effecten van het initiatief op natuurwaarden beschreven en beoordeeld. Windturbines kunnen in potentie direct of indirect effect hebben op diverse soortgroepen zoals vogels, vleermuizen en overige flora en fauna. Potentiële gevolgen zijn bijvoorbeeld verstoring of het optreden van aanvaringslachtoffers. Voor de potentiële effecten zijn diverse kaders relevant. Dit betreft:

- De bescherming van leefgebieden voor soorten via het spoor van de gebiedsbescherming in het kader van Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland (NNN); en
- De bescherming van soorten op zichzelf via de soortenbescherming;
- Provinciaal natuurbeleid en overige natuurgebieden.

Voor de potentiële effecten op de natuurlijke kenmerken en instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden, door middel van toetsing aan de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen, is tevens een Passende Beoordeling opgesteld. Dit betreft een separatie bijlage bij het MER. In onderhavig hoofdstuk worden de effecten van de onderzochte alternatieven beschreven. De Passende Beoordeling (PB) is beperkt tot de effecten van het voorkeursalternatief. Aangezien de Passende Beoordeling ook een zelfstandig leesbaar document is, is sprake van overlap tussen dit hoofdstuk en de Passende Beoordeling. In het MER is de effectbeschrijving gericht op de vergelijking van de alternatieven.

Ten behoeve van het MER is onderzoek verricht door Bureau Waardenburg. Dit hoofdstuk is gebaseerd op de betreffende rapportage. Deze is opgenomen in bijlage 6. In de bijlage is in meer detail de achterliggende ecologische informatie, de gehanteerde uitgangspunten en resultaten opgenomen.

8.1.1 Regelgeving ecologie

Wet natuurbescherming (Wnb)

Het juridisch kader voor de gebiedsbescherming en de soortenbescherming ligt vast in de Wet natuurbescherming. Het betreft een uitwerking van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen.

Gebiedsbescherming

Door middel van het beschermen van specifiek aangewezen gebieden wordt de instandhouding van de functie van deze gebieden voor flora en fauna en de instandhouding van deze soorten in die gebieden geborgd. Op grond van het voorkomen van soorten en de functie van deze soorten worden gebieden aangewezen als beschermd gebied. Deze gebieden zijn onderdeel van het Europese Natura 2000-netwerk. Aanwijzing van gebieden door middel van een aanwijzingsbesluit op grond van de Wnb leidt tot de status als Natura 2000-gebied⁴⁵. Hiervoor gelden algemene doelstellingen ten aanzien van de kwaliteit van de gebieden, de natuurlijke kenmerken, en (veelal) kwantitatieve instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten en habitattypen in het gebied. Natura 2000-gebieden zijn geen reservaten wat onder meer betekent dat economische activiteiten kunnen plaatsvinden in

⁴⁵ Veelal zijn deze gebieden voorafgaand aan de aanwijzing al in een eerder stadium aangewezen als Speciale Beschermingszone op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen

deze gebieden. Bij het realiseren van dergelijke activiteiten in of nabij Natura 2000-gebieden moeten echter de potentiële gevolgen voor ecologische waarden in acht worden genomen.

De status van deze gebieden is in het leven geroepen om de ecologische waarden te beschermen voor negatieve effecten van activiteiten in of bij deze gebieden. Bepaald dient te worden of significant negatieve effecten (ook wel 'gevolgen') kunnen optreden. Er is sprake van een significant negatief effect indien een negatief effect in de weg staan aan het behouden of behalen van instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden. Daarmee wordt afbreuk gedaan aan de natuurlijke kenmerken van het betreffende Natura 2000-gebied.

Bij de beoordeling van eventuele negatieve effecten kan sprake zijn van directe effecten op het gebied of de soorten die in het gebied verblijven maar ook indirecte effecten via de zogenaamde externe werking. Activiteiten buiten het Natura 2000-gebied kunnen tot effecten leiden op de soorten uit het gebied of het gebied zelf. Soorten die beschermd zijn in een Natura 2000-gebied passeren of gebruiken soms andere gebieden vanuit het betreffende gebied, bijvoorbeeld als foerageergebied. In de nabijheid van het plangebied van Windpark Eemshaven West bevinden zich diverse Natura 2000-gebieden.

Soortenbescherming

De Wnb vormt eveneens het wettelijk kader voor de bescherming van in het wild levende in- en uitheemse planten- en diersoorten. Op grond van deze wet geldt voor een ieder een zorgplicht voor alle in het wild levende dieren en planten, en voor hun directe leefomgeving. De mate van bescherming volgt uit het wettelijk kader en is mede afhankelijk van de kwetsbaarheid van de soorten. Op grond van de Wnb gelden diverse verbodsbepalingen, zoals op doden en verstoren, waarvan onder voorwaarden voor specifieke situaties (specifiek benoemde 'belangen') ontheffing kan worden verleend.

Onderscheid wordt gemaakt naar:

- Algemene soorten; hiervoor geldt dat een vrijstelling gekregen kan worden als het gaat om een activiteit met bestendig beheer en onderhoud en bestendig gebruik of een bestendige ruimtelijke ontwikkeling. In andere gevallen dient een ontheffing aangevraagd te worden
- Overige soorten; ook voor deze soorten geldt dat een vrijstelling verkregen kan worden door de provincie.
- Soorten die voorkomen op bijlage IV van de Habitatrichtlijn (zoals veel vleermuissoorten) en alle vogelsoorten op grond van de Vogelrichtlijn. Voor deze soorten geldt dat in de meeste gevallen een ontheffing aangevraagd moet worden.

De bescherming is niet locatie specifiek maar het voorkomen van soorten kan wel verbonden zijn aan het gebied of specifieke gebiedskenmerken. Voor de effectbeschrijving van het initiatief wordt niet alleen ingegaan op soorten die beschermd zijn op grond van de Wet natuurbescherming maar ook overige soorten, bijvoorbeeld soorten die vermeld zijn op de Rode lijst vanwege de kritische staat van instandhouding van deze soorten. Deze lijst leidt niet tot een andere status qua bescherming. Soorten die op deze lijst staan kunnen negatieve effecten minder makkelijk opvangen. Dit is meegewogen in de beoordeling.

Bepalend voor de ecologische beoordeling is of in potentie een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding kan optreden. Voor soorten die al in een ongunstige staat van instandhouding zijn, of een negatieve trend kennen in aantallen, is relevant of het effect van het windpark tot een relevante verdere verslechtering kan leiden of in de weg staat van herstel.

Voor zowel de gebieds- als de soortenbescherming geldt dat bij het beoordelen van het optreden van aanvaringslachtoffers de zogenaamde 1% mortaliteitsnorm een belangrijke rol speelt. Om te beoordelen welke impact eventuele aanvaringslachtoffers ten gevolge van het windpark hebben op doelstellingen of de staat van instandhouding van een soort kan de 1% mortaliteitsnorm als eerste zeef worden gebruikt. De norm volgt uit advies van het zogenoemde ORNIS-Comité dat de Europese Commissie adviseert over de Europese vogelrichtlijn en is gangbaar bij de beoordeling van additionele sterfte onder vogels. De 1% mortaliteitsnorm houdt in dat bij een additionele sterfte die niet meer is dan 1% van de natuurlijke sterfte van een soort, deze sterfte als verwaarloosbaar klein kunnen worden beschouwd.

Overige natuurgebieden / provinciaal natuurbeleid

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het nationale netwerk van natuurgebieden, deels gerealiseerd en deels te realiseren. De Natura 2000-gebieden zijn onderdeel van het NNN. Het NNN is oorspronkelijk in nationaal beleid vastgelegd. Het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) is hiervoor het juridisch kader. Tegenwoordig ligt de verantwoordelijkheid voor het NNN bij de provinciale overheid. De provincie Groningen heeft daartoe regels opgenomen in de provinciale Omgevingsverordening. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van deze gebieden, of als negatieve effecten niet kunnen worden vermeden door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een (significant) negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het NNN, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. In de provincie Groningen gelden geen regels ten aanzien van externe werking op gebieden die deel uitmaken van het NNN.

Natuurgebied Ruidhorn

Direct ten westen van het plangebied ligt het natuurgebied Ruidhorn. Dit gebied maakt geen onderdeel uit van Natura 2000-gebied Waddenzee noch van het NNN. Een (groot) deel van dit gebied is in de periode 2008-2010 aangelegd als compensatie voor de effecten van verschillende ontwikkelingen in de Eemshaven (waaronder de bouw van twee energiecentrales) op Natura 2000-gebied Waddenzee. De functie die het compensatiegebied moet vervullen is beschreven in de Natuurbeschermingswetvergunningen voor de energiecentrales. In het MER is onderzocht of de realisatie van Windpark Eemshaven West effect heeft op de compensatiefunctie van het gebied en zo ja, of sprake is van een verschil hierin tussen de alternatieven.

Provinciaal natuurbeleid

In veel provincies zijn ook voor gebieden buiten het NNN doelen en/of regels opgesteld, zoals bijvoorbeeld ganzenfoerageergebieden en leefgebied voor weidevogels en/of akkervogels. Het plangebied van Windpark Eemshaven West maakt deel uit van door de provincie Groningen aangewezen 'Agrarisch zoekgebied open akkerland', 'Agrarisch zoekgebied droge dooradering' en 'Agrarisch zoekgebied natte dooradering'. Voor deze gronden kan subsidie verstrekt worden voor onder andere andere beheer gericht op akkervogels of het natuurvriendelijk beheren van bijvoorbeeld watergangen, bomenlanen of struweel. Of deze subsidies voor gronden in het plangebied zijn verleend is niet bekend. Er bevinden zich geen provinciaal aangewezen akkervogelgebieden,

weidevogelgebieden of ganzenfoerageergebieden in (de ruime omgeving van) het plangebied. Effecten op de eventueel aanwezige natuurwaarden in het plangebied zoals akkervogels, vleermuizen en andere beschermde soorten zijn reeds in het kader van de Wnb (onderdeel soortenbescherming) in het MER bepaald en beoordeeld. Een aanvullende toetsing op basis van provinciaal beleid is daarom niet aan de orde en komt niet verder terug in het MER.

8.1.2 Bepaling effecten

Een windpark kan in de gebruiks- en aanlegfase gevolgen hebben voor flora en fauna. De meest relevante potentiële ecologische effecten van windparken in de gebruiksfase zijn verstoring, sterfte en/of barrièrewerking van/voor vleermuizen en vogels. Het versturende effect wordt zowel door beweging van de rotorbladen, de fysieke aanwezigheid, de verlichting als het geluid bepaald.

De bepaling van deze effecten vindt plaats door onderzoek te doen op basis van onderzoek naar:

- De ligging en kenmerken van beschermde (leef)gebieden en de stand van zaken van deze gebieden;
- De soorten en habitattypen die voorkomen in het plangebied, hetzij doordat zij het gebied gebruiken, hetzij dat zij dit passeren;
- De potentiële effecten van het initiatief direct, op de soorten en habitattypen in het plangebied of indirect. Dit betreft de effecten van de verschillende fasen van het windpark (bouw, exploitatie en verwijdering);

Hiervoor is een ecologisch onderzoeksrapport opgesteld dat is opgenomen in bijlage 6. Ten behoeve van het onderzoek is geïnventariseerd welke soorten voorkomen in of gebruik maken van het gebied op basis van beschikbare data uit de NDFP-verspreidingsatlas en literatuur. Voor de aanwezige vogels zijn daarnaast telgegevens gebruikt van het kenniscentrum Akkervogels, de Wadvogelwerkgroep Avifauna Groningen, Groningen Seaports en de Vogeltrekgroep Noordkaap. Deze gegevens hebben onder ander betrekking tot overtuigende vogels op hoogwatervluchtplaatsen en de seizoenstrek van vogels over het plangebied (zie ook 5.1 'brongegevens' in bijlage 6).

Het volgende veldonderzoek is uitgevoerd door Bureau Waardenburg ten behoeve van het MER:

- In april/mei 2020 is veldonderzoek uitgevoerd naar vliegbewegingen van (kolonie)broedvogels uit Ruidhorn van en naar het plangebied en zijn er hoogwatertellingen gedaan in het oostelijke deel van Ruidhorn;
- In het voorjaar 2020 is gedurende zeven veldbezoeken de getijdentrek van wadvogels in kaart gebracht vanaf de Waddendijk ter hoogte van het plangebied;
- In 2020 is in het plangebied voor fase 1 met behulp van batloggers vanaf de grond onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid, de verspreiding en het gebiedsgebruik van vleermuizen.

Tevens is voor de natuurtoets gebruik gemaakt van de resultaten van eerder door Bureau Waardenburg uitgevoerd onderzoek in het plangebied, met betrekking tot de nachttrek van vogels (2018/2019) en de aanwezigheid, verspreiding en het gebiedsgebruik van vleermuizen (2014). Bij het laatstgenoemde is onderzoek gedaan vanaf de grond en vanuit de gondel van vier windturbines, waaronder een windturbine van Windpark Emmapolder.

De resultaten van deze onderzoeken zijn onderdeel van de ecologische achtergrondrapportage (zie bijlage 6).

De informatie die gebruikt is voor de effectbepaling en -beoordeling van Windpark Eemshaven West representeert de best beschikbare kennis en de meest recente wetenschappelijke inzichten. Ten aanzien van gebruikte data uit het verleden zijn er geen aanwijzingen dat deze niet meer actueel zijn.

Afbakening plangebied en onderzoeksgebied

Voor het onderzoek is onderscheidt gemaakt naar het plangebied en het onderzoeksgebied. Het plangebied betreft het gebied voor Windpark Eemshaven West waarbinnen de windturbines worden gerealiseerd. Omdat de effecten van de windturbines mogelijk ook buiten het plangebied optreden, bijvoorbeeld voor soorten die buiten het plangebied verblijven maar het plangebied passeren of benutten, is het onderzoeksgebied groter genomen. Het onderzoeksgebied wordt bepaald door de reikwijdte van de effecten in de aanleg- en gebruiksfase van het windpark. De begrenzing van het onderzoeksgebied is in belangrijke mate bepaald door de ligging van Natura 2000-gebieden en overige natuurgebieden ten opzichte van het geplande windpark. Daarnaast is ook de impact op migratieroutes van vogels en vleermuizen in beschouwing genomen, evenals de aanwezigheid van foeragerende of rustende (water)vogels in de omliggende polders, op het wad en de hoogwatervluchtplaatsen (HVP's) in de omgeving van het plangebied.

Windturbintype voor effectbepaling

De effecten van een windturbine op ecologische waarden is gerelateerd aan de locatie van de windturbine en de kenmerken van de windturbine. De afmetingen van de windturbine zijn daarbij relevant omdat met name de omvang van de rotor in combinatie met de ashoogte van invloed is op het optreden van aanvaringsslachtoffers onder bepaalde vogelsoorten, aangezien sommige soorten een specifiek voorkomen op hoogte kennen. Over het algemeen vinden vliegbewegingen van lokale vogels op relatief lage hoogte plaats, dat wil zeggen op of onder rotorhoogte. Bij wijze van worst case-scenario wordt daarom in de berekeningen een combinatie van de laagste as met de grootste rotor gehanteerd. Zodoende is de ruimte onder de rotoren het kleinst en het aandeel vogels op rotorhoogte het grootst, wat leidt tot een worst case-inschatting van de sterfte van de betrokken soorten.

Effectbepaling en -beoordeling en vergelijking van de alternatieven

De effecten van het windpark op zichzelf zijn als eerste onderzocht. Daarbij zijn de mogelijke effecten bepaald op basis van de referentiesituatie. Dit is de huidige situatie in cumulatie met de autonome ontwikkeling. Op basis van de effecten die bekend zijn ten gevolge van windturbines op soorten zijn de verschillende potentiële effecten bepaald voor de 6 alternatieven. Vervolgens is per alternatief beoordeeld wat de gevolgen zijn vanuit de geldende kaders, ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de gebiedsbescherming betreft dit de vraag of er effecten optreden die ertoe leiden dat het behouden of behalen van de doelstellingen voor de soorten en habitattypen waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen in gevaar komt. Bij de beoordeling wordt dit omschreven als zijnde de vraag of potentieel significant negatieve effecten kunnen optreden door de aantasting van de natuurlijke kenmerken. De invloed op de gestelde instandhoudingsdoelstellingen zijn hiervoor bepalend. Voor de soortenbescherming is bepaald of er aanleiding is te verwachten dat de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten in gevaar komt.

Door per alternatief te beoordelen of er sprake is van een risicobeoordeling als het gaat om de effecten vanuit deze kaders, is een vergelijking van de alternatieven mogelijk. Voor het VKA wordt vastgesteld of significant negatieve effecten en negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding met zekerheid kunnen worden uitgesloten.

Mitigerende maatregelen

Mogelijke mitigerende maatregelen voor het beperken van de onderzochte effecten op natuur zijn beschreven in paragraaf 8.6. In het kader van de alternatievenvergelijking en -beoordeling is voorsnog geen rekening gehouden met het effect van mitigerende maatregelen. Voor het VKA worden mogelijke mitigerende maatregelen in meer detail uitgewerkt en vervolgens meegenomen in de beoordeling van het VKA indien deze maatregelen onderdeel zijn van het initiatief.

Fasering

In de natuurtoets zijn alle drie fasen van de realisatie van de zes verschillende alternatieven in beschouwing genomen. In de effectbeoordeling ligt de focus op de situatie bedoeld waarin de nieuwe windturbines van fase 1 én de nieuwe windturbines van fase 2 én het bestaande Windpark Emmapolder aanwezig zijn, omdat dit de meest ingrijpende en daarmee maatgevende voorgenomen inrichting betreft. Na de beoordeling en vergelijking van alternatieven voor fase 1+2, beschrijft de natuurtoets ook op hoofdlijnen wat de potentiële ontwikkeling van fase 3 zou betekenen voor de effecten op natuur. Daarnaast is in beeld gebracht welk aandeel van het beoordeelde effect het gevolg is van de ontwikkeling van alleen fase 1.

Verwijdering

De verwijdering van windturbines betreft in feite de omgekeerde volgorde van werken van de bouw van windturbines. De tijdsduur van de werkzaamheden is echter korter en er is geen sprake van heiwerkzaamheden, waardoor de geluidsproductie lager is. De effecten van de verwijdering zijn dan ook kleiner of maximaal gelijk aan die van de aanlegfase. De verwijderingsfase wordt derhalve niet separaat beschreven.

8.1.3 Realisatiestappen Fase 1 t/m Fase 3

Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In het onderstaande zal worden gekeken naar de effecten per Alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Verondersteld wordt dat dit tevens een goede voorspeller is voor de worst-case effecten op ecologie van de alternatieven ten opzichte van elkaar indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- Het aantal turbines per alternatief in fase 1 + 2 in verhouding vergelijkbaar is met fase 1, waardoor een beoordeling van het verschil tussen de alternatieven kan worden gemaakt;
- de rijen turbines van fase 1 en fase 2 voor alle alternatieven in elkaars verlengde liggen. De aard van de effecten ten opzichte van omliggende gebieden en het gebruik van beschermde soorten uit deze gebieden kan daarmee vergeleken worden. Dit betreft met name de afstand tot Natura 2000-gebied Waddenzee, en
- de turbines in beide fases van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal dus niet leiden tot een andere voorkeursalternatief dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen.

Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden.

8.1.4 Beoordelingskader

Op basis van het voorgaande is het volgende beoordelingskader gehanteerd voor ecologie.

Tabel 8.1 Beoordelingskader

Aspect	Beoordelingscriterium
Vogels	
○ Verstoring	○ Verstoring tijdens aanleg (kwalitatief) ○ Verstoring tijdens exploitatie (kwalitatief/kwantitatief)
○ Barrièrewerking	○ Effect van barrièrewerking (kwalitatief)
○ Aanvaringslachtoffers	○ Aanvaringslachtoffers onder vogels (kwantitatief)
Vleermuizen	
○ Verstoring	○ Verstoring tijdens aanleg (kwalitatief) ○ Verstoring tijdens exploitatie (kwantitatief)
○ Aanvaringslachtoffers	○ Aanvaringslachtoffers onder vleermuizen (kwantitatief)
Natura 2000-gebieden	○ Beoordeling kans op significant negatieve effecten (kwalitatief/kwantitatief)
Overige gebieden	○ Effecten op gebieden (kwalitatief)
Overige beschermde soorten	○ Effect op beschermde soorten (kwalitatief)

De effectbeoordeling kan variëren van zeer negatief (--), negatief (-), neutraal (0), positief (+) tot zeer positief (++) . Neutraal betekent een niet of nauwelijks waarneembare verandering ten opzichte van de referentiesituatie. Sommige effecten kunnen tegengesteld aan elkaar zijn. Voor het aspect ecologie is bij de beoordeling van het effect het potentiële gevolg een belangrijk onderdeel is van de bepaling van de score. Dat betekent dat effecten negatiever worden beoordeeld die in potentie tot significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden of aantasting van de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten.

Tabel 8.1 Beoordelingsschaal effectbeoordeling natuur

Score	Beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie
Zeer negatief (--)	Leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering
Negatief (-)	Leidt tot een merkbare negatieve verandering
Neutraal (0)	Onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
Positief (+)	Leidt tot een merkbare positieve verandering
Zeer positief (++)	Leidt tot een sterk merkbare positieve verandering

Indien de effecten marginaal zijn, wordt dit aangeduid met 0/+ (marginaal positief) of 0/- (marginaal negatief) om een eventueel verschil tussen de alternatieven zichtbaar te maken. Daar waar verschillen klein zijn of nuancering op zijn plaats is, is dat in de tekst aangegeven.

8.2 Referentiesituatie

8.2.1 Huidige situatie

Het plangebied voor Windpark Eemshaven West betreft in de huidige situatie een open polder waarin intensief akkerbouw wordt bedreven. Het gebied wordt gekenmerkt door grote percelen akkerland, waarop onder andere aardappelen, verschillende graansoorten en bieten worden geteeld. De percelen zijn deels gescheiden door smalle watergangen. In het plangebied zijn nauwelijks bomen, bebouwing of andere opgaande structuren aanwezig.

Het plangebied bevindt zich buiten natuurgebieden. De noordzijde van het plangebied grenst aan de Emmapolderdijk met daarachter de Waddenzee, die is aangewezen als Natura 2000-gebied en die daarnaast onderdeel is van het Nederlandse Natuurnetwerk (NNN). Behalve de Waddenzee, zijn in de ruime omgeving van het plangebied geen andere gebieden aanwezig die onderdeel uitmaken van het NNN. Het optreden van effecten door de bouw en het gebruik van Windpark Eemshaven West op het NNN kan daarom met zekerheid worden uitgesloten.

Aan de noordwestzijde grenst het plangebied aan het natuurgebied Ruidhorn. Dit natuurgebied is deels aangelegd ter compensatie van effecten op het Natura 2000-gebied Waddenzee ten gevolge van de realisatie van twee energiecentrales in de Eemshaven. Het gebied is ingericht met als functie hoogwatervluchtplaats en foerageer- en broedgebied voor pioniervogelsoorten. Daarnaast moet een gebiedsdeel zodanig ingericht zijn dat het voldoet als leefgebied voor de velduil en de blauwe kiekendief. Bij de beoordeling van effecten op natuur ligt de focus onder ander op de bespreking van de compensatiefunctie van het natuurgebied Ruidhorn.

Vogels

Voor alle vogels, zowel de soorten waarvoor gebieden in het kader van Natura 2000 zijn aangewezen als vogels in het algemeen conform de soortenbescherming, is in paragrafen 6.1 tot en met 6.3 van de bijlage 6 een beschrijving van het voorkomen beschreven evenals, indien relevant, de aanwezige vaste nesten en slaapplaatsen. Dit betreft ondermeer soorten die op de Rode Lijst staan. Bij de beschrijving van vogelsoorten wordt onderscheidt gemaakt naar broedvogels en niet-broedvogels. De achtergrond hiervan is dat de functie van een gebied voor vogels verschilt. Voor een aantal soorten gaat het om de

functie als broedgebied, dat zijn de 'broedvogels'. Voor de overige vogelsoorten is de functie van het bijvoorbeeld foerageren of rusten. Deze vogelsoorten worden daarom aangeduid als 'niet-broedvogel'.

Broedvogels in het plangebied

Het plangebied zelf biedt weinig geschikt broedhabitat voor vogels. Soorten die daar broeden zijn voornamelijk akkervogels, zoals kievit, scholekster, grauwe kiekendief, veldleeuwerik, graspieper en gele kwikstaart. Voor weidevogels die veelal op grasland broeden is het plangebied niet van betekenis. In het plangebied zijn daarnaast geen broedkolonies van vogels aanwezig. De dichtstbijzijnde broedkolonies bevinden zich in het natuurgebied Ruidhorn. Hier broeden veel typische soorten van kusten en moerassen. Uit veldbezoeken in 2020 komt naar voren dat kokmeeuwen, brandganzen en grauwe ganzen de meest voorkomende broedvogels met vliegbewegingen vanuit Ruidhorn richting het plangebied zijn. Deze soorten vlogen op lage hoogtes van maximaal 20 meter. Daarnaast zijn met enige regelmaat ook vliegbewegingen van de zwartmeeuw, de kleine mantelmeeuw en oeverwaluwen vastgesteld. Van andere soorten die soms met relatief grote aantallen in Ruidhorn broeden zijn in 2020 geen betekenisvolle aantallen vliegbewegingen door het plangebied geregistreerd. Deze vogels pendelen voornamelijk tussen de Ruidhorn en de Waddenzee.

Niet-broedvogels in het plangebied

Vogels kunnen het plangebied buiten het broedseizoen gebruiken als rust- en foerageergebied. Over het algemeen zijn de agrarische percelen voornamelijk in trek bij grote groepen ganzen, steltlopers en meeuwen, waarbij de aantallen in het plangebied kunnen oplopen tot soms enkele honderden tot duizenden exemplaren, afhankelijk van de soort. Ook het type gewas en de staat (net gezaaid, jonge of oogstrijpe plant) zijn bepalend voor de aantrekkelijkheid van het perceel voor vogels. Daarnaast hebben percelen in de nabijheid van de Waddendijk die tijdelijk onder water staan, een grote aantrekkingskracht op watervogels die normaal weinig tot geen gebruik maken van het plangebied. Deze tijdelijke aantrekkingskracht op vogels betreft voornamelijk het noordelijke deel van het plangebied, aangezien niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Waddenzee niet ver het binnenland in zullen vliegen om te foerageren of te rusten op dergelijke gebieden. Indien percelen na zware regenval onder water komen te staan, duurt een dergelijke periode niet langer dan circa twee weken. In het najaar van 2019 is in het kader van een testloop ter bestrijding van bepaalde gewasziekten een deel van de percelen (vier stuks) voor meerdere maanden onder water gezet (geïnundeerd). Deze inundatie zorgde eveneens voor een toename in aantallen watervogels. De test is tot niet herhaald en het is niet de verwachting dat deze bestrijdingsvorm wordt toegepast.

Hoogwatervluchtplaatsen nabij het plangebied

Veel vogels die bij laagwater in de droogvallende wadplaten, enkele grote slenken en kwelderwerken van de Waddenzee ten noorden van de Waddendijk foerageren, vertijen ⁴⁶ bij hoogwater op hoogwatervluchtplaatsen (HVP's) in de omgeving. De meeste vogels blijven buitendijks en maken gebruik van het HVP Rommelhoek, ten westen van de Eemshaven, en de kwelder ten noorden van het natuurgebied Ruidhorn. Gedurende het hele jaar kunnen hier duizenden vogels verblijven. Tijdens het veldwerk in april 2020 is zowel overdag als 's nachts geobserveerd in hoeverre vogels bij opkomend tij vanaf het wad het plangebied in vlogen. Een groot deel van de vogels bleek bij hoogwater buitendijks te overtijen. Vogels die binnendijks vlogen overtijden vooral in het natuurgebied Ruidhorn. Tijdens de

⁴⁶ Overtijen houdt in dat vogels uitwijken voor hoog water (vloed) op een droge locatie, waarna ze weer terugkeren naar de droog liggende locaties bij laag water (eb)

zeven veldbezoeken zijn niet meer dan enkele vliegbewegingen vanaf het wad naar het plangebied zelf vastgesteld.

Seizoenstrek

Veel vogelsoorten trekken jaarlijks van broed- naar overwinteringsgebied en vice versa. Deze trek vindt vooral plaats in het voor- en najaar en wordt daarom geclassificeerd als seizoenstrek. Seizoenstrek vindt plaats in een brede range aan hoogtes, van enkele meters boven het maaiveld tot enkele kilometers hoogte. Voor de najaarstrek is onder ander in de Eemshaven aangetoond dat bij intensieve trek ook grote aantallen vogels op rotorhoogte vliegen (zie bijlage 6, paragraaf 6.3).

Soms vindt trek ruimtelijk geconcentreerd plaats, dit wordt 'gestuwde' trek genoemd. Het Eemshavengebied is in Nederland één van de weinige locaties waar (met name in het voorjaar) zeer sterke gestuwde trek kan plaatsvinden. Daarbij passen vogels op trek hun route aan om niet boven zee te hoeven vliegen. Ze vliegen daarom evenwijdig aan de kust. Tot op maximaal een kilometer afstand van de kust is stuwing merkbaar (vooral stuwing in de eerste 200 meter vanaf de kustlijn). Zodra vogels op seizoenstrek de Nederlandse kust bereiken blijven ze die in noordoostelijke richting volgen tot ze bij de Eemshaven geen andere keuze meer hebben dan te stoppen of de oversteek te wagen richting het Noorden. Hierdoor vliegen ter hoogte van het plangebied grote aantallen vogels uit een groot herkomstgebied in een smalle strook langs de dijk. Vogels die veelal overdag trekken en die later op de dag in de Eemshavenregio arriveren, besluiten soms om daar te overnachten en/of betere vliegomstandigheden af te wachten voor de oversteek over zee. In paragraaf 6.3 van de bijlage 6 is deze bijzondere trek uitgebreider beschreven.

Vleermuizen

Op grond van de resultaten van het veldwerk in 2020 en 2021 en van eerder verricht onderzoek in de Eemshaven, waaronder ook metingen van vleermuisactiviteiten op gondelhoogte in het bestaande windpark Emmapolder, is een goed beeld verkregen van de aanwezigheid van vleermuizen in het gehele plangebied van Windpark Eemshaven West. Vleermuissoorten die op grondhoogte in het plangebied zijn vastgesteld zijn vooral de gewone en de ruige dwergvleermuis, maar deels ook laatvlieger, watervleermuis en meervleermuis. Op gondelhoogte zijn daarnaast ook de rosse en de tweekleurige vleermuis waargenomen (zie paragraaf 7.5 in de bijlage 6).

In het plangebied bevinden zich geen geschikte vaste rust- en verblijfplaatsen voor vleermuizen in de vorm van gebouwen en (oude) bomen. Ook biedt het plangebied weinig geschikte foerageergebieden, zoals bomenlanen, bosranden en struwelen. De grote watergangen en sloten kunnen wel als foerageergebied fungeren en landschapselementen, zoals de dijken, dienen als vliegroute voor vleermuizen. Vleermuizen zijn slechts actief gedurende delen van de dag (schemer/donker). Daarnaast geldt dat vleermuizen slechts vliegen bij beperkte windsnelheid en vanaf een bepaalde temperatuur, ca 12°C. In het voorjaar is de vleermuisactiviteit in het plangebied zeer laag. Vanwege de geringe aanwezigheid van geschikt foerageergebied, verschijnen vleermuizen naar verwachting vooral tijdens de seizoensmigratie in het plangebied. De belangrijkste soorten met seizoensmigratie zijn ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis.

Tabel 8.2 geeft de aandelen van de in het plangebied aanwezige vleermuissoorten op rotorhoogte weer. Deze verdeling is gebaseerd op metingen op gondelhoogte in de Eemshaven in 2015. Ongeveer

de helft van de waargenomen vleermuizen op rotorhoogte betreft ruige dwergvleermuizen. De aantallen weergegeven in Tabel 8.2 zijn gebruikt om de effecten door aanvaringslachtoffers onder vleermuizen in het plangebied te beoordelen.

Tabel 8.2 Samenstelling vleermuissoorten in het plangebied op rotorhoogte

Vleermuissoorten	Aandeel
Rosse vleermuis	7%
Laatvlieger	12%
Tweekleurige vleermuis	12%
Gewone dwergvleermuis	23%
Ruige dwergvleermuis	47%

Overige soorten flora en fauna

De paragrafen 7.1 tot en met 7.4 van de bijlage 6 geven de aanwezige overige beschermde soorten in het plangebied weer. Het plangebied is geen geschikt leefgebied (habitat) voor beschermde soorten flora, ongewervelden, amfibieën, reptielen, (zee)zoogdieren en vissen. Tijdens het veldbezoek in juni 2020 zijn daarnaast ook geen overige beschermde soorten aangetroffen. De aanwezigheid van strikt beschermde soorten flora en fauna in het plangebied kan dan ook worden uitgesloten. Effecten en daarmee overtreding van verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming voor beschermde soorten zijn dan ook op voorhand uitgesloten.

In de ruime omgeving van het plangebied, zoals in de oeverzone van de Waddenzee ten noorden van het plangebied, kunnen beschermde soorten vissen en zeezoogdieren voorkomen. Het betreft de Habitatrichtlijnsoorten zeeprík, rivierprík, fint, gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis die voor het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn aangewezen. (Indirecte) effecten op deze soorten zijn in het kader van de bescherming van Natura 2000-gebieden bepaald en beoordeeld.

Natura 2000 (Wnb-gebiedsbescherming)

In de (ruime) omgeving van het plangebied voor Windpark Eemshaven West bevinden zich diverse Natura 2000-gebieden. Per gebied is bepaald of er sprake is van ligging binnen de invloedssfeer van het windpark, waardoor mogelijke effecten op het desbetreffende Natura 2000-gebied kunnen optreden. Dit is vastgesteld op basis van kenmerken, zoals maximale foerageafstanden van de aangewezen soorten en de afstand tot het plangebied. Tabel 8.3 geeft een overzicht van de Natura 2000-gebieden die zich binnen de invloedssfeer van het windpark bevinden. Voor alle overige Natura 2000-gebieden in de (ruime) omgeving van het plangebied, die niet opgenomen zijn in Tabel 8.3, kan een significant negatieve effect door het windpark op voorhand worden uitgesloten aangezien er geen relatie is met het plangebied. De aangewezen soorten hebben namelijk vanwege de grote afstand geen functionele relatie met het plangebied.

In de ruime omgeving van het plangebied bevinden zich ook meerdere Duitse Natura 2000-gebieden. Het dichtstbijzijnde Duitse Natura 2000-gebied is het 'Niedersächsische Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer' dat ca. 5 kilometer ten noordoosten van het plangebied ligt. Duitsland hanteert voor de bescherming van de kwalificerende soorten van Natura 2000-gebieden verschillende veiligheidsafstanden. Deze afstand wordt bepaald door de meest gevoelige soort uit het Natura 2000-

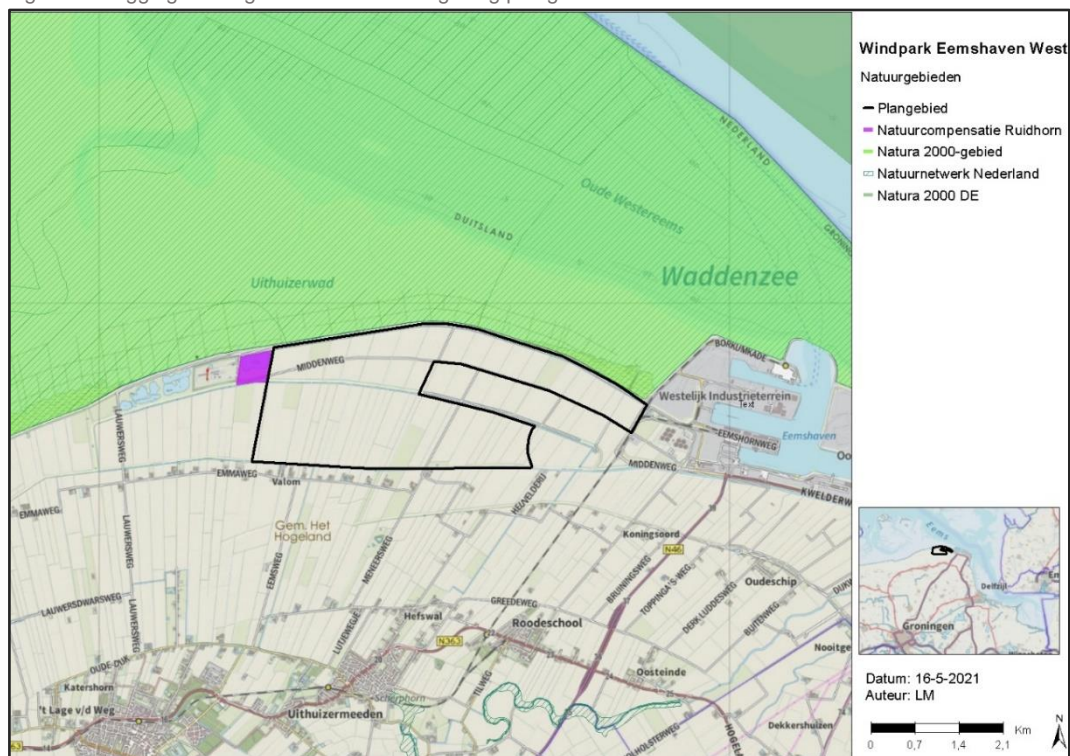
gebied en haar broed-, rust- en foerageergebieden. Voor de realisatie van windturbines gelden restricties binnen deze afstanden. Het plangebied van Windpark Eemshaven West ligt ruim buiten de veiligheidszones van alle nabijgelegen Duitse Natura 2000-gebieden. Voor natura 2000-gebied Niedersächsisches Wattenmeer un angrenzendes Küstenmeer bedraagt maximale veiligheidsafstand 3 kilometer. Aangezien het windpark op een afstand van ca. 5 km van dit gebied ligt kan het optreden van effecten op (leefgebieden van) soorten en habitattypen voor het betreffende Natura 2000-gebied op voorhand worden uitgesloten. Aangezien overige Duitse Natura 2000-gebieden op grotere afstand zijn gelegen en niet zijn aangewezen voor soorten met een veiligheidsafstand die rijkt tot het plangebied is voor alle Duitse Natura 2000-gebied een negatief effect op voorhand uitgesloten.

Tabel 8.3 Nabijgelegen Natura 2000-gebieden WP Eemshaven West

Natura 2000-gebied	Afstand vanuit het plangebied tot de grens van het Natura 2000-gebied
Waddenzee	<1 km
Niedersächsisches Wattenmeer un angrenzendes Küstenmeer	5 km
Noordzeekustzone	13 km
Zuidlaardermeergebied	29 km
Lauwersmeer	30 km
Duinen Schiermonnikoog	32 km
Duinen Ameland	52 km
Alde Feanen	60 km

Figuur 8.1 geeft de ligging van natuurgebieden in de directe omgeving van het plangebied weer.

Figuur 8.1 Ligging natuurgebieden directe omgeving plangebied



In de ecologische beoordeling is bepaald voor welke Natura 2000-soorten en -habitattypen sprake kan zijn van een effect.

Habitattypen in het kader van Natura 2000

Directe effecten in de vorm van ruimtebeslag zijn uitgesloten aangezien de windturbines niet in Natura 2000-gebied zijn voorzien. Potentieel kunnen stikstofemissies die vrijkomen bij de inzet van bouwinstallaties voor bouwwerkzaamheden terechtkomen in Natura 2000-gebieden (depositie). Voor elk habitattype is een specifieke hoeveelheid stikstofdepositie, de kritische depositiewaarde, waarboven stikstofdepositie een negatief effect kan veroorzaken. Voor alle Natura 2000 habitattypen in de relatieve nabijheid van het plangebied is er in de huidige situatie nog geen sprake van een (nadere) overschrijding van de kritische depositiewaarde voor het aspect stikstof.

Habitatrichtlijnsoorten in het kader van Natura 2000

Er is geen sprake van ruimtebeslag binnen Natura 2000-gebieden en daardoor ook geen verlies aan areaal van leefgebieden van Habitatrichtlijnsoorten. Het plangebied grenst aan het Natura 2000-gebied Waddenzee. Versturende effecten van de bouw en/of aanwezigheid van windturbines, zoals bijvoorbeeld trillingen of geluidhinder door heiwerkzaamheden of visuele verstoring door draaiende rotoren, kunnen vanwege de korte afstand tot binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee reiken. Van de Habitatrichtlijnsoorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen kunnen mogelijke effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de vissoorten zeeprink, rivierprink en fint en de zoogdiersoorten bruinvis en grijze en gewone zeehond niet op voorhand uitgesloten worden en zijn daarom nader onderzocht.

Effecten van de bouw en het gebruik van Windpark Eemshaven West op instandhoudingsdoelstellingen van Habitatrichtlijnsoorten die gelden in andere Natura 2000-gebieden dan de Waddenzee, zijn door de afstand op voorhand met zekerheid uit te sluiten, met uitzondering van het aspect stikstof. Stikstofdepositie kan over grote afstand een effect hebben op plantgemeenschappen in Natura 2000-gebieden die een leefgebied vormen voor beschermde soorten.

Vogels in het kader van Natura 2000

Bij vogels wordt in het kader van Natura 2000 eveneens onderscheid gemaakt in broedvogels en niet-broedvogels op basis van de instandhoudingsdoelstellingen. Om te bepalen welke soorten in potentie een effect kunnen ondervinden is onderzocht welke soorten het plangebied van windpark Eemshaven West benutten om bijvoorbeeld te foerageren of rusten of dit gebied passeren onderweg naar foerageer- of rustgebieden. Voor vogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld, maar die het plangebied niet benutten of passeren, zijn negatieve effecten vanzelfsprekend niet aan de orde.

Uit de beoordeling volgt dat alleen vogels uit het Natura 2000-gebied Waddenzee potentieel een negatief effect kunnen ondervinden. Dit is bepaald op basis van de kenmerken van de betreffende vogelsoort, zoals maximale foerageer afstand, en de afstand tot het plangebied is vastgesteld voor welke soorten mogelijk effecten optreden op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (zie ook bijlage 6, paragrafen 4.1.1, 6.1.3 en 6.2.3). Tabel 8.4 geeft per aan welke vogelsoorten uit Natura 2000-gebieden gebruik kunnen maken van het plangebied en daardoor in principe een effect kunnen ondervinden van windturbines. Voor overige Natura 2000-gebieden geldt dat er geen aangewezen vogelsoorten zijn die het plangebied passeren of benutten.

Tabel 8.4 Vogelsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen die slachtoffer kunnen worden door aanvaring met windturbines

Natura 2000-gebied	Vogels- broedvogels	Vogels-niet broedvogels
Waddenzee	Bruine kiekendief Kleine mantelmeeuw Visdief	Grauwe gans Brandgans Bergeend Wintertaling Wilde eend Slobeend Scholekster Bontbekplevier Goudplevier Zilverplevier Kievit Bonte strandloper Grutto Wulp

8.2.2 Autonome ontwikkelingen

Er zijn een aantal autonome ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied die (in cumulatie) van invloed kunnen zijn op het voorkomen en/of het gebiedsgebruik van beschermde soorten in (de omgeving van) het plangebied. Bij de bepaling van de referentiesituatie zijn deze ontwikkelingen meegenomen. Het betreft:

- Hoogspanningskabel van TenneT Net op Zee ten noorden van de Waddeneilanden
- Heliport Eemshaven
- Hoogspanningsverbinding Eemshaven – Groningen
- Windpark Oostpolderdijk
- Windpark Oostpolder
- Windpark Eemshaven Zuid Oost
- Windturbines Eemshaven
- Windenergie Oosterhorn
- Windpark Delfzijl Zuid (uitbreiding)
- Windpark Geefswear

In paragraaf 3.6 van dit MER zijn deze ontwikkelingen beschreven. Voor de hierboven genoemde autonome ontwikkelingen geldt dat bij de beoordeling van het voorkeursalternatief (VKA) voor Windpark Eemshaven West de gevolgen in cumulatie met de effecten van deze autonome ontwikkelingen wordt beoordeeld. De autonome ontwikkelingen spelen geen rol voor de alternatieven afweging.

8.3 Effectbeoordeling

Bij de effecten die kunnen optreden wordt onderscheid gemaakt naar de verschillende fasen in de levenscyclus van het windpark, dit zijn:

- Aanlegfase;
- Exploitatiefase;
- Ontmantelingsfase.

Voor elk van de fasen geldt dat door de ingreep (de aanleg en exploitatie van het initiatief) verschillende gevolgen voor soorten en habitattypen kunnen optreden. De ingrepen kunnen op verschillende manieren een mogelijk effect op de instandhoudingsdoelstellingen hebben. Uiteindelijk zal het windpark ook ontmanteld moeten worden. De technische levensduur van een windpark is minimaal circa 25 jaar. Door onderhoud en vervanging van onderdelen is de levensduur te verlengen.

In deze paragraaf worden de effecten voor de verschillende soortgroepen beschreven. Daarbij wordt ingegaan op de effecten op zichzelf aangezien deze onderscheidend zijn voor de alternatieven. Aangezien voorafgaand aan het VKA relevant is of er aanleiding kan zijn voor effecten die mitigatie vereisen wordt waar nodig ook een relatie met het wettelijk kader gelegd.

8.3.1 Effecten op vogels

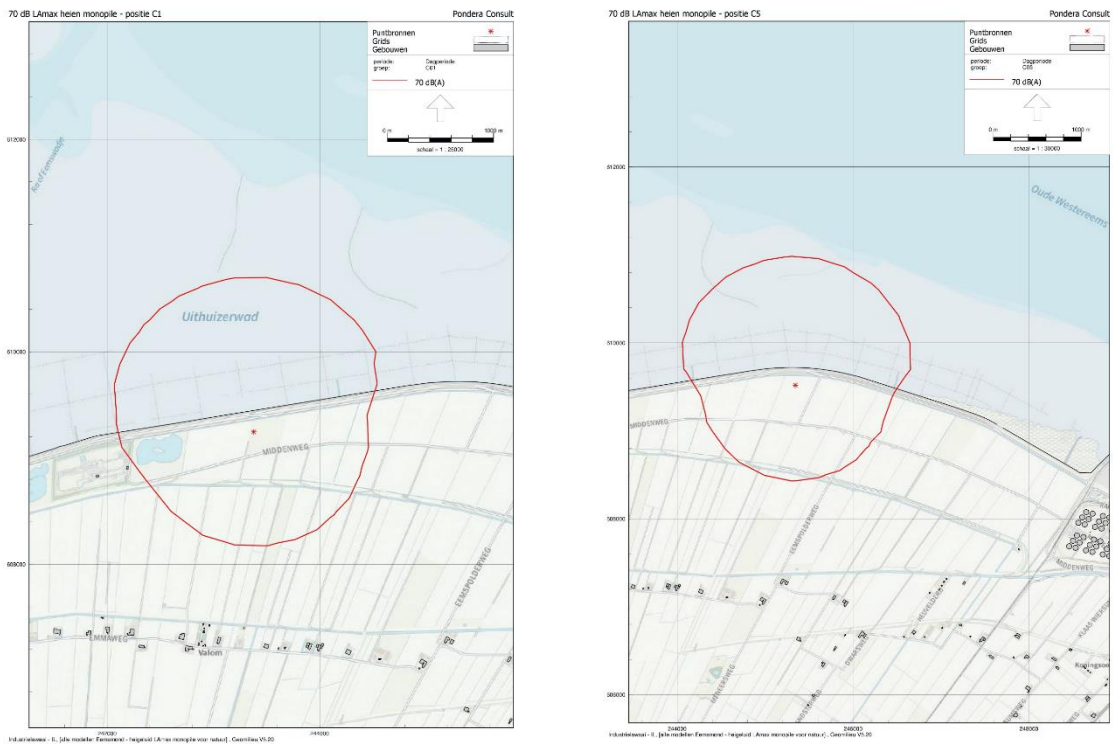
Aanlegfase

Gedurende de aanlegfase kunnen effecten optreden in de vorm van verstoring als gevolg van de bouwactiviteiten door geluid, trillingen, licht en beweging. Bouwwerkzaamheden vinden worst case in principe continue (24/7) plaats. Dit geldt niet voor heiwerkzaamheden die in principe overdag plaatsvinden. Bouwwerkzaamheden vinden niet tegelijkertijd op alle windturbine locaties plaats. Ze zijn in tijd en ruimte gefaseerd. De verstoring die uitgaat van de aanlegwerkzaamheden is minstens zo groot als de verstoring ten gevolge van de exploitatie van windturbines maar bestrijkt een groter gebied. De verstoring is echter tijdelijk en lokaal nabij de locatie van de werkzaamheden.

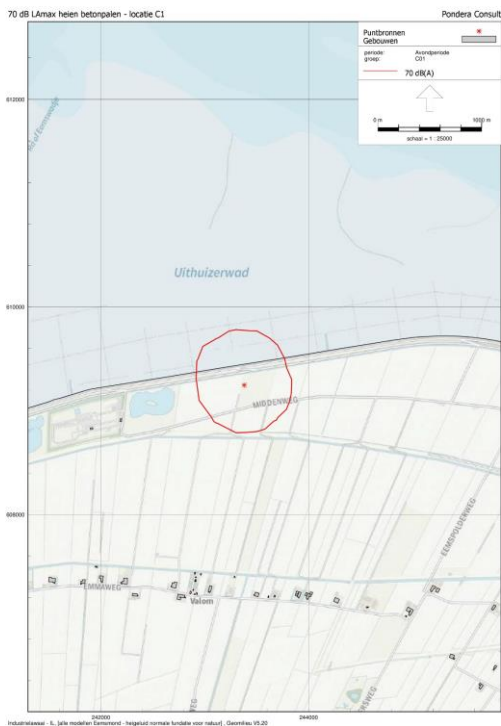
De grootste invloed gaat uit van de geluidseffecten die optreden bij heiwerkzaamheden. Een maximale geluidswaarde van 70 dB(A) is als indicator gebruikt voor gevolgen. De geluidscontour van 70 dB(A) is bepaald voor het heien van verschillende type heipalen. De volgende figuur geeft de contouren bij heien van een monopile, het fundamentprincipe met één grote stalen buispaal. Vervolgens is de contour gegeven van heiwerkzaamheden bij toepassing van betonnen heipalen, dit is het gangbare concept voor windturbines op land. In bijlage 3.1 is de notitie met de geluidsberekeningen van de heiwerkzaamheden.

Locatie C1 is de meest westelijk gelegen turbine, nabij de Ruidhorn, en locatie C5 de meest oostelijke turbine op de kortste afstand van de HVP Rommelhoek. Dit betreft windturbineposities in fase 1

Figuur 8.2 Geluidscontouren 70 dB(A) heien monopile – locatie C1 en C5



Figuur 8.3 Geluidscontour 70 dB(A) heien betonpalen, locatie C1



Uit de geluidsberekeningen volgen een aantal conclusies. Ten eerste dat bij heiwerkzaamheden bij toepassing van een monopile de maximale geluidsbelasting in de Ruidhorn boven de 70 dB(A) licht terwijl dit bij toepassing van een reguliere fundatiepaaltje, een betonpaal, niet het geval is. Bij toepassing van een monopile kan dan ook verstoring optreden, gezien de compensatiefunctie van het gebied voor broedvogels kan dit ook broedvogels verstoren. Als de heiwerkzaamheden bij de westelijke turbines buiten het broedseizoen plaatsvinden is dit te vermijden. De Ruidhorn fungeert ook als HVP, die functie kan tijdelijk worden verstoord tijdens heiwerkzaamheden. Hiervoor zijn echter alternatieven beschikbaar waardoor dit geen relevant effect veroorzaakt. Uit de berekeningen volgt ook dat de geluidscontour over een deel van de Waddenzee ligt, ongeacht het paaltje. Voor de turbineposities in fase 1 raakt dit niet de HVP Rommelhoek. Voor turbineposities in fase 2 is dit wel het geval. Bij de beoordeling hiervan is mogelijk relevant dat de duur van heiwerkzaamheden bij een monopile slechts 1-2 uur per windturbine locatie bedraagt en bij een fundament met palen meerdere dagen met heiwerkzaamheden vanwege het grotere aantal palen.. Het geluid en de dynamiek van overige werkzaamheden heeft een lokaal verstoringseffect.

Uit de natuurtoets volgt dat de tijdelijke verstoring ten gevolge van de werkzaamheden er niet toe leidt niet dat vogels het gebied permanent verlaten zodat er geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt. Er zijn voldoende plekken in de omgeving waar vogels tijdelijk uit kunnen wijken. De effecten van de alternatieven zijn licht negatief (0/-) beoordeeld op grond van de tijdelijke verstoringseffecten.

Voor broedende vogels geldt dat deze niet verstoord mogen worden op grond van de Wet natuurbescherming. Het plangebied beschikt over weinig geschikt broedhabitat voor vogels. Aangezien bij werkzaamheden in het broedseizoen echter nesten gebouwd kunnen worden, bijvoorbeeld op een bouwlocatie, zal vooraf moeten worden uitgesloten dat sprake is van broedende vogels al dan niet door buiten het broedseizoen te werken om overtreding van de verbodsbepaling uit de Wet natuurbescherming te voorkomen. Vanuit de compensatiefunctie van het gebied de Ruidhorn kan verstoring van de potentie als broedgebied door heiwerkzaamheden bij het fundatieprincipe monopile eveneens negatief worden beoordeeld. Dit is echter tijdelijk van aard en afhankelijk van het moment van heien en het type fundatiepaal. De score wordt hier om die reden niet op aangepast; bij de mogelijkheden voor mitigatie in het voorkeursalternatief wordt advies gegeven over de mogelijke mitigatie.

Het effect van de aanleg is gelijk voor de alternatieven.

Tabel 8.5 Beoordeling effecten op (niet-)broedvogels tijdens de aanlegfase per alternatief

Criterion	A	B	C	D	E	F
Verstoring tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase wordt onderscheidt gemaakt in de volgende effecten:

- Sterfte door aanvaring met windturbines
- Verstoring en barrièrewerking door windturbines

In hoofdstukken 8, 9, 10 en 11 van de bijlage 6 is in detail de bepaling en beoordeling opgenomen van deze effecten evenals de gehanteerde uitgangspunten die hieraan ten grondslag liggen. In hoofdstuk 8 en 9 betreft dit effecten in het kader van de Natura 2000-gebiedsbescherming en hoofdstuk 10 en 11 de soortenbescherming. De effecten zijn zoveel mogelijk gekwantificeerd en voor berekeningen zijn waar nodig worst case uitgangspunten en aannames gehanteerd.

Sterfte door aanvaring

Ten gevolge van windturbines treden aanvaringssslachtoffers op onder vogels. Het aantal slachtoffers is afhankelijk van de aanwezige aantallen en soorten vogels (de ligging van het windpark), de afmetingen van de windturbines en de ligging van de windturbines ten opzichte van relevante vliegbewegingen. Op grond van de kenmerken van het initiatief nabij vogelrijke gebieden is door de deskundig ecoloog uitgegaan van 20 vogelslachtoffers per turbine per jaar. Dit aantal is gebaseerd op slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België en op monitoringsresultaten van het bestaande windpark in de Emmapolder. Het verschil in turbineafmetingen tussen alternatieven A, C en E met B, D en F geven geen aanleiding een verschil in aantal te verwachten. De configuratie van de alternatieven geeft eveneens geen aanleiding voor een verschil in het aantal slachtoffers gemiddeld per turbine. De volgende tabel geeft het aantal vogelslachtoffers per jaar dat op grond van deze verwachting per alternatief optreedt.

Tabel 8.6 Globaal overzicht van het aantal vogelslachtoffers voor het hele windpark per jaar

Criterium	A	B	C	D	E	F
Aantal aanvaringssslachtoffers gebruiksfase	440	380	500	500	300	260
Aantal windturbines	22	19	25	25	15	13

De slachtoffers die voorzien worden onder lokale broedvogels en niet-broedvogels betreffen soorten die in Nederland algemeen voorkomen. Op zichzelf is er daarmee geen aanleiding om negatief een effect op de staat van instandhouding (Svl) van de landelijke broedpopulatie en/of winterpopulatie te verwachten.

De vogels die tijdens de seizoenstrek slachtoffer worden in Windpark Eemshaven West behoren tot zeer grote flyway-populaties. Er is dan ook geen aanleiding te verwachten dat de enkele tot maximaal een tiental slachtoffers per soort per jaar in Windpark Eemshaven West tot een negatief effect op de Svl van deze populaties kan leiden.

De soort waarvoor het snelst een effect op populatieniveau verwacht kan worden is de bruine kiekendief. Ook voor deze soort zijn slachtoffers per jaar te verwachten. De flyway-populatie waartoe de vogels die langs het plangebied trekken behoren, bestaat uit meer dan 100.000 individuen. Uitgaande van een jaarlijkse (adulte) sterfte van deze populatie van 26% (BTO Birdfacts), bedraagt de 1%-mortaliteitsnorm 260 individuen. Voor de soortenbescherming geldt dat negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding met zekerheid zijn uit te sluiten als de sterfte kleiner is dan de 1% mortaliteitsnorm (zie ook paragraaf 9.11 en paragraaf 5.2.2 van de bijlage 6). De sterfte in Windpark Eemshaven West zal duidelijk onder deze 1%-mortaliteitsnorm uitkomen, waarmee een effect op de Svl van de betrokken populatie uitgesloten is.

In Tabel 8.7 is de beoordelingsscore van de alternatieven opgenomen voor het aspect sterfte door aanvaring met windturbines op grond van voorgaande beoordeling. Het effect van alle alternatieven op lokale broedvogels is marginaal negatief (0/-) beoordeeld op dit aspect. Op lokale niet-broedvogels en

nachtelijk trekkende vogels is het effect van alle alternatieven negatief (-) beoordeeld. Voor vogels die (met name in het voorjaar) overdag gestuwd langs en door het plangebied trekken, zullen alternatieven E en F naar verwachting iets minder slachtoffers veroorzaken dan alternatieven A t/m D. De meeste vogels volgen namelijk de Waddendijk en in alternatieven E en F is de afstand van de windturbines tot de Waddendijk enkele honderden meters groter dan in alternatieven A t/m D. Het effect op dagtrekkende vogels is voor alternatieven E en F daarom marginaal negatief (0/-) beoordeeld en het effect van de overige alternatieven negatief (-).

Tabel 8.7 Beoordeling effecten op vogels door aanvaring tijdens de gebruiksfase per alternatief

criterium	A	B	C	D	E	F
Sterfte door aanvaring onder lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Sterfte door aanvaring onder lokale niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-
Sterfte door aanvaring onder nachtelijk trekkende vogels	-	-	-	-	-	-
Sterfte door aanvaring onder overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	-	-	-	-	0/-	0/-

Verstoring

De aanwezigheid van windturbines kan leiden tot verstoring van leefgebied voor vogels door geluid en beweging of aantasting van de openheid van het landschap. De mate van verstoring, in de vorm van zowel het aandeel van de soort dat een specifieke gebied in de nabijheid van de windturbines mijdt als de vermijdingsafstand, is soortspecifiek.

Voor veel soorten akkervogels bedraagt deze vermijdingsafstand in het broedseizoen maximaal 100 meter. Buiten deze vermijdingsafstand wordt de kwaliteit van het leefgebied niet aangetast door de fysieke aanwezigheid van de windturbines en blijft er voldoende ruimte voor broedlocaties beschikbaar. Rustende of foeragerende niet-broedvogels kunnen het gebied binnen enkele honderden meters rond de windturbines vermijden. Het plangebied dient als foerageergebied voor verschillende soorten niet-broedvogels, waaronder ganzen, eenden, steltlopers en meeuwen. Deze soorten kunnen potentieel verstoord worden door het gebruik van Windpark Eemshaven West. In de ruimte omgeving zijn voldoende alternatieve foerageergebieden aanwezig voor deze soortgroepen.

Daarnaast bevinden zich in een gedeelte van het plangebied reeds meerdere windturbines waardoor zowel lokale broedvogels als niet-broedvogels mogelijk een zekere vorm van gewinning hebben opgebouwd. Een wezenlijke invloed op de staat van instandhouding van de desbetreffende soorten door verstoring voor alle alternatieven van Windpark Eemshaven West is niet te verwachten.

Barrièrewerking

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. Enkele vogelsoorten maken gebruik van het plangebied om te foerageren, waaronder ook de agrarische percelen ten zuiden ervan. Voor vogelsoorten die regelmatig uitwisselen tussen de Waddenzee, Ruidhorn en het plangebied, bevinden zich ten zuiden van het plangebied geen geschikte foerageergebieden, waardoor er geen frequente vliegbewegingen worden uitgevoerd (zie voor meer informatie de paragrafen 10.4 en 8.3.3 en 8.4.3

van de bijlage 6). Het geplande windpark vormt daarom dan ook met zekerheid geen barrière voor vogels.

In Tabel 8.8 is de beoordeling van de alternatieven opgenomen voor het aspect verstoring en barrièrewerking. Omdat lokale broedvogels en niet-broedvogels de directe omgeving rond de windturbines waarschijnlijk gaan vermijden, zijn alle alternatieven marginaal negatief (0/-) beoordeeld. Vogels die in het voorjaar overdag door het plangebied van Windpark Eemshaven West trekken, zullen hun lokale vliegroute mogelijk iets verleggen. Daarom zijn alternatieven A t/m D voor overdag trekkende vogels marginaal negatief (0/-) beoordeeld. In alternatieven E en F is de ruimte tussen de windturbines en de Waddendijk enkele honderden meters groter. Daarom zijn deze alternatieven neutraal (0) beoordeeld. Vogels die 's nachts trekken zullen het windpark naar verwachting niet vermijden. In de natuurtoets is vastgesteld dat luchtvaartverlichting zoals dat in Nederland wordt uitgevoerd geen extra risico's opleveren. Dit geeft een neutrale (0) score voor het aspect verstoring tijdens nachtelijke trek.

Tabel 8.8 Beoordeling effecten op vogels door verstoring en barrièrewerking tijdens de gebruiksfase per alternatief

criterium	A	B	C	D	E	F
Verstoring lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Verstoring lokale niet-broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Verstoring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0
Verstoring nachtelijk trekkende vogels	0	0	0	0	0	0

Analyse effectbeoordeling fase 1

Omdat in alle alternatieven meer windturbines zijn voorzien in fase 1 dan in fase 2, is het gros van de in Tabel 8.6 weergegeven vogelslachtoffers toe te rekenen aan fase 1. Dit geldt het sterkst voor alternatieven E en F, waarbij respectievelijk 80% en 77% van de slachtoffers wordt veroorzaakt door windturbines die reeds in fase 1 gerealiseerd zullen worden. Voor alternatieven C en D betreft dit 68% en voor alternatieven A en B respectievelijk 59% en 63%. Het totaal aantal windturbines (en dus berekend aantal vogelslachtoffers) in fase 2 is voor alternatieven E en F beduidend lager dan in alternatieven C en D. Vanuit het perspectief van verstoring geldt dat in fase 1 er geen windturbines nabij de Rommelhoek zijn voorzien. In fase 2 is dit bij een aantal alternatieven wel het geval. Vanwege de functie van de Rommelhoek als HVP is dit potentieel relevant. Dit wordt nader beoordeeld in paragraaf 8.3.3. Vanuit het perspectief van barrièrewerking is geen verschil tussen fase 1 en 2 te verwachten aangezien de turbines in fase 2 parallel liggen aan de reeds bestaande turbines van Windpark Emmapolder.

Doorkijk effectbeoordeling fase 3

Voor fase 3 geldt dat de bestaande windturbines van windpark Emmapolder verwijderd zullen moeten worden om nieuwe windturbines mogelijk te maken. In geval van opschaling, vervanging door grotere turbines, leidt dit in feite tot een afname van het totaal aantal windturbines in het gebied waardoor het netto effect van fase 3 naar verwachting neutraal of kleiner is ten opzichte van de huidige situatie.

In fase 3 zijn in alternatieven A en B minder nieuwe windturbines voorzien dan in de andere

alternatieven. Daardoor is voor deze alternatieven de toename in vogelsterfte ten gevolge van de nieuwe windturbines bij realisatie van fase 3 het kleinst. Uiteindelijk zal het alternatief met de meeste nieuwe windturbines de meeste vogelsterfte veroorzaken. Dit betreft alternatief C omdat bij dit alternatief in fase 3 een windturbine meer wordt geplaatst dan in alternatief D.

8.3.2 Effecten op vleermuizen

Aanlegfase

In het plangebied bevinden zich geen geschikte vaste rust- en verblijfplaatsen voor vleermuizen in de vorm van gebouwen en (oude) bomen. Hierdoor kan voor alle alternatieven op voorhand worden uitgesloten dat verblijfplaatsen fysiek worden aangetast tijdens de aanlegfase. Slechts een beperkt deel van het plangebied wordt frequent door vleermuizen gebruikt als foerageergebied of als vliegroute. Dit betreft met name de watergangen en de dijken in het binnenland (slaperdijken). Voor werkzaamheden die overdag plaatsvinden worden geen effecten voorzien op foerageergebieden en vliegroutes van vleermuizen in het plangebied. Ook effecten op het functioneren van foerageergebieden en vliegroutes als gevolg van ruimtebeslag zijn uitgesloten.

Wanneer de werkzaamheden na zonsondergang worden uitgevoerd en er gebruik wordt gemaakt van verlichting, kan verstoring van een aantal vleermuissoorten niet volledig worden uitgesloten. Deze verstoring heeft echter geen betrekking op foerageergebied of vliegroutes die van essentiële betekenis zijn voor het functioneren van verblijfplaatsen. Het betreft een tijdelijk en lokaal effect direct rond de windturbinelocaties. Belangrijke foerageergebieden en vlieg- en migratieroutes zoals de Waddendijk worden niet verlicht. Aangezien hier geen werkzaamheden plaatsvinden. Er zijn ook soorten die juist aangetrokken worden door licht om daar te foerageren op insecten die ook door het licht worden aangetrokken. Doordat er geen sprake is van verstoring van essentieel foerageergebied of essentiële vliegroutes en het overtreden van verbodsbepalingen daarmee uitgesloten is, zijn alle alternatieven neutraal (0) beoordeeld op effecten op vliegroutes en foerageergebieden tijdens de aanlegfase van Windpark Eemshaven West.

Tabel 8.9 Effecten op vleermuizen tijdens de aanlegfase per alternatief

criterium	A	B	C	D	E	F
Vernietiging van verblijfplaatsen	0	0	0	0	0	0
Effect op vliegroutes of foerageergebieden	0	0	0	0	0	0

Gebruiksfase

Effecten in de gebruiksfase van de geplande windturbines van Windpark Eemshaven West hebben uitsluitend betrekking op sterfte door aanvaring. Verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase van het windpark is niet aan de orde omdat zich in het plangebied geen geschikte vaste rust- en verblijfplaatsen voor vleermuizen bevinden. De windturbines van Windpark Eemshaven West leiden niet tot verstoring van foerageergebied of vliegroutes of tot barrièrewerking. In de natuurtoets is vastgesteld dat luchtvaartverlichting zoals dat in Nederland wordt uitgevoerd geen extra risico's opleveren.

In alle zes alternatieven zijn windturbines voorzien naast/nabij watergangen, langs de dijken in het binnenland en op de akkers in het plangebied. Het ruimteslag van de windturbines is zeer beperkt ten

opzichte van het totaal aan beschikbare watergangen en dijk lengte in het plangebied. Hierdoor is tevens op voorhand uit te sluiten dat de functionaliteit van foerageergebied en vliegroutes van vleermuizen wordt aangetast door het ruimtebeslag van het windpark. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Sterfte door aanvaring

Uit onderzoek over de aanwezigheid en gebiedsgebruik van vleermuizen in het Eemshavengebied, waaronder ook Eemshaven West, blijkt dat in het plangebied rekening moet worden gehouden met 5 vleermuis slachtoffers per windturbine per jaar (zie paragraaf 12.1.2 in de bijlage 6)⁴⁷. Tabel 8.10 geeft aan de hand van dit aantal het totaal aantal jaarlijks te verwachten aanvarings slachtoffers in het gehele Windpark Eemshaven West per alternatief. Aan de hand van de verdeling in voorkomen van de verschillende vleermuissoorten zijn daarnaast de aantallen slachtoffers per soort bepaald.

Tabel 8.10 Aantal vleermuis slachtoffers door aanvaring per alternatief per jaar in het gehele windpark

Criterion	A	B	C	D	E	F
Aantal vleermuis slachtoffers in de gebruiksfase	110	95	125	125	75	65
Aantal windturbines	22	19	25	25	15	13
Aantal slachtoffers per soort:						
Ruige dwergvleermuis	52	45	59	59	35	35
Gewone dwergvleermuis	25	22	29	29	17	17
Laatvlieger	13	11	15	15	9	9
Rosse vleermuis	8	7	9	9	5	5
Tweekleurige vleermuis	13	11	15	15	9	9

Het effect van het voorziene aantal aanvarings slachtoffers op de populatie is voor ieder van de vijf soorten en per alternatief beoordeeld door te toetsen aan de 1%-mortaliteitsnorm van de lokale populatie (zie paragraaf 12.2.2. van de bijlage 6). Voor de vleermuissoorten ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, tweekleurige vleermuis en laatvlieger wordt de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie in alle alternatieven (ruim) overschreden. Daardoor kan een effect op de staat van instandhouding (SvI) van de betrokken populatie niet met zekerheid uitgesloten worden. Alleen voor de gewone dwergvleermuis overschrijdt de jaarlijkse sterfte door aanvaring met windturbines bij geen van de alternatieven de 1%-mortaliteitsnorm.

Omdat voor verschillende vleermuissoorten een effect op de SvI van de betrokken populatie niet met zekerheid uitgesloten kan worden, zal voor alle alternatieven van Windpark Eemshaven West mitigatie van de sterfte voor in ieder geval de vier soorten aan de orde zijn. De sterfte van vleermuizen bij windturbines kan effectief beperkt worden door middel van een stilstandsvoorziening. Aangezien goed bekend is onder welke omstandigheden en op welke momenten vleermuizen actief zijn en risico op aanvaring lopen, is een stilstandsvoorziening een beproefde vorm van mitigatie. Omdat vleermuizen met name bij lagere windsnelheden actief zijn heeft dit slechts een beperkt opbrengstverlies tot gevolg. Voor het VKA wordt dit in meer detail uitgewerkt. In het kader van de alternatievenvergelijking in het

⁴⁷ Het aantal aanvarings slachtoffers bij de alternatieven is bepaald op basis van een model uit 2013. Op het moment dat het voorkeursalternatief is gekozen heeft de ecologisch deskundige beschikking gekregen over het model uit 2018. Hieruit volgt een lager aantal aanvarings slachtoffers per windturbine. Bij de beoordeling van het VKA is van het meest recente model uitgegaan. Voor de alternatievenvergelijking zijn de eerder berekende aantallen gehanteerd; voor de alternatievenvergelijking heeft dit geen gevolgen.

MER is vooralsnog geen rekening gehouden met een stilstandvoorziening. Het effect door sterfte van vleermuizen in Windpark Eemshaven West is daarom voor alle alternatieven sterk negatief (--) beoordeeld.

De alternatieven zijn voor dit aspect niet onderscheidend. In relatieve zin is de invloed van de alternatieven met een groter aantal windturbines groter dan van de alternatieven met minder windturbines. Voor de alternatieven E en F worden daardoor ongeveer de helft minder slachtoffers voorzien dan voor de alternatieven C en D. Bij geen van de alternatieven kan er echter zonder mitigatie een effect op de SvI uitgesloten worden aangezien voor een aantal soorten een zeer lage 1% mortaliteitsnorm wordt gehanteerd. Voor alle alternatieven is een nadere beoordeling met mitigatie noodzakelijk. Alle alternatieven zijn dan ook als zeer negatief (--) beoordeeld.

Tabel 8.11 geeft de beoordeling voor de effecten op vleermuizen tijdens de gebruiksfase weer.

Tabel 8.11 Effecten op vleermuizen tijdens de gebruiksfase per alternatief

Criterion	A	B	C	D	E	F
Sterfte vleermuizen door aanvaring	--	--	--	--	--	--
Verstoring van verblijfsplaatsen in de gebruiksfase	0	0	0	0	0	0

Analyse effectbeoordeling fase 1

Voor de ruige dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis is ook na realisatie van fase 1 al sprake van overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm voor alle alternatieven. Omdat in alle alternatieven meer windturbines zijn voorzien in fase 1 dan in fase 2, is het gros van de vleermuislachtoffers toe te rekenen aan fase 1. Dit geldt het sterkst voor alternatieven E en F, waarbij respectievelijk 80% en 77% van de slachtoffers wordt veroorzaakt door windturbines die reeds in fase 1 gerealiseerd zullen worden. Voor alternatieven C en D betreft dit 68% en voor alternatieven A en B respectievelijk 59% en 63%.

De beschikbare gegevens over de aanwezigheid en de verspreiding van vleermuizen in het plangebied van Windpark Eemshaven West geven geen aanleiding om uit te gaan van een verschil in soortensamenstelling in de slachtoffers van vleermuizen tussen fase 1, 2 en 3. Wel is de verwachte aanvaringskans voor de tweekleurige vleermuis mogelijk hoger aan de oostzijde van het plangebied, doordat een bekende kraamkolonie van de tweekleurige vleermuis zich in Spijk, ca. 10 km ten zuidoosten van het plangebied, bevindt. Realisatie van windturbines in het oosten van het plangebied is voorzien in fasen 2 en 3. Desalniettemin kan sterfte van de tweekleurige vleermuis bij de windturbines van fase 1 niet met zekerheid worden uitgesloten en is deze sterfte mogelijk al een bedreiging voor de SvI van deze soort.

Doorkijk effectbeoordeling fase 3

In fase 3 zal, naast het realiseren van nieuwe windturbines, ook het bestaande Windpark Emmapolder worden verwijderd. Daardoor zal de netto sterfte in het plangebied in fase 3 afnemen. In de effectbeoordeling (bepaling van het effect op de SvI van de betrokken soorten) mag hier rekening mee gehouden worden (saldering). Dit wordt voor het VKA nader uitgewerkt. Voor alle alternatieven zal de saldering in fase 3 naar verwachting leiden tot een kleiner effect op de SvI van de betrokken

populaties. Het positieve effect van de realisatie van fase 3 zal het grootst zijn voor alternatieven A en B, omdat in die alternatieven het bestaande Windpark Emmapolder door het kleinste aantal windturbines wordt vervangen (respectievelijk 6 en 5 windturbines). De alternatieven met het grootste aantal (nieuwe) windturbines (C en D) zullen ook in fase 3 het grootste (rest)effect op de betrokken vleermuispopulaties sorteren.

8.3.3 Overige flora en fauna

Uit de beschrijving van de huidige situatie volgt dat in het plangebied geen overige beschermde flora en fauna is te verwachten als gevolg van de huidige agrarische functie van het gebied. In de ruime omgeving van het plangebied, zoals in de oeverzone van de Waddenzee ten noorden van het plangebied, kunnen beschermde soorten vissen en zeezoogdieren voorkomen. Het betreft de Habitatrichtlijnsoorten zeeprik, rivierprik, fint, gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis die voor het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn aangewezen. (Indirecte) effecten op deze soorten zijn in het kader van de bescherming van Natura 2000-gebieden bepaald en beoordeeld.

8.3.4 Effecten op Natura 2000-gebieden

In deze paragraaf worden de mogelijke effecten van Windpark Eemshaven West op habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogels, waarvoor het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen, beoordeeld. Voor het aspect stikstof wordt ook nagegaan of een effect is te verwachten op Natura 2000-gebieden die op grotere afstand zijn gelegen.

Effectbeoordeling habitattypen

De realisatie van Windpark Eemshaven West heeft geen effect op beschermde habitattypen in Natura 2000-gebieden, met uitzondering van de mogelijke (naar verwachting hooguit marginale) effecten als gevolg van stikstof-emissie bij de bouw van het windpark door gebruik te maken van vracht- en kraanwagens. In verband met de bouw van Windpark Eemshaven West is stikstof-emissie naar verwachting verwaarloosbaar, aangezien effecten zich tot de aanlegfase beperken en van geringe omvang zijn. Daarnaast geldt voor alle habitattypen in de relatieve nabijheid van het plangebied dat er nog geen sprake is van een (nadere) overschrijding van de kritische depositiewaarde van stikstof.

Als gevolg van het verschil in aantal windturbines tussen de alternatieven zal de stikstofemissie eveneens verschillen. Voor de alternatieven zijn deze effecten niet onderscheidend gezien de tijdelijke aard, beperkte omvang en de situatie dat geen sprake is van overschrijding. Voor het VKA wordt volledigheidshalve de omvang van de tijdelijke additionele depositie berekend. In verband met een mogelijk effect van stikstofuitstoot in de aanlegfase van het windpark, is het effect van alle alternatieven op dit aspect als marginaal negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 8.12 Beoordeling effecten op habitattypen per alternatief

criterium	A	B	C	D	E	F
Effecten op habitattypen tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Effectbeoordeling Habitatrichtlijnsoorten

Het optreden van effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken soorten in Natura 2000-gebied Waddenzee kan met zekerheid uitgesloten worden. De mogelijke effecten van de bouw en het gebruik van Windpark Eemshaven West op Habitatrichtlijnsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen, beperken zich tot eventuele marginale verstoring tijdens de aanlegfase van enkele vissoorten (zeeprik, rivierprik en fint) en zeezoogdieren (gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis). Het gebied dat beïnvloedt wordt is niet van bijzondere betekenis voor deze soorten. Bekende ligplaatsen van zeehonden liggen op ruime afstand van het verstoorde gebied. Omdat deze verstoring tijdelijk van aard is en in slechts een zeer beperkt deel van het Natura 2000-gebied optreedt, kunnen de betrokken soorten indien nodig tijdelijk uitwijken naar een rustigere plek binnen Natura 2000-gebied Waddenzee. In het kader van het MER wordt het effect op dit aspect voor alle alternatieven daarom als marginaal negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 8.13 Beoordeling effecten op Habitatrichtlijnsoorten per alternatief

Criteriaum	A	B	C	D	E	F
Effecten op Habitatrichtlijnsoorten tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Effectbeoordeling vogels

Aanlegfase

Voor broedvogelpopulaties in de Waddenzee geldt dat het gebied in de omgeving van het windpark geen bijzondere functie vervult. De bouw van Windpark Eemshaven West heeft dan ook met zekerheid geen negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van broedpopulaties van kwalificerende broedvogels, zoals de bruine kiekendief, kleine mantelmeeuw en visdief en van de betrokken niet-broedvogelsoorten, zoals ganzen, eenden en steltlopers uit de Waddenzee. Dit geldt voor alle alternatieven. Diverse niet-broedvogels maken gebruik van het plangebied om te foerageren. De werkzaamheden, waaronder ook de geluidseffecten ten gevolge van heien (zie ook paragraaf 8.3.1 voor de geluidsc contouren van geluid bij heiwerkzaamheden)/ Vogels die tijdelijk een versturende werking door de bouwwerkzaamheden ondervinden, kunnen uitwijken naar andere hoogwatervluchtplaatsen (HVP's) in de omgeving. Wanneer tijdens de bouw van de meest oostelijke turbines in fase 2 nabij de dijk verstoring van HVP Rommelhoek optreedt, betreft dit een beperkte oppervlakte en is deze verstoring slechts van zeer tijdelijke aard.

In paragraaf 8.3.1 is vastgesteld dat afbreuk kan worden gedaan aan de doelstelling voor natuurcompensatiegebied de Ruidhorn als broedgebied. Dit staat los van de potentiële gebiedsdoelen voor broedvogels van Natura 2000-gebied Waddenzee aangezien de Ruidhorn buiten de Waddenzee is gelegen. De functie als HVP kan tijdelijk verstoord worden maar gezien de beperkte aard wordt dit als licht negatief gescoord. Er zijn voldoende uitwijkmogelijkheden voor de HVP functie. Voor dit aspect geldt dat het effect van de alternatieven gelijk is beoordeeld.

Tabel 8.14 Beoordeling effecten op broedvogels en niet-broedvogels van Natura 2000-gebieden tijdens de aanlegfase per alternatief

Criteriaum	A	B	C	D	E	F
Verstoring tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Sterfte door aanvaring tijdens de gebruiksfase

Voor de vogelsoorten waarvoor Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen en waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld, is het aantal aanvaringslachtoffers per jaar bepaald. In Tabel 8.15 is de bandbreedte aan effecten door de zes alternatieven opgenomen van het aantal aanvaringslachtoffers per jaar in Windpark Eemshaven West weer voor de kwalificerende vogelsoorten uit het Natura 2000-gebied Waddenzee die het plangebied kunnen bereiken. In de tabel is tevens de 1% mortaliteitsnorm opgenomen. In tabel 8.3 van bijlage 6 is aanvullend per alternatief de berekende sterfte weergegeven. Hieruit volgt dat alternatieven C en D, een vergelijkbaar aantal aanvaringslachtoffers kennen (de bovenkant van de bandbreedte uit de tabel). Alternatieven A, B, E en F veroorzaken nagenoeg gelijke aantallen aanvaringslachtoffers (de onderkant van de bandbreedte). Voor alle alternatieven geldt dat verhoudingsgewijs de sterfte zeer beperkt is in relatie tot de 1% mortaliteitsnorm, met uitzondering van de bruine kiekendief en de grutto.

Tabel 8.15 Aanvaringslachtoffers fase 1 en 2 vogelsoorten Natura 2000-gebied Waddenzee

Soort	Populatie mvang	Jaarlijkse natuurlijke sterfte (%)	1% mortaliteitsnorm	Aantal slachtoffers/jaar
Broedvogels:				
Bruine kiekendief	76	26	<1	<1
Kleine mantelmeeuw	42.207	9	37	<1
Visdief	3.745	10	4	<1
Niet broedvogels:				
Grauwe gans	28.697	17	49	<1
Brandgans	198.966	9	179	1-2
Bergeend	84.234	11	96	<1
Wilde eend	24.932	37	93	4-6
Wintertaling	12.681	47	60	<1
Slobeend	2.391	42	10	<1
Scholekster	126.235	12	151	0
Bontbekplevier	13.066	23	30	0
Zilverplevier	59.309	14	83	0
Bonte strandloper	432.816	26	1.125	<1
Grutto	2.816	6	2	<1
Goudplevier	33.557	27	91	8-13
Kievit	22.131	29	65	3-5
Wulp	122.316	26	323	<1-1

Er zijn drie soorten broedvogels uit de omliggende Natura 2000-gebieden die gebruik (kunnen) maken van het plangebied van Windpark Eemshaven West of die daar vanuit hun broedgebieden overheen kunnen vliegen. Dit betreft de bruine kiekendief, de kleine mantelmeeuw en de visdief uit Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor alle drie de soorten wordt niet structureel aanvaringslachtoffers verwacht. Een incidenteel aanvaringslachtoffer (<1 /jr) is echter niet uit te sluiten. De sterfte van kleine mantelmeeuwen en visdieven uit de Waddenzee, ligt voor alle alternatieven ruim onder de 1% mortaliteitsnorm van de betrokken populatie. Een dergelijk aantal aanvaringslachtoffers is een kleine

hoeveelheid en niet van invloed op behoud van de omvang van deze populaties. Het windpark heeft op zichzelf met zekerheid geen negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten.

Voor de bruine kiekendief is de 1%-mortaliteitsnorm erg laag (<1). De Waddenzee heeft een functie als broedgebied voor de bruine kiekendief. De bruine kiekendief is deels ook waargenomen in het plangebied. Het plangebied en de nabijgelegen delen van het Natura 2000-gebied Waddenzee bieden echter geen optimaal foerageergebied voor bruine kiekendieven die het Natura 2000-gebied broeden. Er is daarom geen reden om aan te nemen dat het gebied een groot aantal bruine kiekendieven aantrekt. De soort vliegt daarnaast weinig op risicohoogte en vertoont sterk uitwijkingsgedrag in de nabijheid van windturbines. Bruine kiekendieven worden daarom weinig gevonden als aanvaringslachtoffer in windparken. Tijdens 5 jaar slachtofferonderzoek bij 15 windturbines in het bestaande Windpark Emmapolder zijn geen slachtoffers van bruine kiekendieven gevonden. Onder windturbines elders in de Eemshaven zijn daarentegen wel 5 slachtoffers gevonden. Dit betroffen naar verwachting (groten)deels kiekendieven op trek. Op basis hiervan kan gesteld worden dat bruine kiekendieven die in de Waddenzee broeden hoogstens incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied (<1 per jaar in het gehele windpark). De bruine kiekendief bevindt zich bovendien met gemiddeld 38 broedparen in de jaren 2016 t/m 2019 ruim boven het instandhoudingsdoelstelling van 30 broedparen in de Waddenzee. Enige sterfte is dus toelaatbaar zonder dat dit een negatief effect heeft op het behalen van het instandhoudingsdoelstelling, ook aangezien de kans op aanvaring in het plangebied voor Windpark Eemshaven West dermate klein is.

De mogelijk zeer incidenteel optredende sterfte (<1 per jaar per soort in het gehele windpark) van broedvogels uit Natura 2000-gebied Waddenzee is voor alle alternatieven als een marginaal negatief (0/-) effect beoordeeld.

Ook soorten niet-broedvogels uit Natura 2000-gebied Waddenzee kunnen gebruik maken van het plangebied voor Windpark Eemshaven West, het gaat bijvoorbeeld om ganzen en diverse eendensoorten. Voor de meeste soorten worden geen slachtoffers verwacht of slechts incidenteel (<1 /jaar) waardoor een negatief effect is uit te sluiten. Voor een aantal soorten niet-broedvogels wordt echter meer dan incidenteel optredende sterfte per jaar verwacht. De sterfte door aanvaring ligt voor alle deze soorten echter (ruim) onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populaties en is daarom niet van invloed op behoud van de omvang van deze populaties. Het windpark heeft op zichzelf daarom met zekerheid geen negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de betrokken soorten in het Natura 2000-gebied Waddenzee.

Ondanks dat effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten met zekerheid uitgesloten kunnen worden, betreft dit een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom zijn de effecten op niet-broedvogels door sterfte voor alle alternatieven negatief (-) beoordeeld. Alternatieven C en D veroorzaken iets meer sterfte dan de andere alternatieven vanwege het grotere aantal windturbines, gezien de omvang ten opzichte van de 1% mortaliteitsgrens wordt de sterfte van de alternatieven gelijk gescoord.

Voor het VKA worden de effecten op broedvogels en niet-broedvogels uit Natura 2000-gebied Waddenzee nog in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten beoordeeld.

Tabel 8.16 Beoordeling effecten op Natura 2000 vogelsoorten door aanvaring tijdens de gebruiksfase per alternatief

criterium	A	B	C	D	E	F
Sterfte door aanvaring onder broedvogels uit Natura 2000-gebied Waddenzee	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Sterfte door aanvaring onder niet-broedvogels uit Natura 2000-gebied Waddenzee	-	-	-	-	-	-

Verstoring tijdens de gebruiksfase

Zoals in paragraaf 8.3.1 bij de beoordeling van gevolgen voor vogels in het algemeen toegelicht kan de aanwezigheid van windturbines leiden tot verstoring van leefgebied voor vogels. De mate van verstoring, in de vorm van zowel het aandeel van de soort dat een specifieke gebied in de nabijheid van de windturbines mijdt als de vermijdingsafstand, is soortspecifiek.

De afstand van windturbines tot het Natura 2000-gebied Waddenzee bedraagt minimaal 175 meter. Kleine mantelmeeuwen en visdieven uit de Waddenzee broeden op meer dan 7 kilometer afstand van het plangebied. Bruine kiekendieven kunnen potentieel op de kwelder direct ten noordwesten van het natuurgebied Ruidhorn broeden, ondermeer het Uithuizerwad ligt deels door. Dit is niet vastgesteld. De afstand van het plangebied tot deze kwelder is ruim twee kilometer en is daarmee groter dan de maximale vermijdingsafstand van enkele tientallen tot maximaal honderden meters. Zodoende kan met zekerheid worden gesteld dat directe vermijdingseffecten door het gebruik van Windpark Eemshaven West op broedende kleine mantelmeeuwen, visdieven en bruine kiekendieven in het Natura 2000-gebied Waddenzee met zekerheid zijn uitgesloten.

Voor de soorten niet-broedvogels die in het plangebied van Windpark Eemshaven West kunnen foerageren of rusten, wordt de kwaliteit van het leefgebied in de gebruiksfase van de windturbines mogelijk aangetast. Ganzen en steltlopers mijden het gebied van 150 tot 400 meter van een turbine. Voor eendensoorten gaat het om een zone van 100-200 meter van de turbines. Voor alle alternatieven geldt namelijk dat vrijwel het gehele oppervlak van het plangebied binnen 400 meter van een windturbine komt te liggen. In de ruime omgeving van het plangebied zijn echter vergelijkbare akker- en graslandpercelen aanwezig die de betrokken soorten voldoende onverstoorde foerageer- en rusthabitat bieden om uit te wijken. Het plangebied is daarnaast voor deze soorten geen primair of essentieel foerageer- of rustgebied. Tevens wordt een deel van het plangebied reeds beïnvloed door de aanwezigheid van Windpark Emmapolder waardoor lokale vogels mogelijk een zekere vorm van gewinning hebben opgebouwd.

Verstoring waddelen tussen HVP's

Voor het deel van de Waddenzee dat binnen een afstand van 400 m is gelegen heeft een aanvullende beoordeling plaatsgevonden, welke als bijlage is opgenomen. Uit de beoordeling komt naar voren dat het gebied door een aantal niet-broedvogels wordt gebruikt om te foerageren en te rusten. Door verstoring kunnen vogels het gebied gaan vermijden. Wanneer zij niet elders terecht kunnen binnen de Waddenzee zullen zij het gebied permanent verlaten, waardoor er in dat geval sprake kan zijn van maatgevende verstoring. Voor het waddeel tussen de Rommelhoek en Ruidhorn geldt dat dit hoofdzakelijk als foerageergebied fungeert en minder als rustgebied, vanwege de ligging van de HVP's aan de west en oostzijde van het waddeel. De beoordeling van dit waddeel (tussen de HVP's) is dus met name relevant op het gebied als foerageergebied. Separaat wordt ingegaan op de mate van vermijding van HVP de Rommelhoek.

In de PB is onderbouwd dat het waddeel tussen de HVP's niet of slechts beperkt van betekenis is als foerageergebied voor relevante soorten. Er zal wel sprake zijn van vermindering van het verstoringsgebied voor de soorten wulp, goudplevier, Kievit, smient en wilde eend, maar dit zal in slechts zeer kleine aantallen optreden. In de PB wordt onderbouwd dat elders binnen de Waddenzee voldoende alternatieve foerageergebieden aanwezig, beschikbaar en bereikbaar zijn voor deze soorten, waardoor deze soorten in geval van vermindering het gebied de Waddenzee niet permanent zullen verlaten. Hierdoor is er geen sprake van maatgevende verstoring en kunnen significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten. Van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied is dan ook geen sprake. Dit geldt voor alle alternatieven, hoewel de mate van verstoring bij alternatief E en F beperkter zal zijn dan de overige alternatieven, gezien deze alternatieven verder van de Waddenzee liggen, waardoor de verstoringscontouren in mindere mate over de Waddenzee liggen. Zie voor een uitgebreide onderbouwing de bijlage bij de Passende beoordeling.

Ten noorden van de Waddendijk en ten westen van de Eemshaven, bevindt zich de hoogwatervluchtplaats (HVP) Rommelhoek. Niet-broedvogels, waaronder ganzen en steltlopers, die gebruik maken van deze HVP kunnen in de gebruiksfase mogelijk verstorende effecten ervaren van de windturbines die direct ten zuiden van de HVP zijn voorzien (in fase 2). Dit betreft de twee meest noordoostelijke windturbines uit fase 2 van de alternatieven A t/m D. De meeste vogelsoorten verblijven langs de vloedlijn en dus op enige afstand van de Waddendijk. Alleen bij zeer hoge waterstanden komt het droogblijvende gedeelte van de HVP binnen de vermindingsafstand van de belangrijkste soortgroepen rondom de windturbines van alternatieven A t/m D te liggen. In het ergste geval kan dit ertoe leiden dat vogels de HVP gaan vermijden en de HVP daardoor (deels) zijn functie verliest. Aangezien de Rommelhoek in de regio een belangrijke HVP is, waar grote aantallen vogels overtijden, is daarmee het optreden van maatgevende verstoring, waarbij vogels het Natura 2000-gebied permanent verlaten, niet met zekerheid uit te sluiten en is er een passende beoordeling nodig. In alternatieven E en F zijn de windturbines op grotere afstand van HVP Rommelhoek voorzien. Voor deze alternatieven kan daardoor het optreden van maatgevende verstoring wel uitgesloten worden. In het kader van het MER is het effect op dit aspect voor alternatieven A t/m D daarom sterk negatief (--) beoordeeld en voor alternatieven E en F neutraal (0). Voor het VKA geldt dat het effect nader onderzocht dient te worden.

Barrièrewerking tijdens de gebruiksfase

Zoals in paragraaf 8.3.1 bij de beoordeling van gevolgen voor vogels in het algemeen toegelicht kunnen windturbines een barrière vormen voor vogels. Van een effectieve barrière is sprake als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. Enkele vogelsoorten uit de Waddenzee maken gebruik van het plangebied om te foerageren, waaronder ook de agrarische percelen ten zuiden van het plangebied. De bruine kiekendief maakt potentieel gebruik van het plangebied om te foerageren. Deze soort is echter niet verstoringsgevoelig voor windturbines en vliegt op lage hoogte. Voor andere vogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen, biedt het plangebied weinig tot geen geschikt foerageergebied. Ook ten zuiden van het plangebied zijn geen geschikte foerageergebieden voor deze soorten gelegen waardoor frequente vliegbewegingen door het plangebied vanuit de Waddenzee zijn uitgesloten (zie voor meer informatie de paragrafen 8.3.3 en 8.4.3 van de bijlage 6). Het geplande windpark vormt daarom met zekerheid geen barrière voor kwalificerende broedvogels en niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Waddenzee.

In Tabel 8.17 is de beoordeling van de alternatieven opgenomen voor het aspect verstoring en barrièrewerking voor vogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen.

Tabel 8.17 Beoordeling effecten op vogelsoorten Natura 2000-gebied Waddenzee door verstoring en barrièrewerking tijdens de gebruiksfase van fase 1 + 2 per alternatief

criterium	A	B	C	D	E	F
Verstoring broedvogels uit Natura 2000-gebied Waddenzee	0	0	0	0	0	0
Verstoring niet-broedvogels uit Natura 2000-gebied Waddenzee	0	0	0	0	0	0
Verstoring niet-broedvogels in HVP Rommelhoek	--	--	--	--	0	0

Analyse effectbeoordeling fase 1

Een groot deel van de sterfte die voor de betrokken soorten voor fase 2 van Windpark Eemshaven West is berekend, treedt op bij de windturbines van fase 1. Er is dan ook geen verschil in de beoordeling tussen fase 1 en 2 ten gevolge van aanvaringslactoffers. In alternatieven E en F wordt het grootste aandeel van alle nieuwe windturbines van fasen 1 en 2 al in fase 1 gerealiseerd (respectievelijk 80% en 77%). In alternatieven A, B, C en D betreft dit respectievelijk 59%, 63%, 68% en 68%. De windturbines van fase 1 staan bovendien het dichtst bij het natuurgebied Ruidhorn, voor veel vogels een belangrijk rustgebied, en van waaruit meer vliegbewegingen over het westelijke deel van het plangebied plaatsvinden dan meer oostelijk in het plangebied.

Voor alternatieven A t/m D kan het optreden van maatgevende verstoring van overtuigende kwalificerende niet-broedvogels op HVP Rommelhoek niet met zekerheid uitgesloten worden. Dit effect is niet aan de orde voor de turbines in fase 1 die op afstand van de Rommelhoek zijn voorzien. De verstoring die in potentie optreedt is het gevolg van de twee meest noordoostelijke windturbines die in fase 2 van het windpark zijn voorzien.

Doorkijk effectbeoordeling fase 3

In fase 3 zal, naast het realiseren van nieuwe windturbines, ook het bestaande Windpark Emmapolder worden verwijderd. In alle alternatieven is in fase 3 de vervanging van het volledige Windpark Emmapolder voorzien. Voor alle alternatieven zal de opschaling van Windpark Emmapolder in fase 3 leiden tot een kleiner effect op de betrokken populaties: netto zal de sterfte in het plangebied in fase 3 afnemen. Het positieve effect van de realisatie van fase 3 zal het grootst zijn voor alternatieven A en B, omdat in die alternatieven het bestaande Windpark Emmapolder (20 windturbines) door het kleinste aantal windturbines wordt vervangen (respectievelijk 6 en 5 windturbines). De alternatieven met het grootste aantal (nieuwe) windturbines (C en D) zullen ook in fase 3 het grootste (rest)effect op de betrokken vogelpopulaties sorteren.

Het (mogelijke) effect op HVP Rommelhoek dat wordt veroorzaakt door de twee meest noordoostelijke windturbines in fase 2, is in fase 3 gelijk aan fase 2. De opschaling van Windpark Emmapolder (fase 3) veroorzaakt door de grotere afstand tussen de windturbines en de Waddenzee naar verwachting geen verstoring van HVP Rommelhoek behalve tijdelijk tijdens de aanleg.

8.3.5 Effecten op natuurgebied Ruidhorn

De compensatiefunctie van het natuurgebied Ruidhorn betreft het bieden van een hoogwatervluchtplaats (HVP) en foerageer- en broedgebied voor pioniervogelsoorten. Ook moet het gebied leefgebied omvatten voor ten minste 2 broedparen velduil en 1 broedpaar blauwe kiekendieven.

Uit de monitoring van de ontwikkeling van natuurwaarden in Ruidhorn (2008-2013) is gebleken dat het gebied floreert als broedgebied voor pioniervogels en kolonievogels. Velduil en blauwe kiekendief zijn wel waargenomen in het gebied, maar hebben tot op heden daar niet gebroed. Het gebied vervult ook een belangrijke functie als HVP en foerageergebied voor grote aantallen soorten, waaronder veel kwalificerende soorten voor het Natura 2000-gebied Waddenzee.

De afstand tussen het natuurgebied Ruidhorn en de windturbines van het toekomstige Windpark Eemshaven West (fase 1) bedraagt minimaal circa 500 meter. Er is geen relevant onderscheid tussen de alternatieven qua afstand. Voor veel soorten broedvogels bedraagt de verstoringsafstand in de gebruiksfase maximaal 100 meter. Voor de bouw geldt dat relevante verstoring ook niet is te verwachten met uitzondering van het geluid door heiwerkzaamheden. Voor de heiwerkzaamheden is de 70 dB(A) contour van het piekgeluid opgesteld (zie figuren in paragraaf 8.3.1). Uit de natuurtoets volgt dat binnen deze contour mogelijk verstoring is te verwachten. Het heigeluid in de broedperiode tast de potentie als broedgebied tijdelijk aan en is daarmee een licht negatief effect.

De maximale verstoringsafstand voor de belangrijkste soortgroepen overtuigende en rustende niet-broedvogels in Ruidhorn, waaronder ganzen, eenden, steltlopers en meeuwen, bedraagt 400 meter. De afstand tussen de windturbines van Windpark Eemshaven West en het oostelijke deel van Ruidhorn is voor alle betrokken broedvogels en niet-broedvogels groter dan de verstoringsafstanden. Hierdoor zijn effecten op broedende, rustende en foeragerende vogels in Ruidhorn tijdens het gebruik van Windpark Eemshaven West met zekerheid uitgesloten. Tijdens de aanlegfase treedt potentieel beperkte tijdelijke verstoring op ten gevolge van heiwerkzaamheden. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

De bouw en het gebruik van Windpark Eemshaven West heeft geen effect op de compensatiefunctie van het natuurgebied Ruidhorn, vanwege de relatief grote afstand van minimaal 500 meter tussen het natuurgebied en de dichtstbijzijnde geplande windturbines. De realisatie van het windpark leidt niet tot maatgevende verstoring van broedvogels in de gebruiksfase maar afhankelijk van de periode van heien en het gekozen heipaaltje kan een tijdelijke verstoring optreden. Algemeen geldt een neutrale score voor alle alternatieven (0). Ook tast de bouw en het gebruik van het windpark de rust- en foerageerfunctie voor niet-broedvogels en het leefgebied voor velduil en blauwe kiekendief niet aan tijdens de gebruiksfase, waardoor voor alle alternatieven het effect van het initiatief ook op deze aspecten neutraal (0) is voor de gebruiksfase. Voor de aanlegfase geldt een tijdelijke beperkte verstoring door geluid van heiwerkzaamheden. Om die reden is

Tabel 8.18 Beoordeling natuurgebied Ruidhorn

criterium	A	B	C	D	E	F
Broedgebied pionierbroedvogels	0	0	0	0	0	0/-
Foerageer- en rustgebied voor pioniervogels	0	0	0	0	0	0
Leefgebied velduil en blauwe kiekendief	0	0	0	0	0	0

Voor mogelijke effecten op natuurgebied Ruidhorn is alleen fase 1 van de ontwikkeling van Windpark Eemshaven West relevant. In deze fase is de bouw van de windturbines aan de westzijde van het plangebied voorzien, direct ten oosten van Ruidhorn. De geplande windturbines voor fasen 2 en 3 staan op ruim 2,5 kilometer van Ruidhorn, waardoor effecten van deze windturbines op het functioneren van Ruidhorn met zekerheid op voorhand kunnen worden uitgesloten.

8.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

In paragraaf 3 zijn potentiële effecten voor beschermde natuur en soorten ten gevolge van de aanleg van de windturbines behandeld.

Het kabeltracé en transformatorstation zijn niet van significante invloed op ecologische waarden in of nabij het plangebied, gezien de ligging in het plangebied buiten ecologische gebieden en het lokale karakter van dergelijke stations. Tijdens de aanlegfase van zowel het kabeltracé als transformatorstation rekening moeten worden gehouden met de algemene zorgplicht die geldt voor beschermde soorten. Dat betekent dat bij werkzaamheden in de broedperiode moet worden vastgesteld dat geen broedgevallen op de locatie van de werkzaamheden aanwezig zijn en dat uitstraling van licht bij werken in schemer/donker moet worden beperkt.

8.5 Cumulatie

De effecten in cumulatie met andere plannen en projecten wordt in hoofdstuk 15.4.1 voor het VKA inzichtelijk gemaakt en beoordeeld.

8.6 Mitigerende maatregelen

De beoordeling van de ecologische effecten van de verschillende alternatieven laat zien dat het verschil in effect tussen de alternatieven beperkt is. Eventuele effecten zijn qua gevolg vergelijkbaar. Voor aanvaringslachtoffers, verstoring en barrièrewerking

Voor alle alternatieven geldt dat om beoordeling van het aantal aanvaringslachtoffers onder vleermuissoorten wijst uit dat mitigatie noodzakelijk is om een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding te kunnen uitsluiten. Ten aanzien van sterfte onder vleermuissoorten kan door middel van een gerichte stilstandvoorziening de sterfte tot 80-90% worden gereduceerd. Omdat de momenten waarop en de condities waaronder vleermuizen actief zijn goed voorspelbaar zijn kan met een beperkte stilstand een grote reductie in aantal slachtoffers worden gerealiseerd.

Tevens kan voor kwalificerende niet-broedvogels die gebruik maken van HVP Rommelhoek voor alternatieven A t/m D het optreden van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen niet met zekerheid uitgesloten worden. Door bijvoorbeeld in alternatieven A t/m D de twee meest noordoostelijke windturbines iets verder van de Waddendijk te plaatsen kan het optreden van effecten op HVP Rommelhoek vermeden worden.

Voor de aanlegfase volgt tenslotte dat bij het heien van het fundatieprincipe monopile in de broedperiode de broedfunctie die voorzien is voor de Ruidhorn wordt aangetast. Door buiten de broedperiode te heien (meest westelijke turbines) of een gangbaar fundatieconcept kan dit worden voorkomen.

Het toepassen van mitigerende maatregelen is effectief om effecten te beperken. De mate waarin dit noodzakelijk is wordt meegenomen en beoordeeld voor het VKA.

8.7 Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling

Tabel 8.19 geeft een samenvatting van de beoordeling voor het aspect ecologie per alternatief weer. Op verreweg de meeste onderzochte natuuraspecten zijn de effecten van de zes alternatieven niet onderscheidend en gelijk beoordeeld. Alternatieven C en D hebben als gevolg van het grotere aantal windturbines in absolute zin veelal een iets groter effect dan alternatieven A, B, E en F, maar dit leidt in principe niet tot een andere beoordeling.

Op de aspecten ‘verstoring van HVP Rommelhoek’ en ‘vermijding door en sterfte van overdag trekkende vogels’ scoren de alternatieven E en F iets beter dan de andere vier alternatieven. Dit komt doordat deze twee aspecten vooral spelen ter hoogte van de Waddendijk nabij de Eemshaven en in alternatieven E en F de windturbines op grotere afstand van de Waddendijk zijn voorzien dan in alternatieven A t/m D.

Tabel 8.19 Samenvatting beoordeling ecologie

Criterium	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Verstoring vogels tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Sterfte vogels						
Aanvaring lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Aanvaring lokale niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-
Aanvaring nachtelijk trekkende vogels	-	-	-	-	-	-
Aanvaring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	-	-	-	-	0/-	0/-
Verstoring vogels (inclusief barrièrewerking)						
Verstoring lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Verstoring lokale niet-broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Verstoring nachtelijk trekkende vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0
Verstoring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	0	0	0	0	0	0
Verstoring vleermuizen						
Vernietiging van verblijfplaatsen tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0
Effect op vliegroutes of foerageergebieden tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0
Verstoring van verblijfsplaatsen in de gebruiksfase	0	0	0	0	0	0
Sterfte vleermuizen						
Sterfte vleermuizen door aanvaring	--	--	--	--	--	--
Effecten op Natura 2000-gebied Waddenzee						
Effecten op habitattypen tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Criterium	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Effecten op Habitatrichtlijnsoorten tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Verstoring vogels tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Sterfte onder broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Sterfte onder niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-
Verstoring broedvogels	0	0	0	0	0	0
Verstoring niet-broedvogels	0	0	0	0	0	0
Verstoring niet-broedvogels wad	-	-	-	-	0	0
Verstoring niet-broedvogels in HVP Rommelhoek	--	--	--	--	0	0
Effecten op natuurgebied Ruidhorn						
Broedgebied pionierbroedvogels	0	0	0	0	0	0
Foerageer- en rustgebied voor pioniervogels	0	0	0	0	0	0
Leefgebied velduil en blauwe kiekendief	0	0	0	0	0	0

9 Archeologie en cultuurhistorie

9.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

9.1.1 Nationale 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 gold blijven gehandhaafd. Met de inwerkingtreding van de Erfgoedwet vervalt onder andere de Monumentenwet 1988. Uitgangspunten uit het Verdrag van Malta blijven in de Erfgoedwet en de Wet op de Archeologische Monumentenzorg 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 Erfgoedwet vormt samen met de nog in te voeren Omgevingswet het kader voor de bescherming van het cultureel erfgoed. Voor onderdelen die de fysieke leefomgeving betreffen is een overgangsregeling in de Erfgoedwet opgenomen die geldt tot het moment van inwerkingtreding van de Omgevingswet (verwacht in 2022). Een belangrijk onderdeel van de Erfgoedwet is dat niets aan een monument mag worden veranderd zonder voorafgaande vergunning. Ook het opgraven van archeologische resten is aan regels gebonden. De wettelijke bescherming van onroerende rijksmonumenten en door het rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten is ook geregeld in de Erfgoedwet. Voor gebouwde rijksmonumenten geldt dat (gedeeltelijke) sloop, verplaatsing, reconstructie, vervangen van materiaal en/of ontsierend gebruik en herstel vergunningplichtig zijn. Bij waarderingen van de historische (steden)bouwkunde is het van belang nota te nemen van de lijsten met Rijksmonumenten, provinciale en gemeentelijke monumenten, beschermde historische buitenplaatsen, beschermde stads- en dorpsgezichten, objecten en gebieden uit het Monumenten Inventarisatie Project (MIP) en historische boerderijen (inventarisatie Stichting Historisch Boerderij Onderzoek).

Verdrag van Malta 1992

In 1992 heeft Nederland het Europese Verdrag van Malta ondertekend en in 1998 geratificeerd. Het doel van dit verdrag is een betere bescherming van het Europese archeologische erfgoed te verwezenlijken door een structurele inpassing van de archeologie in ruimtelijke ordeningstrajecten. De belangrijkste uitgangspunten zijn:

- Archeologische waarden moeten zoveel mogelijk in situ in de bodem bewaard blijven. Alleen wanneer dit niet mogelijk is, wordt overgegaan tot behoud van de archeologische informatie ex situ (buiten de oorspronkelijke vindplaats), door middel van opgraven en bewaren in depot;
- Onderzoek naar de aanwezigheid van archeologische waarden dient in een zo vroeg mogelijk stadium plaats te vinden, zodat hiermee bij de planontwikkeling rekening gehouden kan worden;
- De verstoorder betaalt: alle kosten die samenhangen met archeologisch onderzoek dienen te worden betaald door de initiatiefnemer van de geplande bodemingrepen;
- Ten slotte richt het Verdrag van Malta zich tevens op een toename van kennis, herkenbaarheid en beleefbaarheid van het archeologische erfgoed.

Wet op de archeologische monumentenzorg 2007

Het Verdrag van Malta heeft in Nederland geresulteerd in een ingrijpende herziening van de Monumentenwet uit 1988, die op 1 september 2007 met de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van kracht is geworden en vervolgens is opgenomen in de Erfgoedwet. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Verdrag van Malta in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. In de Wet op de Archeologische Monumentenzorg is de bescherming van het archeologische erfgoed, de inpassing hiervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van het archeologische onderzoek geregeld.

Daarnaast is het “de verstoorder betaalt”- principe in de wet verankerd. In verband met dit principe regelt de wet ook de te volgen procedures en de financiering van archeologisch (voor)onderzoek en het eigendom en beheer van archeologische vondsten.

De bescherming van de archeologische waarden is onder andere vertaald in een Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) op zowel nationaal als provinciaal niveau. Deze IKAW laat zien hoe groot de 'trekans' is om iets archeologisch waardevols aan te treffen. Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) staan terreinen waarvan bekend is dat ze daadwerkelijk een archeologische waarde hebben.

Planologische kernbeslissing Waddenzee

Het plangebied voor Windpark Eemshaven West ligt binnen de begrenzing van het Waddengebied dat in de planologische kernbeslissing Waddenzee (PBK) is aangewezen (zie hoofdstuk 2.3.1 Rijksbeleid, deze zijn inmiddels vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening). In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) zijn de landschappelijke en cultuurhistorische kernkwaliteit van de Waddenzee vastgelegd. Als cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee worden in de bodem aanwezige archeologische waarden en overige voor het gebied kenmerkende cultuurhistorische structuren en elementen (zoals b.v. historische scheepswrakken of verzonken nederzettingen) aangemerkt. Het Barro schrijft voor dat voor projecten in het Waddengebied de effecten op de waarden van de Waddenzee dienen te worden beoordeeld in het kader van de ruimtelijke procedure. De beoordeling van de effecten op cultuurhistorische waarden van de Waddenzee vindt samen met de beoordeling van effecten op landschappelijke waarden plaats in het hoofdstuk 7 landschap.

9.1.2 Provinciaal beleid

De Omgevingsvisie⁴⁸ van de provincie Groningen bevat het provinciale omgevingsbeleid voor behoud en versterking van de karakteristieke leefomgeving. Gewerkt wordt aan het behoud en versterking van het karakter, diversiteit en belevingswaarde van het landschap, door:

- behoud en versterking van de cultuurhistorische, natuurlijke, archeologische en aardkundige waarden van het landschap als onderdeel van de samenhangende landschapsstructuur;
- door ontwikkeling van de samenhangende landschapsstructuur en toevoegen van kwaliteit aan het landschap bij ruimtelijke ontwikkelingen.

⁴⁸ Geconsolideerde Omgevingsvisie provincie Groningen 2016-2020 (vastgesteld op 1 juni 2016 door de Provinciale Staten en geactualiseerd met een geconsolideerde versie vastgesteld op 3 februari 2021)

De provincie gaat hierbij uit van een gebiedsgerichte benadering en maakt een onderscheid in zeven deelgebieden. Per deelgebied is aangegeven hoe de landschapsstructuur kan worden gerespecteerd en bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen versterkt kan worden, en met welke aandachtspunten rekening mee moet worden gehouden.

Het plangebied windpark Eemshaven West ligt in deelgebied 'Wierdenland en Waddengebied'. Dit gebied wordt gekenmerkt door grote open ruimten, wierden(dorpen) langs natuurlijke waterlopen in de kerngebieden en wierden(dorpen) in reeksen aan/langs oude kustlijnen. De aandachtspunten voor dit gebied hebben vooral betrekking op aspecten die in dit MER onder het hoofdstuk 7 landschap vallen. Ten aanzien van cultuurhistorie en archeologie geeft het provinciale beleid geen (extra) kaders.

De Omgevingsverordening legt in artikel 2.57.4 vast dat het profiel van oude dijken (of restanten ervan) niet mag worden gewijzigd en er geen gebruik anders dan grasland op deze dijken is toegestaan. De waterkerende functie van deze dijken mag niet beperkt worden door ander gebruik / bouwwerken. Wijziging door aanvulling van het profiel van dijken of restanten daarvan is volgens de verordening toegestaan als dit in overeenstemming is met de provinciale nota 'Afgesloten en weer aangevuld' (2003). In deze nota gaat het echter vooral om oude dijken die hun waterkerende functie verloren en in het 19^e en 20^e eeuw geheel of gedeeltelijk zijn afgegraven. Herstel van de oude afgegraven dijken is afhankelijk van de huidige visuele kwaliteiten. Het doel van herstel door aanvulling is vooral om de samenhang in dijktracé(s) terug te brengen voor de belevingswaarde van het landschap.

9.1.3 Gemeentelijk beleid

In aansluiting op de Erfgoedwet regelt de gemeente Het Hogeland het gemeentelijke erfgoedbeleid via de Erfgoedverordening Het Hogeland 2019. Deze verordening betreft zowel onroerend cultureel erfgoed (monumenten) als roerend cultureel erfgoed (cultuurgoederen), vastgelegd in het gemeentelijke erfgoedregister. Hierbij gaat het om door het gemeentebestuur zelf aangewezen monumenten, stads- of dorpsgezichten of cultuurgoederen. Daarnaast wordt ook informatie over in de gemeente gelegen rijksmonumenten in het gemeentelijke erfgoedregister opgenomen. De Erfgoedverordening ziet in beginsel niet meer op archeologie. Archeologische waarden zijn geborgd via het ruimtelijke spoor (het bestemmingsplan en het vergunningstelsel).

9.1.4 Realisatiestappen Fase 1 t/m Fase 3

Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In de beoordeling wordt gekeken naar de effecten per Alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Verondersteld wordt dat dit tevens een goede voorspeller is voor de effecten op archeologie en cultuurhistorie van de alternatieven ten opzichte van elkaar indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- Cultuurhistorische effecten in het licht van het gehele windlandschap van de Eemshaven moeten worden gezien
- De bestaande 2 lijnen ook voor alleen fase 1 de verbinding is tussen het windlandschap van de Eemshaven en het plangebied van Windpark Eemshaven West.
- de turbines in beide fases van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal mogelijk leiden tot nuanceverschillen in de effectbeoordeling, maar niet leiden tot een andere voorkeursalternatief dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen.

Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden.

9.1.5 Beoordelingscriteria

Cultuurhistorie kan worden onderverdeeld in⁴⁹:

- archeologie: dit betreft fysieke sporen en vondsten in/op de bodem die informatie verschaffen over vroegere menselijke samenlevingen;
- historische geografie: dit gaat om de wisselwerking tussen de mens en de fysieke omgeving. Die wisselwerking kan tot uiting komen in de landschappelijke elementen en ruimtelijke patronen;
- historische (steden)bouwkunde: dit gaat zowel om de constructieve en technische kenmerken van gebouwen en tuinen, als om de architectuurhistorische aspecten. Op een hoger schaalniveau betreft dit ook de stedenbouwkundige waarden;
- Sociaal-cultureel erfgoed : dit gaat over menselijke interacties in de vorm van economie, gebruiken en tradities (bijv. organisatiestructuren, handelsroutes, festiviteiten, klederdracht, etc.)

Voor het bepalen van effecten is gebruik gemaakt van de IKAW, AMK, het bestemmingsplan buitengebied, de provinciale cultuurhistorische waardenkaart en de aardkundige waardenkaart. De waarden met betrekking tot ruimtelijke patronen (historische geografie) komen aan bod bij het aspect landschap en zijn dus in het voorliggende hoofdstuk niet nader behandeld, maar in het hoofdstuk 7 landschap. In dit MER worden conform de Handreiking Cultuurhistorie m.e.r. de effecten op de fysieke vormen van erfgoed onderzocht. Effecten op sociaal-cultureel erfgoed blijven daarom buiten beschouwing in dit onderzoek. Het effect op archeologie, aardkundige waarden en cultuurhistorie is beoordeeld op de mate van aantasting van bestaande en verwachte archeologische, aardkundige en cultuurhistorische waarden (zie Tabel 9.1). De beoordelingschaal staat in Tabel 9.2.

Tabel 9.1 Beoordelingscriteria Archeologie en Cultuurhistorie

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Effect op archeologische waarden	Mate van aantasting van bestaande en verwachte archeologische waarden door de grondroerende werkzaamheden bij de aanleg van de fundering van de windturbines, de benodigde infrastructuur en kabels
Effect op aardkundige waarden	Mate van aantasting van aardkundige waarden door de grondroerende werkzaamheden bij de aanleg van de fundering van de windturbines, de benodigde infrastructuur en kabels

⁴⁹ Handreiking Cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA – Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed & Projectbureau Belvedere, 2008.

Effect op cultuurhistorie	Effecten op cultuurhistorische waarden, waarbij het gaat om effecten op (de beleving van) rijksmonumenten en beschermde gezichten
---------------------------	---

Tabel 9.2 Beoordelingsschaal Archeologie en Cultuurhistorie

Beoordelings-criteria	negatief (--)	licht negatief (-)	geen effect (0)
Effect op archeologische waarden	aantasting van bestaande archeologische waarden	mogelijke aantasting van verwachte archeologische waarden	geen effect op archeologische waarden
Effect op aardkundige waarden	aantasting van aardkundige waarden	mogelijke aantasting van aardkundige waarden	geen effect op aardkundige waarden
Effect op cultuurhistorie	Verstoring van de beleving (ten opzichte van de referentiesituatie)	Lichte verstoring van de beleving (ten opzichte van de referentiesituatie)	Geen gevolgen

9.2 Referentiesituatie

Er zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien die relevant zijn voor archeologie en cultuurhistorie. De aanleg van het Net op Zee Boven de Wadden aan de zuidkant van het plangebied leidt tot een ontgraving die echter niet leidt tot een cumulatief effect met de werkzaamheden voor het windpark. De kans bestaat dat in de toekomst objecten worden aangewezen als gemeente- en/of rijksmonument, dit is echter niet te voorzien en hier kan geen rekening mee worden gehouden. De referentiesituatie komt daarmee overeen met de huidige situatie.

9.2.1 Huidige situatie

Cultuurhistorie

Op de open gebieden van Het Hogeland staan kolossale boerderijen tussen wierden, maren, dijken en karakteristieke dorpen. Deze cultuurhistorische waarden geven het buitengebied van de gemeente identiteit en karakter. De belangrijkste cultuurhistorische waardevolle elementen zijn de wierden en verhoogde woonplaatsen (huiswierden), kloosterterreinen, borgterreinen, boerderij-plaatsen en dijken. Op circa 7 tot 8 kilometer afstand van het plangebied bevinden zich de beschermde dorpsgezichten Wadwerderweg en Spijk.

Zuidelijk aan het plangebied voor Windpark Eemshaven West grenst een oude dijk, een zogenaamde 'slaperdijk', die een landschappelijk en cultuurhistorisch waardevolle element in de omgeving vormt. Door het midden van het plangebied, van oost naar west, loopt een tweede slaperdijk. Deze oude dijk verdeelt het plangebied min of meer in twee enigszins gelijk grote delen. De provincie Groningen heeft ter bescherming van deze oude dijken dijkvlakken aangewezen. Binnen deze dijkvlakken mag het profiel van de oude dijken niet worden gewijzigd en de waterkerende functie niet beperkt worden door ander gebruik / bouwwerken (zie paragraaf 9.1.2).

Figuur 9.1 Slaperdijk in de Eemshaven



Bron: Google Maps Streetview; zicht vanuit de Middenweg in zuidoostelijke richting.

Figuur 9.2 Oude dijken in het plangebied Windpark Eemshaven West



Binnen het plangebied bevindt zich één historische monument, de historische poldermolen ‘Goliath’. Deze molen is een rijksmonument (nummer 21311), ook de spuisluis (nummer 52714) en de sluiswachterswoning (nummer 527125) behoren tot het rijksmonument Poldermolen ‘Goliath’. In de huidige situatie is de poldermolen Goliath reeds omgeven door windturbines. Het poldermolencomplex is van algemeen belang vanwege de grote cultuurhistorische en ensemblewaarde:

- als een bijzondere uitdrukking van een landschappelijke ontwikkeling en als een belangrijk en nog compleet overblijfsel van de geschiedenis van de inpoldering van Noord-Groningen. De molen is tevens van groot belang als een bijzonder en beeldbepalend element in het weidse Groninger polderlandschap.
- vanwege de bijzondere situering, vanwege de nauwe ruimtelijk-visuele en functionele samenhang met de bijbehorende complexonderdelen en omdat de molen onlosmakelijk is verbonden met het omringende polderlandschap, waarin het een bijzonder element vormt;
- vanwege de herkenbaarheid en vanwege de gaafheid van in- en exterieur.

In het bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Eemshaven is een vrijwaringszone opgenomen van 400 meter met hoogtebeperkingen rondom de historische Poldermolen de Goliath.

Figuur 9.3 Poldermolen 'Goliath' in verband met de bestaande en vergunde windturbines

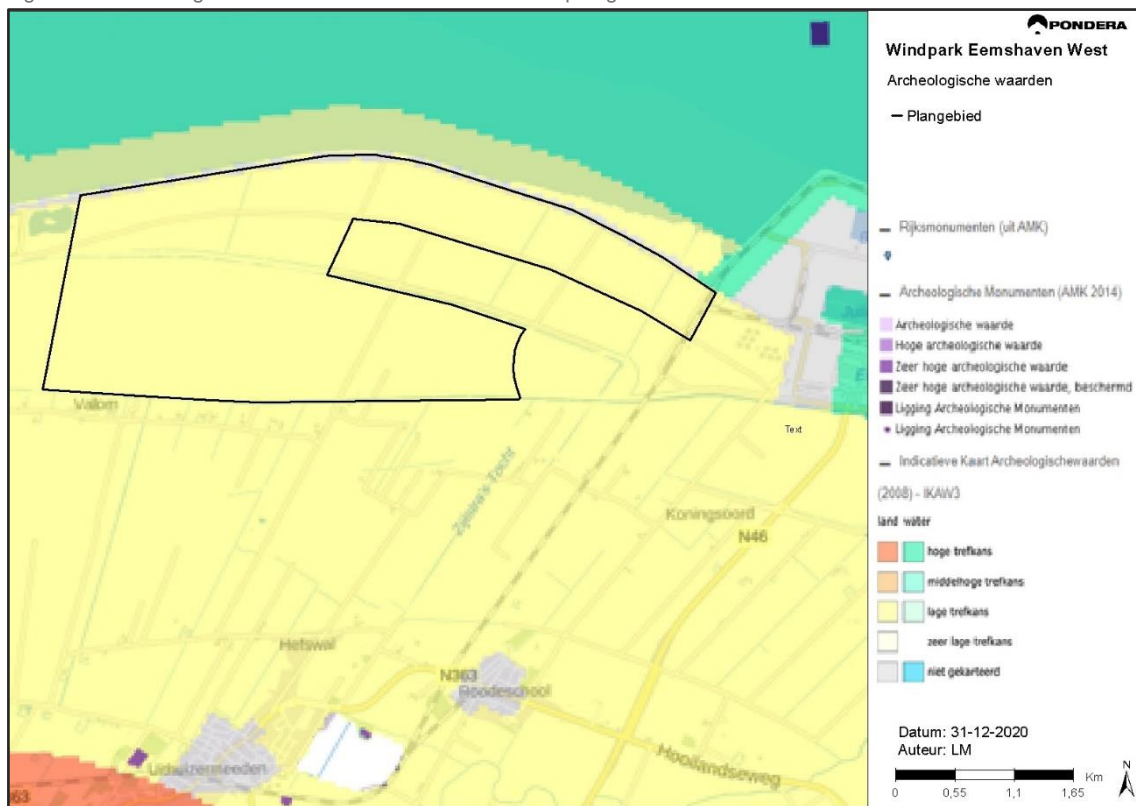


Bron: Pondera Consult

Archeologie en aardkundige waarden

Volgens de Archeologische Monumentenkaart (AMK) zijn er binnen het plangebied geen bekende archeologische monumenten aanwezig. Het bestemmingsplan bevat binnen het bestemmingsplan geen dubbelbestemming voor archeologie. De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) geeft voor het plangebied een lage trefkans (zie geel gekleurd gebied in Figuur 9.4).

Figuur 9.4 Archeologische monumenten en waarden in het plangebied



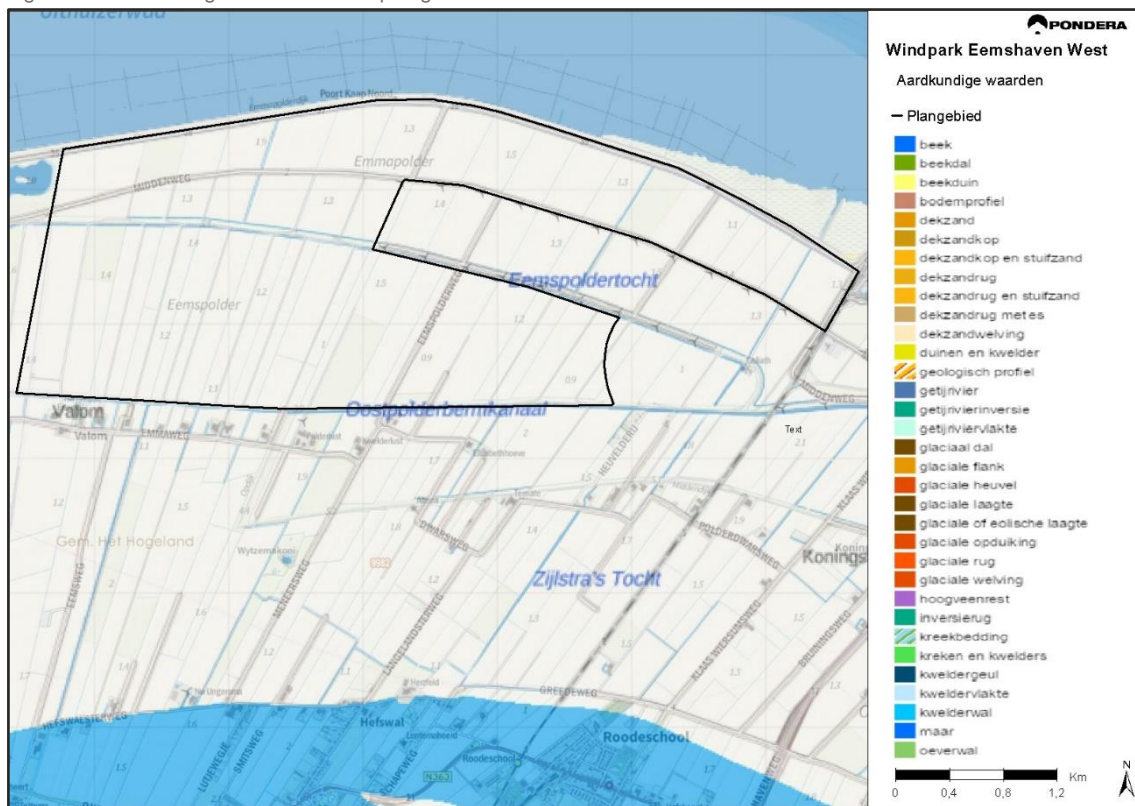
Bron: AMK en IKAW

In Nederland zijn tijdens de tweede wereldoorlog rond 500 vliegtuigen verongelukt, waarvan de vliegtuigwrakken nog niet zijn geborgen⁵⁰. Een overgrote deel van deze vliegtuigen is neergestort boven de Waddenzee, het IJsselmeer of de Westerschelde. Volgens de database van de 'Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945' worden in het plangebied voor Windpark Eemshaven West geen neergestorte vliegtuigen verwacht.

De aardkundige waarden in de provincie Groningen kunnen grofweg worden onderverdeeld in een noordelijk kweldergebied met landschapselementen als kreken, kwelderwallen, -vlakten en -geulen, gevormd door de eb- enloedbeweging van de zee. Deze gebieden zijn onderdeel van het Nederlandse zeekleilandschap. Hierbij behoort ook een deel van de Waddenzee met aardkundige waarden van duinen en buitendijkse kwelders. De variatie van cultuur en natuur creëert een gewaardeerd landschap met grote variatie in landschapstypen. Volgens de aardkundige waardenkaart van de provincie Groningen worden in het plangebied geen aardkundige waarden verwacht.

⁵⁰ <https://nos.nl/artikel/2102603-welke-oorlogsvliegers-woorden-in-uw-omgeving-nog-vermist.html>

Figuur 9.5 Aardkundige waarden in het plangebied



Bron: Aardkundige waardenkaart provincie Groningen

9.2.2 Autonome ontwikkelingen

Met betrekking tot het aspect Archeologie en Cultuurhistorie zijn er een autonome ontwikkeling die van invloed zijn op de beoordeling van de alternatieven.

9.3 Effectbeoordeling

9.3.1 Cultuurhistorie

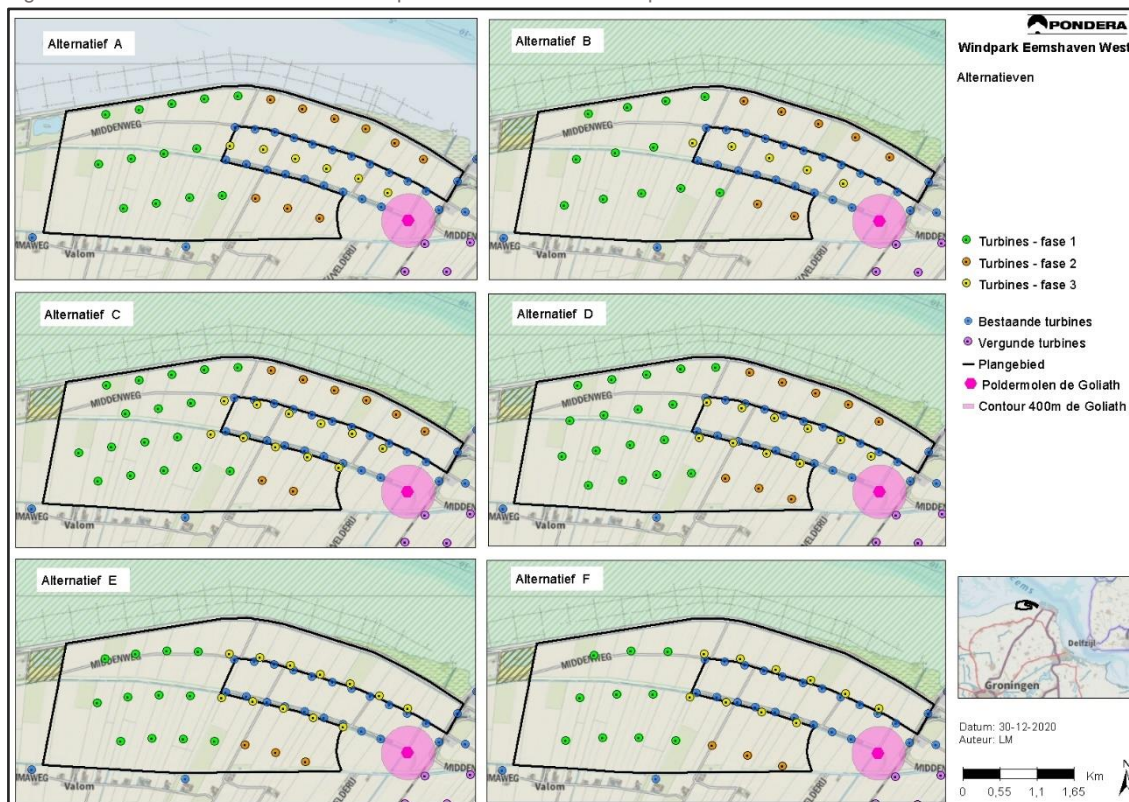
De dichtstbijzijnde beschermde stads- en dorpsgezichten zijn de beschermde dorpsgezichten Wadwerderweg en Spijk die zich op een afstand van circa 7 tot 8 kilometer tot het plangebied bevinden. De Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) adviseert een afstand van beschermde stads- en dorpsgezichten tot windturbines van 1.800 meter, zodat het contrast tussen de windturbines en het beschermde stads- of dorpsgezicht wordt afgezwakt. Windpark Eemshaven West voldoet bij alle 6 alternatieven ruim aan deze geadviseerde afstand. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend en hebben geen effect op beschermde stads- en dorpsgezichten (score neutraal).

Geen van de turbinefundaties (diameter 22 meter) van de zes alternatieven overlapt met de dijkvlakken van de oude dijken in het plangebied. Daardoor is er geen fysieke aantasting van oude dijken en hun profiel en is er dus geen effect.

Er zijn daarnaast ook geen rijksmonumenten binnen het plangebied windpark Eemshaven West gelegen (er is dus ook geen onderscheidend effect tussen de alternatieven). In het zuidoosten van het

plangebied staat de historische windmolencomplex 'Goliath'. Hier is het van belang om te kijken of de verschillende alternatieven kunnen leiden tot verschillen in de mate waarop de historische windmolen door de te plaatsen windturbines wordt gedomineerd.

Figuur 9.6 Overzicht 6 alternatieven ten opzichte van de historische poldermolen de Goliath



Effectbeoordeling Fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

In de referentiesituatie contrasteert de traditionele windmolen de Goliath sterk met de hoge, moderne windturbines die in de huidige situatie reeds bestaan of vergund zijn. Hierbij is een vrijwaringszone van 400 meter rondom de windmolen aangehouden in verband met hoogtebeperkingen. Aan de rand van deze vrijwaringszone van poldermolen de Goliath sluiten in de referentiesituatie drie windturbines op min of meer gelijke afstand aan, waardoor de traditionele windmolen in het centrum van voornamelijk drie hoge, moderne windturbines komt te staan. Bij alle zes alternatieven voor fase 1 en 2 van Windpark Eemshaven West sluiten de nieuw te plaatsen windturbines westelijk, zuidelijk en deels noordelijk bij de turbines uit de referentiesituatie aan. Van alle zes alternatieven bevindt zich de meest zuidoostelijke turbine van fase 2 uit alternatief B het dichtst bij de poldermolen, op een afstand van circa 1.250 meter. De meest noordoostelijke turbine van fase 2 bevindt zich in alternatief C het dichtst bij de poldermolen, op een afstand van circa 940 meter. De centrale positie van de poldermolen de Goliath ten opzichte van de bestaande en reeds vergunde turbines blijft bij alle zes alternatieven van fase 1 en 2 onveranderd. Het contrasterende effect van de traditionele windmolen met hoge, moderne windturbines wordt door de nieuwe en grotere windturbines van alle zes alternatieven van fase 1 en 2 versterkt. De vrijwaringszone van 400 meter rondom de poldermolen blijft bij alle zes alternatieven ruim gewaarborgd.

Geconcludeerd wordt dat de zes alternatieven van fase 1 en 2 niet onderscheidend zijn in hun effecten op erfgoederen in en rondom het plangebied van Windpark Eemshaven West. Er is geen sprake van fysieke aantasting van erfgoederen en/of verstoring van de beleving van erfgoederen ten opzichte van de referentiesituatie. Het effect op cultuurhistorie is derhalve bij alle zes alternatieven van fase 1 en 2 als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 9.3 Effectbeoordeling cultuurhistorie

Beoordelings-criteria	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D	Alternatief E	Alternatief F
Effecten op cultuurhistorie	0	0	0	0	0	0

Analyse effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

Indien alleen de turbines van fase 1 gerealiseerd worden, ontstaat een iets ander beeld dan bij fase 1 en 2. De nieuw te plaatsen turbines sluiten met name in het westen aan de bestaande turbines van de referentiesituatie aan. Het effect van de zes alternatieven op cultuurhistorische waarden is echter gelijk met fase 1 en 2: er is geen sprake van fysieke aantasting van erfgoederen en/of verstoring van de beleving van erfgoederen ten opzichte van de referentiesituatie (dus geen effect). Er is eveneens geen effect op de poldermolen de Goliath.

Doorkijk effectbeoordeling Fase 3 (zonder bestaande turbines)

Door het saneren en opschalen van de bestaande windturbines van de windpark in de Emmapolder, veranderen in fase 3 de zichtrelaties van de poldermolen de Goliath met windturbines in de directe omgeving. De traditionele windmolen staat dan bij geen van de alternatieven meer in het centrum (op regelmatige afstand van circa 400 meter) van drie moderne windturbines. De afstanden van de nieuw te plaatsen turbines tot de poldermolen de Goliath vallen in fase 3 over het algemeen iets groter uit dan de eerdere afstand in de referentiesituatie, nieuwe windturbines zullen naar verwachting wel grotere afmetingen kennen dan de bestaande windturbines. De afstanden en posities van de turbines verschillen iets per alternatief, maar zijn niet onderscheidend voor de effectbeoordeling van de belevingswaarde van de poldermolencomplex ten opzichte van de referentiesituatie. Ondanks de grotere afstand van de turbines van Windpark Eemshaven West (fase 3) ten opzichte van de overige reeds bestaande en vergunde windturbines ten oosten, noorden en zuiden van de poldermolen de Goliath, maakt de poldermolen nog steeds deel uit als contrasterend element middenin een groot windenergiegebied. Bij de alternatieven B, D en F is dit contrast door de grotere rotordiameter van de turbines iets groter dan bij de alternatieven A, C en E. De grotere contrast door de grotere rotordiameter wordt echter niet als onderscheidend criterium gezien in verband met een effect op de poldermolen de Goliath. De vrijwaringszone van 400 meter rondom de poldermolen blijft ook in fase 3 bij alle zes alternatieven ruim gewaarborgd.

9.3.2 Archeologie en aardkundige waarden

Eventuele gevolgen voor archeologie zijn gerelateerd aan grondroerende werkzaamheden (omvang en diepte van graafwerkzaamheden). De effecten voor archeologie door de verschillende alternatieven treden op tijdens de aanlegfase, dat is immers het moment dat grondroerende werkzaamheden plaatsvinden. Voor de windturbines gaat het om de plaatsing van het fundament en de aan te leggen

infrastructuur (kabels, wegen en opstelplaatsen). De grote van het oppervlak en de diepte van het fundament zijn een onderscheidend criterium tussen de zes alternatieven, aangezien daardoor de mate van een eventuele verstoring van archeologische waarden bepaald wordt.

Aangezien er volgens de Archeologische monumentenkaart (AMK) geen bekende archeologische monumenten binnen het plangebied windpark Eemshaven West liggen, het gehele plangebied op de Indicatieve kaart archeologische waarden (IKAW) is aangeduid met een lage archeologische trefkans en het bestemmingsplan voor het buitengebied van de gemeente Het Hogeland (destijds gemeente Eemsmond) geen dubbelbestemming voor archeologie bevat, is er op basis van de ondergrond geen reden om aan te nemen dat er verstoring / aantasting van archeologische waarden zal optreden (plangebied heeft hoofdzakelijk de bestemming 'agrarisch dijkenlandschap'). Daarnaast worden er volgens de aardkundige waardenkaart van de provincie Groningen geen aardkundige waarden in het plangebied verwacht die door de bouw van Windpark Eemshaven West eventueel verstoord of aangetast zouden raken.

Geconcludeerd wordt dat alle alternatieven neutraal (0) beoordeeld worden op het aspect archeologie en aardkundige waarden. Het oppervlak en diepte van het fundament is daardoor dan ook geen onderscheidend criterium tussen de alternatieven.

Tabel 9.4 Effectbeoordeling archeologie en aardkundige waarden

Beoordelings-criteria	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D	Alternatief E	Alternatief F
Effecten op archeologische waarden	0	0	0	0	0	0
Effecten op aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0

9.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

Gevolgen voor cultuurhistorie door de netaansluiting worden niet verwacht. Eventuele gevolgen voor archeologie zijn gerelateerd aan grondroerende werkzaamheden (omvang en diepte van graafwerkzaamheden). De aan te leggen elektrische infrastructuur (kabeltracés) ligt op circa 1 – 1,2 meter beneden maaiveld. Net als voor de alternatieven geldt voor de netaansluiting dat er op basis van de verschillende kaarten geen reden is om effecten op archeologische waarden te verwachten, ongeacht het fundatietype. De aan te leggen infrastructuur is voor de alternatieven vergelijkbaar. Verschillen tussen de alternatieven – waar het gaat om de elektrische infrastructuur- zijn vooral te vinden in het aantal turbines en de te benutten plaatsingszones. Vanwege de afwezigheid van verwachte archeologische en/of aardkundige waarden zijn de alternatieven niet onderscheidend op dit punt. Heft effect is als neutraal (0) beoordeeld.

9.5 Cumulatie

Er is geen sprake van cumulatie met andere projecten voor archeologie, aardkundige waarden en de impact op monumenten.

9.6 Mitigerende maatregelen

Voor archeologie, aardkundige waarden en cultuurhistorie worden geen effecten verwacht, mitigerende maatregelen zijn daarom niet nodig.

9.7 Vergelijking en samenvatting effectbeoordeling

Binnen het plangebied windpark Eemshaven West zijn geen rijksmonumenten aanwezig. Ook zijn er geen beschermde gezichten op minder dan 7 kilometer van het plangebied. In het zuidoostelijke deel van het plangebied staat poldermolencomplex Goliath. Er is geen effect op deze molen. Daarnaast bevinden zich in het plangebied twee slaperdijken. Er is geen fysieke aantasting van deze dijken. Ten aanzien van archeologie zijn op basis van de beschikbare kaarten / bronnen voor geen van de alternatieven effecten verwacht. De alternatieven onderscheiden zich niet op de beoordelingscriteria voor archeologie en cultuurhistorie. Tabel 9.5 geeft een samenvatting van de beoordeling op cultuurhistorie en archeologie.

Tabel 9.5 Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie

Beoordelings-criteria	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C	Alternatief D	Alternatief E	Alternatief F
Effecten op cultuurhistorie	0	0	0	0	0	0
Effecten op archeologische en aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0

10 Water, bodem en luchtkwaliteit

10.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

10.1.1 Water

Europees en nationaal beleid en wetgeving

Het stroomgebied van grond- en oppervlaktewateren beperkt zich vaak niet tot landsgrenzen en daarom is in het jaar 2000 in Europees verband de Kaderrichtlijn Water (KRW) opgesteld. Deze richtlijn is erop gericht een goede kwaliteit van Europese wateren te waarborgen. Middelen uit de KRW om dit te bereiken zijn onder anderen het aanpakken van lozingen, het verminderen van grondwaterverontreinigingen en het bevorderen van duurzaam watergebruik. Verder staan voor verschillende type waterlichamen richtlijnen beschreven voor het zuurstofgehalte, biodiversiteit en concentraties zware metalen en andere stoffen. Als aanvulling op de KRW zijn in de periode na 2000 verschillende andere Europese kaderrichtlijnen opgesteld voor het behoud of verbetering van waterkwaliteit. Voorbeelden hiervan zijn de Kaderrichtlijn Mariene Strategie voor bescherming van zoutwatergebieden en de Kaderrichtlijn Zwemwater.

In navolging van de KRW is in Nederland de Waterwet opgesteld om de Europese doelen op het gebied van waterkwaliteit te halen. Deze wet stamt uit 2009 en was er tevens op gericht om wet- en regelgeving te stroomlijnen. Zo zijn acht oorspronkelijke wetten samengebundeld tot de nieuwe Waterwet en vervangt de Watervergunning verschillende vergunningen die voorheen los van elkaar aangevraagd dienden te worden. Bovendien tracht de Waterwet de cohesie tussen het huidige waterbeleid en de ruimtelijke ordening te vergroten.

Onderdeel van de Waterwet is het Nationaal Waterplan waarin de Nederlandse visie en het strategisch beleid voor water en ruimtelijke ordening vastgelegd. Daarnaast vormt dit het kader voor regionale waterplannen en de beheerplannen van waterschappen. Het Nationaal Waterplan wordt elke zes jaar herzien en de geldigheidsduur van het huidige Nationaal Waterplan 2016-2021 loopt van 22 december 2015 tot 22 december 2021.

Waterschap Noorderzijlvest

Het vigerende waterschap voor het plangebied van Windpark Eemshaven West is waterschap Noorderzijlvest. Aansluitend bij de Europese, nationale en provinciale wetgeving, is er door het waterschap een waterbeheerprogramma voor de periode 2016-2021 opgesteld. In dit waterbeheerprogramma staan de doelen en middelen beschreven hoe het waterschap in deze periode blijft zorgen voor haar drie hoofdtaken: waterveiligheid, schoon water en voldoende water. Voor meer praktische en algemene aangelegenheden, waaronder aanpassingen in het watersysteem of bemalingen, is de Keur en Legger van het waterschap Noorderzijlvest de wettelijke regeling.

De Keur van het Waterschap Noorderzijlvest⁵¹ beschrijft wat wel en niet mag in verband met onder ander oppervlaktewaterlichamen (watergangen, onder ander hoofdwatergangen en schouwsloten). In de keur zijn twee belangrijke onderdelen van oppervlaktewaterlichamen omschreven: de kernzone en de beschermingszone. De kernzone is de beheerzone die bestaat uit het centrale gedeelte van de

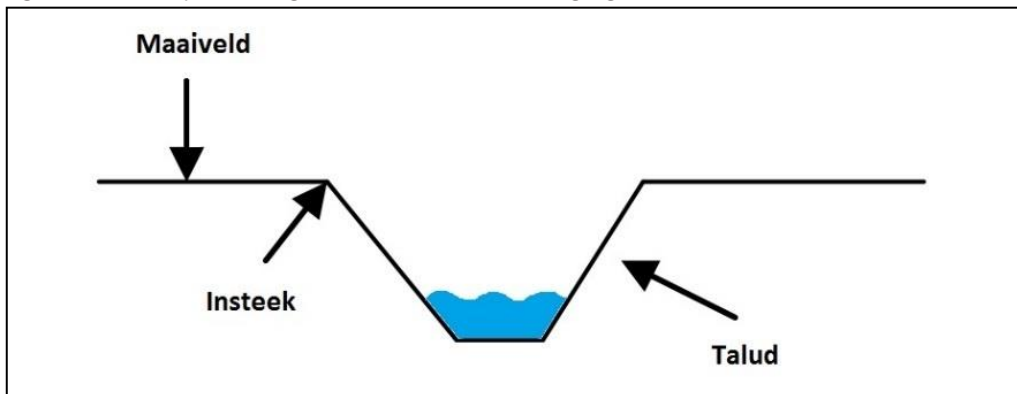
⁵¹ Keur waterschap Noorderzijlvest 2009

watergang. Deze zone is nog niet op de legger vermeld, maar wordt aangemerkt van boveninsteek tot boveninsteek van de watergang. De beschermingszone is een zone met een breedte van 5 meter die aan beide kanten van de kernzone van een watergang ligt. Deze strook grond is bedoeld om ervoor te zorgen dat de watergang stabiel en toegankelijk voor onderhoud blijft. Deze zone is ook nog niet op de legger vermeld. Binnen de beschermings- en de kernzone van oppervlaktewaterlichamen is het volgens de Keur verboden om zonder watervergunning in de bodem te graven. Ook het dempen van oppervlaktewaterlichamen is zonder vergunning verboden.

Tevens is het verboden om zonder vergunning binnen de kernzone van primaire waterkeringen grondroerwerkzaamheden te verrichten. Binnen de kern- en beschermingszone van primaire waterkeringen is het verboden om zonder vergunning werken te maken of boringen te verrichten.

Daarnaast dienen volgens de Keur ingrepen met betrekking tot het infiltreren of onttrekken van grondwater van meer dan 10 m³ per uur altijd gemeld te worden bij het waterschap Noorderzijlvest. Of voldaan kan worden met een melding of een vergunning moet worden aangevraagd staat beschreven in de Keur. In de regel voldoet een melding bij een bronbemaalingshoeveelheid minder dan 80 m³ per uur en een tijdsduur korter dan 183 dagen. Bij een melding zijn de algemene regels van het waterschap van toepassing. Indien per uur meer dan 80 m³ grondwater wordt onttrokken of de bemaling meer dan 183 dagen in beslag neemt, dient een vergunning te worden aangevraagd.

Figuur 10.1 Versimpelde weergave van een doorsnee watergang



Bron: Pondera Consult

In de Keur van het waterschap Noorderzijlvest is ook een verbod opgenomen voor het aanbrengen van verhard oppervlak van meer dan 2.500 m² zonder vergunning, buiten de bebouwde kom, voor zover neerslag versneld tot afvoer komt op oppervlaktewaterlichamen. Het artikel met dit verbod is echter nooit in werking getreden volgens de Keur.

Verder mag het afstromende hemelwater niet worden vervuild, dit kan worden voorkomen door het gebruik van niet-uitlogende (bouw)materialen. Als het af te voeren water wel is vervuild, dient het gezuiverd te worden voordat lozing op het wateroppervlak plaatsvindt. In het Activiteitenbesluit Milieubeheer zijn regels beschreven voor het lozen op het oppervlaktewater.

Watertoets

Voor de aanleg van het windpark dient in samenwerking met het waterschap een watertoets te worden uitgevoerd. De watertoets omvat het gehele proces van het vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en het uiteindelijke beoordelen door de waterbeheerder van wateraspecten in plannen en besluiten.

Realisatiestappen Fase 1 t/m Fase 3

Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In onderstaande effectbeoordeling wordt gekeken naar de effecten per alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Verondersteld wordt dat dit tevens een goede voorspeller is voor de effecten op water en bodem van de alternatieven ten opzichte van elkaar indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- Het aantal turbines per alternatief in fase 1 + 2 vergelijkbaar is met fase 1, in vergelijking tussen de alternatieven;
- de turbines in beide fasen van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal dus niet leiden tot een andere conclusie ter vergelijk van de alternatieven dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen.

Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden.

Beoordelingscriteria

Het thema water is in dit MER beoordeeld op een aantal criteria. Deze criteria worden beschreven in Tabel 10.1 en de bijbehorende beoordelingschaal in Tabel 10.2. De scores weergegeven in de beoordelingschaal zijn ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 10.1 Beoordelingscriteria water

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Grondwater	Verandering van de grondwaterkwaliteit aan de hand van mogelijk gebruik van uitlogende stoffen. Plus effect van eventuele bemalingen.
Oppervlaktewater	Effecten op de watergangen van de geprojecteerde windturbinelocaties en mogelijke aanpassingen daarvoor.
Hemelwaterafvoer	Toename verhard oppervlakte (effect op waterbergend vermogen).

Tabel 10.2 Beoordelingsschaal water

Beoordelingscriteria	Negatief (--)	Licht negatief (-)	Geen effect (0)
Grondwater	De grondwaterkwaliteit neemt af <u>en</u> bemalingen hebben negatieve effecten.	De grondwaterkwaliteit neemt af <u>of</u> bemalingen hebben negatieve effecten.	Windpark heeft geen effect op de grondwaterkwaliteit. Bemalingen hebben geen negatieve effecten.
Oppervlaktewater	≥ 10 windturbines in hoofdwatgangen en aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten.	<10 windturbines in hoofdwatgangen en aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten.	Windturbines niet in hoofdwatgangen en aanpassingen aan watersysteem hebben geen negatieve effecten.
Hemelwaterafvoer	Versnelde afvoer van hemelwater <u>en</u> bergend vermogen neemt af.	Versnelde afvoer van hemelwater <u>of</u> bergend vermogen neemt af.	Er treedt geen versnelde afvoer van hemelwater op.

10.1.2 Bodem

Beleid en wetgeving

Nationaal

De Wet bodembescherming (Wbb) is erop gericht bodemkwaliteit te waarborgen of te verbeteren indien nodig. De wet schrijft voor dat een ieder die de bodem verontreinigt verplicht is maatregelen te nemen om deze verontreiniging tegen te gaan. Daarnaast staat ook beschreven op welke manier te handelen indien het een historische bodemverontreiniging betreft. Als instrument omvat de Wbb bodemkwaliteitseisen voor verschillende type bodems en gebruiksfuncties. Wanneer sprake is van een te hoge concentratie van een bepaalde stof (bodemverontreiniging) en de kans op directe verspreiding aanwezig is, dient bodemsanering uitgevoerd te worden. Verspreiding van een verontreiniging kan bijvoorbeeld plaatsvinden via stroming van grond- en oppervlaktewater. Wanneer sprake is van een te hoge concentratie van een bepaalde stof, maar niet aangetoond kan worden dat het risico van verspreiding aanwezig is, dient sanering uitgevoerd te worden ten tijden van nieuwe ontwikkelingen in het gebied. De bouw van een windpark is een voorbeeld van zo'n nieuwe ontwikkeling, ook wel een natuurlijk moment genoemd.

Tijdens de bouw van een windpark vindt op verschillende momenten graafwerkzaamheden plaats. Zo wordt bijvoorbeeld grond afgegraven voor de aanleg van fundering, bekabeling en toegangswegen. Daarnaast wordt ook vaak grond van elders toegepast als versteviging of verhoging van het bestaande oppervlakte. Regelgeving voor toepassing van grond en bouwstoffen alsmede de vereiste kwaliteit hiervan staan beschreven in het Besluit Bodemkwaliteit. Regels voor het graven in de bodem wordt geregeld door de Ontgrondingenwet. In principe is voor het graven in de grond een vergunning nodig. Voor een ontgroning in de landbodem verleent de provincie de vergunning.

Provinciaal

Vanuit de Wet Bodembescherming en de Ontgrondingenwet heeft de provincie een aantal wettelijke taken voor de bescherming van de bodemkwaliteit. Een van deze taken is het beheren van de benodigde informatie over de bodem en het verlenen van bijvoorbeeld ontgrondingsvergunningen voor ingrepen in de bodem. Op grond van de Ontgrondingenwet is voor elke ontgroning een vergunning nodig. Er is sprake van ontgroning als het maaiveld of de bodem van een water al dan niet permanent

wordt verlaagd: er wordt een laag grond afgegraven. In art. 7 lid 2 Ontgrondingenwet staat dat er bij verordening in bijzondere omstandigheden kan worden afgeweken van de vergunningplicht.

In de Omgevingsverordening van de provincie Groningen staat beschreven wanneer een ontgrondingsvergunning benodigd is. In een aantal gevallen geldt een vrijstelling voor de ontgrondingsvergunning, zoals onder ander voor:

- het maken, wijzigen, onderhouden of verwijderen van funderingen en bouwwerken;
- het aanleggen, onderhouden of verwijderen van buisleidingen en kabels met toebehoren;
- het plaatsen, onderhouden of verwijderen van palen en andere in de grond aan te brengen of aangebrachte voorwerpen.

Op grond van de Omgevingsverordening is geen ontgrondingsvergunning meer nodig voor ontgrondingen bij waterstaatswerken, wegen en bijbehorende kunstwerken uitgevoerd in opdracht van Rijk, provincie of gemeente. Dat geldt ook voor ontgrondingen waarvoor de gemeente een omgevingsvergunning heeft verleend, of waarop een overheidsorgaan een andere toets heeft uitgevoerd, zolang er niet meer dan 10.000 m³ bodemmateriaal wordt weggenomen of dieper wordt ontgrond dan 3 meter beneden het oorspronkelijke maaiveld. Een dergelijke omgevingsvergunning (bouw) wordt voor Windpark Eemshaven West aangevraagd, waardoor een ontgrondingsvergunning voor de windturbines (in principe) niet is vereist. In tegenstelling tot openbare wegen, worden mogelijke private ontsluitingswegen en opstelplaatsen ten behoeve van de windturbines niet vrijgesteld van een ontgrondingsvergunningplicht. Private wegen kennen geen vrijstelling, waardoor hiervoor een ontgrondingsvergunning vereist is. De vrijstellingen voor een ontgrondingsvergunning zijn daarnaast niet van toepassing op ontgrondingen in verband met dijken of voormalige dijken (geheel of gedeeltelijk afgraven, verflauwen van het talud, verlagen van de kruin of het maken of wijzigen van doorgangen of overritten).

Gemeentelijk

De gemeenten in de provincie Groningen, de waterschappen Noorderzijlvest en Hunze en Aa's hebben in 2012-2013 een Regionale bodemkwaliteitskaart opgesteld samen met de Nota Bodembeheer⁵². In de Nota Bodembeheer staat aangegeven aan welke eisen het hergebruik van (licht verontreinigde) grond moet voldoen. Indien van toepassing zal Windpark Eemshaven West in de uitvoeringsfase aan deze eisen voldoen. In het kader van de Nota bodembeheer is ook een bodemkwaliteitskaart opgesteld. De bodemkwaliteitskaart is er primair op gericht grondverplaatsing binnen de gemeentegrenzen te begeleiden. In de regel komt het erop neer dat grond die volgens de kaart niet verdacht wordt van bodemverontreiniging vrij kan worden toegepast binnen de gemeente. In het gemeentelijk gebiedsspecifiek beleid is de bodemfunctie leidend gemaakt bij de toets of grondverzet mogelijk is. Dit geeft plaatselijk meer mogelijkheden voor hergebruik van licht verontreinigde grond terwijl de bodemkwaliteit altijd passend blijft bij de vastgestelde bodemfunctie. Dit houdt in dat in de gebieden met bijvoorbeeld de bodemfunctie 'wonen', grond met de kwaliteitsklasse 'wonen' mag worden toegepast.

De bodemkwaliteitskaart van Groningen is in oktober 2019 aangevuld met verwachtingen van PFAS (poly- en perfluoralkyl-verbindingen)⁵³. Verspreiding van PFAS in het buitengebied vindt voornamelijk plaats door emissies naar de atmosfeer vanuit de industrie en komt vervolgens in de bodem terecht via

⁵² Regionale Nota bodembeheer, Provincie Groningen en waterschappen Hunze en Aa's en Noorderzijlvest, 2013

⁵³ Rapport Bodemkwaliteitskaart Buitengebied provincie Groningen; Antea Group, oktober 2019

atmosferische depositie (droge en natte neerslag van (stof)deeltjes en stoffen uit de atmosfeer). Een risico in verband met PFAS is de verspreiding naar het grondwater.

Realisatiestappen Fase 1 t/m Fase 3

Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In onderstaande effectbeoordeling wordt gekeken naar de effecten per alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Verondersteld wordt dat dit tevens een goede voorspeller is voor de effecten op water en bodem van de alternatieven ten opzichte van elkaar indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- Het aantal turbines per alternatief in fase 1 + 2 vergelijkbaar is met fase 1, in vergelijking tussen de alternatieven;
- de turbines in beide fasen van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal dus niet leiden tot een andere conclusie ter vergelijk van de alternatieven dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen.

Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden.

Beoordelingscriteria

Het thema bodem is in dit MER beoordeeld op bodemkwaliteit. Tabel 10.3 geeft het beoordelingscriterium weer en Tabel 10.4 de bijbehorende beoordelingsschaal.

Tabel 10.3 Beoordelingscriterium bodem

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Bodem(kwaliteit)	Toename van bodemverontreiniging

Tabel 10.4 Beoordelingsschaal bodem

Score	Beoordeling bodemkwaliteit
negatief (--)	Veroorzaken van bodemverontreiniging
licht negatief (-)	Kans op bodemverontreiniging
geen effect (0)	Windpark heeft geen effect op de bodemkwaliteit

10.1.3 Luchtkwaliteit

Voor windturbines geldt dat deze geen emissies naar de lucht hebben en daarmee geen verslechtering van de luchtkwaliteit veroorzaken. Wel veroorzaakt een turbine turbulentie in de luchtlagen achter de rotor van de turbine (zog). Door die turbulentie is het mogelijk dat de verspreiding van stoffen in die luchtlagen wordt beïnvloed. Voor schadelijke stoffen gelden wettelijke grenswaarden die met een jaargemiddelde concentratie van de betreffende stof niet overschreden mogen worden. Gezien de afstand is een verandering in de concentratie van stoffen in de lucht als gevolg van windpark Eemshaven West niet te verwachten, om die reden wordt daar ten aanzien van de alternatieven niet nader op ingegaan. Wel is voor het VKA in hoofdstuk 16 een specifiek onderzoek uitgevoerd ten einde de beïnvloeding van concentratieniveaus als gevolg van het windpark te bepalen.

10.2 Referentiesituatie

10.2.1 Huidige situatie

Watersysteem

Het plangebied voor Windpark Eemshaven West valt in zijn geheel onder het beheer van het waterschap Noorderzijlvest. Het maaiveld van het plangebied ligt tussen circa 0,5 tot 2 meter boven NAP, met uitzondering van de dijken. In en om het plangebied lopen verschillende primaire en secundaire wateren. De belangrijkste waterlopen in het gebied zijn het Oostpolderbermkanaal en de Emmapolder- en de Eemspoldertocht. Deze wateren hebben een belangrijke water aan- en afvoerfunctie. Het Oostpolderbermkanaal vormt de zuidelijke begrenzing van het plangebied. De Emmapoldertocht en de Eemspoldertocht lopen door het midden van het plangebied aan weerszijde van een oude dijk. Daarnaast zijn er diverse andere wateren (primair en secundair) die een belangrijke landbouwkundige functie hebben; ze zorgen voor voldoende drooglegging in zomer en winter. De kleiige ondergrond zorgt ervoor dat er vrij weinig ruimte is voor berging van water. Het waterschap voert daarom een beleid dat er op gericht is zoveel mogelijk ruimte te creëren in het stelsel van watergangen.

Het Oostpolderbermkanaal en de Emmapolder- en de Eemspoldertocht zijn in het geldende bestemmingsplan ook bestemd als 'water', de overige wateren in het plangebied zijn niet als zodanig in het bestemmingsplan opgenomen. Sloten die een primaire functie hebben voor de landbouw, maken deel uit van de agrarische gebiedsbestemmingen. Het beleid voor deze sloten is gericht op een optimale aan- en afvoer van water, maar kunnen tevens dienen voor vasthouding en berging van water.

Langs de kust in het noorden van het plangebied, ligt de Ommelanderzeedijk, een primaire waterkering. De kering en de bijbehorende zones (kernzone, beschermingszone en het profiel van de vrije ruimte) bevinden zich binnen het plangebied windpark Eemshaven West. Het waterschap Noorderzijlvest onderzoekt momenteel of de dijk tussen het Lauwermeer en de Eemshaven versterkt moet worden. Voor een eventuele toekomstige versterking van de dijk is de in het Legger aangewezen zone 'profiel van vrije ruimte' gereserveerd.

Grondwater

Het plangebied voor Windpark Eemshaven West bevindt zich in het noordoostelijke kustgebied van Groningen. Dit gebied is in de loop van de eeuwen door de mensen steeds verder ingepolderd en omdijkt. In de kustpolders is er echter nog steeds opwaartse stroming van grondwater, zogenaamde kwel. Ten behoeve van de landbouw en om het land begaanbaar en bewerkbaar te maken, wordt het gebied intensief ontwaterd door middel van drainage. Meestal bevindt zich deze ondergrondse drainage op een diepte vanaf 1 tot 1,6 meter. De drainage loopt in de Eemspolder meestal van oost naar west en in de Emmapolder van noord naar zuid.

Het grondwater in het plangebied is over het algemeen brak van aard. Binnen de eerste meters van de droog gelegde zeebodem in de kustpolders ontstond door het intreden van hemelwater een zogenaamde zoetwaterlens. Doordat zoetwater lichter is dan zoutwater ligt de zoetwaterlens bovenop het zoute grondwater, zonder dat zoet- en zoutwater zich vermengen. Door de kwel van brak grondwater zijn de meeste kanalen en sloten in het plangebied zwak tot matig brak.

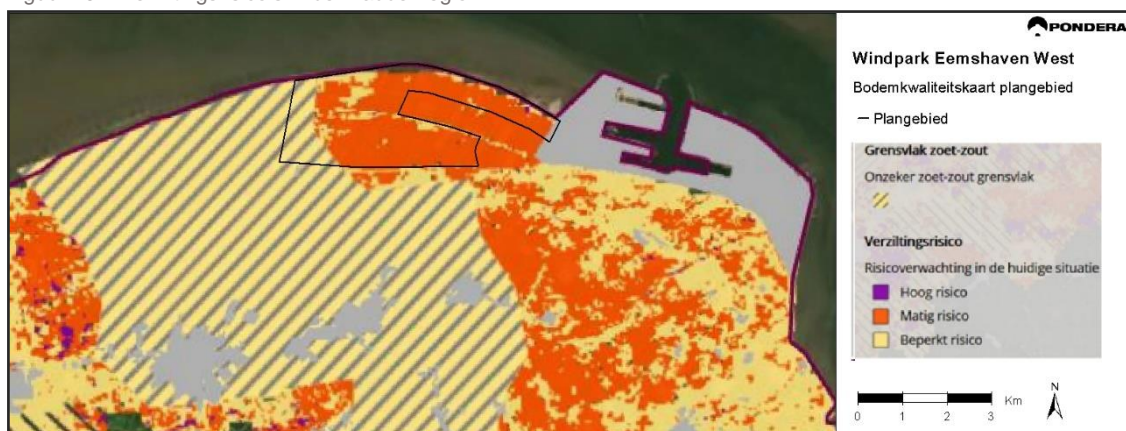
Aangezien het plangebied voornamelijk een agrarische functie heeft, is deze bovenste bodemlaag met zoetwater, de zoetwaterlens, van groot belang voor de teelt van gewassen. In de huidige situatie is er daarom in het kader van een zoetwaterplan een zoetwatercirculatie ingesteld, om verzilting tegen te gaan. In het voorjaar en de zomer worden de zoute poldersloten doorgespoeld met zoet water uit de kanalen, dat eigens daarvoor wordt aangevoerd uit andere gebieden. Het agrarische land wordt vervolgens bewaterd met zoetwater, dat samen met de hemelwater (neerslag) door infiltratie in de bodem voor het behoud van de zoetwaterlens zorgt. Daardoor wordt verzilting tegen gegaan. Het zoute water wordt afgevoerd naar de zee. Ten behoeve van de zoetwatercirculatie zijn meerdere gemalen aangelegd.

Er zijn geen specifieke gegevens over de diepte van het zoet-zout grensvlak in het plangebied beschikbaar/bekend. De enige beschikbare bron om de dikte van de zoetwaterlens in het plangebied enigszins te bepalen is een verticaal transect van de bodem op een landbouwperceel in Uithuizen (Acacia Water⁵⁴). Volgens deze meting reikt de zoetwaterlens in het plangebied naar verwachting in het natte seizoen tot circa 4 meter onder het maaiveld, met brak / zout water vanaf circa 5 meter onder het maaiveld. In de droge seizoenen reikt de zoetwaterlens naar verwachting tot circa 3 meter onder het maaiveld. De grens van brak/zout water blijft onveranderd. Aan de hand van onder andere deze meting zijn in het project Spaarwater⁵⁵, eveneens door Acacia, de verziltingsrisico's voor de waddenregio middels een groot aantal modelsimulaties bepaald. Het verziltingsrisico is bepaald aan de dikte van de gesimuleerde zoetwaterlens. Het plangebied Eemshaven West ligt daarbij in een gebied met een beperkt tot matig risico voor verzilting. De alternatieven en turbineposities bevinden zich in dezelfde globaal aangewezen gebieden. Dit criterium is niet onderscheidend tussen de alternatieven. Voor het VKA moet nader veldonderzoek worden uitgevoerd om de exacte diepte en diktes van het zoet-zout grensvlak in het plangebied te achterhalen en effecten door verzilting te kunnen bepalen.

⁵⁴ Verzilting van landbouwgronden in Noord-Nederland in het perspectief van de effecten van klimaatsverandering; kenmerk: KvR 058/12, Acacia Water, 2012

⁵⁵ Spaarwater. Rendabel en duurzaam agrarisch watergebruik en waterbeheer in de verziltende waddenregio, Acacia Water, 2019

Figuur 10.2 Verziltingsrisico's in de Waddenregio



Bron: Acacia Water, project Spaarwater 2019 (bewerkt door Pondera)

Binnen het plangebied komt volgens de bodemkaart van Nederland overal dezelfde grondwatertrap voor. Grondwatertrappen zijn klassen waarin aangegeven wordt waar de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich bevindt. Tabel 10.5 geeft een overzicht over de grondwaterstanden in de grondwatertrap die voorkomt binnen het plangebied. Een uitsnede van de bodemkaart is zichtbaar in Figuur 10.3. De gemiddeld laagste grondwaterstand van deze bodem is dieper dan 120 cm beneden het maaiveld. De gemiddeld hoogste grondwaterstand ligt tussen de 40 cm en 80 cm beneden het maaiveld.

Tabel 10.5 Grondwatertrappen

Grondwatertrap	Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) in cm -mv	Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) in cm -mv
VI	40 – 80	> 120

Figuur 10.3 Grondwatertrappen plangebied



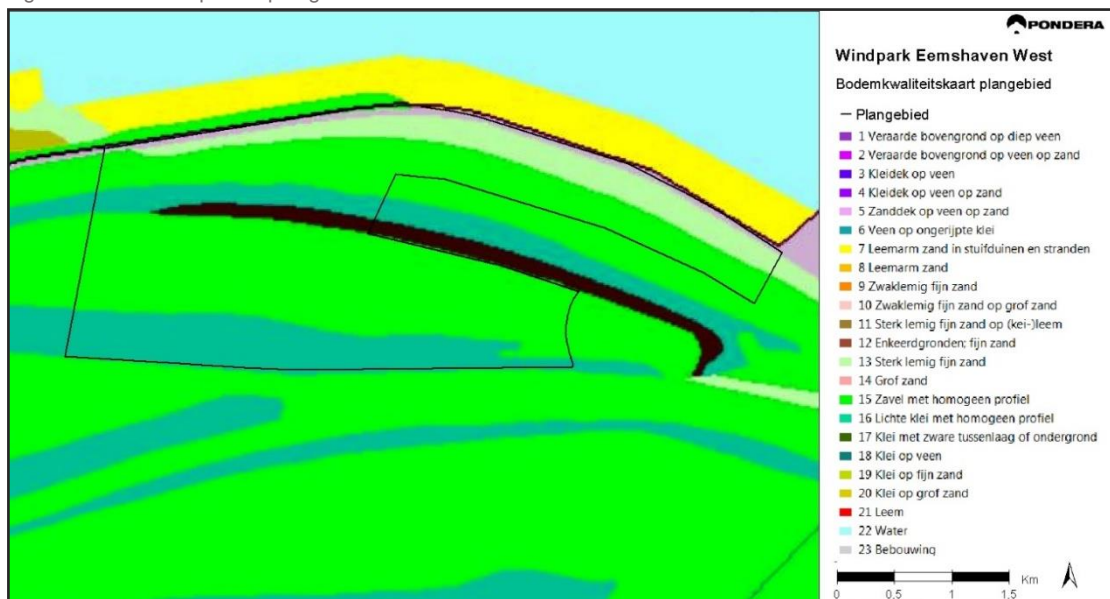
Bron: BIS Nederland (bewerking door Pondera Consult)

Bodemopbouw en aanwezige verontreinigingen

Het plangebied voor Windpark Eemshaven West bevindt zich op zeeklei-gronden. De bodemkaart van Nederland classificeert de bodem van het plangebied voornamelijk als kalkrijke poldervaaggronden met lichte tot deels zware zavel. Een uitsnede van de bodemopbouw voor het plangebied is weergegeven in Figuur 10.4. Hieruit valt af te leiden dat de bodem in het plangebied voor een deel ook bestaat uit lichte tot zware klei. Langs de zeedijk is de bodem ook zwak tot sterk lemig met fijne zandlagen.

In de provincie Groningen en in het waddengebied daalt de bodem op verschillende plekken door de winning van gas en steenzout. Deze bodemdaling treedt heel geleidelijk op, gespreid over een groot oppervlak. De bodemdaling heeft voornamelijk gevolgen voor de waterhuishouding, gezien de waterstand in oppervlaktewateren en grondwaterstanden daardoor stijgt. In het verleden zijn al maatregelen getroffen om de waterpeilen mee te laten zakken met de bodemdaling. Hiervoor zijn nieuwe gemalen gebouwd en bestaande gemalen aangepast. Verder zijn bruggen, dijken en haventerreinen verhoogd. Per 1 juli 2020 wordt schade als gevolg van bodemdaling afgehandeld door het Instituut Mijnbouwschade Groningen (IMG).

Figuur 10.4 Bodemopbouw plangebied



Bron: BIS Nederland (bewerking door Pondera Consult)

Volgens de regionale bodemkwaliteitskaart ligt het plangebied Windpark Eemshaven West in gebied met zowel bodemfunctie als kwaliteitsklasse 'landbouw-natuur'. De bodemkwaliteitskaart geeft alleen inzicht in de diffuse bodemkwaliteit. Volgens de bodemverontreinigingenkaart van het bodemloket is in het plangebied van het windpark sprake van een verdachte locatie voor lokale verontreiniging (zie Figuur 10.6). Het betreft een gebied waarvoor nader onderzoek op bodemverontreiniging uit te voeren is. In het zuiden van het plangebied, langs het Oostpolderbermkanaal, bevindt zich een strook bodem met de status voldoende onderzocht / gesaneerd. Waarschijnlijk is deze status het gevolg van de verwijdering van het EDON windpark bestaande uit circa 90 windturbines dat in de periode 1995 die in 2008 zijn verwijderd.

Op basis van de PFAS bodemkwaliteitskaart is het in het buitengebied van de gemeente Het Hogeland en daardoor dus in het plangebied mogelijk om zonder extra onderzoek op PFAS grond te verplaatsen.

Figuur 10.5 Bodemkwaliteitskaart (ontgravingskaart)



Bron: www.bodemloket.nl (bewerking door Pondera Consult)

Figuur 10.6 Bodemverontreiniging



Bron: www.bodemloket.nl (bewerking door Pondera Consult)

10.2.2 Autonome ontwikkelingen

Met betrekking tot het aspect Water en Bodem zijn er geen autonome ontwikkeling die van invloed zijn op de beoordeling van de alternatieven.

10.3 Effectbeoordeling

10.3.1 Waterhuishouding

De verschillende alternatieven en type windturbines zijn beschreven in hoofdstuk 3. De effecten op de waterhuishouding en de bodemkwaliteit zijn gerelateerd aan het aantal turbines en de posities van deze turbines.

Grondwater

Windturbines krijgen een betonnen fundering en zullen voor stabiliteit op fundatiepalen worden geplaatst, welke enkele meters de bodem in worden geheid. Door gebruik te maken van niet-uitlogende (bouw)materialen, wordt uitspoeling van stoffen voorkomen en verandering van de grondwaterkwaliteit niet verwacht.

Om tijdens het bouwproces activiteiten uit te kunnen voeren in een droge bouwput, kan tijdelijk bemaling van het grondwater nodig zijn, in geval de fundaties (gedeeltelijk) worden ingegraven. Dit geldt met name voor de aanleg van funderingen en bekabeling. De fundatie heeft een dikte van circa 3,5 tot 4 meter. Worst case is deze dikte ook de begraafdiepte van de fundatie. Daarnaast bestaat er ook de mogelijkheid om de fundatie bovengronds (op grondniveau) te plaatsen of voor een monopile (innovatieve fundatie) te kiezen. Voor de aanleg van kabels kunnen sleuven worden gegraven tot een diepte van 1-1,2 meter. In agrarisch land wordt veelal gewerkt met de ploeg-methode waarvoor geen ontgraving is benodigd. Bij deze methode wordt over het algemeen tot circa 30 centimeter geploegd, soms tot maximaal 1 meter (in het geval van woelen). Alle alternatieven bevinden zich globaal in de dezelfde grondwaterzone, de grondwatertrap VI. Bij ondergrondse fundaties en het graven van kabelsleuven tot mogelijk 1- 1,2 meter diepte is bemaling echter waarschijnlijk benodigd gezien de hiervoor aangegeven gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden.

Het verlagen van de grondwaterstand is alleen mogelijk aan de orde tijdens de aanleg van het windpark. Na afsluiting van het bouwproces zal de normale grondwaterstand weer herstellen. Echter ligt het plangebied in een verziltingsgevoelig gebied, dus een gebied met zout grondwater. Hier kan bemaling tot een toename van het chloridegehalte in het bovenliggende zoete grondwater en tot een afname van de zoetwaterlens leiden⁵⁶. Bij grondwateronttrekking in de bovenste meters van de bodem wordt de bovenste laag van de zoetwaterlens mogelijk gereduceerd in haar (reeds beperkte) dikte. Hoe dunner de zoetwaterlens, des te ondieper de overgang zoet-zout en des te groter de kans op verzilting. Door grondwateronttrekking in de onderliggende lagen met zout grondwater wordt het zoete water naar beneden getrokken met eveneens een afname van de dikte van de zoetwaterlens als gevolg. De mate van afname van de zoetwaterlens en de duur van het herstel hangt onder ander af van de waterdoorlatendheid van de bodem, de diepte en dikte van de watervoerende pakketten (zoet of zout) en de intensiteit van het neerslag.

Rondom de bronbemaling voor het droogmaken van een bouwput kan de zoetwaterlens worden weggepompt. Hierdoor kan in dit gebied (tijdelijke) en lokale verzilting ontstaan. In hoeverre dit optreedt is afhankelijk van locatie, fundatietype, ligging van de zoetwaterlens en diepte van de

⁵⁶ Verkennend onderzoek effecten verzilting Bodem en Water op land – Aanleg kabelverbinding Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden – Tracé Eemshaven West (vaste landbodem), Antea Group in opdracht van TenneT, 2020

ontgravingen. Uitgangspunt bij de uitvoering is de zoetwaterlens niet te onttrekken. Indien dit toch optreedt wordt verwacht dat door natuurlijke processen, met name door neerslag, naar verloop van tijd ook in deze zone de zoetwaterlens zich zal herstellen. Buiten de invloedzone rondom de bronbemaling zijn er naar verwachting geen effecten op de zoetwaterlaag omdat er een deel ervan blijft bestaan en daardoor (ook bij een dunne) zoetwaterlens het bodemvocht zoet blijft. Aangezien alle alternatieven voor Windpark Eemshaven West in gebieden liggen waarvoor het risico op verzilting als 'matig' wordt ingeschat, wordt in dit MER ervan uitgegaan dat de zoetwaterlens buiten de beïnvloedingszone van de bronbemaling naar verwachting in voldoende dikte blijft bestaan, zonder dat er effecten van verzilting optreden. Voor het Voorkeursalternatief zal een indicatief bemalingsplan worden opgesteld waar specifiekere wordt gekeken naar de potentiële effecten op verzilting.

Wat ook een degelijke aandachtspunt is in verband met de aanwezigheid van brak (en zout) grondwater is de keuze van het materiaal voor de funderingen. Wanneer de fundering in dit type grondwatermilieu wordt geplaatst, dienen materialen te worden geselecteerd die hiervoor geschikt zijn en niet kwetsbaar zijn voor aantasting. Het is daarom tevens in verband met de materiaalkeuze voor de funderingen van belang om in kaart te brengen waar het grensvlak van zoet en zout water precies ligt.

Mogelijk kan grondwaterbemaling leiden tot verschuiving van bestaande verontreiniging in de bodem en daarom tot verontreiniging van grondwater. Voor de locaties van de windturbines evenals de ruime omgeving is blijkens de bodemkwaliteitskaart van de provincie overal sprake van de functie landbouw/natuur (zie ook onder paragraaf 10.2.1 onder bodemopbouw en aanwezige verontreiniging). Voor een deel van het plangebied is er echter sprake van een verdachte locatie voor lokale verontreiniging, waarvoor nader onderzoek op bodemverontreiniging uit te voeren is. Gezien de lokale aard van de werkzaamheden, grotendeels buiten het gebied waarvoor bodemkwaliteitsonderzoek is vereist is de potentiële impact beperkt. Het is echter van belang om voor de start van werkzaamheden onderzoek te doen naar bestaande verontreiniging. Effecten van de verschillende alternatieven op de bodemkwaliteit door verontreinigingen zijn beoordeeld onder paragraaf 10.3.2 van dit MER.

Effectbeoordeling Fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

Gezien de beperkte omvang van de ingreep en de tijdelijkheid en beheersbaarheid in de aanlegfase, is er geen relevant negatief effect te verwachten. Door gebruik te maken van niet-uitlogende (bouw)materialen, wordt uitspoeling van stoffen naar het grondwater voorkomen. Voor alle zes alternatieven geldt dat de effecten van bemaling tijdens de aanlegfase van korte duur zijn en geen nadelige invloed hebben op de kwantiteit van het aanwezige grondwater.

Echter, door bronbemaling voor de aanleg van onder ander de turbinefundaties en de kabels ontstaat plaatselijk mogelijk een licht negatieve effect (-) op de omvang van de zoetwaterlens in de bodem met de kans op (tijdelijke) verzilting van het grondwater. Geconcludeerd wordt dat de zes alternatieven van fase 1 en 2 niet onderscheidend zijn in hun effecten op het grondwater.

Zoals reeds genoemd moet voor het VKA nader veldonderzoek worden uitgevoerd om de exacte diepte en diktes van het zoet-zout grensvlak in het plangebied te achterhalen en effecten door verzilting te kunnen bepalen. Mede aan de hand van dit uit te voeren onderzoek kan voor het VKA vervolgens een goed afgestemd bemalingsplan opgesteld worden. De effectbeoordeling voor grondwater is weergegeven in Tabel 10.6.

Tabel 10.6 Effectbeoordeling grondwater voor mitigatie

Beoordelingscriteria	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Grondwater	-	-	-	-	-	-

Analyse effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

Er is geen verschil in de beoordeling van effecten op het grondwater, indien alleen de turbines van fase 1 gerealiseerd worden. De ingreep in de ondergrond is beperkter van omvang echter de kans op genoemde tijdelijke gevolgen zoals verzilting zijn eveneens aanwezig. Deze effecten zijn immers locatie-specifiek voor de plek van een ontgraving.

Doorkijk effectbeoordeling Fase 3 (zonder bestaande turbines)

Er is geen verschil in de beoordeling van effecten op het grondwater, indien de bestaande windturbines van windpark Emmapolder in een derde, toekomstige fase van het project, gesaneerd en opgeschaald worden.

Oppervlaktewater

Voor de instandhouding van een goede waterkwaliteit, grondgebruik en een veilige afwatering speelt het oppervlaktewater in Groningen een belangrijke rol. Zoals eerder benoemd bij de beschrijving van de referentiesituatie bestaat het oppervlaktewatersysteem in het plangebied voornamelijk uit kanalen, sloten en tochten. De kanalen en tochten behoren tot het zogenoemde hoofdwatersysteem, de primaire watergangen. De verschillende sloten, waaronder weg- en kavelsloten, worden gerekend tot secundaire watergangen. Alle watergangen in het plangebied (weergegeven in Figuur 10.7) zijn opgenomen in de Legger en worden beschermd door de Keur van het waterschap Noorderzijlvest.

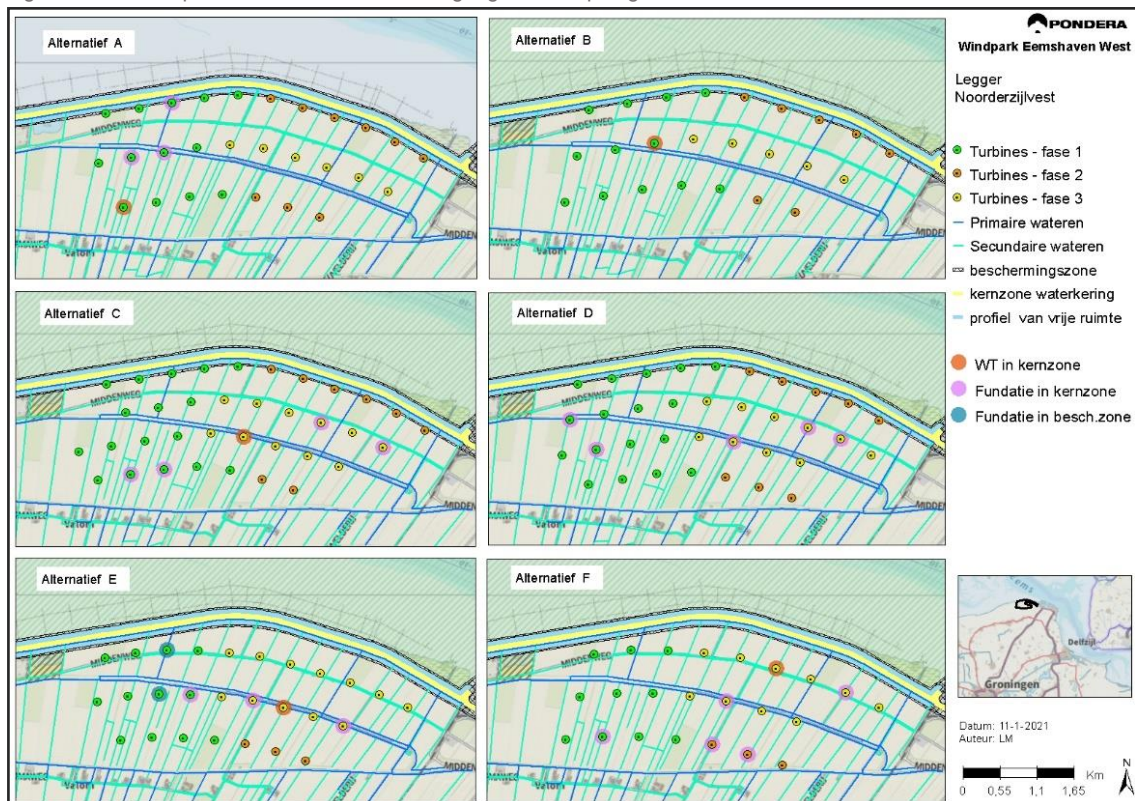
Algemeen geldt een vergunningsplicht voor uitvoering van werken binnen de kernzones en beschermingszones van watergangen (oppervlaktewaterlichamen) en een verbod voor het plaatsen van bouwwerken in deze zones. De kernzone wordt aangemerkt van boveninsteek tot boveninsteek van de watergang. Indien er onderhoudswegen bij een watergang behoren, dan worden deze wegen ook meegerekend bij de kernzone. De beschermingszone is een zone met een breedte van 5 meter die aan beide kanten van de kernzone van een watergang ligt. Omdat de kern- en beschermingszones voor oppervlaktewaterlichamen niet in de Legger zijn opgenomen, is de hiervoor omschreven definitie volgens de Keur aangehouden. Ter bepaling van de boveninsteek van een watergang is gebruik gemaakt van luchtfoto's en topografische kaarten.

Voor de fundering van de windturbines is voor alle zes alternatieven van een fundatiediameter van 22 meter uitgegaan. Windturbines waarbij de fundatie buiten de beschermingszone van watergangen ligt, hebben geen invloed op een goede werking van watergangen. Indien de fundatie van de windturbine echter met de kern- of beschermingszone van een watergang overlapt, moet de desbetreffende watergang gedempt of aangepast worden.

Onder de beoordeling van effecten op het grondwater is ingegaan op eventueel benodigde bemaling voor het bouwproces. Alhoewel dit voor de kwantiteit van het grondwater geen negatieve effecten tot gevolg heeft gezien de tijdelijke en lokale aard van de werkzaamheden, is zorgvuldigheid aanbevolen

met de lozing op het oppervlaktewater. Het grondwater binnen het plangebied is voornamelijk brak/zoutig en kan daarom bij lozing potentieel negatieve gevolgen hebben voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. Overleg met het waterschap zal duidelijk moeten maken of en waar lozing van het bemalingswater toelaatbaar is op het oppervlaktewater. Dit zal met name bij het aanvragen van de vergunningen van belang zijn. Indien lozing op oppervlaktewater niet is toegestaan vanwege het risico op brak/zout water kunnen alternatieven worden overwogen, zoals de toepassing van retourbemaling. Het effect van lozen van brak/zout grondwater (door bemaling) op het oppervlaktewater is geen onderscheidend criterium voor de zes verschillende alternatieven voor Windpark Eemshaven West.

Figuur 10.7 Overlap turbinefundaties met watergangen in het plangebied



Bron: Pondera Consult

Effectbeoordeling Fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

Geen van de zes alternatieven voor fase 1 en 2 van Windpark Eemshaven West toont overlap van de turbinefundaties met de kern- of beschermingszone van primaire waterkeringen. Er zijn echter effecten op de watergangen door de turbinefundaties. Tabel 10.7 geeft informatie over de plaatsing van windturbines in relatie tot de watergangen binnen het plangebied voor de verschillende alternatieven. De tabel toont enigszins het aantal windturbines dat binnen de kernzone van een watergang gepositioneerd is. Daarnaast toont de tabel het aantal windturbines waarvan de turbinefundatie overlapt met de kernzone of alleen met de beschermingszone van primaire en secundaire watergangen volgens de Legger.

De Keur maakt geen onderscheid in de bescherming van primaire en secundaire watergangen. Beide zijn oppervlaktewaterlichamen en is er een vergunning nodig voor de uitvoering van werken binnen

diens kern- of beschermingszones⁵⁷. Daarnaast wordt het effect op oppervlaktewater ook aan de hand van het aantal turbines beoordeeld dat fysieke raakvlakken met de kernzones van watergangen heeft.

Tabel 10.7 Windturbines in relatie tot watergangen (fase 1 en 2)

Aspect [aantal windturbines]	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Turbinemast in kernzone van een primaire watergang geplaatst	0	0	0	0	0	0
Turbinemast in kernzone van een secundaire watergang geplaatst	1	1	0	0	0	0
Overlap fundering met de kernzone van een primaire watergang	2	0	0	1	0	0
Overlap fundering met de kernzone van een secundaire watergang	1	0	2	1	1	3
Overlap fundering met (alleen) de beschermingszone van een primaire watergang	0	0	0	0	1	0
Overlap fundering met (alleen) de beschermingszone van een secundaire watergang	0	0	0	0	1	0
Totaal aantal windturbines met effect	4	1	2	2	3	3
Totaal aantal windturbines alternatief	22	19	25	25	15	13

Tabel 10.7 laat zien dat er bij alle zes alternatieven tussen 1 tot 4 windturbines raakvlakken met de kernzone van een secundaire watergang hebben. Daardoor moeten bij alle alternatieven één of meer secundaire watergangen voor de bouw van de windturbine(s) gedempt en/of aangepast worden. Hierdoor ontstaat bij alle alternatieven een tenminste licht negatieve effect op oppervlaktewateren. Bij de alternatieven A en B wordt als enige van de zes alternatieven respectievelijk 1 windturbine(mast) direct in een sloot (secundaire watergang) geplaatst. Bij alternatief B is er verder geen overlap van de turbinefundaties met de kern- en beschermingszones van watergangen. De effectbeoordeling voor oppervlaktewater is weergegeven in Tabel 10.8. Bij alle alternatieven worden er windturbines geplaatst binnen de kern- of beschermingszones van het hoofdwatersysteem. Verder staat bij alternatief A en B een windturbine in een sloot. Aangezien voor alle situaties geldt dat een beperkte verschuiving van een individuele windturbinepositie of aanpassing van een watergang de invloed op het aanwezige oppervlaktewatersysteem voorkomt. Aangezien dit voor alle locaties vereist is worden alle alternatieven licht negatief (-) beoordeeld.

Voor alle ingrepen aan het watersysteem in het plangebied geldt een vergunningplicht. Een voorbeeld van een ingreep is de verlegging van een watergang om een goede afwatering in stand te houden. Om een goede waterhuishouding in stand te houden dient eventuele aanpassing van het watersysteem na de vergunningverlening in nauw overleg met het waterschap te gebeuren.

Voor alle alternatieven geldt dat door beperkte verplaatsing van individuele turbineposities of kleine aanpassingen in het oppervlaktewatersysteem een negatief effect kan worden beperkt of voorkomen. In die zin zijn de verschillen tussen de alternatieven niet onderscheidend voor de keuze van een voorkeursalternatief. Voor het aspect waterkwaliteit zal voorafgaand aan de aanleg moeten worden

⁵⁷ Enig voor schouwsloten wijken de regels volgens de Keur iets af. Volgens de schouwkaart van 2020 bevinden zich geen schouwsloten in het plangebied.

beoordeeld op welke wijze eventuele bemaling plaatsvindt in het licht van het al dan niet lokaal kunnen lozen van bemalingswater in verband met het risico op verzilting.

Tabel 10.8 Effectbeoordeling oppervlaktewater voor mitigatie

Beoordelingscriteria	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Oppervlaktewater	-	-	-	-	-	-

Analyse effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

Indien alleen de turbines van fase 1 worden gerealiseerd, beperkt dit in het geval van alternatief F de effecten op oppervlaktewateren omdat sprake is van minder windturbines en derhalve het aantal watergangen dat potentieel geraakt wordt. Voor de alternatieven

Tabel 10.9 Windturbines in relatie tot watergangen (alleen fase 1)

Aspect [aantal windturbines]	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Turbinemast in kernzone van een primaire watergang geplaatst	0	0	0	0	0	0
Turbinemast in kernzone van een secundaire watergang geplaatst	1	1	0	0	0	0
Overlap fundering met de kernzone van een primaire watergang	2	0	0	1	0	0
Overlap fundering met de kernzone van een secundaire watergang	1	0	2	1	1	1
Overlap fundering met (alleen) de beschermingszone van een primaire watergang	0	0	0	0	1	0
Overlap fundering met (alleen) de beschermingszone van een secundaire watergang	0	0	0	0	1	0
Totaal aantal windturbines met effect	4	1	2	2	3	1
Totaal aantal windturbines alternatief	13	12	17	17	12	10

Doorkijk effectbeoordeling Fase 3 (zonder bestaande turbines)

Indien de bestaande windturbines van windpark Emmapolder in een derde, toekomstige fase van het project, gesaneerd en opgeschaald worden, heeft dit deels effect op de beoordeling van de alternatieven. Bij alternatief E zou een turbine direct in een primaire watergang geplaatst worden en zouden twee van de turbinefundaties van fase 3 raakvlakken hebben met de kernzones van primaire watergangen. Bij alternatief C zou in fase 3 een turbine direct binnen een secundaire watergang geplaatst worden en zouden er twee funderingen overlappen met de kernzone van een secundaire watergang. Ook bij de alternatieven D en F overlappen in fase 3 aanvullende turbinefundaties met de kernzones van zowel primaire als secundaire watergangen. De turbines van de alternatieven A en B hebben in fase 3 geen effecten op oppervlaktewateren.

Tabel 10.10 Windturbines in relatie tot watergangen (alleen fase 3)

Aspect [aantal windturbines]	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Turbinemast in kernzone van een primaire watergang geplaatst	0	0	0	0	1	0

Aspect [aantal windturbines]	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Turbinemast in kernzone van een secundaire watergang geplaatst	0	0	1 ⁵⁸	0	0	1
Overlap fundering met de kernzone van een primaire watergang	0	0	0	1	2	1
Overlap fundering met de kernzone van een secundaire watergang	0	0	2	2	0	1
Overlap fundering met (alleen) de beschermingszone van een primaire watergang	0	0	0	0	0	0
Overlap fundering met (alleen) de beschermingszone van een secundaire watergang	0	0	0	0	0	0
Totaal aantal windturbines met effect fase 3	0	0	3	3	3	3
Totaal aantal windturbines alternatief fase 3	6	5	11	10	12	10
Totaal aantal windturbines met effect fase 1+2+3	4	1	5	5	6	6
Totaal aantal windturbines alternatief fase 1+2+3	28	24	36	35	27	23

Hemelwaterafvoer

Bij de aanleg van een windpark neemt de hoeveelheid verhard oppervlak toe. Dit is het gevolg van de realisatie van fundaties, wegen, opstelplaatsen en eventuele transformatorstations. Windturbines met een fundatie diameter van circa 22 m zullen een verhard oppervlak van ongeveer 380 m² tot gevolg hebben. Voor kraanopstelplaatsen bedraagt dit circa 2.400 m², uitgaande van de afmetingen 40 bij 60 m. Het totale verhard oppervlak per turbine zal in dit geval dus naar verwachting circa 2.780 m² bedragen. Deze waarde is in Tabel 10.14 gebruikt om een schatting te maken van de toename aan verhard oppervlak voor elk alternatief. De totale hoeveelheid aan verhard oppervlak neemt overigens naar verwachting nog verder toe afhankelijk van de benodigde afstand aan toegangswegen (van 5 m breed) en eventuele transformatorstations.

Het gevolg van een toename aan verhard oppervlak is dat hemelwater sneller tot afstroming zal komen. Wanneer deze hemelwaterafvoer direct versneld in het bestaande oppervlaktewatersysteem terecht komt, kan dit problemen veroorzaken voor de instandhouding van een bepaald peilbeheer. En dit kan vervolgens weer potentieel negatieve gevolgen hebben voor de waterkwaliteit, de bodemfunctie en een veilige afwatering. Indien negatieve effecten plaatsvinden, dient vertraagde afvoer gerealiseerd te worden. Maatregelen kunnen zijn om naast wegen, fundaties en opstelplaatsen extra sloten gecreëerd worden, waardoor het waterbergend vermogen toeneemt.

Effectbeoordeling Fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

Tabel 10.11 geeft het geschatte verharde oppervlak voor alle zes alternatieven weer. In alle alternatieven is sprake van een toename van verhard oppervlak waardoor hemelwaterafvoer versneld wordt afgevoerd. De toename van verhard oppervlak is het grootst bij alternatieven C en D en het kleinst bij alternatief F. Door de toename van het verhard oppervlak zal het hemelwater sneller tot afstroming komen dan in de huidige situatie.

⁵⁸ Deze turbine is zowel direct in een secundaire watergang geplaatst als dat haar fundatie daarnaast overlapt met de kernzone van een primaire watergang – in de tabel is voor deze turbine alleen de plaatsing in de secundaire watergang aangegeven.

Tabel 10.11 Toename verhard oppervlak (fase 1 en 2)

Toename verhard oppervlak (fase 1 en 2)	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Aantal windturbines	22	19	25	25	15	13
Toename verhard oppervlak (m ²)	61.160	52.820	69.500	69.500	41.700	36.140

De toename aan verhard oppervlak kan worden gecompenseerd door het hemelwater vertraagd af te voeren of door waterberging te realiseren binnen het betreffende peilgebied. Bijvoorbeeld door naast wegen, fundaties en opstelplaatsen extra sloten te creëren. Zodra het ontwerp van de civiele werken definitief is bepaald, kan worden nagegaan in hoeverre een toename van verhard oppervlak resteert en kan in overleg met het Waterschap bepaald worden of en op welke wijze compensatie nodig is. Het uiteindelijke effect op hemelwaterafvoer zal dus voor de alternatieven hetzelfde zijn.

Tabel 10.12 geeft de effectbeoordeling voor alle alternatieven weer op hemelwaterafvoer. Zonder mitigerende maatregelen (compensatie voor verhard oppervlak) is het effect voor alle alternatieven licht negatief (-). Het verschil in verhard oppervlak tussen de alternatieven is op gebiedsniveau beperkt. Met compensatie voor de toename van verhard oppervlak zijn de negatieve effecten op hemelwaterafvoer gecompenseerd en worden de alternatieven op dit criterium vervolgens neutraal beoordeeld (0).

Het afstromende hemelwater mag niet worden vervuild, dit kan worden voorkomen door het gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen. Als het hemelwater wel wordt vervuild moet er een voorziening worden getroffen om het hemelwater te zuiveren voordat het op het oppervlaktewater wordt geloosd, bijvoorbeeld door middel van een bodempassage.

Tabel 10.12 Effectbeoordeling hemelwaterafvoer (zonder mitigatie)

Beoordelingscriteria	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-	-

Analyse effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

Indien alleen de turbines van fase 1 worden gerealiseerd, neemt ook het toegevoegde verharde oppervlak af. De alternatieven C en D zouden dan nog steeds het grootste toegevoegde oppervlak hebben en alternatief F nog steeds het kleinste (zie Tabel 10.13).

Tabel 10.13 Toename verhard oppervlak (alleen fase 1)

Toename verhard oppervlak (fase 1)	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Aantal windturbines	13	12	17	17	12	10
Toename verhard oppervlak (m ²)	36.140	33.360	47.260	47.260	33.360	27.080

Doorkijk effectbeoordeling Fase 3 (zonder bestaande turbines)

Indien de bestaande windturbines van windpark Emmapolder in een derde, toekomstige fase van het project, gesaneerd en opgeschaald worden, neemt ook het toegevoegde verharde oppervlak toe per alternatief.

Tabel 10.14 Toename verhard oppervlak (fase 1 en 2 en 3)

Toename verhard oppervlak (fase 1+2+3)	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Aantal windturbines	28	24	36	35	27	23
Toename verhard oppervlak (m ²)	77.840	66.720	100.080	97.300	75.060	63.940

10.3.2 Bodemkwaliteit

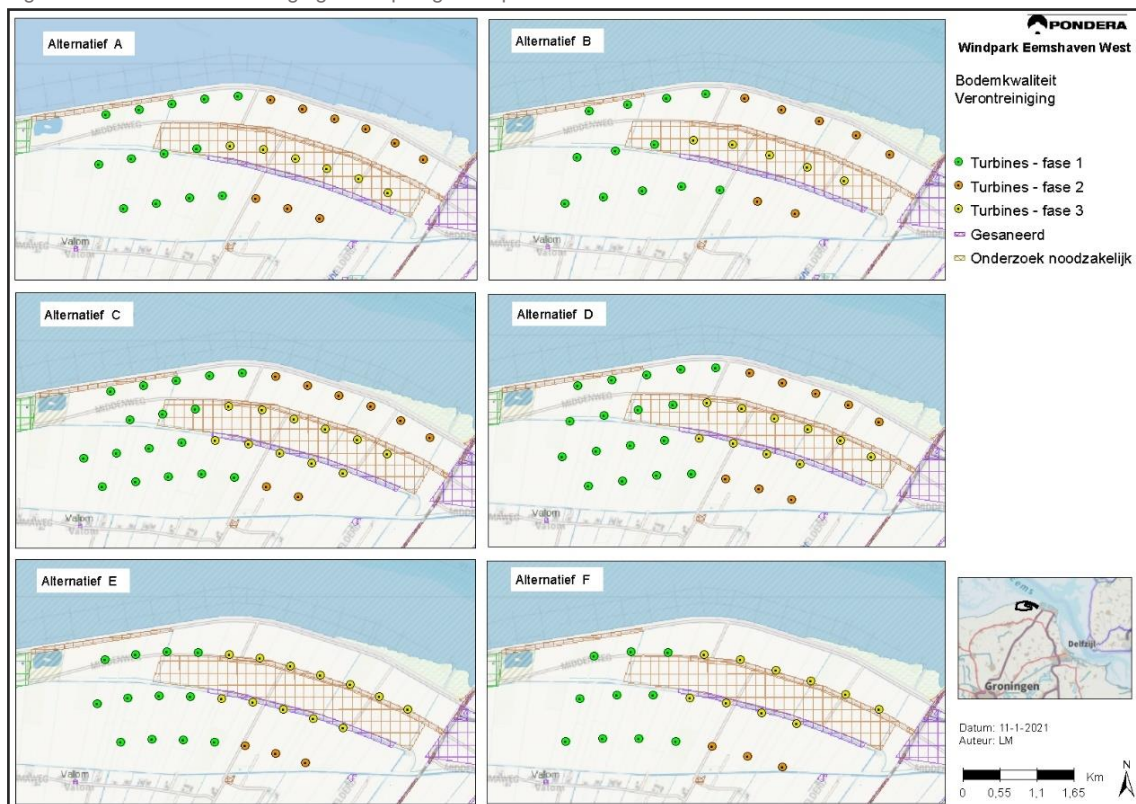
Tijdens de bouwfase van het windpark zal grondverzet plaatsvinden. Uitgangspunt is dat de grond lokaal verplaatst wordt. Op het afgraven, toepassen en afvoeren van grond alsmede de kwaliteit hiervan is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Met inachtneming van de regionale bodemkwaliteitskaart van de provincie Groningen zal grondverzet binnen het plangebied over het algemeen vrij toepasbaar zijn en worden geen belemmeringen verwacht. Op basis van de PFAS bodemkwaliteitskaart is het in het buitengebied van de gemeente Het Hogeland daarnaast mogelijk om zonder extra onderzoek op PFAS grond te verplaatsen.

Het plangebied van Windpark Eemshaven West ligt binnen het noordelijke gebied van de provincie Groningen en daarmee binnen de invloedssfeer van zout grondwater. Het Besluit bodemkwaliteit heeft geen norm gesteld voor chloride. Daarmee valt het toepassen van zoute grond of baggerspecie onder de zorgplicht. Dit betekent dat toepassing van zoute grond of baggerspecie niet mag leiden tot kwaliteitsvermindering van onderliggende bodem, grondwater en oppervlaktewater. Dit geldt voor alle alternatieven en is geen onderscheidend criterium.

De kaart van het bodemloket geeft informatie over de gesteldheid van de Nederlandse bodemkwaliteit door middel van inzicht in het uitgevoerde bodemonderzoek. Voor wat betreft voortgang van bodemonderzoek houdt het bodemloket vijf categorieën aan. In het plangebied zijn de categorieën 'gesaneerd' en 'onderzoek noodzakelijk' van toepassing. Tabel 10.15 geeft per alternatief weer hoeveel turbines inclusief hun fundatie in een van deze twee categorieën gepositioneerd zijn (zie Figuur 10.8).

Windturbines worden in het algemeen niet beschouwd als gevoelige objecten die van nature een negatieve invloed hebben op de bodemkwaliteit, mits gebruik wordt gemaakt van niet uitlogende (bouw)materialen. Bodemverontreiniging als gevolg van het gebruik van de windturbines is derhalve niet aan de orde. Een eventueel effect beperkt zich tot het risico op het verspreiden van een bestaande verontreiniging. Aanwezige verontreinigingen kunnen worden beïnvloedt door bijvoorbeeld grondwaterbemaling in geval het een mobiele verontreiniging betreft. Eventuele verontreinigde grond die wordt afgegraven moet conform het Besluit bodemkwaliteit worden afgevoerd.

Figuur 10.8 Bodemverontreiniging in het plangebied per alternatief



Effectbeoordeling Fase 1 en 2 (met bestaande turbines)

Tabel 10.15 laat zien dat geen van de windturbines zich bevindt in het gebied dat door het bodemloket als 'gesaneerd' wordt aangemerkt. Tevens is er geen sprake van een bekende verontreiniging. Echter bevinden zich bij de alternatieven C en D twee en bij de alternatieven A en B één windturbine(s) op gronden waarvoor volgens het bodemloket nader onderzoek op bodemverontreiniging vereist is. De alternatieven A, B, C en D worden daarom licht negatief (-) beoordeeld op het aspect bodemkwaliteit. De windturbines van de alternatieven E en F bevinden zich buiten de door het bodemloket aangewezen gronden en hebben daardoor een neutrale (0) beoordeling op het aspect bodemkwaliteit.

Tabel 10.15 Windturbines in relatie tot bodemkwaliteit (fase 1 en 2)

Voortgang bodemonderzoek	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Gesaneerd	0	0	0	0	0	0
Onderzoek noodzakelijk	1	1	2	2	0	0

De effectbeoordeling voor bodemkwaliteit is weergegeven in Tabel 10.16.

Tabel 10.16 Effectbeoordeling bodemkwaliteit

Beoordelingscriteria	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Bodemkwaliteit	-	-	-	-	0	0

Analyse effectbeoordeling fase 1 (met bestaande turbines)

Er is geen verschil in de beoordeling van effecten op de bodemkwaliteit, indien alleen de turbines van fase 1 gerealiseerd worden. Er zouden dezelfde turbines op dezelfde door het bodemloket als 'onderzoek noodzakelijk' aangewezen gronden geplaatst worden.

Tabel 10.17 Windturbines in relatie tot bodemkwaliteit (alleen fase 1)

Voortgang bodemonderzoek	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Gesaneerd	0	0	0	0	0	0
Onderzoek noodzakelijk	1	1	2	2	0	0

Doorkijk effectbeoordeling Fase 3 (zonder bestaande turbines)

Indien de bestaande windturbines van windpark Emmapolder in een derde, toekomstige fase van het project, gesaneerd en opgeschaald worden, dan zou er ook voor de alternatieven E en F onderzoek op verontreinigingen noodzakelijk zijn volgens het bodemloket. Daardoor zou de beoordeling van de alternatieven E en F van neutraal (0) naar licht negatief (-) veranderen. Daarmee zouden alle zes alternatieven licht negatief (0/-) worden beoordeeld op het aspect bodemkwaliteit in fase 1 en 2 en 3. Bij de alternatieven C, D, E en F zouden er één tot vier turbines binnen als 'gesaneerd' aangewezen gronden geplaatst worden. Dit heeft naar verwachting geen effect op de bodemkwaliteit.

Tabel 10.18 Windturbines in relatie tot bodemkwaliteit (alleen fase 3)

Voortgang bodemonderzoek	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Gesaneerd	0	0	1	1	4	3
Onderzoek noodzakelijk	6	5	6	6	6	2

10.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

10.4.1 Waterhuishouding

Grondwater

In het bouwbesluit is vastgelegd dat er bij de bouw geen gebruik mag worden gemaakt van uitlopende bouwmaterialen. Dit betekent concreet dat er bij de aanleg (en ook na de constructiefase) geen uitspoeling van stoffen die de grondwaterkwaliteit veranderen. Echter, door bronbemaling voor de aanleg van onder ander de turbinefundaties en de kabels ontstaat plaatselijk mogelijk een licht negatieve effect op de omvang van de zoetwaterlens in de bodem met de kans op (tijdelijke) verzilting van het grondwater (zie paragraaf 10.3.1). Voor het VKA dient nader veldonderzoek worden uitgevoerd om de exacte diepte en diktes van het zoet-zout grensvlak in het plangebied te achterhalen en effecten door verzilting te kunnen bepalen. Mede aan de hand van dit uit te voeren onderzoek kan voor het VKA vervolgens een goed afgestemde bemalingsplan opgesteld worden.

Oppervlaktewater

Water dat onttrokken wordt tijdens bemaling zal vervolgens worden geloosd op het oppervlaktewater. Voor het lozen van bemalingswater zal een vergunning benodigd zijn van het waterschap. Zij zullen

controleren of wordt voldaan aan de gestelde lozingsnormen. Het type vergunningsaanvraag is afhankelijk van de hoeveelheid en de kwaliteit van het water. Overleg met het waterschap moet uitwijzen of bemalingswater op het oppervlaktewater mag worden geloosd, zonder dat de waterkwaliteit in gevaar komt door verzilting. Bij bemaling is daarnaast het verlagen van peilen in de omgeving punt van aandacht. Dit wordt in het kader van de vergunningverlening nader uitgewerkt.

Bij alle alternatieven worden er windturbines geplaatst binnen de kern- of beschermingszones van het hoofdwatersysteem en soms in een sloot. Daardoor moeten turbineposities worden verplaatst of kleine aanpassingen in het oppervlaktewatersysteem worden gerealiseerd. Voor alle ingrepen aan het watersysteem in het plangebied geldt een vergunningplicht. Een voorbeeld van een ingreep is de verlegging van een watergang om een goede afwatering in stand te houden. Om een goede waterhuishouding in stand te houden dient eventuele aanpassing van het watersysteem na de vergunningverlening in nauw overleg met het waterschap te gebeuren.

Om de nieuwe windturbines bereikbaar te maken zullen toegangswegen, opstelplaatsen en aansluitingen op bestaande infrastructuur gerealiseerd moeten worden en zullen mogelijk kleine aanpassingen aan het watersysteem moeten plaatsvinden. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het aanbrengen van duikers of het realiseren van watercompensatie. Dit zijn ingrepen met slechts kleine gevolgen voor het watersysteem, maar zijn (mogelijk) vergunning plichtig en dienen te gebeuren in overleg met het waterschap. Bij de planuitwerking zal worden voldaan aan de ontwerpcriteria van de waterbeheerder.

Hemelwater

Door de realisatie van de windturbines en benodigde infrastructuur treedt er een toename van verhard oppervlak op. Bovendien kan het waterbergend vermogen van de omliggende gronden als gevolg van bodemverdichting door de werkzaamheden afnemen. Dit zal in de aanlegfase mogelijk zorgen voor een versnelde afvoer van hemelwater naar het oppervlaktewatersysteem, waarvoor gecompenseerd moet worden door de aanleg van open water. Daarnaast kan dit negatieve gevolg verder worden gecompenseerd door het toevoegen van andere vormen van waterbergend vermogen, zoals het verbreden van bestaande watergangen. Belangrijk aspect hierbij vormt de fasering van de aanleg. Gezien het aantal m² toename aan verhard oppervlak is overleg met het waterschap hieromtrent noodzakelijk.

10.4.2 Bodem

Tijdens de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van opstelplaatsen (voor o.a. kraanmateriaal) en toegangswegen (tevens voor beheer en onderhoud). Voor elk alternatief is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid oppervlak waar bodemroering plaatsvindt. De bodemroering heeft grotendeels een tijdelijke karakter en wordt bij de realisatie beperkt tot de nieuw aangelegde infrastructuur, opstelplaatsen en fundering. De verstoring van de deklaag heeft tevens een tijdelijk karakter. Mogelijk kan bij de aanleg een toename aan kwel voorkomen, echter de omvang hiervan is naar verwachting beperkt.

10.4.3 Netaansluiting

Ten behoeve van het aanleggen van de bekabeling wordt een sleuf gegraven. Bij deze werkzaamheden kan mogelijk een tijdelijk effect optreden op de grondwaterstroming. Bij het opvullen van de gegraven sleuf vormt het op een juiste wijze verdichten van de teruggebrachte grond een belangrijk aandachtspunt. Gezien de naar verwachting geringe diepte van de sleuf wordt niet verwacht dat het type opvulmateriaal negatieve effecten zal hebben op de lokale grondwaterhuishouding.

Een transformatorstation heeft vanwege oliehoudende onderdelen mogelijke effecten op de bodemkwaliteit. Dit is echter goed te mitigeren middels een opvangbak onder de transformatoren en is daardoor niet onderscheidend voor de verschillende opstellingsalternatieven. Ook voor het aspect water geldt dat lozingen van hemelwater middels bijvoorbeeld een oliesensor, niet van invloed zijn op de kwaliteit van het grondwater. Effecten zijn daardoor te mitigeren en niet van invloed op de scores in dit MER.

10.5 Cumulatie

In het algemeen wordt niet verwacht dat door de verschillende aspecten cumulatieve effecten zullen optreden op de waterhuishouding en bodemkwaliteit. Cumulatie wordt daarom niet in beschouwing genomen.

10.6 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen om effecten op oppervlaktewater te beperken hebben betrekking op het verplaatsen van windturbines uit de beschermingszone van watergangen (sloten). Deze verplaatsing hoeft soms slechts enkele meter te bedragen om negatieve effecten te voorkomen en een goede werking van watergangen in stand te houden. Hierbij moet rekening worden gehouden met de effecten op andere aspecten.

Voor grondwater wordt aanbevolen een bemalingsadvies op te stellen bij de uitvoering van bemalingswerkzaamheden om permanente effecten (waaronder verzilting) met zekerheid uit te kunnen sluiten en de mogelijkheden voor lozing van bemalingswater vast te stellen. Om schade ten gevolge van verzilting te minimaliseren kunnen naar verwachting enkele mitigerende maatregelen worden getroffen om de bemalingsduur tot het noodzakelijk minimum te beperken⁵⁹. Toepasbare maatregelen zijn:

- Bovengrondse fundatie waarmee ontgraving tot circa 4 meter wordt vermeden;
- Toepassen van sleufloze technieken voor de aanleg van kabels en/of de bemalingsduur te beperken en zo kort mogelijk te houden;
- Toepassen van retourbemaling met zoet grondwater.

Ter ondersteuning van het herstel van de zoetwaterlens na de aanlegfase is het leggen van enkele extra drains (bijvoorbeeld tussen de kabels) waarin zoet water wordt gepompt dat voor extra bodemvocht zorgt, een mogelijke mitigerende maatregel.

⁵⁹ Verkennend onderzoek effecten verzilting Bodem en Water op land – Aanleg kabelverbinding Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden – Tracé Eemshaven West (vaste landbodem), Antea Group in opdracht van TenneT, 2020

Voor hemelwaterafvoer wordt geadviseerd om naast nieuwe infrastructuur extra waterbergend vermogen te creëren door middel van nieuw aangelegde sloten. De noodzaak en hoeveelheid van de benodigde berging is afhankelijk van maatwerk en dient in nauw overleg met het waterschap bepaald te worden. Bij het treffen van maatregelen voor behoud van het waterbergend vermogen, zoals het vertraagd afvoeren van hemelwater of realisatie van extra berging, worden potentieel negatieve het effect van alle inrichtingsalternatieven op het oppervlaktewater niet verwacht.

10.7 Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de verschillende alternatieven onderzocht op de criteria grondwater, oppervlaktewater, hemelwater en bodemkwaliteit. De resultaten van de kwalitatieve beoordeling zijn samengevat in Tabel 10.19.

Tabel 10.19 Samenvatting effectbeoordeling

Beoordelingscriteria	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Grondwater	-	-	-	-	-	-
Oppervlaktewater	-	-	-	-	-	-
Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-	-
Bodemkwaliteit	-	-	-	-	0	0

11 Externe veiligheid

Bij de plaatsing van windturbines staat de veiligheid voor de omgeving voorop. Om de risico's op de veiligheid in de omgeving in beeld te brengen wordt daarom de externe veiligheid in beeld gebracht. Externe veiligheid gaat over de effecten die (in dit geval) een windturbine op de omgeving kan veroorzaken, zowel effecten op objecten zoals gebouwen en infrastructuur, als ook effecten die op personen kunnen worden veroorzaakt. In Nederland kennen we Wet- en regelgeving en richtlijnen die aangeven hoe (een effect op) de veiligheid van de omgeving moet worden onderzocht en wanneer de veiligheid is geborgd. Dat kader vormt het uitgangspunt voor het onderzoeken en beoordelen van de effecten in dit MER.

11.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

11.1.1 Regelgeving in Nederland

Voor de ruimtelijke inpassing van windturbines is veiligheid van belang als aspect. Hoewel de kans laag is, kunnen windturbines omvallen of kunnen er onderdelen afbreken. Het effect van Windpark Eemshaven West op de veiligheidssituatie van de omgeving is beoordeeld aan de hand van een aantal criteria, die zijn afgeleid uit wet- en regelgeving en adviezen voor toetsing van beheerders van infrastructuurle werken. De criteria hebben betrekking op externe veiligheid en leveringszekerheid. De interne veiligheid van windturbines is hieronder kort beschreven, maar is niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Interne en constructieve veiligheid

De interne en constructieve veiligheid van de windturbines is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van windturbines. In Nederland mogen alleen windturbines worden geplaatst die gecertificeerd zijn volgens de veiligheidsnormen ten behoeve van het voorkomen van risico's voor de omgeving, deze veiligheidseisen zijn opgenomen in de internationale normen:

1. NEN-EN-IEC 61400-1;
2. NEN-EN-IEC 61400-2;
3. NEN-EN-IEC 61400-3.

Deze normen bevatten criteria voor veiligheid, geluidemissie en rendement. De keuring volgens deze normen is gericht op een veilige en betrouwbare werking van een windturbine en wordt verricht door een erkend keuringsinstituut. Het windturbineontwerp wordt gecontroleerd op sterkte van de constructie, elektrische veiligheid, bliksemafleiding en beveiliging tegen te harde wind. De windturbine wordt ook getest. Zo worden er bijvoorbeeld onder verschillende omstandigheden remproeven uitgevoerd. Ook wordt de brandveiligheid van de constructie in de normen behandeld.

Aardbevingen

In het noorden van Groningen treden periodiek aardbevingen op die gerelateerd zijn aan de aardgaswinning. Aardbevingen worden veroorzaakt door verplaatsingen in het grondmassief op grote diepte. Windturbines hebben geen invloed op de kans op het optreden van of de zwaarte van aardbevingen. Windturbines dienen te voldoen aan veiligheidsnormen, onderdeel van deze veiligheidsnormen is om rekening te houden met gebieden die mogelijk aardbevingsgevoelig zijn. De windturbines zijn ontwikkeld om de door zichzelf veroorzaakte intensive continue belasting tijdens bedrijfsuren te kunnen weerstaan voor een minimale levensduur van 20 jaar. Uitgaande van de huidige

intensiteit van de bevingen in Nederland zijn geen problemen te verwachten voor de windturbine. Indien een gebied beleidsmatig als aardbevingsgevoelig is aangeduid dan dient in de berekeningen van het ontwerp van de windturbines gekeken te worden of de optredende krachten van een volgens het beleid mogelijke zwaarte van aardbeving significant is in vergelijking met de krachten waar al mee gerekend is. Het kunnen optreden van aardbevingen kan daarmee aanleiding geven voor (extra) eisen voor de fundering van windturbines, maar heeft geen invloed op de locatiekeuze, inrichting van het plangebied of effectbeoordeling. Het MER gaat daarom niet nader in op aardbevingen.

Externe veiligheid

Er is een kleine kans op falen van de windturbine of een deel die tot een risico voor de omgeving leidt. De normen voor windturbines uit het Activiteitenbesluit en de -regeling zijn niet meer zonder meer van toepassing (zie ook paragraaf 5.2). Landelijk worden uniforme veiligheidsnormen gehanteerd voor beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten als het gaat om het risico voor individuen (het plaatsgebonden risico) en voor groepen (het groepsrisico). Relevante definities zijn opgenomen in het Besluit Externe Veiligheid inrichtingen. Bij de normstelling landelijk wordt geen onderscheid gemaakt naar de risicobron.

Voor beperkt kwetsbare objecten wordt in beleid een norm van 1:100.000 gehanteerd (PR 10^{-5}) inhoudende dat kans op overlijden bij onbeschermd aanwezigheid gedurende een jaar op enige punt eens in de honderdduizend jaar is. Voor kwetsbare objecten is de norm 1: 1.000.000 (PR 10^{-6} , kans eens in de miljoen jaar). Voor het groepsrisico of passantenrisico gelden andere risicowaardes die afhankelijk zijn van het aantal personen en/of passanten.

Het onderzoek laat zien welke risico's optreden bij omliggende kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. De risiconormen die landelijk worden gehanteerd bieden voldoende bescherming gezien vanuit het belang van het milieu. Deze zijn bijzonder laag en aanmerkelijk lager dan andere algemeen aanvaarde (maatschappelijke) risico's. Er is geen aanleiding in deze omgeving om een hogere of lager risico als norm te hanteren ten opzichte van de risico's die op andere plekken mag worden verwacht. Met het hanteren van deze waarden voor het plaatsgebonden risico bij kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten wordt bescherming geboden vergelijkbaar met andere activiteiten met externe veiligheidsrisico's. Voor passanten, groepen en andere objecten blijkt uit de aanvraag dat in deze situatie geen relevante risico's zijn te verwachten en is er derhalve geen aanleiding hier voorschriften voor te stellen

Voor elk van de te onderzoeken objecten of installaties wordt een beoordeling van de mogelijkheden en analyse van de eventueel optredende risico's uitgevoerd. Hierbij zijn de genoemde waarden voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gehanteerd. Voor plaatsing nabij Infrastructuur van Rijkswaterstaat kan een vergunningplicht aanwezig zijn. Tevens zijn er beleidsregels gehanteerd waaraan de optredende risico's getoetst worden. De effecten op overige objecten en/of installaties van derden vallen onder een ruimtelijke beoordeling.

11.1.2 Realisatiestappen Fase 1 t/m Fase 3

Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is

Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In onderstaande effectbeoordeling wordt gekeken naar de effecten per alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Verondersteld wordt dat dit tevens een goede voorspeller is voor de effecten op externe veiligheid van de alternatieven ten opzichte van elkaar indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- Het aantal turbines per alternatief in fase 1 + 2 vergelijkbaar is met fase 1, in vergelijking tussen de alternatieven;
- de turbines in beide fases van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal dus niet leiden tot een andere conclusie ter vergelijking van de alternatieven dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen.

Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden.

11.1.3 Beoordelingskader

In deze paragraaf wordt per aspect aangegeven hoe de bepaling van effecten tot stand komt en wordt het kader gegeven op basis waarvan de beoordeling plaatsvindt.

Tabel 11.1 Beoordelingskader veiligheid

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling	Toetswaarde van risico	Bron
Bebouwing – Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten binnen de maximale ligging van de plaatsgebonden risicocontour	max. PR 10^{-6} en max. PR 10^{-5}	Activiteitenbesluit milieubeheer & Handboek Risicozonering Windturbines 2020
Verkeer – (Water)wegen	Rijkswegen binnen toetsafstanden	max IPR = 10^{-6} & max MR = 2×10^{-3} en max 10% invloed op gevaarlijke stoffen	Beleidsregels van Rijkswaterstaat
Verkeer – Spoorwegen	Spoorwegen binnen toetsafstanden	max. IPR = 10^{-6} & max MR = 2×10^{-3} en max 10% invloed op gevaarlijke stoffen	Beleidsregels beheerder (ProRail)
Industrie en risicovolle inrichtingen	Risico-inrichtingen en installaties binnen toetsafstanden en 10% toets voor significantie van effect	10%-verwaarloosbaar toets en kwalitatieve effectbeoordeling	n.v.t
Onder- en bovengrondse transportleidingen	Toetsing aan effect op buisleiding en bijbehorend risico voor omgeving	Risicotoevoeging voor omgeving en trefkans van buisleiding	Adviesafstand uit Handboek risicozonering windturbines 2020
	Beoordeling leveringszekerheid	Kwalitatieve beoordeling invloed op leveringszekerheid gasnetwerk	
Hoogspanningslijnen	Toetsing aan effect op hoogspanningsnetwerk	Trefkans van hoogspannings-netwerk i.r.t benodigde betrouwbaarheid hoogspanningsnetwerk	Adviesafstand uit Handboek risicozonering windturbines 2020
	Elektromagnetische straling	Jaargemiddeld 0,4 microtesla	Ministerieel advies mbt hoogspanningslijnen (Minister van VROM 2005)
Dijklichamen en waterkeringen	Toetsing aan effect op waterkering	Trefkans van waterkeringen en waterveiligheid	Waterschap Keur/ Legger

* RD = Rotordiameter

11.2 Referentiesituatie

11.2.1 Huidige situatie

Per beoordelingsaspect wordt aangegeven welke objecten er in de omgeving aanwezig zijn die getoetst dienen te worden in het kader van het onderwerp externe veiligheid. Voor de bepaling van de huidige situatie wordt uitgegaan van de optredende risico's van de huidige windturbines binnen het plangebied inclusief de eigen risico's van de te beoordelen objecten van derden. In het algemeen kan gesteld worden dat risicotoevoegingen van de windturbines kleiner dan 10% ten opzichte van de huidige situatie als verwaarloosbaar kunnen worden gezien.

Naast de optredende risico's van de huidige windturbines is voor de huidige situatie van belang te benoemen dat er een primaire waterkering aan de noordzijde van het plangebied is gelegen die het water van de Waddenzee buiten houdt. Daarnaast is er ten westen van het plangebied een buisleiding gelegen.

11.2.2 Autonome ontwikkelingen

Met betrekking tot het aspect Externe veiligheid is er geen autonome ontwikkeling die van invloed kan zijn op de beoordeling van de alternatieven.

11.3 Effectbeoordeling

Voor de effectbeoordeling wordt bepaald welke objecten binnen de genoemde afstanden zijn gelegen en of er daarmee sprake is van een potentieel effect. Er wordt gekeken naar de objecten die zich binnen de maximale werpafstand bij overtoeren (identificatie-afstand) bevinden, aangezien objecten die daarbuiten zijn gelegen, bij geen enkel faalscenario geraakt kunnen worden door een windturbineonderdeel. De identificatie-afstanden zijn hieronder per alternatief weergegeven. Voor de alternatieven A, C en E en de alternatieven B, D en F geldt dat de identificatie-afstand gelijk is, aangezien de betreffende alternatieven dezelfde maximale turbineafmetingen hebben op basis waarvan de identificatieafstand (maximale werpafstand bij overtoeren) wordt bepaald. De afstand van de 'reguliere' turbineklasse (alt. A, C, E) is in dit geval groter dan die bij de innovatie klasse (alt. B, D, F), aangezien de draaisnelheid van de rotor voor de turbintypen binnen deze klasse, groter is dan bij de turbines binnen de innovatieve klasse.

Tabel 11.2 Identificatie-afstanden (werpafstand bij overtoeren)

Alternatief	Identificatie-afstand
A	472 meter
B	433 meter
C	472 meter
D	433 meter
E	472 meter
F	433 meter

11.3.1 Bebouwing

Windturbines vallen qua toetsing van externe veiligheid onder het Activiteitenbesluit milieubeheer. Hierin is naast algemene regels over onderhoud, inspectie en veiligheid in artikel 3.15a opgenomen dat:

Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, niet hoger is dan 10^{-5} per jaar.

Op het moment dat de toekomstige omgevingswet wordt ingevoerd vallen windturbines onder het Besluit activiteiten leefomgeving (BAL) in artikel 3.13 geldt een vergunningplicht, waarbij de PR 10^{-05} en 10^{-06} afstanden moeten worden berekend.

De plaatsgebonden risicocontouren van de opstellingsalternatieven zijn bepaald aan de hand van de Handreiking Risicozonering windturbines en bijbehorende handleiding Risicoberekeningen Windturbines. Voor de PR 10^{-5} geldt een afstand van een halve rotordiameter. Voor de PR 10^{-6} geldt het maximum van de tiphoogte-afstand en de werpafstand bij nominaal toerental. In dit geval is de tiphoogte groter en daarmee bepalend. In onderstaande tabel zijn de afmetingen per alternatief weergegeven.

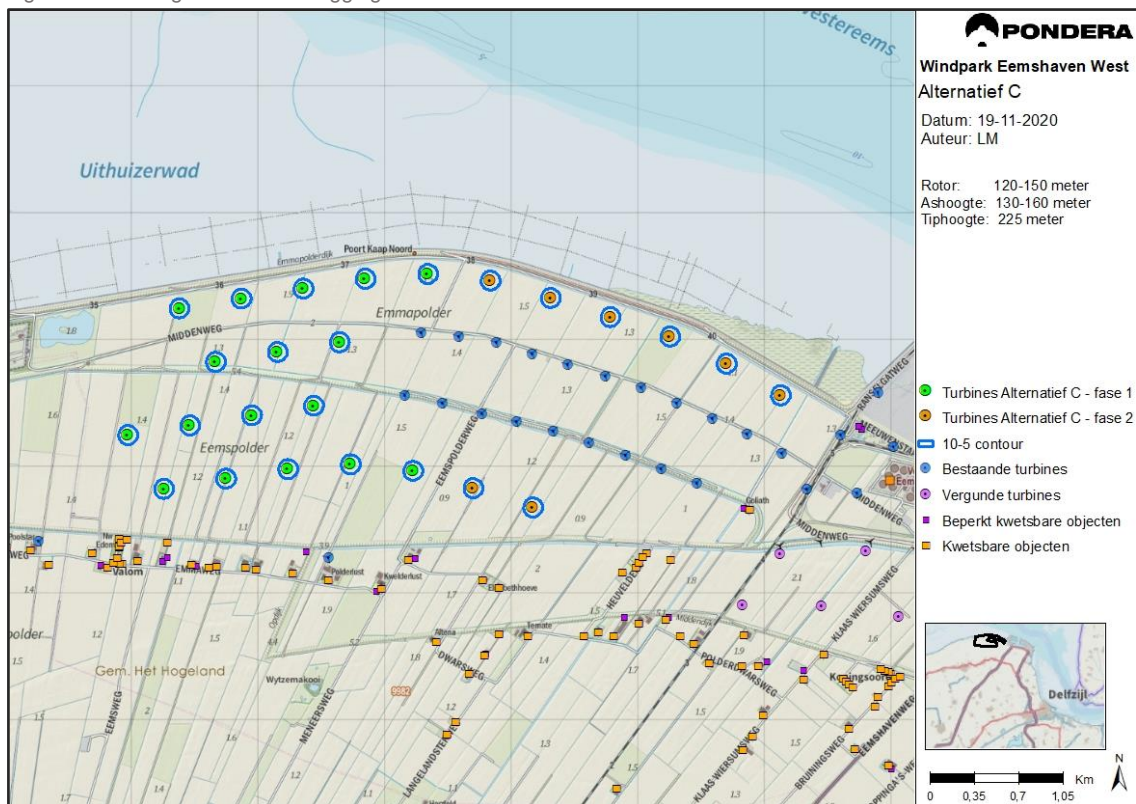
Tabel 11.3 PR-contouren per alternatief

Alternatief	PR 10-5	PR 10-6
A	75 meter	235 meter
B	87,5 meter	247,5 meter
C	75 meter	235 meter
D	87,5 meter	247,5 meter
E	75 meter	235 meter
F	87,5 meter	247,5 meter

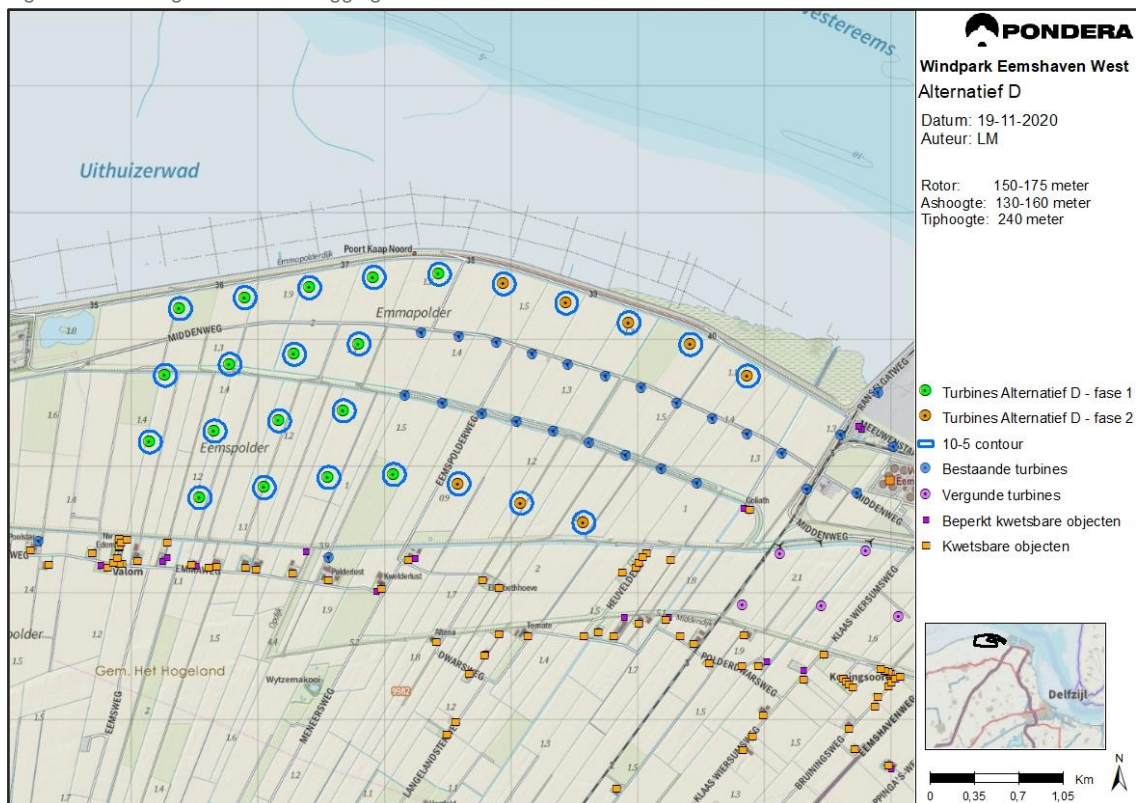
Beperkt kwetsbare objecten

De PR 10^{-05} contour van alternatief C en alternatief D zijn ter illustratie weergegeven in onderstaande figuren. Voor de alternatieven met het kleine turbinetype (A, C, E) geldt een PR 10^{-05} contour van 75 meter. Voor de alternatieven met het innovatieve turbinetype (B, D, F) geldt een PR 10^{-05} contour van 87,5 meter.

Figuur 11.1 Weergave maximale ligging PR-contouren alternatief C



Figuur 11.2 Weergave maximale ligging PR-contouren alternatief D

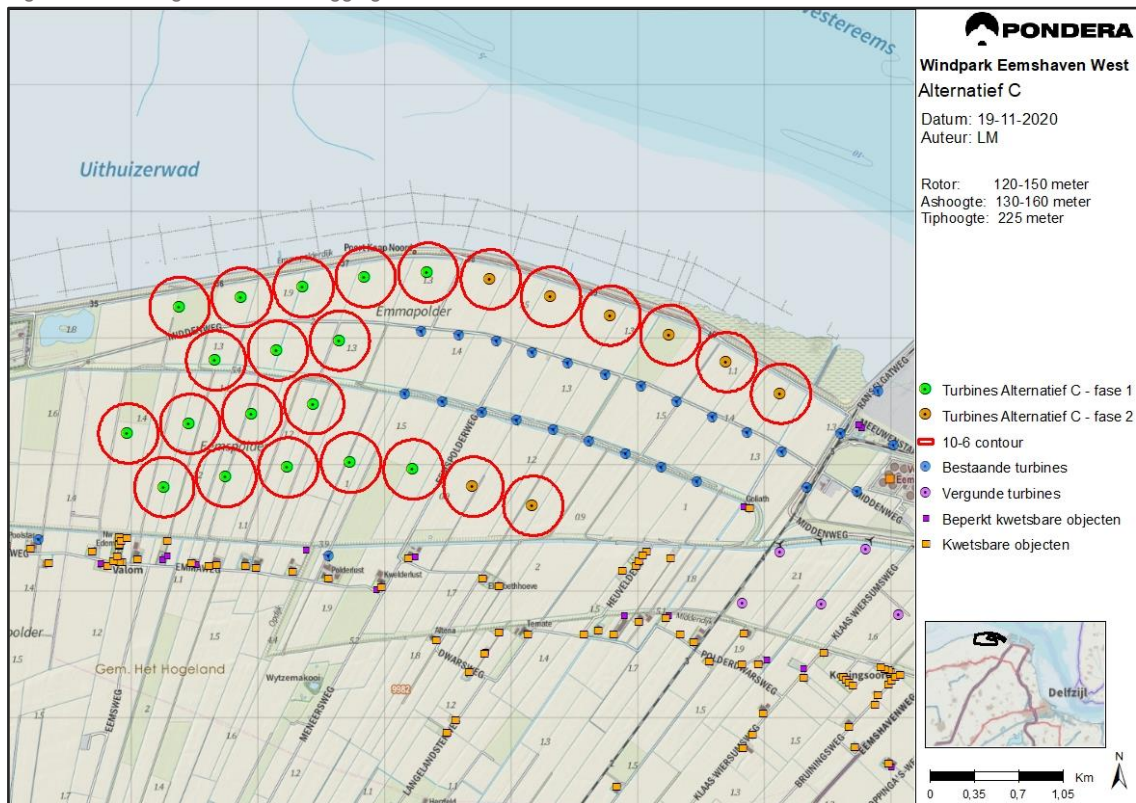


Er zijn geen objecten aanwezig binnen de aangegeven afstanden. Dit geldt voor alle alternatieven. Het eerste gebouw van derden is gelegen op een minimale afstand van circa 430 meter van alternatief D. Voor de overige alternatieven is deze afstand nog groter. Er kan voor alle alternatieven met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 1 van het activiteitenbesluit milieubeheer ook als andere windturbintypes met vergelijkbare dimensies worden geplaatst.

Kwetsbare objecten

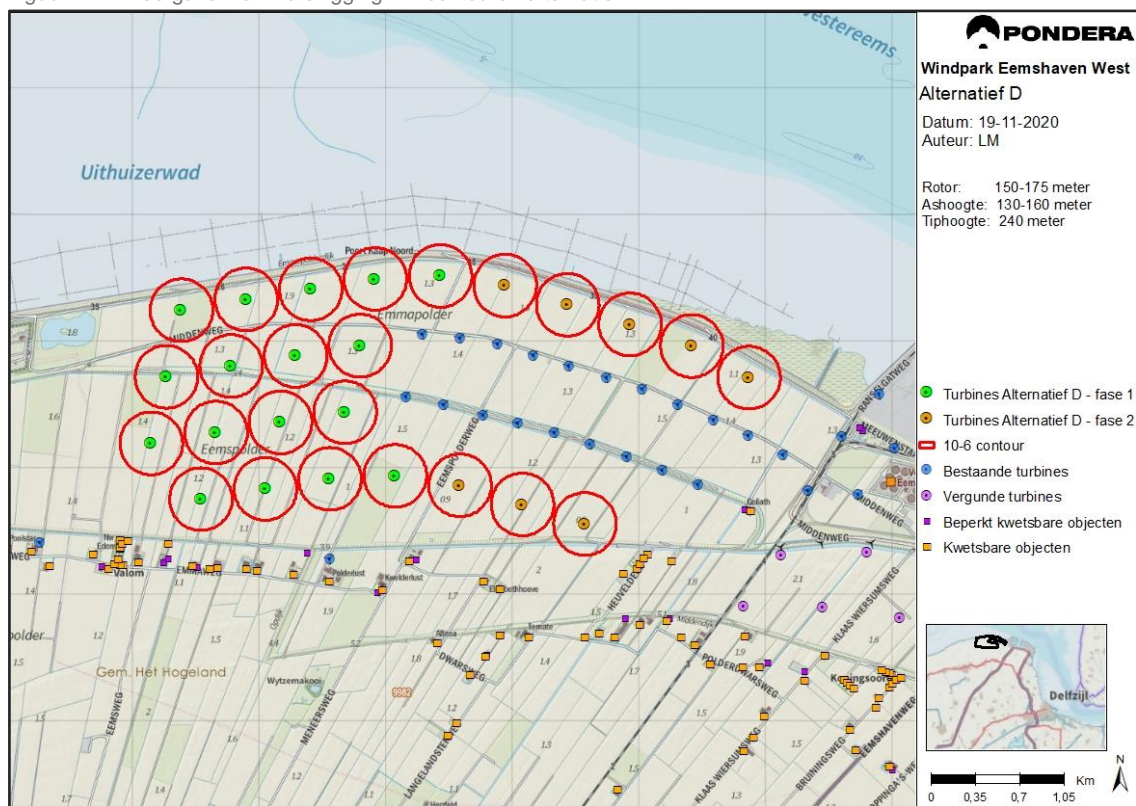
De PR10⁻⁰⁶ contour van alternatief C en alternatief D zijn ter illustratie weergegeven in onderstaande figuren⁶⁰. Voor de alternatieven met het kleine turbintype (A, C, E) geldt een PR10⁻⁰⁶ contour van 235 meter. Voor de alternatieven met het innovatieve turbintype (B, D, F) geldt een PR10⁻⁰⁶ contour van 247,5 meter.

Figuur 11.3 Weergave maximale ligging PR-contouren alternatief C



⁶⁰ ⁶⁰ De maximale werpafstand bij nominaal toerental is afhankelijk van het toerental van de windturbine, de lengte van het blad, de afstand van het zwaartepunt van het blad tot het rotorcentrum én de ashoogte. Uit de berekening blijkt dat bij windturbines met een ashoogte en rotordiameter vanaf 110 meter de tiphoogte altijd maatgevend is voor de bepaling van de maximale ligging van de PR10⁻⁰⁶ contour. Voor windturbines met een kleinere tiphoogte als 160 meter wordt een werpafstand van maximaal 160 meter gehanteerd als vuistregel.

Figuur 11.4 Weergave maximale ligging PR-contouren alternatief D



Er zijn geen beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten aanwezig binnen de aangegeven afstanden. Dit geldt voor alle alternatieven. Het eerste gebouw van derden is gelegen op een minimale afstand van circa 430 meter van alternatief D. Voor de overige alternatieven is deze afstand groter. Er kan voor alle alternatieven met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 1 van het activiteitenbesluit milieubeheer ook als andere windturbintypes met vergelijkbare dimensies worden geplaatst.

11.3.2 Wegen

Rijkswegen

Het HRW stelt dat Rijkswaterstaat een vergunning afgeeft indien windturbines worden geplaatst op, in of over rijkswaterstaatwerken. Voor het verlenen van de vergunning hanteert Rijkswaterstaat een afstandseis van ten minste 30 meter of een halve rotordiameter. Ook dient bij plaatsing binnen een afstand van de werpafstand bij nominaal toerental bij rijkswegen het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) te worden berekend.

Binnen het plangebied lopen enkele lokale wegen, met als belangrijkste de Middenweg en de Eemspolderweg. Voor alle wegen in en rondom het plangebied geldt dat dit geen rijkswegen zijn, waardoor het beleid van Rijkswaterstaat niet van toepassing is.

Voor alle wegen geldt dat dit lokale wegen betreft waarop de verkeersintensiteit zeer laag is. De wegen worden hoofdzakelijk gebruikt voor agrarisch verkeer en bestemmingsverkeer. Er is dan ook geen

sprake van een relevant Individueel Passantenrisico (IPR) of Maatschappelijk risico (MR) of toename van beide. Eventuele risico's liggen met zekerheid ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat.

Vaarwegen

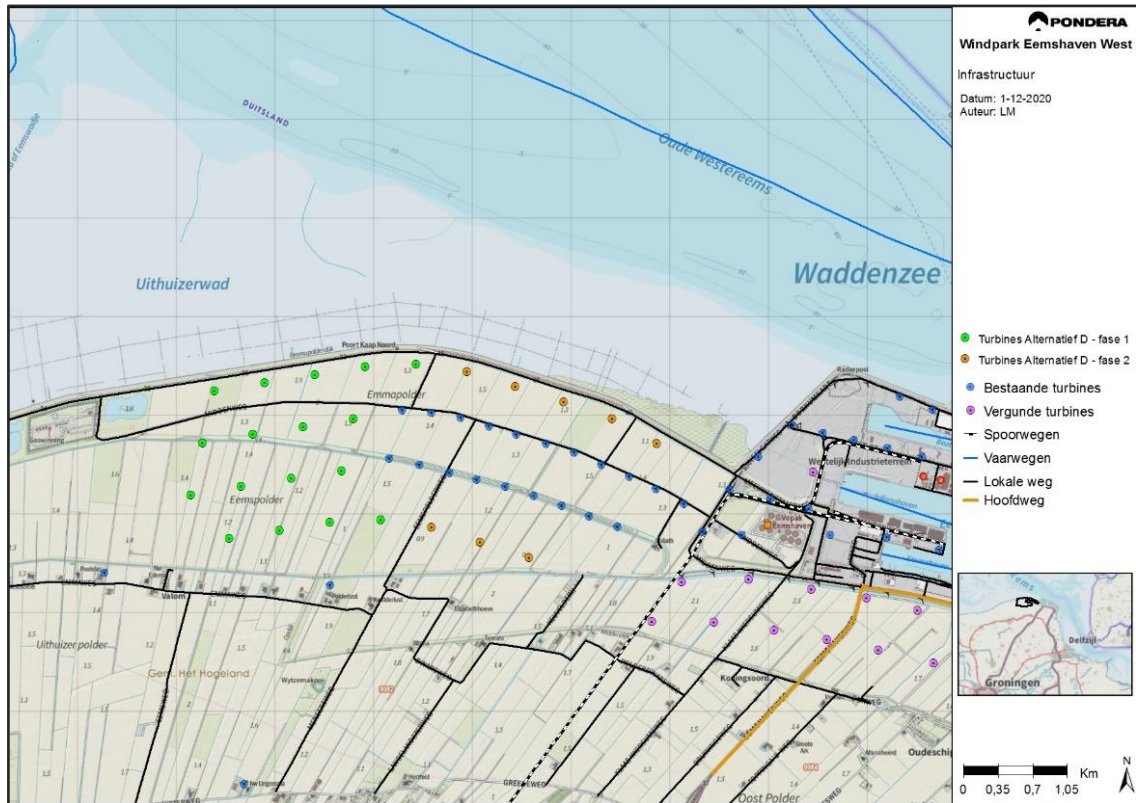
Ook voor waterwegen geldt dat er enkel algemene beleidsregels beschikbaar zijn voor rijkswaterwegen. In artikel 4 lid 1 van de beleidsregel van Rijkswaterstaat wordt aangegeven dat voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken geldt dat bij plaatsing langs kanalen rivieren en havens, plaatsing wordt toegestaan bij een afstand van ten minstens 50 meter uit de rand van de vaarweg. Voor overige waterwegen zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing. Conform het bestemmingsplan voor Eemshaven zijn de eerste waterdelen waar actief gevaren mag worden gelegen op minimaal 1.600 meter afstand. De waterwegen van de haven kunnen daarmee in geen enkel geval geraakt worden door het faalscenario bladworp bij overtoeren (of door enig ander scenario). Voor de Waddenzee aan de noordzijde geldt dat aangewezen vaarwegen enkele honderden meters uit de kust zijn gelegen. De windturbines staan minimaal 195 meter van de rand van de Waddenzee waardoor ruimschoots aan de minimale afstand tot vaarwegen wordt voldaan. Direct achter de waterkering worden niet of slechts incidenteel schepen verwacht vanwege de ondiepte ter plaatse.

Spoorwegen

Voor spoorwegen geldt op basis van de HRW een adviesafstand van een halve rotordiameter + 7,85 meter (de spoorbeheerder hanteert doorgaans + 11 meter voor een vergunningplicht). Dat betekent dat voor de alternatieven met het kleine turbinetype (A, C, E) een afstand van 82,85 meter (of 86 meter voor een vergunningplicht) geldt. Voor de alternatieven met het innovatieve turbinetype (B, D, F) geldt een afstand van 86,35 meter (of 97,5 meter voor een vergunningplicht). In onderstaande figuren zijn deze contouren weergegeven. Alleen ten oosten van het windpark is een spoorweg gelegen.

De spoorbaan ligt op een minimale afstand van 595 meter vanaf de dichtstbij gelegen turbines. Dit betekent voor alle alternatieven dat er geen aanvullende risico's ten aanzien van het spoor optreden. Tevens wordt geconcludeerd dat de spoorbaan buiten de identificatie-afstand van de windturbines van alle alternatieven (472 & 433 meter) ligt en daarmee in geen geval een risico ondervindt.

Figuur 11.5 (lokale) wegen, spoorwegen en vaarwegen



Gevaarlijke transporten

Aangezien voor alle alternatieven geldt dat zowel Rijkswegen, spoorwegen als vaarwegen buiten de identificatie-afstanden zijn gelegen, bestaat er geen kans op treffen van deze infrastructuur. Daardoor is er eveneens geen sprake van aanvullende risico's voor gevaarlijke transporten over deze 'wegen'.

11.3.3 Risicovolle inrichtingen en installaties

Voor bovengrondse industrieën en risicovolle inrichtingen wordt conform het handboek getoetst aan de maximale effectafstand van een windturbine bij het faalscenario bladworp bij overtoeren. De kans op optreden van dit faalscenario is zeer klein maar geeft inzicht in de maximale effecten die zouden kunnen optreden en wordt gebruikt als identificatieafstand voor risicovolle objecten in de omgeving. De risicovolle objecten in de omgeving zijn verkregen van risicokaart.nl. De risicovolle installaties in de omgeving bestaan voornamelijk uit propaantanks en reservoirs. Voor alle propaanreservoirs en propaantanks met een inhoud van minder dan 13 m³ gelden regels uit paragraaf 3.4.1 van het Activiteitenbesluit en in deze regeling zijn eisen opgenomen over de opslag van propaan in tanks. Voor propaanopslagen kleiner dan 13m³ gelden vaste veiligheidsafstanden die gehanteerd dienen te worden (tot maximaal 50 meter tot gebouwen voor minderjarigen, ouderen, zieken of grote aantallen personen). Deze afstandsregels veranderen niet na toevoeging van windturbinerisico's.

Voor propaantanks die niet onder het Activiteitenbesluit vallen worden de externe veiligheidsafstanden in de omgevingsvergunning vastgelegd. Voor propaantanks met een inhoud groter dan 13 m³ is het

Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) het uitgangspunt. In dat geval ($>13\text{m}^3$) worden specifieke risicoafstanden bepaald. Deze risicocontouren zouden kunnen toenemen bij toevoeging van windturbinerisico's. Er zijn geen propaantanks groter dan 13m^3 aangetroffen nabij het plangebied.

In Tabel 11.4 zijn de risicovolle inrichtingen en installaties in de omgeving van het plangebied opgenomen, inclusief de kleinste afstanden tot de windturbines van de verschillende alternatieven. Voor overige risicovolle inrichtingen en installaties geldt dat deze op grotere afstand zijn gelegen en derhalve niet relevant zijn te beschouwen.

Tabel 11.4 Afstanden tot risicovolle inrichtingen en installaties

Nr.	Inrichting / installatie	Kleinste afstand tot alternatief					
		A	B	C	D	E	F
1	Noordgastransport (overslagterrein)	>1 km	>1 km	940 m	>1 km	>1 km	>1 km
2	Bovengrondse propaantank (3 m ³) Bentema G.J.	760 m	575 m	540 m	630 m	720 m	540 m
3	Bovengrondse propaantank (5 m ³) Maatschap van Mastwijk	865 m	830 m	635 m	630 m	560 m	560 m
4	Bovengrondse propaantank (5 m ³) Maatschap Berghuis	>1 km	>1 km	950 m	930 m	830 m	800 m
5	Bovengrondse propaantank (5 m ³) Duisterwinkel 't Zandt	>1,5 km	>1,5 km	>1,8 km	>1,5 km	>1,5 km	>1,5 km
6	Opslag & verlading K1 vloeistoffen – Vopak Terminal Eemshaven	640 m	720 m	610 m	900 m	> 2 km	> 2 km

Door bovenstaande afstanden te vergelijken met de maximale werpafstanden bij overtoeren (identificatieafstand) van de turbines per turbineklasse, kan bepaald worden of er een raakkans bestaat, wanneer de turbine faalt. De identificatieafstand van de normale turbineklasse (alternatief A, C en E) betreft 472 meter. Voor de innovatieve turbineklasse betreft dit 433 meter. Voor alle alternatieven geldt dat risicovolle inrichtingen en installaties buiten deze afstanden zijn gelegen en daarmee in geen geval geraakt kunnen worden in geval van falen van een windturbine. Daarmee scoren alle alternatieven neutraal (0) op het deelaspect risicovolle inrichtingen en installaties.

11.3.4 Ondergrondse buisleidingen

Voor ondergrondse buisleidingen geeft de Handreiking een maximale toetsafstand van een tiphoogte of maximale werpafstand bij nominaal toerental. Ten aanzien van het onderwerp externe veiligheid kunnen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten in de nabijheid van een buisleiding een extra risico ondervinden door de toevoeging van het windturbinetrefrisico aan een buisleiding. Dit domino effect kan zorgen voor een vergroting van de plaatsgebonden risicocontour van een buisleiding. Indien er (beperkt) kwetsbare objecten gelegen zijn binnen de nieuwe verhoogde contouren dan is er sprake van een risicotoevoeging.

Sinds de voorgaande versie van het handboek (2014) heeft de Gasunie echter een beleidsdocument gepubliceerd genaamd: "Het beleid van Gasunie Transport Services (GTS) inzake het veilig plaatsen van windturbines bij haar gasinfrastructuur" van 31 augustus 2015. Na meerdere overleggen met de Gasunie heeft de Gasunie aangegeven dat ze dit beleid toepassen als maximale toetsafstand waarbij er sprake kan zijn van significante risico's en dat deze afstand ook kan worden gehanteerd als

toetsafstand voor de acceptatie van de eventuele aantasting van de betrouwbaarheid van het Gasunienetwerk. Gasunie Transport Services maakt onderscheid tussen ondergrondse en bovengrondse installaties en buisleidingen

De in het beleid vermelde afstand bedraagt het maximum van de ashoogte + $1/3^e$ van een halve rotordiameter en de werpafstand bij nominaal toerental voor ondergrondse buisleidingen. Plaatsing van windturbines buiten deze maximale afstanden is voor de Gasunie acceptabel zowel in relatie tot verwaarloosbaarheid van de risicotoevoeging van de buisleiding alsook aan de acceptatie van eventuele aantasting van de betrouwbaarheid van de gaslevering van de buisleiding.

Voor windturbines binnen de aangegeven toetsafstand wordt vervolgens gekeken of er sprake kan zijn van een risicoverhoging van beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten in de nabije omgeving van het betrokken buisleidingtracé. Naast een beoordeling van de veiligheid wordt tevens inzichtelijk gemaakt wat de hoogte van de aantasting van de betrouwbaarheid van de gasinfrastructuur maximaal kan zijn.

Voor alle alternatieven geldt dat er twee ondergrondse hogedruk aardgas buisleidingen aan de westzijde van het plangebied lopen. Deze zijn weergegeven in Figuur 11.6. Voor de alternatieven met de reguliere turbineklasse geldt een toetsafstand van 210 meter. Voor de alternatieven met windturbines uit de innovatieve klasse wordt een toetsafstand van 218 meter aangehouden. In de volgende tabel zijn de kleinste afstanden tot de buisleidingen per alternatief aangegeven.

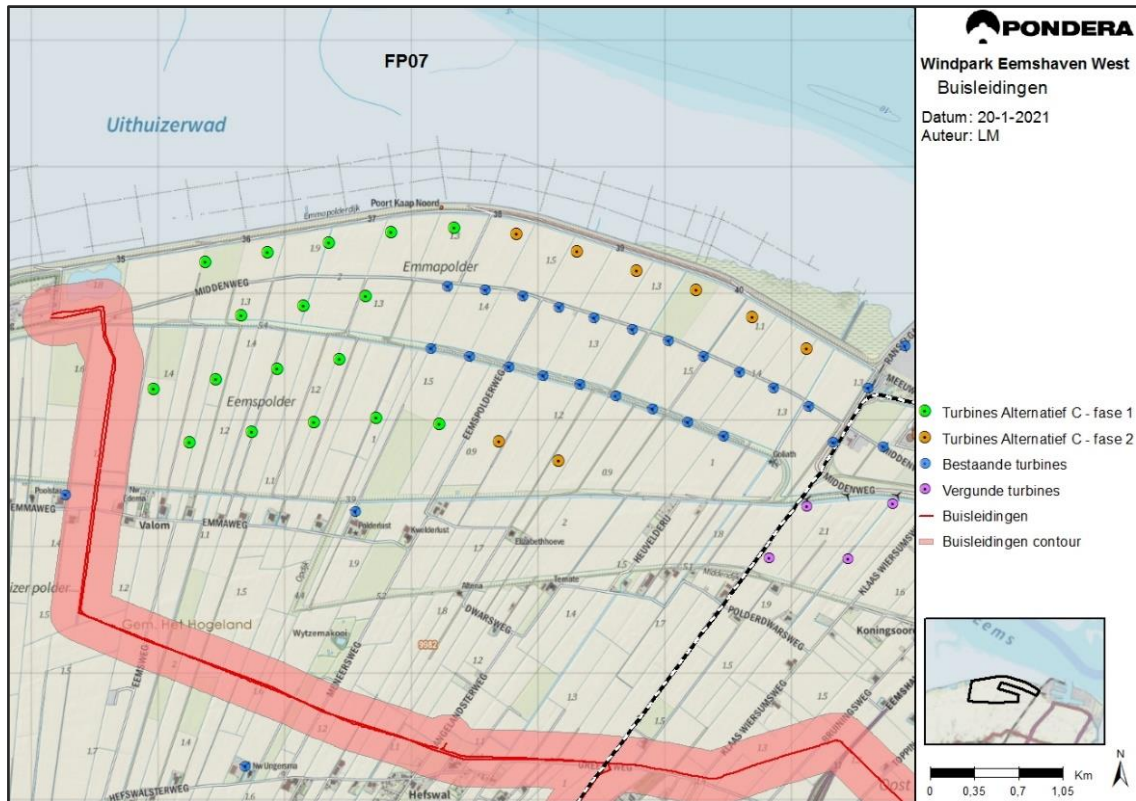
Tabel 11.5 Afstanden tot buisleidingen

Nr.	Buisleiding	Kleinste afstand tot alternatief					
		A	B	C	D	E	F
1	A-544 (aardgasleiding)	595 m	585 m	335 m	515 m	585 m	630 m
2	225 (aardgascondensaat 6, k1-leiding)	610 m	610 m	355 m	530 m	610 m	655 m

Op basis van de afstanden uit bovenstaande tabel in vergelijking met de toetsafstanden wordt voor alle alternatieven geconcludeerd dat deze ver buiten de toetsafstand zijn gelegen. Derhalve is met zekerheid voor alle alternatieven geen sprake van veiligheidseffecten ten aanzien van de leidingen.

Daarnaast wordt geconcludeerd dat de werpafstand bij overtoeren voor alle alternatieven, behalve alternatief C, kleiner is dan de afstand waarop de leidingen liggen, waardoor er geen trefkans van de leidingen bestaat en er geen risico ten aanzien van de betrouwbaarheid van de leidingen optreedt. Voor alternatief C geldt dat de leidingen in theorie wel geraakt kunnen worden bij het scenario overtoeren (bij nominaal kan de leiding niet worden geraakt). Dit betekent dat er een potentieel risico ten aanzien van de betrouwbaarheid van de leidingen optreedt, hoewel dit risico erg klein is. Dit leidt tot een licht negatieve beoordeling voor alternatief C op dit deelaspect. Aanvullende berekeningen t.a.v. de trefkans van de leidingen en de vervolgcans dat de leiding daadwerkelijk beschadigd raakt, zal voor het VKA (in geval alternatief C daar de basis voor vormt) worden uitgevoerd. Gezien de grote afstand tot de buisleiding zal dit naar verwachting een acceptabel risico vormen.

Figuur 11.6 Buisleidingen i.r.t. alternatief C



11.3.5 Hoogspanningsinfrastructuren

TenneT is geen vergunning verstreckende instantie en heeft, behalve de leveringsplicht, geen wettelijk bepaalde criteria op basis waarvan afstandseisen binnen een beheersgebied gesteld kunnen worden. Om het risico van windturbines op hun infrastructuur aanvaardbaar te houden, adviseert TenneT een afstand aan te houden gelijk aan de tiphoogte of de maximale werpafstand bij nominaal toerental indien die groter is.

Wanneer niet wordt voldaan aan deze wens, vraagt TenneT om met hen in overleg te treden. TenneT kijkt op basis van het concrete geval welk risico voor het betreffende object op dat moment kan worden aanvaard. Deze toetsafstanden gelden voor het hoogspanningsnetwerk met voltages boven de 110 kV.

Er wordt door TenneT onderscheid gemaakt naar de grootte van het effect door de netsituatie in de afweging mee te nemen. Waar het effect groter is, wordt door TenneT een kleinere of geen trefkans geaccepteerd. TenneT hanteert een beleid met een berekening van de faalkans per verbinding. Hierdoor hoeft niet meer de autonome faalkans van een verbinding berekend te worden, maar kan met de trefkans van de windturbine direct bepaald worden of de positie van de windturbine acceptabel is voor TenneT.

Er zijn geen bovengrondse hoogspanningskabels aanwezig binnen de maximale effectafstanden van de windturbines van beide opstellingsalternatieven. De dichtstbij gelegen hoogspanningsinfrastructuur op land ligt aan de oostzijde van de Eemshaven op een minimale afstand van 4,5 kilometer. Daarnaast

geldt dat offshore de kabel van Windpark Gemini zijn gelegen. Deze liggen op een afstand van circa 1.200 meter van het plangebied. Ook voor dit tracé geldt dat kans op raken is uitgesloten.

Voor alle alternatieven geldt dat effecten op hoogspanningsinfrastructuur zijn uitgesloten.

Aansluiting Net op Zee ten Noorden van de Wadden

Om de realisatie van offshore windparken ten noorden van de Wadden mogelijk te maken dienen stroomkabels aangelegd te worden van de offshore locaties naar het aansluitingspunt op het Nederlandse vaste land. TenneT wil het landdeel van het Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden realiseren direct aan de zuidrand van het plangebied van Windpark Eemshaven West. Hiertoe is op 13 oktober 2020 een (voorkeurs)besluit genomen. In onderstaand figuur is het voorkeurstracé opgenomen

Figuur 11.7 Voorkeurstracé Tennet Net op zee Ten Noorden van de Wadden



Activiteiten binnen het werkingsgebied van het tracé zijn niet zonder meer toegestaan. Hiervoor dient een omgevingsvergunning te worden aangevraagd. Voor de alternatieven is bepaald in hoeverre er windturbines binnen het werkingsgebied van het tracé vallen en daarmee en potentiële beïnvloeding van het tracé hebben.

Tabel 11.6 Turbines binnen het werkingsgebied

Alternatief	Wel / niet binnen werkingsgebied	Aantal turbines binnen werkingsgebied
A	Niet binnen werkingsgebied	0
B	Niet binnen werkingsgebied	0
C	Binnen werkingsgebied	1
D	Niet binnen werkingsgebied	0
E	Binnen werkingsgebied	1
F	Binnen werkingsgebied	1

Voor alternatief C, E en F geldt dat er 1 windturbine binnen het werkingsgebied van het tracé valt en daarmee een potentiële invloed op de realisatie, dan wel werking van het tracé kan hebben. Daarmee worden deze alternatieven licht negatiever gescoord dan de overige alternatieven. Overigens zijn potentiële effecten over het algemeen goed te mitigeren door het op diepte leggen (boring) van de kabel of eventueel een beperkte verschuiving van de betreffende windturbine.

11.3.6 Waterkeringen

Waterkeringen zijn in beheer bij de waterschappen of Rijkswaterstaat. Windturbines in de directe nabijheid van waterkeringen kunnen risico's veroorzaken die leiden tot een verhoogde bezwijkkans van de waterkeringen. Om de veiligheid van de waterkeringen te kunnen garanderen dient er bij de plaatsing van windturbines rekening te worden gehouden met de benodigde betrouwbaarheid van de waterkeringen. Ook voor het beoogde Windpark Eemshaven West dient onderzocht te worden dat de betrouwbaarheid van de waterkeringen behouden blijft.

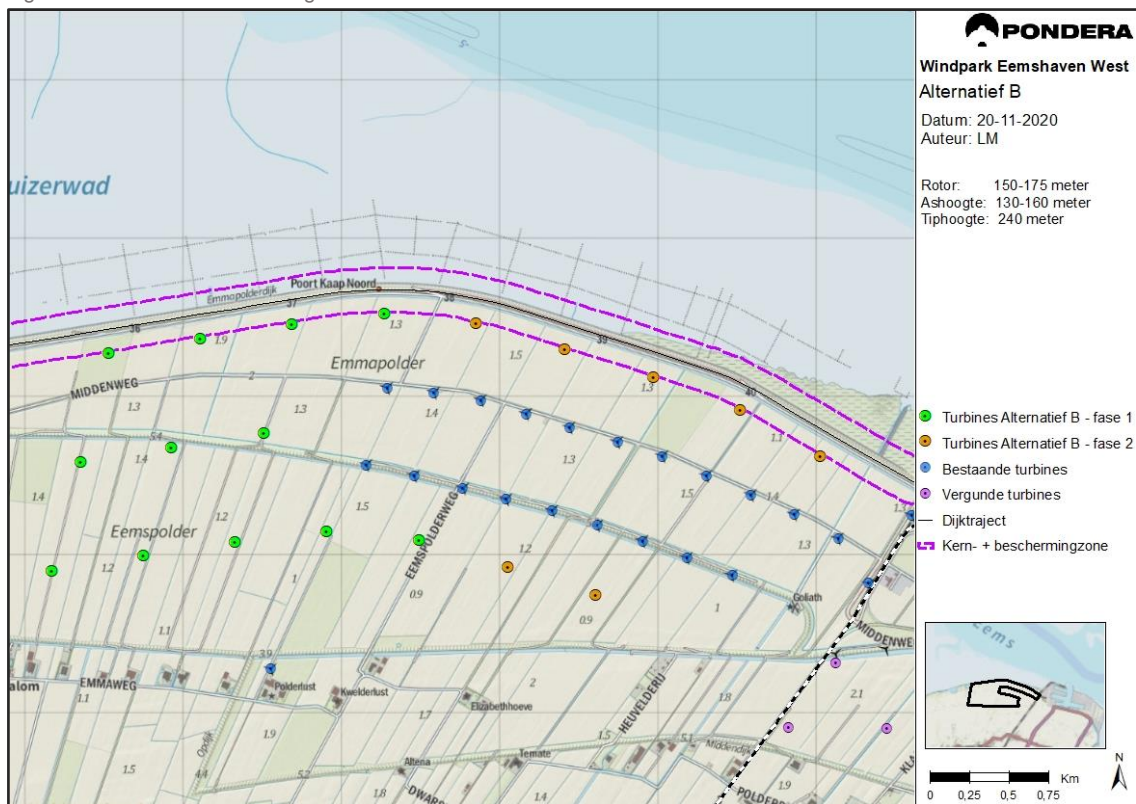
Waterkeringen kunnen worden ingedeeld naar hun functie in:

- primaire dijken (water-land);
- secundaire dijken (land-land);
- dammen (water-water).

Waterkeringen zijn in beheer bij de waterschappen of Rijkswaterstaat. Windturbines in de directe nabijheid van waterkeringen kunnen risico's veroorzaken die leiden tot een verhoogde bezwijkkans van de waterkeringen. Om de veiligheid van de waterkeringen te kunnen garanderen dient er bij de plaatsing van windturbines rekening te worden gehouden met de benodigde betrouwbaarheid van de waterkeringen.

Aan de noordzijde van het plangebied ligt de Ommelanderzeedijk, wat een primaire waterkering in beheer bij het Waterschap betreft. De dijk heeft een kernzone van 40 meter (binnenzijde), een profiel van vrije ruimte van 75 meter (vanaf rand kernzone) en een beschermingszone van 100 meter (vanaf rand kernzone). Binnen de kernzone en het profiel van vrije ruimte zijn windturbines (bouwwerkzaamheden) niet toegestaan. Binnen de beschermingszone zijn bouwwerken in principe onwenselijk, maar onder strikte voorwaarden mogelijk. In onderstaand figuur is de waterkering en de betreffende zones weergegeven. Er zijn geen overige waterkeringen in (de nabijheid van) het plangebied gelegen. Voor alle alternatieven geldt dat de windturbines buiten de betreffende beschermingszones staan (op circa 150 – 160 meter afstand). Daarmee wordt voldaan aan de vereisten van de keur en legger van het Waterschap Noorderzijlvest.

Figuur 11.8 Primaire waterkering + alternatief B



In de Handreiking Windturbines en Waterkeringen (STOWA, 2018)⁶¹ wordt aangegeven dat in een onderzoek naar de mogelijkheden van de bouw van een windpark in de omgeving van een waterkering aangetoond dient te worden dat in alle fases van de levenscyclus van een windturbine:

- het waterkerend vermogen is gewaarborgd tijdens de bouw, de exploitatie en de ontmanteling van de windturbines;
- de waterkering is in het kader van een eventuele toekomstige versterking uitbreidbaar;
- het doelmatig beheer en onderhoud aan de waterkering is gewaarborgd.

Als het gaat om het waterkerend vermogen is van belang onderscheid te maken in bovengrondse en ondergrondse effecten op waterkeringen als gevolg van windturbines.

Waterkerend vermogen – Bovengrondse effecten

Bij falen van de windturbine of een onderdeel hiervan tijdens de exploitatiefase kan een windturbineonderdeel op de waterkering terecht komen en daardoor leiden tot een additionele faalfrequentie (overloop en golfoverslag). Onderstaande faalscenario's zijn daarbij relevant om te beschouwen:

- Mastbreuk;
- Gondelval;

⁶¹ https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202018/STOWA%202018-53%20windturbines_techneik.pdf

- Bladbreek.

Voor alle alternatieven geldt dat de dijktrajecten onder afstand van werpafstanden bij overtoeren vallen en voor alternatief A t/m D ook onder de werpafstand bij nominaal toerental. Dat betekent dat bij falen van een windturbine de dijk door een turbineonderdeel kan worden geraakt. Voor de relevante turbines is de trefkans per faalmechanisme bepaald. In Tabel 11.7 zijn daarvan de resultaten weergegeven in een totale trefkans (faalmechanismen gezamenlijk).

Tabel 11.7 Trefkans dijk

Alternatief	Aantal turbines met trefkans op dijk	Total trefkans relevante turbines
A	11	4.81 ^E -03
B	9	3.92 ^E -03
C	11	4.78 ^E -03
D	10	4.35 ^E -03
E	4	2.77 ^E -06
F	3	4.05 ^E -05

Voor de alternatieven A, B, C en D geldt dat de noordelijkste rij turbines relatief dicht op de waterkering staat. Daardoor is de trefkans voor deze alternatieven hoger dan voor alternatief E en F. Voor alternatief E draagt alleen bladworp bij overtoeren nog bij aan de trefkans. Bij alternatief F is er een turbine waarbij mastfalen en bladworp nominaal de waterkering nog kan bereiken, maar voor de overige turbines binnen de turbineklasse is alleen bladworp bij overtoeren nog een relevant scenario. Dat leidt ertoe dat alternatief E en F minder negatief scoren op het onderdeel trefkans op de dijk.

Gevolgen bij inslag turbineonderdeel

Naast de kans op treffen van de kering, is het met name relevant wat de gevolgen zijn wanneer de dijk daadwerkelijk wordt geraakt. Het potentiële risico dat zich kan voordoen is dat het profiel van de dijk verandert door de inslag van een turbineonderdeel, waardoor er een gat in de dijk ontstaat of de dijk lager wordt. Het restprofiel (hoe hoog is de dijk nog na inslag) in combinatie met een situatie waarbij het water hoger is dan dit restprofiel, leidt tot een overstroming.

Restprofiel

Het restprofiel kan aangetast worden door directe schade aan de dijk en/of omliggende zones. Deze kratervorming kan op twee manieren de werking van de dijk beïnvloeden. Door de impact van een windturbineonderdeel kan een krater ontstaan waardoor de dijk lager is en daarmee een minder hoge waterstand kan keren of de krater kan zorgen voor gevolgschade effecten zoals instabiliteit van de waterkering, piping effecten of andere faalmechanismen. Voor het gros van deze effecten geldt dat hogere waterstanden zorgen voor een hogere kans van optreden van de faalmechanismen. In deze analyse wordt een vergelijking van de alternatieven gedaan op basis van de directe aantasting van de hoogte van de waterkering, er wordt nog geen analyse gedaan van effecten op individuele faalmechanismen zoals macro-instabiliteit of piping door de kratervorming. Dit zal ook niet onderscheidend zijn tussen de verschillende alternatieven. Om die reden zal dit voor het voorkeursalternatief (t.a.v. de aanvraag watervergunning) nader worden uitgewerkt.

Bepaling gevolgschade door treffen

De schade aan de waterkering zal variëren aan de hand van welk onderdeel met welk gewicht en vanaf welke hoogte vallend de waterkering wordt getroffen.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het vallen van gewichten en het werpen van rotorbladen omdat bij bladworp een gewicht omhoog gegooid kan worden en daardoor met grotere kracht kan neervallen dan bij de andere twee vallende faalscenario's. Dit betekent dat bij mastfalen de gewichten van de onderdelen tot de volgende kraterdieptes zouden kunnen zorgen. Een eerdere berekening was uitgevoerd met de 'Menard' methode. De 'Menard methode' ging uit van dimensieloze objecten die met hun volle gewicht één punt van de waterkering raken waardoor de kraterdieptes ruim overschat werden. Met de nieuwe methode kan een berekening worden uitgevoerd welke meer rekening houdt met de dimensies van de betrokken onderdelen. Onderstaande formules zijn gebaseerd op de worst-case methodiek voor kraterbepaling van 'Bernard'⁶².

$$Z = \frac{1}{c} * \left[- \left(a + \frac{2}{3} * b * V \right) + \sqrt{\left(a + \frac{2}{3} * b * V \right)^2 + G_w * c * V^2} \right]$$

Met:

Z = Indringingsdiepte (kratervorming) [m]

$$a = \frac{A * d}{S * N}$$

$$b = \frac{d}{S * N} * \sqrt{\left(\frac{3}{7} * B * G_w \right)}$$

$$c = \frac{B * d^2}{S^2 * N^2}$$

V = Impactsnelheid van het onderdeel [m/s]

G_w = Gewicht van onderdeel [kg]

d = Diameter van treffend onderdeel (breedte object) [m]

S = Grondsoort-type (6 = Medium dense, medium to coarse sand, wet or dry on the loose side)

N = Object nose shape (0,56 = Flat or blunt surface)

A = Constante waarde = 2,2 x 10⁰⁶ [N/m]

B = Constante waarde = 2,8 x 10⁰⁷ [N/m³]

RPM = Toerental tijdens bladworp

Z_p = Zwaartepunt rotorblad (generiek op 1/6 x Rotordiameter)

Voor de bepaling van de Impactsnelheid (V) wordt voor gondelfalen en mastfalen uitgegaan van de ashoogte waarmee de impactsnelheid kan worden berekend met de formule:

$$V = \sqrt{2 * 9,81 * ashoogte}$$

De impactsnelheid bij bladworp bij nominaal toerental en overtoeren wordt bepaald door de rotatiesnelheid en de boogvlucht die het blad aflegt door de lucht. De geldende formule gaat uit van maximale valsnelheid vanaf de maximale hoogte die bereikt kan worden bij een werphoek van 90 graden. Deze waarde wordt representatief geacht voor een maximale hoogte waarbij het rotorblad nog wel enige afstand aflegt tijdens de worp. De snelheid bij bladworp wordt bepaald met de formule:

⁶² Bernard (1978): Depth and motion prediction for earth penetrators. ADA056701, Vicksburg.

$$\text{Werpsnelheid} = 2 * \pi * \frac{\text{RPM}}{60} * Z_p$$

De hoogste top van de worp kan dan worden bepaald met:

$$\text{Maximale werphoogte} = \frac{\text{Werpsnelheid}^2 * \sin(90)^2}{2 * 9,81} + \text{Ashoogte}$$

In onderstaande tabel wordt voor een maximaal windturbinetype de relevante eigenschappen van de windturbine weergegeven. Hierbij wordt voor de faalscenario's bladworp en mastfalen elk een eigen worst-case windturbine gehanteerd.

Tabel 11.8 Eigenschappen van de windturbine relevant voor bepaling kraterdiepte

Eigenschap	Alt A / C / E	Alt B / D / F	Eenheid
Rotordiameter	150	175	meter
Ashoogte	160	160	meter
Referentieturbine bladworp	N131	V150	-
Toerental nominaal	12,6	10,37	rotaties per minuut
Toerental overtoeren	25,2	20,74	rotaties per minuut
Werphoogte bij bladworp	150	152,5	meter
Zwaartepunt rotorblad	21,83	25	meter
Gewicht gondel / hub	350	400	ton
Gewicht rotorblad	33	36	ton
Gewicht masttoren	Niet van toepassing / Kratervorming door gondelgewicht wordt maatgevend geacht		
Trefdiameter rotorblad	3,5	3,5	meter
Trefdiameter gondel	4,5	4,5	meter

Alle waarden invullend in de formules worden de volgende resultaten bepaald.

Tabel 11.9 Uitkomsten bepaling kraterdieptes

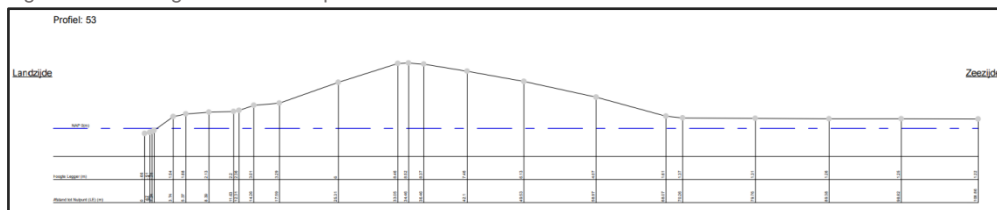
Grootheid	Alt A / C / E	Alt B / D / F	Eenheid
Impactsnelheid gondelfalen	56	56	[m/s]
Impactsnelheid bladworp nominaal	61	61	[m/s]
Impactsnelheid bladworp overtoeren	79	77	[m/s]
Indringingsdiepte gondel	3,0	3,4	[m]
Indringingsdiepte blad bij mastfalen	1,2	1,2	[m]
Indringingsdiepte bladworp nominaal	1,3	1,3	[m]
Indringingsdiepte bladworp overtoeren	1,7	1,7	[m]

Restprofiel en inschatting waterstanden

Om een eerste inschatting van de mogelijke effecten te maken is de hoogte van de waterkering en de kans op voorkomen van een te keren waterstand van belang. Om een eerste inschatting te maken van de opbouw van de waterkering is de Legger van Waterschap Noorderzijlvest geraadpleegd voor de kaartbladen 72 t/m 82. Dit betreft de doorsnedeprofielen van nummer 47 t/m 55.

Uit deze doorsneden blijkt een minimale kruinhoogte van 8,4 boven NAP met een breedte van circa 3 tot 5 meter. De kratervorming is maximaal enkele meters breed. Voor deze analyse wordt er conservatief uitgegaan dat enige vorm van kratervorming in de waterkering (inclusief talud en lagere gedeelten) zal leiden tot aantasting van het waterkerend vermogen van de waterkering via overloop of overslag. Hierbij wordt kratervorming op de gehele dijkbreedte beschouwd en gezien als 1:1 vermindering van de kruinhoogte ongeacht de locatie van de krater.

Figuur 11.9 Weergave doorsnedeprofiel 53 als voorbeeld.



Bron: <https://waterdata.noorderzijlvest.nl/legger/kering/LeggerVanDeWaterkering.pdf>

Dit betekent dat bij het treffen van een rotorblad bij bladworp er in het ergste geval een hoogte overblijft van circa 7,1 tot 6,7 meter bij bladworp nominaal en bladworp overtoeren. Bij het treffen door een gondelgedeelte of mastgedeelte blijft er nog circa 5,4 tot 5,0 meter hoogte op de breedte van de waterkering bij opstellingen A, C en E respectievelijk B, D en F.

De totale trefkansen van de optredende faalscenario's: Gondelfalen, Mastfalen, Bladworp bij nominaal toerental en Bladworp bij overtoeren kunnen opgesplitst worden in verschillende trefkansen met verschillende invloeden op het restprofielen van de waterkering.

Volgens de informatie van waterhoogten uit sensor meetpunt Eemshaven van Rijkswaterstaat in de periode van 01/01/2010 tot 01/01/2019 is de maximaal opgetreden waterstand +4,15 meter boven NAP welke eenmaal is opgetreden. Het betrokken Waterschap Noorderzijlvest heeft aangegeven dat in 2006 een waterstand van 4,3 meter is gemeten op het betrokken dijkvak. Op basis van de sensor data zijn waterstanden boven de +3,0 meter op 9 dagen in 10 jaar tijd opgetreden. In de rapportage naar een meetpaal nabij de Eemshaven (Buitengaats) zijn de extreme hoogwaterstanden ook geanalyseerd. Omdat het minimale restprofiel +5,0 meter bedraagt zou enkel op basis van deze waterstanden analyse en op de aangegeven maximale waterstand door het Waterschap Noorderzijlvest er in de afgelopen 20 jaar geen situatie zijn ontstaan waarbij er sprake zou zijn van overstroming.

Aanvullend is een conservatieve inschatting gedaan van de kans van optreden van hoogwater, hoger dan het restprofiel, waarbij wordt gekeken naar de maatgevende hoogwaterstanden die verwacht kunnen worden op deze locatie. Hieruit blijkt een verdeling die qua hoogtes aansluit bij de gevonden sensor gegevens. Op basis van de informatie in deze rapportage zijn inschattingen te maken van de overschrijdingswaarden van hoogwaterstanden.

Figuur 11.10 Weergave Tabel 3.2 met overschrijdingswaarden voor Hoogwaterstand Eemshaven.

Overschrijdings-frequentie	totale waterstand, incl. [95%] betrouwbaarheidsmarges [m, NAP]
1 keer per jaar	2,90 [2,80 – 3,00]
0,01 keer per jaar	4,35 [3,75 – 5,25]

Bron: Bepaling maatgevende randvoorwaarden Eemshaven – Deltares 2013 – kenmerk: 1207902-000

Met een restprofiel van minimaal 5,0 meter betekent dit dat verwacht kan worden dat de kans van optreden van één van deze hoogwaterstand op deze locatie een kans van optreden heeft van 0,01 keer per jaar. Als conservatieve aanname voor deze analyse wordt uitgegaan van de volgende kansen van optreden die zijn gebaseerd op grafische extrapolatie van de waardes voor de 95% betrouwbaarheidsmarge.

- Restprofiel +5,0 meter 0,02 1/50 jaar;
- Restprofiel +5,4 meter 0,01 1/100 jaar;
- Restprofiel +6,7 meter 0,00125 1/800 jaar;
- Restprofiel +7,1 meter 0,001 1/1000 jaar.

Uitgaande van een ingeschatte hersteltijd van 7 dagen kan vervolgens bepaald worden wat de kans van optreden is van een niet te keren hoogwaterstand tijdens de aanwezige restprofielen. De kans dat er hoogwater is tijdens de herstelwerkzaamheden is daarmee $1 - \left(1 - \frac{Tt}{365}\right)^7 =$

Overstroming hersteltijd Tt

- Restprofiel +5,0 meter 0,038%;
- Restprofiel +5,4 meter 0,019%;
- Restprofiel +6,7 meter 0,0024%;
- Restprofiel +7,1 meter 0,0019%.

De trefkansentabel per trefonderdeel bedraagt daarmee zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 11.10 Weergave trefkansen verdisconteerd met kans op overstromen tijdens hersteltijd

Alternatief	Aantal WTs	Totale kans windpark	Maximum kans per windturbine
Alt A	11	7,2 X 10 ⁻⁰⁸	2,5 X 10 ⁻⁰⁸
Alt B	9	7,2 X 10 ⁻⁰⁸	4,7 X 10 ⁻⁰⁸
Alt C	11	8,9 X 10 ⁻⁰⁸	2,5 X 10 ⁻⁰⁸
Alt D	10	8,0 X 10 ⁻⁰⁸	4,7 X 10 ⁻⁰⁸
Alt E	4	6,6 X 10 ⁻¹¹	1,6 X 10 ⁻¹¹
Alt F	3	6,8 X 10 ⁻¹¹	1,4 X 10 ⁻⁰⁸

Risico inschatting bovengrondse directe effecten waterkering

Voor de beoordeling wordt uitgegaan van de KPR memo 473 “Windturbines op of nabij primaire waterkeringen (473)” waarin verscheidene manieren worden aangegeven hoe de overstromingskans beoordeeld kan worden. Als eerste inschatting wordt optie B1 gebruikt om de hoogte van het effect in

te schatten. Dit betekent dat de invloed van de windturbines op de overstromingskans beperkt blijft tot een totale risicotoevoeging van alle windturbines van één opstellingsalternatief en dat deze invloed wordt beoordeeld als een los faalmechanisme uitgaande van een normstelling van 1:3000 jaar.

De risicoverhoging als gevolg van de opstellingsalternatieven aan de normstelling van 1:3000 jaar bedraagt daarmee:

- Alternatief A +0,02%
- Alternatief B +0,02%
- Alternatief C +0,03%
- Alternatief D +0,02%
- Alternatief E ~0,00%
- Alternatief F ~0,00%

Een veel toegepast criteria is om windparken als geheel te beoordelen met een faalkansruimte van 1% van de totale normstelling. Op basis van bovenstaande risicoverhogingen wordt geconcludeerd dat alle alternatieven (ruim) minder dan 1% risico van de totale normstelling toevoegen. Ondanks dat er tussen de alternatieven verschillen zijn in de kans dat een windturbine-onderdeel bij falen een deel van de dijk raakt, is het risico op overstroming als gevolg daarvan voor alle alternatieven verwaarloosbaar klein en niet daarmee niet onderscheidend.

Ondergrondse effecten

Ondergrondse effecten worden met name veroorzaakt door trillingen in de aanlegfase en extra bovenbelastingen tijdens transporten en het hijsen van zware onderdelen. Effecten tijdens de aanlegfase worden behandeld in paragraaf 11.4.

Ondergrondse effecten in de exploitatiefase kunnen in theorie optreden door trillingen die door de (draaiende) windturbines zelf worden veroorzaakt. Dit effect beperkt zich doorgaand tot enkele tientallen meters en neemt snel af naarmate de afstand tot de turbine groter wordt. Met een minimale afstand van 140 meter zijn effecten van trillingen tijdens de aanlegfase dan ook niet te verwachten en daarmee niet onderscheidend voor de alternatieven. Voor het voorkeursalternatief in hoofdstuk 15.7 zal een specifieke berekening t.a.v. trillingen in de exploitatiefase in relatie tot de waterkering worden uitgevoerd.

Uitbreidbaarheid

De uitbreidbaarheid van een waterkering wordt door de beheerder gewaarborgd door toepassing van een profiel van vrije ruimte. Hierin is indicatief aangegeven welke ruimte in beslag zal worden genomen door de waterkering volgend uit een toekomstige dijkverzwaring binnen een aan te geven tijdhorizon. Voor het specifieke dijktraject nabij het plangebied is door het Waterschap Noorderzijlvest aangegeven dat er een profiel van vrije ruimte is vastgesteld, bestaande uit de kernzone van de dijk + 75 meter (profiel van vrije ruimte valt binnen de beschermingszones van de dijk). Er staan geen dijkverzwaringen gepland zijn.

Daardoor, alsmede aangezien de windturbines buiten de huidige beschermingszones van de waterkering staan, wordt geconcludeerd dat het voornemen, ongeacht het alternatief, niet van invloed is op de uitbreidbaarheid van een waterkering.

Beheer en onderhoud

De aanwezigheid van windturbines kan van invloed zijn op de verschillende onderhouds- en beheeraspecten:

- De toegankelijkheid: de inspectie, de monitoring of het beheer en onderhoud van de waterkering kan bemoeilijkt worden door de bouw en aanwezigheid van windturbines.
- De doelmatigheid en uitvoerbaarheid: het organiseren van het onderhoud kan bemoeilijkt worden door het feit dat meerdere partijen gebruik maken van de waterkering.
- De inspanning: extra inspectie en extra onderhoudsmaatregelen kunnen nodig zijn wegens mogelijke schade aan onderdelen van de waterkering.

Het onderhouden van de waterkeringen zal niet worden bemoeilijkt door de aanwezigheid van de windturbines, aangezien deze op geruime afstand van de kering staan. Dat geldt voor alle alternatieven. Daarnaast wordt er, zowel tijdens de aanleg als exploitatiefase geen gebruik gemaakt van de waterkering zelf, waardoor ook daar geen knelpunten kunnen ontstaan. Mogelijk dat er tijdens de aanlegfase gebruik wordt gemaakt van de weg aan de voet van de waterkering, maar dit zal enkel in overleg met en op goedkeuring van het Waterschap gebeuren. Ten aanzien van extra inspectie geldt dat dit alleen het geval is wanneer een windturbine faalt en daadwerkelijk op de dijk terecht komt. Zoals beoordeeld is deze kans relatief klein. Tevens zal middels een watervergunning het herstel en onderhoud geborgd worden, evenals eventuele monitoring.

11.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

11.4.1 Aanlegfase

Er zijn geen noemenswaardige effecten ten aanzien van externe veiligheid te benoemen tijdens de aanlegfase, ongeacht fundatieprincipe of aanlegmethoden. De veiligheid van het betrokken personeel is van belang, maar is geen onderdeel van dit MER. Tijdens de bouw dient op grond van arbo-regelgeving een veiligheidsplan te worden opgesteld en toegepast.

Ten aanzien van effecten op de waterkering tijdens de aanlegfase is het van belang om te toetsen aan ondergrondse effecten die een additionele faalfrequentie op de faalmechanismen van de waterkering veroorzaken. De faalmechanismen die hierbij van belang zijn:

Overloop en golfoverslag in combinatie met doorgaande erosie;

- Macro-instabiliteit binnenwaarts (STBI);
- Macro-instabiliteit buitenwaarts (STBU);
- Micro-instabiliteit (STMI);
- Opbarsten, piping en heave (STPH);
- Instabiliteit van het voorland (STVL) door afschuiving (VLAF) of zettingsvloeiing (VLZV);
- Instabiliteit van de bekleding (STBK).

De mate waarin effecten optreden zullen weinig onderscheidend zijn tussen de alternatieven, aangezien deze allen op vergelijkbare afstand van de dijk zijn gelegen (m.u.v. alternatief E en F). Daarnaast is de specifieke fundatie en aanlegmethode bepalend voor de mate waarin er effecten tijdens de aanlegfase optreden. Om die reden zal voor het VKA een uitgebreide analyse worden uitgevoerd t.a.v. de effecten op faalmechanismen van de dijk tijdens de aanlegfase.

11.4.2 Netaansluiting

Het kabeltracé is niet van invloed op het aspect veiligheid. Ten aanzien van elektromagnetische velden zal voldoende afstand worden aangehouden tot gevoelige objecten om aan de waarde van een jaargemiddeld magneetveld van 0,4 microtesla te voldoen (minimaal ca. 15 meter) die ook als voorzorgsbeleid voor bovengrondse hoogspanningslijnen worden gehanteerd.

Ten behoeve van de aansluiting op het elektriciteitsnet zal een transformatorstation worden gerealiseerd. Tevens wordt er een batterij-opslag voorzien. In onderstaand figuur is de locatie van het transformatorstation en batterij-opslag opgenomen. Ten aanzien van externe veiligheid geldt voor het transformatorstation een afstand van 10^{-5} kan worden aangehouden. Binnen deze afstand bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Overigens staat het eerste object op een afstand van circa 2 kilometer. Een effect in geval van calamiteiten is daarmee uitgesloten. Dat geldt ook voor de batterij-opslag. Voor de batterij-opslag is met name brandveiligheid van belang, in verband met de lithium-ion batterijen. Het definitieve ontwerp van de batterij-opslag zal ontworpen worden aan de hand van de maatregelen uit de 'Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers' en de Handleiding EOS, ten einde te borgen dat er sprake is van een brandveilig systeem.

11.5 Cumulatie

Voor het aspect veiligheid is sprake van cumulatieve effecten indien de windturbines voor elkaar een additioneel risico vormen. Hierbij zou een defect aan een windturbine zorgen voor een defect aan een andere windturbine. Door de plaatsing met tussenafstanden van minimaal circa 400 meter is dit effect niet aan de orde (de turbines staan buiten elkaars werpafstand). Er zijn geen andere cumulatieve effecten voor het aspect veiligheid aanwezig binnen het plangebied.

11.6 Mitigerende maatregelen

Zoals aangegeven is er als gevolg van de realisatie van Windpark Eemhaven west geen sprake van een extern veiligheidsrisico. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet aan de orde. Om de trefkans op de waterkering te verlagen is het mogelijk de windturbines verder van de dijk te plaatsen, hoewel dat voor overige aspecten juist onwenselijk kan zijn.

Ten aanzien van de potentiële invloed van het voorkeustrace Net op Zee Ten Noorden van de Wadden geldt dat potentiële effecten goed te mitigeren zijn door het op diepte leggen (boring) van de kabel of eventueel een beperkte verschuiving van de betreffende windturbine. Daarmee scoren alle alternatieve na mitigatie neutraal (0).

11.7 Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel zijn de effectscores per deelcriteria en alternatief opgenomen. Voor alle alternatieven wordt geconcludeerd dat er geen externe veiligheidsrisico's optreden. Op alle deelcriteria wordt derhalve neutraal gescoord.

Tabel 11.11 Beoordelingscores voor het onderdeel Externe Veiligheid

Hoofdcriteria	Subcriteria	Alt. A	Alt. B	Alt. C	Alt. D	Alt. E	Alt. F
Bebouwing	Kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0

	Beperkt kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0
Verkeer	Autowegen	0	0	0	0	0	0
	Spoorwegen	0	0	0	0	0	0
	Vaarwegen	0	0	0	0	0	0
	Gevaarlijk transport	0	0	0	0	0	0
Risicovolle installaties en inrichtingen	-	0	0	0	0	0	0
Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0
	Leveringszekerheid	0	0	0/-	0	0	0
Hoogspanningsnetwerk	Leveringszekerheid (voor mitigatie)	0	0	-	0	-	-
	Leveringszekerheid (na mitigatie)	0	0	0	0	0	0
Waterkeringen	Trefkans dijk	--	--	--	--	-	-
	Waterveiligheid	0	0	0	0	0	0

12 Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies

12.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

12.1.1 Achtergrond windenergie en vermeden emissies

Windenergie is een duurzame vorm van energie en levert een bijdrage aan de invulling van het klimaat- en luchtkwaliteitsbeleid. Door de productie van elektriciteit uit windenergie wordt het gebruik van fossiele energiebronnen verkleind. De vervanging van elektriciteit opgewekt uit fossiele energiebronnen voorkomt tevens de daaraan verbonden uitstoot van emissies naar de lucht, broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen.

De voornaamste schadelijke stoffen vanuit het oogpunt van klimaatverandering en luchtkwaliteit zijn hieronder opgesomd. Deze komen vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen om energie op te wekken:

- Koolstofdioxide (CO₂): een belangrijke bron van klimaatverandering vanwege de bijdrage aan het zgn. broeikaseffect.;
- Stikstofoxiden (NO_x): verzamelnaam voor stikstofverbindingen die bij hoge temperaturen gevormd worden door de oxidatie van stikstof. NO_x draagt bij aan ozonvorming en het broeikaseffect;
- Zwaveldioxide (SO₂): een kleurloos gas dat vrijkomt bij verbranding van zwavelhoudende brandstoffen o.a. in de zware industrie en raffinaderijen. Een hoge concentratie SO₂ kan leiden tot ademhalingsproblemen en verzuring van het milieu;
- Fijnstof (PM₁₀): luchtdeeltjes die kleiner zijn dan 10 micrometer. Fijnstof veroorzaakt gezondheidsproblemen en versterkt het broeikaseffect ;

Voor de zes alternatieven is de elektriciteitsopbrengst bepaald in GWh⁶³ per jaar. De vermeden uitstoot van genoemde emissies naar de lucht bepaald op basis van een vergelijking met opwekking uit fossiele energiebronnen .

Een bijzondere omstandigheid in het gebied is de aanwezigheid van bestaande windturbines. Het windaanbod achter een windturbine is turbulenter en als gevolg daarvan treedt er een verlies van energieproductie op bij windturbines die 'achter' een windturbine zijn geplaatst (in de windschaduw of 'wake'). Dit effect wordt het 'parkeffect' genoemd. Deze afname van de elektriciteitsproductie ('opbrengstverlies') bij de bestaande windturbines is relevant voor de eigenaren van de bestaande windturbines en leidt tot een kleinere netto toename van de opwekking van hernieuwbare elektriciteit met het initiatief.

Omdat de turbulentie op de locatie van een windturbine van invloed is op de levensduur van een turbine kan het parkeffect ook een effect op levensduur hebben. Windturbines worden gecertificeerd voor een bepaalde windklasse. Er zijn verschillende windklassen, verschil in klasse heeft te maken met te verwachten gemiddelde en maximale windsnelheden en turbulentie.

⁶³ GWh staat voor gigawattuur. 1 GWh komt overeen met 1 miljoen kWh.

12.1.2 Beleid op verschillende niveau's

De elektriciteitsproductie door windenergie vindt plaats in het kader van de doelstellingen op het gebied van klimaatverandering en duurzame energie die in hoofdstuk 3 zijn toegelicht. De afname van verontreinigende emissies levert tevens een bijdrage aan doelstellingen gericht op luchtkwaliteit. Het kader hiervoor is hierna aangegeven. Bij de exploitatie van het windpark zelf komen geen emissies naar de lucht vrij en is geen kader van toepassing.

Europees beleid

Europa heeft een reductiedoelstelling voor 2030 van 55% broeikasgasemissies ten opzichte van 1990 om klimaatverandering te beperken. In 2050 wil Europa klimaatneutraal zijn. In Europees verband is in 2009 afgesproken om het toekomstige energieverbruik in Europa zoveel mogelijk duurzaam op te wekken. Hiervoor is destijds een doelstelling geformuleerd van 20% van het totale energieverbruik in 2020. Deze doelstelling is vastgelegd in de EU-Richtlijn Hernieuwbare Energie (EU-richtlijn 2009/28/EG). Naar aanleiding van onder andere de doelstellingen uit het Klimaatakkoord van Parijs, is door de Europese Commissie in 2018 een nieuwe doelstelling geformuleerd met de ambitie om in 2030 32% van het totale energieverbruik duurzaam op te wekken. Op Europees niveau zijn aanvullend doelstellingen voor luchtkwaliteit gesteld die relevant zijn vanuit het oogpunt van de energievoorziening, dat is hierna bij het Rijksbeleid toegelicht.

Rijksbeleid

Het meest recente nationale beleidskader voor de opwekking van duurzame energie is de klimaatwet die in werking is getreden in 2020. Hierin zijn als doelen gesteld

- in 2030 een reductie voor broeikasgassen met 49% ten opzichte van 1990
- in 2050 een reductie van broeikasgassen met 95% ten opzicht van 1990 en
- in 2050 een CO₂-neutrale elektriciteitsvoorziening

De nieuwe regeringscoalitie heeft aangegeven deze doelstellingen te verhogen in het belang van het behalen van de wereldwijde doelstelling klimaatverandering te beperken tot een opwarming van 1,5°C. In het coalitieakkoord (15 december 2021) is aangegeven het doel voor 2030 van 49% in de klimaatwet aan te scherpen naar 55%. Daarnaast zijn tussendoelen gesteld van 70% in 2035 en 90% in 2040, ten behoeve van de doelstelling in 2050.

Voor NO_x en SO₂ gelden nationale doelstellingen voor emissiereductie, namelijk de National Emission Ceilings of NEC-plafonds, die voor heel Nederland en alle sectoren gezamenlijk gelden. De NEC-plafonds zijn op Europees niveau vastgelegd in een richtlijn en zijn verwerkt in de Wet milieubeheer (Wm). In de NEC richtlijn uit 2016 (EU2016/2284 zijn plafonds voor 2020 en 2030 vastgelegd, deze komen overeen met het zgn. Gothenburg protocol. Met de verbetering van luchtkwaliteit wordt op Europees niveau beoogt dat het aantal mensen dat vervroegd komt te overlijden ten gevolge van luchtverontreiniging met 49,6% wordt verminderd ten opzichte van 2005⁶⁴. De emissieplafonds worden vastgelegd in het Besluit kwaliteit leefomgeving. De uitvoering van de NEC-richtlijn wordt periodiek gerapporteerd. Begin 2021 is gerapporteerd over de emissies in 2019. Hieruit volgt dat emissies voor 2019 beneden de 2020 emissieplafonds voor de genoemde stoffen. Ligger. Voor 2030 geldt een reductiepercentage ten opzichte van de emissies in 2016. Nederland voldoet naar verwachting aan deze emissieplafonds met het ingezette beleid. Voor de industrie- en energiesector wordt een continue

⁶⁴ <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/lucht/nec-stoffen/>

daling van emissies nagestreefd. Het Rijk blijft verder inzetten op reductie van emissies, ondermeer vanuit het Schone Luchtakkoord.

Provinciaal beleid Groningen

Zoals in hoofdstuk 2 reeds toegelicht heeft de provincie Groningen een tussentijdse ambitie van 855,5 MW aan windenergie voor 2020. De provincie heeft een verdere groei voorzien van de opwek van duurzame als bijdrage aan de doelstelling van de provinciale doelstelling om de uitstoot van broeikasgassen met 49% in 2030 met de ambitie door te groeien naar een reductie van 55% ten opzichte van 1990. In de Regionale Energiestrategie Groningen is voor de periode tot en met 2030 het beleid voor duurzame aangevuld.

De regio Groningen heeft in haar RES 1.0 een doelstelling gesteld van tenminste 5,7 TWh in 2030 die zijn opgewekt door wind- en zonne-energie. Als gemeentes in Groningen de ambities uitvoeren die ze daar bovenop in hun beleid hebben vastgelegd, kan de productie van duurzame elektriciteit in Groningen in 2030 mogelijk oplopen tot 6,3 TWh.

12.1.3 Bepaling effecten

Voor de alternatieven is bepaald welke elektriciteitsproductie is te verwachten en tot welke vermeden emissies dit leidt. Voor elk alternatief aangegeven wat de elektriciteitsopbrengst is in GWh per jaar en wat de emissiereductie zal zijn voor de belangrijkste emissies naar de lucht uit de energievoorziening: koolstofdioxide (CO₂), stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO₂) en fijn stof (PM₁₀). De elektriciteitsopbrengst is berekend met een opbrengstmodel dat met behulp van het rekenprogramma WindPRO is opgesteld. Hierbij is onder andere rekening gehouden met turbinespecifieke gegevens, lokale winddata en de aard van het landschap aangezien die van invloed is op het windaanbod. De windschaduw of wake, de turbulentie van de nieuwe windturbines leidt tot een effect op de productie van de bestaande windturbines. Dat is beoordeeld in het onderdeel cumulatie (paragraaf 12.5).

Om de vergelijking tussen hernieuwbare en conventionele energiebronnen te maken voor wat betreft reductie van schadelijke stoffen, wordt de substitutiemethode van RVO gebruikt zoals beschreven in het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie – Herziening 2015². Met deze methode wordt elke bijdrage van een hernieuwbare bron teruggerekend naar de theoretische energie-inhoud van de te vervangen conventionele bron. Dit is het vermeden verbruik van fossiele primaire energie. Deze substitutiemethode maakt het mogelijk de verschillende energiebronnen (en ook warmte, elektriciteit en gas) op gelijke basis met elkaar te vergelijken en sluit aan bij de gedachte dat het verbruik van hernieuwbare energie vooral als gewenst wordt gezien vanwege het vermijden van het verbruik van fossiele primaire energie en de gerelateerde broeikasgasemissies. De reductie van CO₂, NO_x, SO₂ en PM₁₀ wordt bepaald aan de hand van de elektriciteitsopbrengst en emissiefactoren per hoeveelheid geproduceerde energie.

De in dit hoofdstuk gebruikte kentallen en toelichting zijn weergegeven in Tabel 12.1.

Tabel 12.1 Kentallen en toelichting

Kentallen	Waarde	Toelichting
Elektriciteitsverbruik per woning	2910 kWh/j ⁶⁵	Woning is gedefinieerd als BAG-object met woonfunctie. Referentiejaar 2016.
Elektriciteitsverbruik per Nederlander	6976 kWh/j ⁶⁶	Verbruik is bepaald door het totale Nederlandse elektriciteitsverbruik te delen op het aantal inwoners. Referentiejaar 2017.
Rendement elektriciteitscentrales	42,8 % ⁶⁷	Elektrisch rendement op primaire fossiele energie (Lower Heating Value). Referentiejaar 2016.
Emissiefactor CO ₂	74,6 kg/GJ ⁴	Uitstoot per GJ geproduceerde primaire energie door centrale, stationaire energiebronnen. Referentiejaar 2016.
Emissiefactor NO _x	0,05 kg/GJ ⁶⁸	Uitstoot per GJ geproduceerde primaire energie door centrale, stationaire energiebronnen. Referentiejaar 2016.
Emissiefactor SO ₂	0,03 kg/GJ ⁵	Uitstoot per GJ geproduceerde primaire energie door centrale, stationaire energiebronnen. Referentiejaar 2016.
Emissiefactor PM ₁₀	0,0009 kg/GJ ⁵	Uitstoot per GJ geproduceerde primaire energie door centrale, stationaire energiebronnen. Referentiejaar 2016.

Tabel 12.2 bevat de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij de doorrekening van de opstellingen met als uitgangspunt de realisatie van fase 1 en 2. De resultaten zijn P50-waarden, dit wil zeggen dat dit de energieopbrengst is die jaarlijks gemiddeld verwacht mag worden. Deze resultaten zijn nadrukkelijk indicatief en conservatief: het doel van dit hoofdstuk is om de verschillen tussen de alternatieven te beoordelen.

Tabel 12.2 Uitgangspunten referentiesituatie en alternatieven

Uitgangspunten per opstelling	Alt. A	Alt. B	Alt. C	Alt. D	Alt. E	Alt. F
Aantal windturbines	22	19	25	25	15	13
Windturbintype	V150-5.6	N163 -5.7	V150-5.6	N163 -5.7	V150-5.6	N163 -5.7
Totaalvermogen (MW)	123.2	108.3	140	142.5	84	74.1
Rotordiameter (m)	150	163	150	163	150	163
Ashoogte (m)	150	144	150	144	150	144
Luchtdichtheid (kg/m ³)	1.232	1.233	1.232	1.233	1.232	1.233

12.1.4 Realisatiestappen Fase 1 t/m Fase 3

Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen in de toekomst daarnaast de bestaande turbines worden vervangen, welke zich bevinden in het midden van het oostelijk deel. Dit is Fase 3, maar deze maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

⁶⁵ CBS (2016). Gemiddeld elektriciteitsverbruik particuliere woningen

⁶⁶ NWEA (2019). Calculators van vermogen naar stroomverbruik. URL: nwea.nl/over-windenergie/windenergie-op-land/calculators-windenergie

⁶⁷ CBS (2018a). Rendementen en CO₂ emissie elektriciteitsproductie 2016. URL: www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2018/04/rendementen-en-co2-emissie-elektriciteitsproductie-2016

⁶⁸ CBS (2018b). Emissies van luchtverontreinigende stoffen volgens NEC richtlijnen

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In onderstaande effectbeoordeling wordt gekeken naar de effecten per alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Verondersteld wordt dat dit tevens een goede voorspeller is voor de relatieve elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies van de alternatieven ten opzichte van elkaar indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn omdat:

- Het aantal turbines per alternatief in fase 1 + 2 vergelijkbaar is met fase 1, in vergelijking tussen de alternatieven;
- de turbines in beide fases van één alternatief telkens dezelfde maximale afmetingen hebben.

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal dus niet leiden tot een andere conclusie ter vergelijk van de alternatieven dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen.

Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden. Daarnaast hebben windturbines in fase 1 en 2 effect op de bestaande windturbines in het gebied dat als Fase 3 is aangemerkt. Dit is in paragraaf 12.5 beoordeeld.

12.1.5 Beoordelingskader

Het milieuaspect elektriciteitsopbrengst wordt kwantitatief beoordeeld op vijf subcriteria (zie Tabel 12.3). Omdat het opwekken van duurzame energie en het vermijden van schadelijke emissies positieve effecten zijn, zijn er alleen positieve scores. In paragraaf 13.4.1 is een toelichting opgenomen op de hoeveelheid CO₂ die wordt uitgestoten bij de bouw van windturbines. Voor het aspect Nox is een AERIUS berekening opgesteld waarin de emissie van Nox is bepaald die vrijkomt bij de inzet van transport- en werktuigen voor de bouw. Het betreft eenmalig een emissie van ca 1,7 ton Nox. Deze hoeveelheid is eenmalig qua omvang niet relevant voor de beoordeling en daarom hier buiten beschouwing gelaten.

Om verschillen aan te geven tussen de alternatieven is onderscheid gemaakt in licht positief (+) of positief (++) . Het onderscheid tussen deze beoordelingen is weergegeven onderstaande tabel⁶⁹.

Tabel 12.3 Energieopbrengst en vermeden emissies

Beoordelingscriteria	Licht positief (+)	Positief (++)
Elektriciteitsopbrengst	< 550 GWh/jr	> 550 GWh/jr
Vermeden emissie CO ₂	< 300 kton/jr	> 300 kton/jr
Vermeden emissie NO _x	< 150 ton/jr	> 150 ton/jr
Vermeden emissie SO ₂	< 100 ton/jr	> 100 ton/jr
Vermeden emissie PM ₁₀	< 3 ton/jr	> 3 ton/jr

⁶⁹ In de beoordeling is uitgegaan van de absolute energieproductie en daarvan afgeleide waarden voor vermeden emissies. Ten opzichte van de referentiesituatie betekent dit dat er netto circa 19 GWh minder aan hernieuwbare energieproductie bij komt. Voor de vergelijking van de alternatieven maakt dit geen verschil, omdat in alle alternatieven het huidige windpark wordt gesaneerd.

12.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkelingen.

12.2.1 Huidige situatie

In de huidige situatie staan er 20 windturbines in het directe plangebied en een drietal turbines aan de zuidzijde van het plangebied. Daarnaast staan er binnen het Eemshavengebied meerdere windturbines opgesteld. De windturbines die binnen het plangebied staan, vallen volledig in het gebied van fase 3 van Windpark Eemshaven West. Het saneren van deze windturbines maakt geen onderdeel uit van het voornemen. Om die reden wordt er ten behoeve van de vergelijking van de alternatieven van uitgegaan dat er in de huidige situatie (voor het voornemen fase 1 + 2) geen opwek van duurzame elektriciteit plaatsvindt.

12.2.2 Autonome ontwikkelingen

Het nabijgelegen Windpark Oostpolder wordt momenteel gerealiseerd. Acht bestaande turbines aan de zuidzijde van de Eemshaven worden hierbij gesaneerd. Deze windturbines zijn al vergund en zullen daarom worden meegenomen in de berekeningen. Ook vier turbines in de Eemshaven zijn vergund en daarmee onderdeel van de autonome ontwikkeling.

12.3 Effectbeoordeling

In Tabel 12.4 is per alternatief de electriciteitsopbrengst van het park weergegeven. De netto electriciteitsproductie is berekend, waarbij de productie verliezen zijn meegenomen. Om de energieproductie in perspectief te plaatsen is het aantal Nederlanders vermeld dat van elektriciteit kan worden voorzien door de productie van het windpark. Deze indicator betreft het totale elektriciteitsverbruik van Nederland, dus inclusief bedrijven en industrie en niet alleen de huishoudens. De emissiereductie van CO₂, NO_x, SO₂ en PM10 zijn vervolgens afgeleid uit de voorziene electriciteitsopbrengst en de eerder toegelichte substitutiemethode. De jaarlijkse reductie is uitgedrukt in ton per jaar.

Tabel 12.4 Netto energieopbrengst en emissiereductie alternatieven

Alternatief	A	B	C	D	E	F
Aantal turbines	22	19	25	25	15	13
Electriciteitsproductie						
Bruto productie [GWh/jr]	685.4	659	778.8	820.5	465.3	424.6
Wake-effecten intern [%]	13.1%	12.1%	15.1%	15.5%	11.7%	10.4%
Verliezen totaal (incl. wake) [%]	19.6%	18.7%	21.4%	21.9%	18.3%	17.2%
Netto energieproductie [GWh/jr]	550.7	507.0	611.9	640.9	380.0	351.7
Vermeden emissies						
Reductie CO ₂ [ton/jr]	297.561	273.948	330.629	346.299	205.326	190.035
Reductie NO _x [ton/jr]	160	148	179	187	111	102
Reductie SO ₂ [ton/jr]	105	97	117	123	73	67
Reductie PM10 [ton/jr]	2,9	2,6	3,2	3,3	2,0	1,8

* zonder effect van mitigerende maatregelen voor andere milieuaspecten

De elektriciteitsproductie is het hoogst voor de alternatieven met het hoogste aantal windturbines, namelijk alternatief C en D. Alternatief E en F hebben in vergelijking de laagste elektriciteitsopbrengst.

Het verlies door onderlinge beïnvloeding van windturbines (zgn. 'zog' of 'wake' effecten) en andere verliesfactoren, waaronder mitigerende maatregelen om bijvoorbeeld slagschaduw hinder te beperken, heeft impact op de energieopbrengst. In de berekening van de elektriciteitsproductie is rekening gehouden met deze verliesfactoren

De berekende elektriciteitsproductie is vergeleken met de referentiesituatie. De berekening op zichzelf laat zien dat, ongeacht het alternatief, een significante hoeveelheid elektriciteit wordt geproduceerd. Het verschil tussen de alternatieven is met name het gevolg van verschil in het aantal turbines. Alternatief C en D kennen het grootste aantal windturbines en met voorsprong eveneens de hoogste energieopbrengst. Alternatief E en F, die uit de minste windturbines bestaan, hebben duidelijk de minste opbrengst. Dat verschil is vanzelfsprekend eveneens in dezelfde verhoudingen van toepassing op de vermeden emissies. Alternatief A scoort op reductie Nox en SO₂ eveneens positief, hoewel de daadwerkelijk omvang van reductie per jaar alsnog 10-16% lager ligt dan de reductie bij alternatief C en D.

De verschillen tussen de alternatieven met een regulier of innovatief turbintype zijn op basis van de berekeningen beperkt. Dit komt enerzijds doordat het geïnstalleerd elektrisch vermogen van de (referentie) turbintypen in de berekeningen niet veel van elkaar verschillen en anderzijds doordat de alternatieven met het reguliere turbintype uit een groter aantal turbines bestaan. Ook daar wordt duidelijk dat het aantal turbines voor Windpark Eemshaven West het meest bepalend is voor hoeveelheid energieopbrengst.

Gevoeligheidsanalyse

Om te bepalen of er grotere verschillen optreden tussen de reguliere en de innovatieve turbineklasse wanneer een turbine uit de innovatieve turbineklasse met een groter vermogen wordt toegepast, is voor alternatief B, D en F tevens een berekening uitgevoerd met een turbintype met een wat groter vermogen, maar met vergelijkbare afmetingen. Hiertoe is een Vestas V162 met een vermogen van 6.0 MW toegepast, aangezien dit een turbine binnen de klasse is die geschikt is voor het lokale windklimaat. In onderstaande tabel zijn de uitkomsten van de berekening opgenomen. Aanvullend is ter illustratie voor alternatief D een berekening gedaan met een turbine die op basis van de IEC-klasse niet direct geschikt is voor het windklimaat, maar wel meer aansluit bij de maximale afmetingen binnen de turbineklasse. Dit om gevoel te krijgen bij de potentie van de maximale afmetingen binnen de klasse, voor eventueel toekomstige turbintypen.

Tabel 12.5 Netto energieopbrengst en emissiereductie alternatieven

Alternatief	A	B	C	D	D	E	F
Aantal turbines	22	19	25	25	25	15	13
Turbintype uit berekening	V150-5.6-5,600	V162-6.0MW	V150-5.6-5,600	V162-6.0MW	SG 6.0-170-6,200	V150-5.6-5,600	V162-6.0MW
Elektriciteitsproductie							
Bruto productie [GWh/jr]	685.4	659.6	778.8	867.6	912.9	465.3	449.4

Wake-effecten intern [%]	13.1%	11.3%	15.1%	14.7%	15.4%	11.7%	10.0%
Verliezen totaal (incl. wake) [%]	19.6%	18.0%	21.4%	21.1%	21.8%	18.3%	16.7%
Netto energieproductie [GWh/jr]	550.7	540.9	611.9	684.3	714.3	380.0	374.1

Geconcludeerd wordt dat alternatief C en D het beste scoren op energieopbrengst en vermeden emissies. Dit volgt met name uit het grotere aantal turbines ten opzichte van de aantallen bij de andere alternatieven. Het verschil in opbrengst tussen de turbineklasse is relatief beperkt, enerzijds doordat er bij de reguliere turbineklasse, meer turbines kunnen worden geplaatst, anderzijds door het vermogen per turbine. Bij alternatief C (reguliere turbineklasse) en D (innovatieve turbineklasse) wordt dit verschil het meest zichtbaar, aangezien deze beide uit 25 turbines bestaan, maar deze enkel op vermogen per turbine verschillen. Overigens geldt dat bij deze alternatieven ook de wake-effecten het grootst zijn. Op grond van de berekende opbrengst en vermeden emissies zijn alternatief C en D positief (++) beoordeeld en de overige alternatieven als licht positief (+).

Tabel 12.6 Verwachte energieopbrengst en emissiereductie alternatieven

Alternatief	A	B	C	D	E	F
Netto energieproductie [GWh/jr]	+	+	++	++	+	+
Reductie CO ₂ [ton/jr]	+	+	++	++	+	+
Reductie NO _x [ton/jr]	++	++	++	++	+	+
Reductie SO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+
Reductie PM10 [ton/jr]	+	+	++	++	+	+

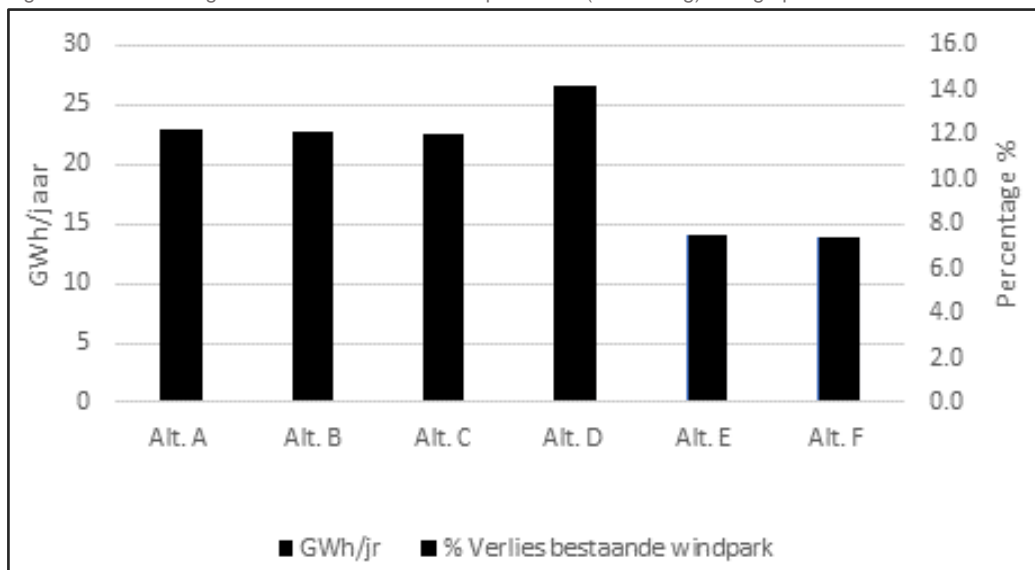
Effecten op bestaande windturbines

Nieuw geplaatste windturbines kunnen een negatief effect hebben op de prestaties van bestaande windturbines. Dit betreft de elektriciteitsopbrengst en de levensduur. Voor beide is een analyse uitgevoerd ten aanzien van de effecten op de bestaande turbines in de Emmapolder.

Electriciteitsopbrengst

Een berekening is uitgevoerd van de elektriciteitsopbrengst van de bestaande windturbines met en zonder de windturbines van fase 1 en 2 van Windpark Eemshaven West. In onderstaande grafiek zijn de indicatieve percentuele verliezen per alternatief ter vergelijking weergegeven.

Figuur 12.1 Percentages verliezen bestaande windpark t.o.v. (inschatting) huidige productie



Uit de grafiek wordt duidelijk dat alternatief D de grootste effecten op het bestaande windpark veroorzaakt en dat alternatief E en F het minste effect veroorzaakt. Alternatief A, B en C zijn min of meer vergelijkbaar.

Dit resultaat is conform verwachting. De nieuwe windturbines van Windpark Eemshaven West staan ten westen/zuidwesten van de bestaande windturbines. Gezien de overheersende zuidwestelijke wind in Nederland raakt dat de bestaande windturbines relatief sterk. Uit een korte analyse blijkt dat de grotere beïnvloeding van alternatief A t/m D voornamelijk wordt veroorzaakt door de middelste 3 turbines van de zuidelijkste rij van de alternatieven. Het energieproductieverlies is in absolute omvang beperkt ten opzichte van de productie van Windpark Eemshaven West. Het energieproductieverlies bij de bestaande turbines heeft geen gevolgen voor het vergelijken of scoren van de alternatieven.

Ook bij Windpark Eemshaven West is sprake van een verminderde opbrengst door de zogeheten effecten van bestaande windparken. Dit is reeds in de berekeningen van de netto elektriciteitsopbrengst meegenomen.

Impact turbulentie levensduur

De belasting door turbulentie op een windturbine kan van invloed zijn op de levensduur van een windturbine. Windturbines worden gecertificeerd voor specifieke condities. Bij het plaatsen van windturbines wordt hier rekening mee gehouden, enerzijds vanwege de gevolgen voor de energieproductie anderzijds om de belasting te beperken. Een onderlinge afstand van 3-4 maal de rotordiameter wordt daarbij aangehouden als vuistregel.

De nieuwe windturbines leveren turbulentie op bij de bestaande windturbines in de Emmapolder. De kortste afstand tot de bestaande windturbines is circa 467 m. Deze windturbines kennen onderling een afstand van gemiddeld circa 300 meter, bij een rotor van 82 m is dit ca 3,6 maal de rotordiameter. Deze windturbines zijn kleiner dan de nieuwe windturbines, echter met 300 m staan deze reeds op relatief korte afstand van elkaar (in de Eemshaven is gemiddelde onderlinge afstand ca. 360 m en in windpark oostpolder ca. 530 m).

Door DNV is een beoordeling uitgevoerd van de impact op de bestaande turbines. Deze is als bijlage 15 bij het MER gevoegd. DNV concludeert dat geen relevante impact op de belasting en daarmee levensduur van de bestaande windturbines is te verwachten.

12.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

12.4.1 Aanlegfase

Hoewel windenergie een hernieuwbare vorm van energieopwekking is, is het aanleggen van windenergie niet vrij van CO₂-uitstoot. De productie, transport, installatie, onderhoud en ontmanteling van een windturbine kost immers energie. Hoeveel energie dit kost, varieert per windturbintype en per situatie. Uit onderzoek van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)⁷⁰ blijkt dat de hoeveelheid gebruikte energie na 3,4 tot 8,5 maanden is terugverdiend. De gemiddelde energetische terugverdientijd is 23 weken.

Het IPCC onderzocht tevens de daarmee corresponderende CO₂-uitstoot van windturbines. Uit de vergelijking van twintig levenscyclusanalyses van moderne windturbines en –parken blijkt dat de gemiddelde uitstoot ongeveer 8 tot 20 gram CO₂ per kWh is, verdisconteerd over de gehele levensduur van een windturbine. Deze waarden geven een indicatie van de CO₂-uitstoot van windturbines: de daadwerkelijke uitstoot is afhankelijk van verschillende factoren zoals type en verwachte levensduur van de windturbine. De eerder berekende vermeden emissies kunnen zodoende verminderd worden met 20 gram CO₂ per kWh om de netto vermeden emissie aan CO₂ te bepalen. Dit leidt tot een lagere vermeden uitstoot CO₂, maar leidt niet tot onderscheidend in de effectbeoordeling.

Zoals aangegeven blijkt uit de AERIUS-berekening dat de totale emissie aan stikstofoxiden tijdens de aanlegfase beperkt is. Er is niet voldoende data beschikbaar om de geproduceerde uitstoot SO₂ te berekenen. In het algemeen kan worden gesteld dat de uitstoot een terugverdientijd heeft tussen circa 4 en 9 maanden⁷¹.

12.4.2 Netaansluiting

Vanwege de interne weerstand in de kabels treden energieverliezen op. Hoe groter de afstand tot het elektrische aansluitingspunt is, hoe groter de verliezen zullen zijn. In deze studie wordt verondersteld dat de kabelverliezen een aandeel van 3 procent vormen van de totale energieopbrengst. Dit verlies is reeds meegenomen in de resultaten.

12.5 Cumulatie

Bij andere milieuthema's kan een windpark in aanvulling op bestaande windparken leiden tot versterkte negatieve milieueffecten. Dit is niet het geval bij het milieuthema energieopbrengst, waarbij de plaatsing van meer windenergie enkel zal leiden tot positieve effecten op de totale hoeveelheid opwekte duurzame energie in de regio.

⁷⁰ Intergovernmental Panel on Climate Change (2012). Renewable Energy Sources and Climate Mitigation. <http://www.ipcc.ch/report/srren/>. Cambridge University Press.

⁷¹ Das Grüne Emissionshaus, augustus 2003; <http://guidedtour.windpower.org/en/tour/>. N.B.: dit is een verouderde bron. De kans is groot dat moderne windturbines hun uitstoot sneller hebben terugverdiend.

12.6 Mitigerende maatregelen

Een relevant effect voor het aspect energieproductie is het energieproductieverlies bij de bestaande windturbines. Mitigatie hiervan is mogelijk door windturbineposities te verplaatsen of het aantal windturbines te beperken. Het verschuiven van windturbineposities is slechts zeer beperkt mogelijk door de vereiste onderlinge afstanden en de beperkte ruimte in het gebied. Het is daarnaast mogelijk de nieuw te plaatsen windturbines bij bepaalde windrichtingen langzamer te laten draaien of stil te zetten. Dat beperkt de turbulentie die wordt veroorzaakt. Aangezien de nieuw te plaatsen windturbines door een groter geïnstalleerd vermogen een hogere productie leveren in dezelfde tijd als de bestaande turbines leidt dit netto niet tot een verbetering van de energieproductie van de combinatie van nieuwe en bestaande windturbines.

Uit andere milieuaspecten kunnen mitigerende maatregelen worden voorgesteld die effect kunnen hebben op de energieopbrengst van het windpark. Veelvoorkomende maatregelen hebben als doel effecten op de milieuthema's geluid, slagschaduw en ecologie te verminderen. De effecten van deze maatregelen zijn in de betreffende MER-hoofdstukken reeds aan bod gekomen en beoordeeld. Om dubbeltelling te voorkomen worden de effecten van deze maatregelen op de energieopbrengst niet opnieuw gescoord. Wel is inzicht gegeven in het verwachte opbrengstverlies.

Voor geluid is eventuele benodigde mitigatie die ten koste gaat van de opbrengst sterk afhankelijk van het uiteindelijk te realiseren windturbintype. Indien een stiller windturbintype wordt gerealiseerd, is het goed mogelijk dat minder geluidmaatregelen nodig zijn en er dus ook geen effect op de energieopbrengst optreedt. Voor een eerlijke afweging wordt mitigatie voor geluid buiten beschouwing gelaten in deze paragraaf. Indien een ecologische stilstandvoorziening van toepassing is, is de verwachting het verschil in opbrengst tussen de alternatieven niet significant zal verschillen. Het verlies in opbrengst door de toepassing van mitigerende maatregelen heeft geen gevolgen voor de effectbeoordeling.

De energieproductie kan wel worden verhoogd. Dit is mogelijk door te :

- Selecteren van te realiseren windturbintype die optimaal presteert in het lokale windklimaat;
- Grote rotordiameter;
- Hogere ashoogte.

De selectie van een windturbintype is in deze fase niet aan de orde. Voor het verhogen van de energieproductie is met name de toepassing van de rotordiameter van belang. Bij een toename van de wielkengte neemt de energieproductie ongeveer kwadratisch toe. Een hogere ashoogte kan eveneens relevant zijn aangezien de windsnelheid gemiddeld genomen toeneemt met de hoogte. De toename in productie is echter beperkt. Voor Eemshaven West geldt dat op zichzelf bij de gehanteerde ashoogtes de windsnelheid relatief hoog is. Een toename in ashoogte heeft naar verwachting een beperkte impact. De gevoeligheidsanalyse laat zien bij alternatieven C en D, bij een gelijk aantal turbines in fase 1 en 2, een 10% hogere energieproductie bij hetzelfde merk windturbine.

12.7 Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling

Energie uit windturbines vermijdt uitstoot van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen zoals CO₂, SO₂, NO_x en fijnstof die optreden bij elektriciteitsopwekking uit conventionele (fossiele) energiebronnen. Uitgaand van het eerder toegelichte beoordelingskader zijn de alternatieven

beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Deze beoordeling is in Tabel 12.7 weergegeven. Er is een significant verschil in de elektriciteitsopbrengst als gevolg van het verschil in aantal turbines per alternatief. De grootte van de turbine is bij een vergelijkbaar vermogen per turbine weinig van invloed op de energieproductie. De beoordeling verandert niet indien mitigerende maatregelen op andere milieuthema's worden meegenomen in de beoordeling.

Tabel 12.7 Beoordeling alternatieven t.a.v. energieopbrengst en vermeden emissies

Alternatief	A	B	C	D	E	F
Netto energieproductie [GWh/jr]	++	++	++	++	+	+
Reductie CO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+
Reductie NO _x [ton/jr]	++	++	++	++	+	+
Reductie SO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+
Reductie PM10 [ton/jr]	+	+	++	++	+	+

13 Gebruiksfuncties

13.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

13.1.1 Inleiding

De aanleg en exploitatie van een windpark heeft invloed op de gebruiksfuncties in en rondom het plangebied omdat een deel van de ruimte in het plangebied niet langer gebruikt kan worden voor de huidige functies en doeleinden. Bijzonder voor windparken in vergelijking met andere ontwikkelingen, zoals de aanleg van een industrieterrein, is dat het ruimtegebruik in en op de bodem zeer beperkt is en meestal ruimte biedt om het met de huidige functie (in dit geval vooral agrarisch) of een andere functie te combineren. Verder heeft een windpark invloed op het ruimtegebruik in de lucht, waarbij te denken valt aan straalpaden, radardekking en (recreatie)luchtvaart. Tot slot heeft het windpark mogelijke effecten op het gebied van recreatie en toerisme.

Voor windenergie wordt in dit hoofdstuk onderscheid gemaakt in twee soorten ruimtegebruik. Primair ruimtegebruik is het ruimtegebruik dat nodig is om de functie van het windpark uit te voeren, waarbij er geen ruimte is om dit te combineren met andere mogelijke functies. Dit is bijvoorbeeld de benodigde ruimte voor de masten en verschillende werken (civiel en elektrisch). Het secundaire ruimtegebruik bestaat uit de overige ruimte waar de gebruiksfuncties beperkt worden door de ontwikkeling van windenergie, maar waar nog wel mogelijkheden zijn om andere functies van de ruimte uit te voeren. Onder secundair ruimtegebruik valt bijvoorbeeld de directe ruimte onder de wieken van een windturbine. Het secundaire ruimtegebruik geeft beperkingen voor het gebruik, maar laat ook ruimte over voor andere functies dan energieopwekking alleen. Het combineren van functies wordt meervoudig (of dubbel) ruimtegebruik genoemd. De ruimte onder de wieken kan bijvoorbeeld grasland of akkerland zijn en daarmee een agrarische functie vervullen.

In dit hoofdstuk is beoordeeld in hoeverre het ruimtegebruik van de omgeving wordt gehinderd door de komst van windturbines en in hoeverre meervoudig ruimtegebruik mogelijk is. Bepaalde functies zijn goed te combineren, met name functies die geen aanwezigheid van mensen vereisen. Zo kunnen functies als bos en landbouw veelal goed gecombineerd worden met de ontwikkeling van windenergie. Voor de beoordeling van de verschillende alternatieven is gekeken of ze onderling onderscheidend zijn in de effecten op het huidige ruimtegebruik.

Er zijn geen specifieke normen of regels voor ruimtegebruik waar een initiatief aan getoetst kan worden. De verschillende effecten van het ruimtegebruik van windturbines op bijvoorbeeld de bodemgesteldheid en ecologie van de omgeving worden al beoordeeld in de themahoofdstukken voor Ecologie en Waterhuishouding en Bodem.

13.1.2 Beoordelingscriteria

De verschillende beoordelingscriteria worden beschreven in deze sub paragraaf.

Huidige functie gronden

Het huidige ruimtegebruik binnen het plangebied bestaat voornamelijk uit agrarische functies, zoals weergegeven in Figuur 13.1. Alle windturbineposities staan gepositioneerd op agrarische gronden.

Figuur 13.1 Gronden bestaand gebruik



Bron: Pondera Consult

Tabel 13.1 informatie over de effectbeoordeling voor het aspect landbouw. Wanneer windturbines een grote invloed hebben op het uitvoeren van de huidige agrarische activiteiten scoort het alternatief negatief. De effectbeoordeling is kwalitatief van aard.

Tabel 13.1 Beoordelingsschaal landbouw

Beoordeling	Score
Het voornemen heeft naar verwachting een negatief effect op de bestaande functie landbouw.	--
Het voornemen heeft naar verwachting een beperkt negatief effect op de bestaande functie landbouw.	-
Het voornemen heeft naar verwachting geen negatief effect op de bestaande functie landbouw.	0

Straalpaden

Een straalpad is een draadloze verbinding tussen twee plaatsen, waarmee audio en visuele informatie verstuurd kan worden. De twee connectiepunten van een dergelijke verbinding moeten 'in zicht' van elkaar staan, wat wil zeggen dat het pad vrij moet zijn van fysieke obstakels. De plaatsing van een windturbine in of nabij een straalpad kan effect hebben op de werking van de verbinding en mogelijk resulteren in storing van het signaal. Agentschap Telecom geeft vergunningen uit voor het gebruik van een straalverbinding en heeft een actueel bestand van de aanwezige straalverbindingen in het gebied. Door het plangebied loopt een straalpad. Er bestaan straalpaden die via het ruimtelijk plan beschermd zijn, maar dergelijke straalpaden liggen niet in het plangebied. Figuur 13.2 laat de ligging van het straalpad binnen het gebied zien.

Figuur 13.2 Ligging straalpaden Windpark Eemshaven West



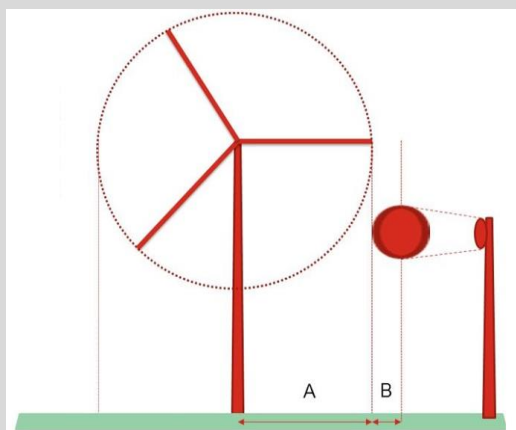
Bron: Pondera Consult

Om te beoordelen of en welke effecten er mogelijk worden verwacht wordt het 'toetsingscriterium straalverbindingen en windturbines' van Agentschap Telecom gebruikt.⁷² Deze methode gaat ervan uit dat er geen effect van windturbines op de straalpaden bestaat, wanneer de windturbine op een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone verwijderd is van het straalpad (zie Kader 13.1). Binnen deze afstand kan mogelijk dus een effect optreden, al is niet gesteld dat deze effecten daarmee automatisch onaanvaardbaar zijn. Wanneer een effect optreedt, is dit eventueel te mitigeren door bijvoorbeeld een tussenzender te plaatsen.

⁷² Agentschap Telecom: toetsingscriterium straalverbindingen en windturbines'. Opgesteld in december 2017, gebaseerd op de ervaringen bij de ontwikkeling van windpark Wieringermeer.

Kader 13.1 Bepaling afstand straalpaden.

De aanbevolen afstand tussen een windturbine en een straalpad dient minimaal een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone te bedragen. Dit tweede aspect wordt berekend op basis van de formule in het onderstaande figuur.



A = halve rotordiameter windturbine

B (in meter) = $8,66 * \sqrt{(2D/f)}$

F=Frequentie (GHz)

D = straalpadlengte (km)

De aanbevolen afstand verschilt dus per straalpad. Voor een goede werking van de verbinding mag de mast van de windturbine (uitgaande van een maximale mastdiameter van 6 m), zich niet in het straalpad bevinden. Tevens is de hoogte van het straalpad relevant, aangezien het straalpad ook onder de rotorhoogte kan liggen. In dit geval heeft de windturbine geen effect op de werking van het straalpad. De inventarisatie is daarom tweeledig:

- De afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone (A+B) is bepaald volgens een rekenmethode in Excel. Middels GIS is bepaald:
 - Hoeveel windturbines bevinden zich binnen een afstand van 6 m (mastdiameter) van het straalpad.
 - Hoeveel windturbines zich bevinden op meer dan 6 m, maar binnen een afstand van (A+B) van het straalpad. Hierbij is A + B worst case ingeschat op basis van de grootste afstand van B.
- De hoogte van het straalpad is bepaald, op basis van de hoogste zendmast (worst case).
 - Tenslotte is bekeken voor de windturbines die op meer dan 6 m, maar binnen een afstand van A+B van een straalpad gelegen zijn, of de hoogteligging van het straalpad boven of onder de tiplaatte uitkomt.

Tabel 13.2 geeft informatie over de effectbeoordeling voor het aspect straalpaden. Wanneer er windturbines gesitueerd zijn binnen een afstand van 6 meter van het straalpad (de mast van de windturbine staat dan direct 'in zicht' van de twee zendmasten, waardoor er een effect optreedt), scoort het alternatief negatief. Wanneer de afstand meer is dan 6 meter, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter, is dat als licht negatief beoordeeld. De effectbeoordeling is kwantitatief van aard.

Tabel 13.2 Beoordelingsschaal straalpaden

score	Beoordeling
--	Windturbines aanwezig binnen een afstand van 6 m van het straalpad
-	Windturbines aanwezig op meer dan 6 m van het straalpad, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone

0	Windturbines aanwezig op voldoende afstand van straalpaden of straalverbinding loopt onder de tiplaaft van de windturbines
---	--

Vliegverkeer

De hoogte van windturbines is relevant voor het vliegverkeer in Nederland. Zo gelden er bouwhoogtebeperkingen voor laagvliegroutes, laagvlieggebieden, helikopteroefengebieden en rondom luchthavens. Wanneer een opstelling binnen een dergelijke zone is gelegen en van invloed is op het gebruik van de vliegfunctie van het gebied, leidt dat tot een (licht) negatieve score.

Tabel 13.3 Beoordelingsschaal vliegverkeer

score	Beoordeling
--	Windturbines binnen aangewezen zone voor vliegverkeer, invloed op functie significant
-	Windturbines binnen aangewezen zone voor vliegverkeer, maar invloed op functie beperkt
0	Windturbines buiten aangewezen zones voor vliegverkeer

Obstakelverlichting

Voor een windpark bestaan er verplichtingen om obstakelverlichting op een windturbine te plaatsen ten behoeve van de luchtvaartveiligheid. Tabel 13.4 geeft aan in welke gevallen een obstakelverlichting verplicht is. Obstakelverlichting kan negatieve effecten hebben op de beleving van het landschap (zie hoofdstuk landschap).

Tabel 13.4 Obstakelverlichtingsnormen voor windturbines

Hoogte (t.o.v. maaiveld)	Gevallen
Hoger dan 150 meter	Alle gevallen
Hoger dan 100 meter	Binnen 120 meter van hoofdwegen en hoofdwaterwegen
Hoger dan 100 meter	Binnen laagvlieggebieden
Hoger dan 45 meter	Binnen 950 meter van een SAR-route
Elke hoogte	Binnen hindernis beperkende gebieden rond luchthavens.

Voor de alternatieven zal bepaald worden in hoeverre er windturbines van verlichting moeten worden voorzien. Aangezien obstakelverlichting reeds bij het aspect landschap wordt beoordeeld, wordt er in dit hoofdstuk niet nogmaals gescoord op het al dan niet moeten toepassen van obstakelverlichting.

Defensieradar (MASS en gevechtsleiding)

Het verkeersleidingradarnetwerk van Defensie bestaat uit verschillende radarposten in Nederland die gezamenlijk het grootste deel van Nederland bedekken. De draaiende rotoren van windturbines kunnen van invloed zijn op de werking van het radarsysteem. Defensie heeft om die reden normen opgesteld waar het militaire radarsysteem aan moet voldoen. Voor de militaire radarsystemen geldt op grond van het Besluit algemene regels ruimtelijk ordening (Barro), en nader uitgewerkt in de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro), dat een minimale dekkingsgraad van 90% op 1.000 voet in stand dient te blijven om een goede werking van de radar te garanderen.

Het Rarro schrijft verstoringgebieden voor waarbinnen de radarverstoring moet worden getoetst. Voor deze gebieden wordt een normprofiel aangehouden die voor windturbines loopt tot 75 kilometer van de

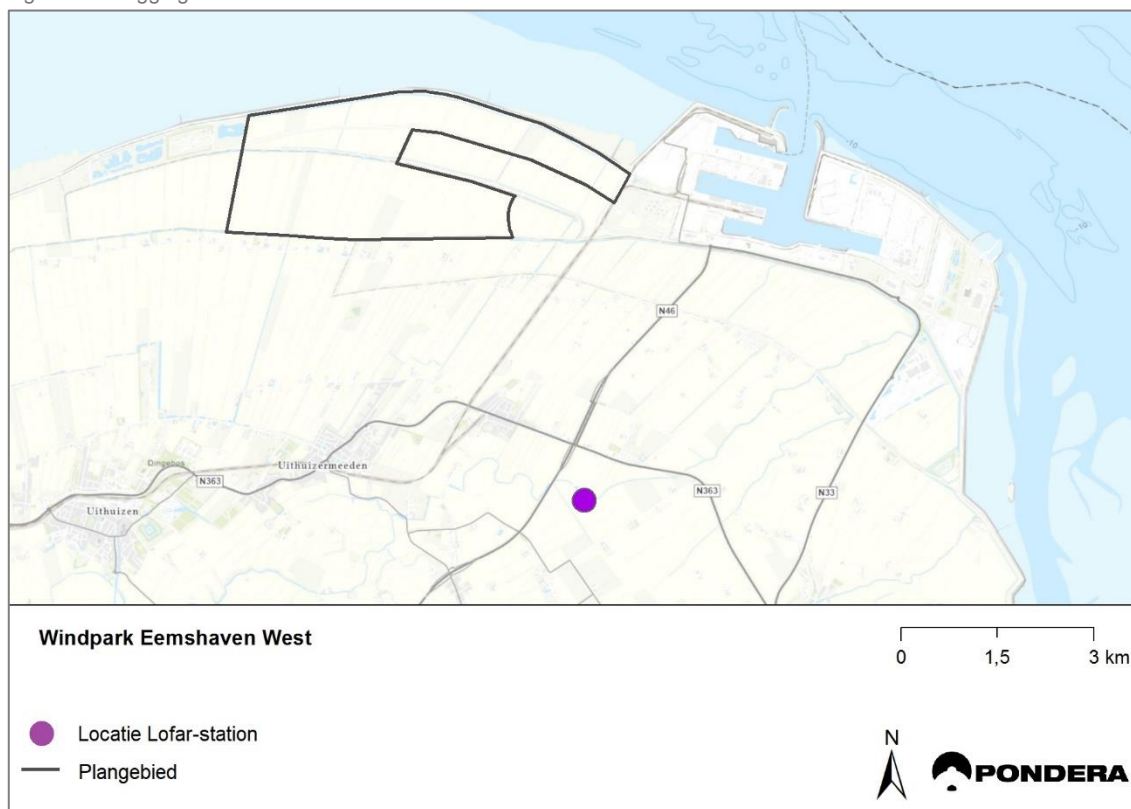
primaire radarpost. Het bepalen van het toetsingsprofiel is afhankelijk van de antennehoogte. Als de tiphoogte van een turbine het verstoringsgebied van een radar raakt moet een toetsing worden uitgevoerd, waarin wordt onderzocht of in de nieuwe situatie (inclusief windturbines) een dekkinggraad van minstens 90% wordt gehandhaafd. Het plangebied ligt in de toetsingszone van de radarpost Leeuwarden.

De effecten van de alternatieven op de radarinstallaties van Defensie worden in dit hoofdstuk niet nader onderzocht, omdat deze weinig onderscheidend zijn. Voor het voorkeursalternatief zal TNO een berekening uitvoeren om de daadwerkelijke effecten op de dekkinggraad te bepalen.

Lofar

Lofar een groot aantal antennes die samen de grootste radiotelescoop ter wereld vormen. Hiermee worden signalen uit het heelal gemeten op lage frequenties tussen de 10-240 MHz. Storing binnen dit spectrum tast de werking van de antenne aan en leidt tot verstoring van de metingen. Ten zuiden van de Eemshaven is een buitenstation van Lofar aanwezig. Deze ligt op meer dan 4 kilometer van de rand van het plangebied van Windpark Eemshaven West. Het station is opgenomen in het bestemmingsplan Buitengebied (2010) van de gemeente Eemsmond.

Figuur 13.3 Ligging Lofar station



Bron: Pondera Consult

Door Astron (organisatie achter Lofar) zijn beschermingszone bepaald waarbinnen effecten te verwachten zijn en afstemming bij ontwikkelingen, zoals de realisatie van een windpark wordt gevraagd. Op basis van deze zones kan bepaald worden in hoeverre een effect op de werking van het

Lofar-station, als gevolg van de realisatie van Windpark Eemshaven West te verwachten is. Op basis daarvan wordt in dit MER een beoordeling gegeven voor het aspect Lofar, met onderstaande beoordelingsschaal.

Tabel 13.5 Beoordelingsschaal Lofar

score	Beoordeling
--	Windturbines binnen beschermingszone met potentieel significante invloed op Lofar
-	Windturbines binnen beschermingszone met potentiële invloed op Lofar
0	Windturbines buiten beschermingszones van Lofar

Toerisme en recreatie

De plaatsing van een windmolenpark kan mogelijk een effect hebben op toerisme en recreatie in het gebied. De mate waarin er recreatie en toerisme in het gebied plaatsvindt is echter zeer beperkt. Er wordt gebruik gemaakt van fietspaden en het monument op de kering, uitkijkend over de Waddenzee wordt zo nu en dan bezocht. Het effect van een windpark op deze enkele recreant is echter beperkt, gezien het huidige karakter van het gebied. De plaatsing van windturbines zal niet van invloed zijn op toerisme en recreatie in en in de buurt van het plangebied en wordt daarom niet verder behandeld in dit MER.

13.1.3 Realisatiestappen Fase 1 t/m Fase 3

Het voornemen wordt in twee fasen uitgevoerd, waarbij de turbines van fase 1 in het westelijke deel van het plangebied liggen, en fase 2 in het oostelijke deel. Mogelijk zullen de bestaande turbines in het midden van het oostelijk deel in de toekomst, in een fase 3 worden vervangen, maar dit maakt geen deel uit van het huidige voornemen en de realisatie is nog te onzeker om deze als een autonome ontwikkeling mee te nemen.

Fase 1 zal eerst worden gerealiseerd, de planning van Fase 2 is momenteel nog niet exact bekend. In de beoordeling wordt gekeken naar de effecten per alternatief waarbij wordt aangenomen dat zowel Fase 1 als Fase 2 wordt gerealiseerd. Verondersteld wordt dat dit tevens een goede voorspeller is voor de effecten op ruimtegebruik van de alternatieven ten opzichte van elkaar indien alleen Fase 1 in gebruik zou zijn

Een vergelijk van de alternatieven van enkel Fase 1 zal mogelijk leiden tot nuanceverschillen in de effectbeoordeling, maar niet leiden tot een andere voorkeursalternatief dan wanneer de alternatieven worden vergeleken op basis van de realisatie van zowel Fase 1 als Fase 2 zoals in de navolgende paragrafen.

Voor Fase 3 geldt dat dit geen onderdeel uitmaakt van het voornemen of de autonome ontwikkeling. Wel wordt kwalitatief beschreven wat de verschillen in effectbeoordeling zouden zijn, wanneer Fase 3 gerealiseerd zou worden.

13.2 Referentiesituatie

13.2.1 Huidige situatie

In de huidige situatie wordt het plangebied hoofdzakelijk gebruikt voor agrarische doeleinden. In de nabijheid van het plangebied is reeds een windpark aanwezig en richting het oosten ligt het havengebied van de Eemshaven, waar reeds meerdere windturbines aanwezig zijn.

13.2.2 Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen in het gebied die van invloed zijn op de effectbeoordeling in dit hoofdstuk.

13.3 Effectbeoordeling

In de volgende paragrafen worden de effecten van de verschillende alternatieven op de huidige functies beoordeeld. Deze effecten worden per functie in kaart gebracht.

13.3.1 Huidige functie gronden

Locaties op landbouwgronden

De functie landbouw is goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Door het relatief kleine primaire ruimtegebruik van een windturbine blijft er veel ruimte over voor andere functies naast de opwekking van elektriciteit uit windenergie. Daarnaast kunnen de verschillende opstelplaatsen en transportwegen van het nieuwe windpark dienen als routes voor landbouwwerktuigen. Het windpark met bijbehorende voorzieningen draagt op deze manier bij aan de bestaande agrarische exploitatie van het plangebied. Wel zorgt de realisatie van funderingen, wegen en opstelplaatsen voor een beperking van de hoeveelheid aanwezige landbouwgrond. Buiten de verharde infrastructuur en de masten van de windturbines kan het gebied blijvend worden gebruikt voor landbouw en wordt de huidige gebruiksfunctie van de ruimte slechts minimaal beïnvloed. Dit komt voornamelijk doordat de toename in verhard oppervlak relatief klein is in vergelijking met het totale oppervlakte aan landbouwgrond binnen het plangebied.

Kader 13.2 geeft informatie over de relatie tussen windturbines en de werking van GPS systemen van agrarische werktuigen. In het algemeen ligt een negatief effect van windturbines op deze elektronische apparatuur niet binnen de verwachting.

Kader 13.2 Windturbines en GPS systemen agrarische werktuigen

Agrarische werktuigen maken (steeds) meer gebruik van een Global Positioning System (GPS), een wereldwijd satellietplaatsbepalingssysteem. Vanuit de omgeving is de vraag gesteld of windturbines kunnen leiden tot signaal wegval bij de RTK-GPS gestuurde trekkers. Naar aanleiding van deze vraag is contact gezocht met één van de leidende fabrikanten in RTK-GPS systemen.

Bij het passeren vlak langs een windturbine komt het wel eens voor dat het RTK-GPS signaal zeer kort wegvalt, net zo goed als dat gebeurt bij het rijden vlak langs een bomenrij. Dit komt doordat de GPS-ontvanger aan boord van de trekker ten minste 6 satellieten in bereik moet hebben voor een goede plaatsbepaling. De realisatie van Windpark Zeewolde zal niet leiden tot een onwerkbaar situatie, deels omdat er in een groot deel van het gebied nu ook al turbines staan en deels omdat de onderlinge afstand zo groot is dat er mogelijk slechts heel kort signaal wegval optreedt als men vlakbij de turbine aan het werk is. Veel moderne systemen zijn uitgerust met een GPS ontvanger die ook de Russische GLONASS satelliet signalen kan ontvangen, dit verkleint een eventueel probleem nog verder omdat er normaal gesproken al veel meer satellieten binnen bereik van de trekker zijn.

Doordat de fabrikanten (zoals SBG Precision Farming B.V., Trimble, Autofarm en John Deere) volgens eenzelfde principe werken, treden er geen noemenswaardige problemen met de GPS ontvangst op in de buurt van de nieuw te bouwen windturbines.

Bron: SBG Precision Farming B.V. (mondelijke informatie)

Aangezien de huidige agrarische gebruiksfunctie goed verenigbaar is met windenergie, zal de functie naar verwachting niet negatief wordt beïnvloed door het voornemen. Om die reden worden alle alternatieven neutraal gescoord (zie tabel 13.6). Het verschil tussen de verschillende alternatieven is in het licht van het totale oppervlakte aan landbouwgebied gering en daarom niet als onderscheidend beoordeeld.

Tabel 13.6 Beoordeling ruimtegebruik – bestaande functie gronden

	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Beoordeling	0	0	0	0	0	0

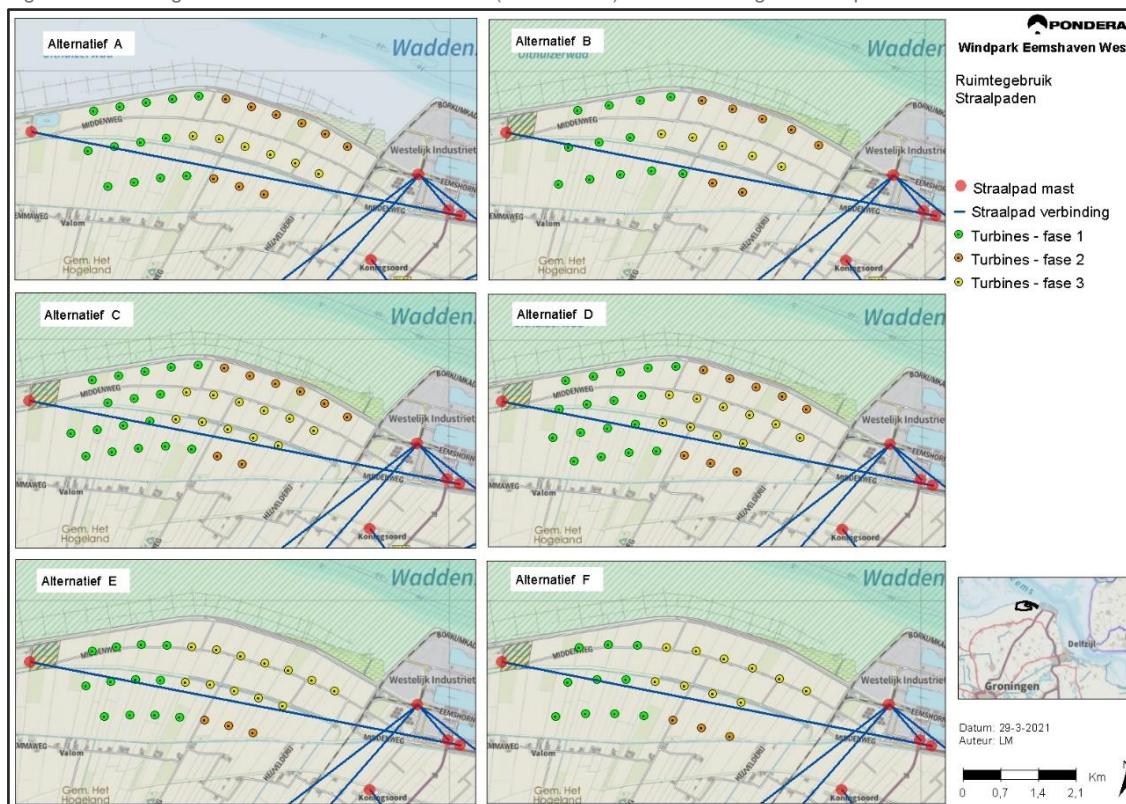
Meervoudig ruimtegebruik

Naast meervoudig ruimtegebruik met agrarische functies kan de realisatie van een windpark ook tot ander meervoudig ruimtegebruik leiden. De onderhoudswegen en opstelplaatsen kunnen mogelijk gebruikt worden als recreatieve routes (waarbij ze voor onderhoud en reparaties aan de turbines beschikbaar moeten blijven). Er kunnen bijvoorbeeld rustplaatsen voor recreatieve doeleinden worden gerealiseerd, waarbij bezoekers en passanten via informatiedisplays of -borden bij het windpark worden geïnformeerd over duurzame energie en het opwekken van elektriciteit uit windenergie in het bijzonder.

13.3.2 Straalpaden

Middels GIS is bepaald op welke afstand de windturbines van straalpaden gelegen zijn. De resultaten van de analyse staan in tabel 13.7. in onderstaand figuur is per alternatief de ligging van het straalpad weergegeven.

Figuur 13.4 Weergave van een aantal windturbines (alternatief 2) met betrekking tot straalpaden



Bij geen van de alternatieven is een windturbine direct in het straalpad gelegen. Bij elk alternatief zijn een of meerdere windturbines gepositioneerd op een afstand van meer dan 6 m, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone (A+B) van een straalpad. Voor de windturbines in onderstaand overzicht geldt tevens dat de hoogteligging van het straalpad onder de tpiplaagte uitkomt. Een effect zal derhalve niet aanwezig zijn.

Tabel 13.7 Windturbines in relatie tot straalpaden

Alternatief	Op minder dan 6 m afstand van het straalpad	Op meer dan 6 m, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone van het straalpad
	Aantal	Aantal
A	0	1
B	0	1
C	0	1
D	0	2
E	0	1
F	0	1

De beoordeling voor straalpaden is gegeven in tabel 13.8. Alle alternatieven scoren neutraal, aangezien er weliswaar turbines aanwezig zijn binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de

tweede fresnelzone, maar het straalpad lager ligt dan de tiplaagte van de windturbines. Een effect is derhalve niet aan de orde.

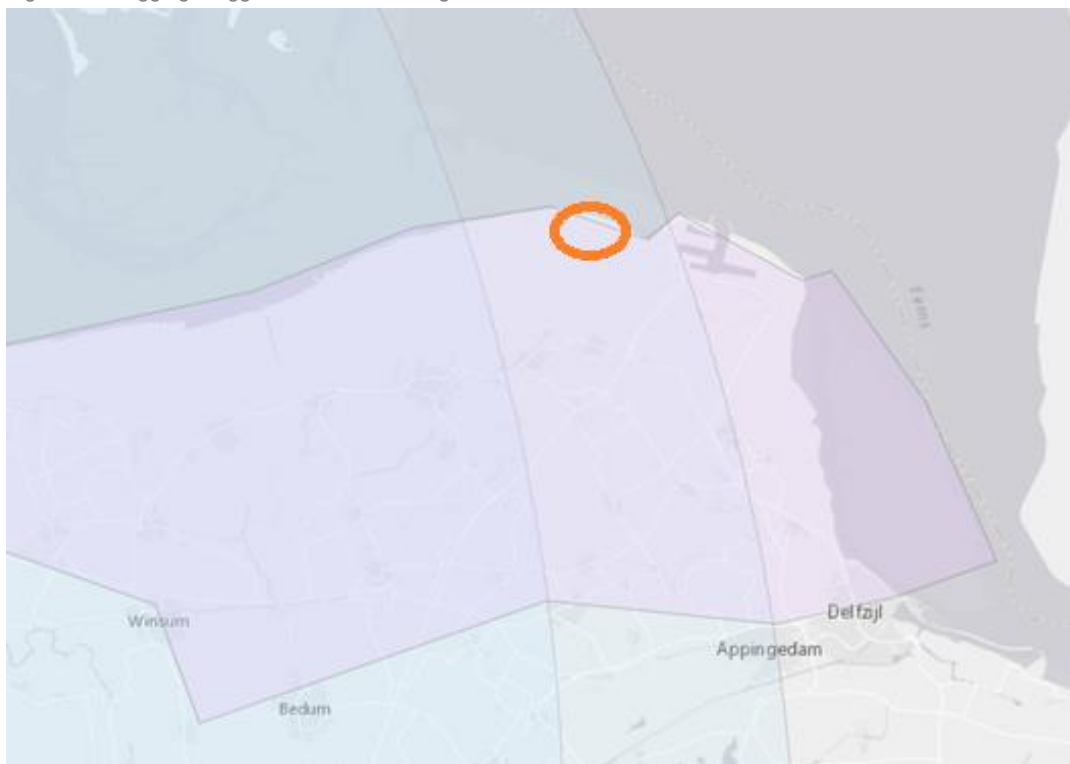
Tabel 13.8 Beoordeling ruimtegebruik – straalpaden

	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Beoordeling	0	0	0	0	0	0

13.3.3 Vliegverkeer, luchtvaartverlichting en radar

Voor het windpark geldt dat deze niet is gelegen binnen een gebied dat is aangewezen voor de luchtvaart en/ of waar een hoogtebeperking geldt. Wel is het binnen een gebied gelegen dat is aangewezen voor oefennaderingen door vliegtuigen. Dat gebied is in onderstaand figuur is paars weergegeven. In oranje is de globale ligging van het windpark opgenomen.

Figuur 13.5 Ligging vlieggebied Noord-Groningen



Bron: Bouwhoogtebeperking luchtvaart (RVO)

Naderingsoefeningen in dit gebied zijn enkel toegestaan met een eenmotorig vliegtuig en met inachtneming van een minimum vlieghoogte van 30 meter boven de grond, doch ten minste 30 meter boven de hoogste hindernis binnen een afstand van 600 meter van het vliegtuig. Dat betekent dat een windpark binnen het gebied een beperking vormt voor het uitvoeren van oefennaderingen. Gezien de oppervlakte van het windpark ten opzichte van het totale oefengebied is de impact op het gebruik van het gebied relatief beperkt. Daarnaast geldt dat vanwege de nabijgelegen, bestaande windturbines al een verstoring van het gebruik van dit deel van het gebied aanwezig is. De impact van Windpark

Eemshaven West is derhalve relatief beperkt. Om die reden wordt beperkt negatief gescoord voor alle alternatieven.

De effecten van windturbines op de goede werking van de burgerluchtvaart worden getoetst door de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). LVNL heeft in een reactie aangegeven dat het windpark niet van invloed is op apparatuur ten aanzien van de burgerluchtvaart.

Obstakelverlichting

Voor elk alternatief geldt dat er turbines van 150 meter of hoger zijn beoogt. Daarom kan er geconcludeerd worden dat voor elke lijnopstelling in alle opstellingsalternatieven obstakelverlichting vereist is. Dit betekent dat in ieder geval de windturbines op de hoekpunten en randen (tenzij de afstand tussen 2 turbines minder dan 900 meter bedraagt) van het windpark van obstakelverlichting moet worden voorzien. Dit is niet onderscheidend tussen de alternatieven. Voor het VKA zal een verlichtingsplan worden opgesteld.

Defensieradar

De effecten van de alternatieven op de radarposten van de MASS-radar van Defensie zullen weinig onderscheidend zijn. Voor het VKA zal TNO worden gevraagd het effect op de dekkingsgraad van de MASS-radar te bepalen.

Tabel 13.9 Beoordeling ruimtegebruik – Vliegverkeer

	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Beoordeling	-	-	-	-	-	-

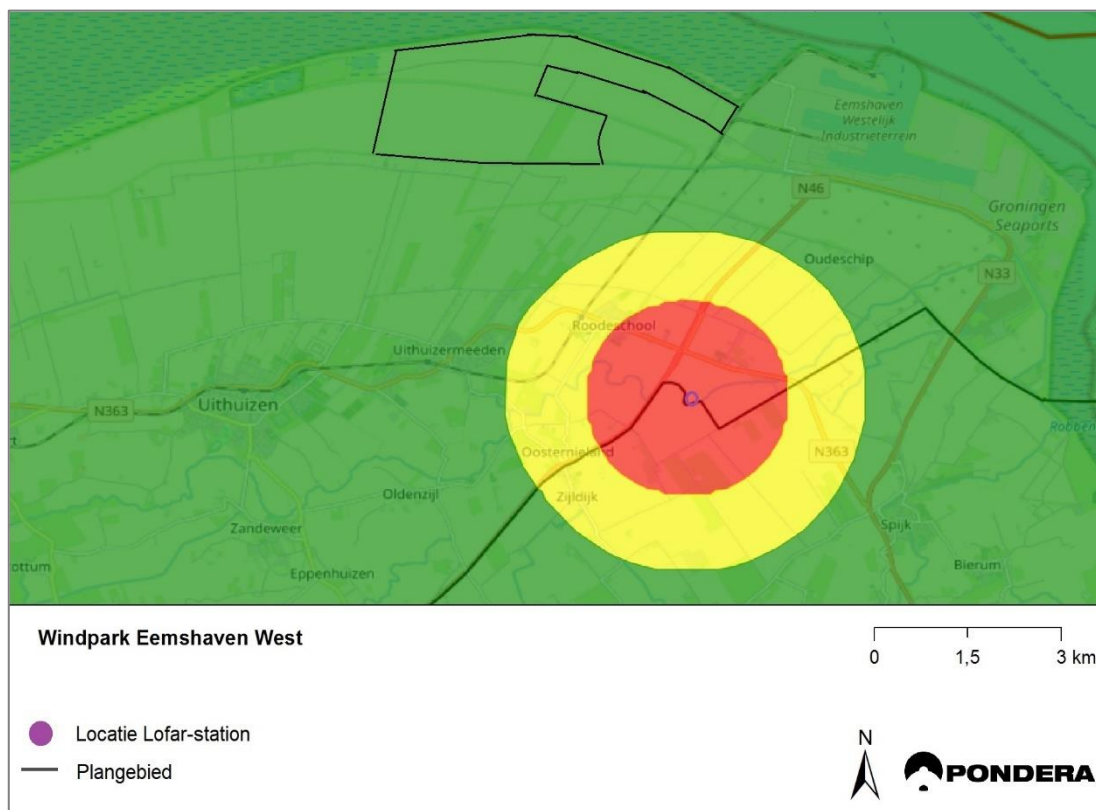
13.3.4 Lofar

Het Lofar station is op een afstand van minimaal 4 kilometer van het plangebied gelegen. De beschermingszones zoals deze door Astron (organisatie achter Lofar) zijn bepaald geven weer in welke mate een ontwikkeling binnen de betreffende zone van invloed kan zijn op de goede werking van de antenne. In onderstaand figuur zijn de beschermingszones weergegeven, waarbij

- Windturbines binnen de rode zone naar alle verwachting van invloed zijn op de antenne
- Windturbines binnen de gele zone mogelijk van invloed zijn op de antenne
- Windturbines binnen de groene zone (buiten de beschermingszones) niet van invloed zijn op de antenne

De figuur geeft weer dat het gehele plangebied van Windpark Eemshaven West buiten in de groene zone, en daarmee buiten de beschermingszones, valt. Daarmee is een effect op de antenne niet aan de orde. Dit wordt tevens bevestigd in adviesgesprekken die met Astron zijn gevoerd. Richting de turbinekeuze en uitvoeringsfase zal nogmaals met Astron worden bekeken welke mogelijkheden benut kunnen worden om de kans op beïnvloeding zo minimaal mogelijk te laten zijn. Dit kan bijvoorbeeld door materiaalkeuze van (o.a.) armaturen.

Figuur 13.6 Lofar Beschermingszones



Bron: <https://www.astron.nl/beschermingszones> (bewerking Pondera)

In onderstaande tabel is de beoordeling van het aspect Lofar opgenomen. Aangezien alle alternatieven buiten de beschermingszones van het Antenne-station vallen, zijn effecten op de goede werking van de antenne niet aan de orde. Alle alternatieven scoren neutraal (0).

Tabel 13.10 Beoordeling ruimtegebruik – Lofar

	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Beoordeling	0	0	0	0	0	0

13.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

13.4.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kunnen er mogelijk tijdelijk (negatieve) effecten optreden op het huidige ruimtegebruik. Hierbij valt te denken aan hinder voor het uitvoeren landbouwactiviteiten als gevolg van bouwwerkzaamheden. Daarnaast kunnen kraanwerken die benodigd zijn voor de installatie van de windturbines invloed uitoefenen op het ruimtegebruik in de lucht. De kraan kan bijvoorbeeld een storing opleveren bij de signaaloverdracht van straalpaden indien het bouwwerk direct tussen twee zendmasten gepositioneerd wordt. Doordat kranen vaak hoge objecten zijn is het ook mogelijk dat er conflicten ontstaan met bouwhoogtebeperkingen voor vliegverkeer en radar. Om eventuele problemen

te voorkomen dient de coördinatie en uitvoering van het bouwproces in nauw overleg met de belanghebbende partijen te gebeuren.

Voor de fundatie-principes geldt dat effecten tijdens de aanlegfase beperkt zijn. Wel geldt dat een reguliere fundatie beperkt meer ruimtebeslag heeft ten opzichte van een monopile-fundatie.

13.4.2 Netaansluiting

Ondanks dat het kabeltracé van de netaansluiting nog niet is vastgesteld kunnen gevolgen voor gebruiksfuncties worden beoordeeld. Het benodigde ruimtebeslag voor de netaansluiting is beperkt tot de oppervlakte van het onderstation voor het plaatsen van transformatoren en mogelijk de plaatsing van energieopslag. De kabels worden ondergronds aangebracht en conflicteren niet met een agrarische functie. Voor kabels kan als beperking gelden dat er geen diepwortelende beplanting op mag staan. In het plangebied is dergelijke beplanting niet aanwezig of te verwachten. Eventuele hinder op huidige gebruiksfuncties (voornamelijk landbouw) ligt daarom niet binnen de verwachting.

13.5 Cumulatie

Het is niet te verwachten dat door de verschillende aspecten cumulatieve effecten zullen optreden op het ruimtegebruik. Cumulatie wordt daarom niet verder in beschouwing genomen.

13.6 Mitigerende maatregelen

Het ruimtegebruik door windturbines en bijbehorende infrastructuur is goed verenigbaar met andere vormen van huidig ruimtegebruik in het plangebied. Er zijn ten aanzien van het bestaande agrarisch gebruik daarom ook geen mitigerende maatregelen nodig.

Effecten op straalpaden zijn niet te verwachten. Mocht een effect optreden, is het mogelijk een tussenzender te plaatsen, waardoor het signaal van het straalpad wordt versterkt.

Voor de impact op de zone voor naderingsoefeningen door vliegtuigen is mitigatie enkel mogelijk door het beperken van het gebied waarbinnen windturbines geplaatst worden. Dit gaat echter ten koste van de energieopbrengst en mogelijk van het landschappelijk ontwerp van het windpark.

Voor obstakelverlichting geldt dat er binnen het informatieblad mogelijkheden bestaan om hinder als gevolg van verlichting te minimaliseren, bijvoorbeeld door het toepassen van vastbrandende verlichting of het afschermen van de verlichting. De toepassing van een naderingsdetectieradar om verlichting in- of uit te schakelen afhankelijk van de aanwezigheid van vliegverkeer is eveneens toegestaan binnen het informatieblad. Het Rijk verkent de mogelijkheden om het inschakelen van verlichting mogelijk te maken op basis van transponderdetectie. Daarbij wordt het transpondersignaal van vliegverkeer gebruikt als aanwijzing voor de aan- of afwezigheid van vliegverkeer.

13.7 Vergelijking alternatieven en samenvatting effectbeoordeling

Windenergie heeft een zeer beperkt ruimtebeslag en is daarom in het algemeen ook goed te combineren met andere vormen van gebruiksfuncties. Hierdoor treedt meervoudig ruimtegebruik op. Bij Windpark Eemshaven West worden de windturbines grotendeels gebouwd in agrarisch gebied. De functie landbouw is veelal goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Door de aanleg van

windturbines en overige benodigde infrastructuur treedt er wel een beperkte verandering op van het ruimtegebruik, maar gezien het relatief grote oppervlakte van het plangebied is het effect minimaal. Daarnaast kunnen opstelplaatsen en toegangswegen de agrarische bedrijfsvoering ondersteunen. Alle alternatieven scoren daarom neutraal op het aspect landbouw.

Het plangebied wordt doorkruist door een straalverbinding. Voor alle alternatieven geldt dat er turbines aanwezig zijn op meer dan 6 m van het straalpad, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone. Het straalpad ligt echter lager dan de tiplaagte van de windturbines, waardoor er geen effect te verwachten is. Voor het VKA zal dit eveneens worden bepaald en zal, in geval van een potentieel effect, in afstemming met Agentschap Telecom bekeken worden of mitigerende maatregelen nodig zijn om eventuele hinder te voorkomen. Het wordt in ieder geval geadviseerd om alle windturbines, voor zover mogelijk op een minimale afstand van 6 meter van het nabijgelegen straalpad te plaatsten.

Daarnaast ligt het plangebied binnen een zone voor naderingsoefeningen van eenmotorige vliegtuigen. Bouwwerken in het gebied zijn van invloed op de functie van het gebied, maar maken het gebruik van de vliegzone niet onmogelijk, gezien de ligging van het plangebied nabij bestaande bebouwing en aangezien het vlieggebied een zeer grote oppervlakte (en daarmee uitwijkmogelijkheden) heeft. Het feit dat er sprake is van beïnvloeding van het gebied en de beperking voor vliegverkeer, zorgt wel voor een negatieve score voor alle alternatieven.

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling opgenomen voor het thema ruimtegebruik.

Tabel 13.11 Beoordeling ruimtegebruik – Samenvattende beoordelingstabel

Beoordeling	Alternatief					
	A	B	C	D	E	F
Huidige functie gronden	0	0	0	0	0	0
Straalpaden	0	0	0	0	0	0
Vliegverkeer	-	-	-	-	-	-
Lofar	0	0	0	0	0	0

14 Vergelijking alternatieven en afweging

14.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken zijn de milieueffecten van de verschillende alternatieven voor het windpark beschreven. Door middel van plussen en minnen is aangegeven of, en in welke mate, alternatieven een verbetering (+), verslechtering (-) of geen (0) verandering van het milieu ten opzichte van de referentiesituatie betekenen. Daarmee is inzicht geboden in verschillen tussen de alternatieven. De referentiesituatie is de situatie zoals die zich zou ontwikkelen zonder realisatie van het windpark, maar met ontwikkelingen waarover al een besluit is genomen (bijvoorbeeld waarvoor al vergunning is verleend).

Uit de milieubeoordeling komt naar voren dat de milieueffecten van de alternatieven op een aantal aspecten van elkaar verschillen. De beoordeling laat over het algemeen zien dat de gevolgen op zichzelf tot vergelijkbare effecten leiden. Dit is te verklaren door de kenmerken van het plangebied, de omgeving van het plangebied en de doelstelling om door middel van windturbines in concentratiegebieden een belangrijke bijdrage aan de opwek van duurzame energie te leveren. Woningen bevinden zich slechts ten zuiden van het plangebied, parallel aan het zoekgebied in feite. Belangrijke natuur- en landschappelijke waarden bevinden zich ten noorden van het plangebied (de Waddenzee). De uiteindelijke keuze voor het voorkeursalternatief en oordeel over de aanvaardbaarheid van de milieugevolgen daarvan is aan het bevoegde gezag. Dit MER biedt hiervoor de milieu-informatie.

14.2 Afweging alternatieven

14.2.1 Samenvatting milieugevolgen

De effectbeoordeling laat zien dat alle alternatieven milieugevolgen kennen. Bepalende effecten, daarin zijn gerelateerd aan gevolgen voor de leefomgeving, natuur, landschap en energieproductie. Voor een aantal aspecten, bijvoorbeeld water & bodem, archeologie & cultuurhistorie en gebruiksfuncties zijn de gevolgen van de alternatieven beperkt van omvang, vergelijkbaar en niet onderscheidend. Op een aantal aspecten zijn effecten meer onderscheidend tussen de verschillende alternatieven. De verschillen tussen de alternatieven zijn vooral ingegeven door het verschil in aantal turbines, de verschillende turbineafmetingen en de daaraan gerelateerde afstand tussen turbines.

In Tabel 14.1 zijn de milieugevolgen zoals beschreven in de voorgaande hoofdstukken samengevat. Voor de vergelijking van de inrichtingsalternatieven voor het windpark zijn vooral de aspecten waarvoor de milieueffecten verschillend zijn relevant (de gevolgen voor de overige aspecten zijn immers min of meer gelijk); deze zijn in Tabel 14.2 opgenomen. De referentiesituatie vormt de basis voor de vergelijking van de alternatieven, daarom scoort de referentiesituatie op alle milieuaspecten een '0' (neutraal). Deze is dan ook niet opgenomen in de tabel.

Tabel 14.1 Samenvatting beoordeling alternatieven vóór mitigatie

Aspecten	Beoordelingscriteria		A	B	C	D	E	F
Geluid	Aantal geluidgevoelige	$L_{den} = > 47$ dB (zonder mitigatie)	0	0	--	--	-	-

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	
	objecten binnen geluidcontouren	L _{den} = 42-47 dB (na mitigatie)		-	-	-	-	
	Verslechtering cumulatief geluid		-	-	-	-	-	
	Aantal gehinderden		-	-	-	-	-	
	Geluidbelasting op stiltegebied		--	--	--	--	-	
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Aantal woningen met meer dan 6 uur/jaar slagschaduwduur	-	-	-	-	-	-	
	Toename van het totaal aantal woningen met slagschaduw ten opzichte van de referentiesituatie.	-	-	-	-	-	-	
Landschap (incl. historische geografie)	Aansluiting op landschappelijke structuur	-	-	-	-	-	-	
	Herkenbaarheid van de opstelling	-	-	-	-	-	-	
	Interferentie hoge elem./ turbines	--	--	--	--	-	-	
	Invloed op de (visuele) rust	-	-	--	--	-	-	
	Invloed op de openheid	-	-	--	--	-	-	
	Zichtbaarheid	--	--	--	--	-	-	
Natuur	Verstoring aanlegfase vogels		0	0	0	0	0	
	Sterfte vogels	Aanvaring lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Aanvaring lokale niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-
		Aanvaring nachtelijk trekkende vogels	-	-	-	-	-	-
		Aanvaring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	-	-	-	-	0/-	0/-
	Verstoring vogels (incl. barrièrewerking)	Verstoring lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Verstoring lokale niet-broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Verstoring nachtelijk trekkende vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0
		Verstoring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	0	0	0	0	0	0
	Verstoring vleermuizen	Vernietiging van verblijfplaatsen vleermuizen tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0
		Effect op vliegroutes of foerageergebieden van vleermuizen tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0
		Verstoring van verblijfplaatsen vleermuizen in de gebruiksfase	0	0	0	0	0	0
	Sterfte vleermuizen door aanvaring		--	--	--	--	--	--
	Effecten op Natura 2000-gebied Waddenzee	Effecten op habitattypen tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Effecten op Habitatrichtlijnsoorten tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	
	Verstoring vogels tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	
	Sterfte onder broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	
	Sterfte onder niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-	
	Verstoring broedvogels	0	0	0	0	0	0	
	Verstoring niet-broedvogels	0	0	0	0	0	0	
	Verstoring niet-broedvogels wad	-	-	-	-	0	0	
	Verstoring niet-broedvogels in HVP Rommelhoek	--	--	--	--	0	0	
	Effecten op natuurgebied Ruidhorn	Broedgebied pionierbroedvogels	0	0	0	0	0	0
		Foerageer- en rustgebied voor pioniervogels	0	0	0	0	0	0
		Leefgebied velduil en blauwe kiekendief	0	0	0	0	0	0
	Invloed op NNN	0	0	0	0	0	0	
Archeologie en Cultuurhistorie (Historische stedenbouwkunde)	Aantasting archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	
	Aantasting aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	
	Aantasting cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0	0	
Water en bodem	Grondwater	-	-	-	-	-	-	
	Oppervlaktewater	-	-	-	-	-	-	
	Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-	-	
	Bodemkwaliteit	-	-	-	-	0	0	
Externe veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0	0	0	
	Autowegen, spoorwegen, vaarwegen en gevaarlijk transport	0	0	0	0	0	0	
	Risicovolle installaties en inrichtingen	0	0	0	0	0	0	
	Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0
		Leveringszekerheid	0	0	0/-	0	0	0
	Hoogspanningsnetwerk	0	0	-	0	-	-	
	Waterkeringen	Trefkans dijk	--	--	--	--	-	-
Waterveiligheid		0	0	0	0	0	0	
Elektriciteitsopbrengst	Netto energieproductie [GWh/jr]	++	+	++	++	+	+	
	Reductie CO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+	
	Reductie NO _x [ton/jr]	++	++	++	++	+	+	
	Reductie SO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+	
	Reductie PM10 [ton/jr]	+	+	++	++	+	+	
Gebruiksfuncties	Huidige functie gronden	0	0	0	0	0	0	
	Straalpaden	0	0	0	0	0	0	
	Vliegverkeer	-	-	-	-	-	-	
	Lofar	0	0	0	0	0	0	

Tabel 14.2 Onderscheidende beoordelingsaspecten voor mitigatie

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F
Geluid	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontour $L_{den} = > 47$ dB (zonder mitigatie)	0	0	--	--	-	-
	Geluidbelasting op stiltegebied	--	--	--	--	-	-
Landschap (incl. historische geografie)	Interferentie hoge elem./ turbines	--	--	--	--	-	-
	Invloed op de (visuele) rust	-	-	--	--	-	-
	Invloed op de openheid	-	-	--	--	-	-
Natuur	Zichtbaarheid	--	--	--	--	-	-
	Aanvaring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	-	-	-	-	0/-	0/-
	Verstoring nachtelijk trekkende vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0
	Sterfte vleermuizen door aanvaring	--	--	--	--	--	--
	Verstoring niet-broedvogels wad	-	-	-	-	0	0
Water en bodem	Verstoring niet-broedvogels in HVP Rommelhoek	--	--	--	--	0	0
	Bodemkwaliteit	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0
Externe veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0	0	0
	Leveringszekerheid Buisleidingen	0	0	0/-	0	0	0
	Hoogspanningsnetwerk	0	0	-	0	-	-
	Waterkeringen trefkans dijk	--	--	--	--	-	-
Elektriciteitsopbrengst	Netto energieproductie [GWh/jr]	++	+	++	++	+	+
	Reductie CO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+
	Reductie NO _x [ton/jr]	++	++	++	++	+	+
	Reductie SO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+
	Reductie PM10 [ton/jr]	+	+	++	++	+	+

14.2.2 Vergelijking alternatieven

De effectbeoordeling en vergelijking van de alternatieven laat zien dat alle alternatieven uitvoerbaar zijn binnen wet- en regelgeving. Voor de gevolgen voor geluid en slagschaduw is naar verwachting mitigatie nodig afhankelijk van het gekozen alternatief. Voor alle alternatieven geldt dat maatregelen vereist zijn om sterfte onder vleermuizen te beperken om daarmee negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding te voorkomen.

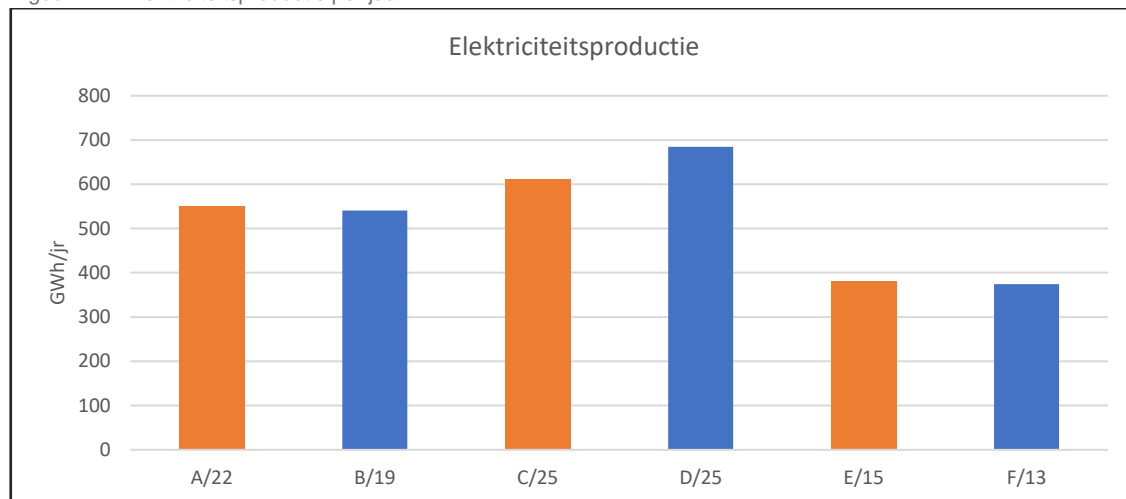
Hierna worden de alternatieven vergeleken op hun voornaamste gevolgen op de omgeving. Dit betreft de productie van energie, effecten op de leefomgeving, op natuur, op landschap en veiligheid. Voor overige gevolgen, zoals archeologie, bodem, water en ruimtegebruik geldt dat uit het MER volgt dat de effecten zeer beperkt zijn en gerelateerd aan de ingreep van de realisatie van een turbine, dit gevolg is niet relevant voor de keuze van een alternatief.

Duurzame energie

Het windpark wordt ontwikkeld met het doel duurzame energie, in de vorm van elektriciteit, op te wekken. De grootte van de turbines verschilt. Alternatieven A, C en E zijn met een kleinere rotor uitgevoerd dan alternatieven B, D en F. Daarnaast verschilt het aantal turbines. Figuur 14.1 geeft de

berekende jaarlijkse elektriciteitsproductie per alternatief⁷³. De x-as geeft de naam van het alternatief met het aantal turbines in fase 1 en 2.

Figuur 14.1 Elektriciteitsproductie per jaar



In lijn met de verwachting leveren meer windturbines een hogere elektriciteitsproductie op. Bij gelijke afmetingen levert het alternatief met het grootste aantal windturbines de hoogste elektriciteitsproductie. Alternatief C heeft in relatieve zin per turbine een iets lagere elektriciteitsproductie dan de alternatieven A en E. Dezelfde relatie is terug te zien voor alternatief D in vergelijking met alternatief B en F met dezelfde turbineafmetingen. Dit is het gevolg van het grotere aantal windturbines in hetzelfde gebied. De turbines hebben een kleinere onderlinge afstand waardoor de onderlinge beïnvloeding groter is met als gevolg een lagere energieproductie per turbine. Per turbine betreft het een beperkt lagere opbrengst (2-5% gemiddeld)

Alternatief C en D leveren, als gevolg van het grootste aantal windturbines, de hoogste elektriciteitsproductie. De grotere rotor van alternatief D levert daarnaast een hogere productie, circa 10% bij hetzelfde aantal windturbines. Deze conclusie geldt ook voor fase 1, met als verschil dat in fase 1 alternatieven C en D ook significant meer elektriciteit produceren dan A en B, aangezien C en D ongeveer uit een kwart meer turbines bestaan in fase 1.

Bestaande windturbines

Een bijzonder aspect van het project is de impact op de bestaande windturbines en de ontwikkelmogelijkheden van die windturbines in lijn met het opstellen van Windpark Eemshaven West.

De impact op de bestaande turbines is het gevolg van de 'windschaduw' van turbines die 'voor' een windturbine staan. Alternatieven A, B, C en D veroorzaken een verlies van ongeveer 20-25 GWh/ jaar bij de bestaande windturbines. Dit is met name het gevolg van de meest oostelijke 3-4 windturbines in de opstelling (met name fase 2 turbines). Alternatieven E en F staan op grotere afstand van de bestaande turbines en leiden tot een lager verlies (ca. 13-14 GWh per jaar). Het verschil in

⁷³ Op basis van Vestas V150, 5,6 MW voor alternatieven A, C en E en Vestas V162, 6 MW voor alternatieven B, D en F.

productieverlies is niet van invloed op het vergelijk van de alternatieven voor het aspect energieproductie.

Voor fase 3 geldt dat in alle alternatieven uitbreiding naar de locatie van het bestaande windpark Emmapolder mogelijk is; uit de opstelling in fase 1 en 2 volgt een logische mogelijkheid de lijnen door te trekken richting de Eemshaven.

Leefomgeving

Windturbines die in bedrijf zijn veroorzaken slagschaduw en geluid. Dit kan als hinderlijk worden ervaren en hiervoor gelden, evenals voor andere activiteiten, maximale belastingen om een aanvaardbaar woon- en leefklimaat te garanderen. Voor geluid is een jaargemiddelde belasting van L_{den} 47 dB en jaargemiddelde nachtelijke belasting van L_{night} 41 dB⁷⁴ als maximum gehanteerd. Voor slagschaduw is een waarde van minimaal circa 6 uur slagschaduw op een gevel per jaar gehanteerd als maat voor de vergelijking van de alternatieven.

Uit het MER volgt dat voor het aspect geluid de alternatieven bij ongeveer een gelijk aantal woningen een geluidsbelasting veroorzaken, ervan uitgaande dat onder de L_{den} 37 dB er geen relevant waarneembaar geluidsniveau resteert. Voor alternatieven A en B is hiervoor geen mitigatie vereist. Uit het MER volgt dat voor alternatieven C, D, E en F mitigatie is vereist. Deze is echter beperkt en daardoor niet van invloed op de alternatievenvergelijking.

Tabel 14.3 Aantal woningen per geluidbelastingklasse – na toepassing geluidvoorzieningen

Geluidbelasting L_{den}	A ¹⁾	B ¹⁾	C	D	E	F
38 tot en met 42 dB L_{den}	23	18	23	18	18	15
43 tot en met 47 dB L_{den}	25	30	26	32	27	31

Voor het aspect slagschaduw geldt een vergelijkbare uitkomst. Een relatief vergelijkbaar aantal woningen ondervindt een slagschaduwbelasting (beneden de norm na mitigatie).

Tabel 14.4 Aantal woningen binnen slagschaduwcontouren WP Eemshaven West, Fase 1&2

Criterion	A	B	C	D	E	F
Totaal aantal woningen met meer dan 0 uur slagschaduw	33	41	38	42	37	47

De effecten op het aspect leefomgeving zijn vergelijkbaar voor de alternatieven. Deze conclusie geldt ook voor de turbines in fase 1. Het onderscheid tussen de alternatieven is beperkt. Dit is het gevolg van de lokale situatie ter plaatse. Voor elke alternatief geldt dat een vergelijkbaar aantal woningen een belasting ondervindt ten gevolge van geluid en/of slagschaduw. Alleen aan de zuidzijde van het plangebied zijn woningen gelegen. Dit betreft woningen langs de Emmaweg die parallel ligt aan de windturbineopstellingen. Ten zuiden van de Emmaweg en de volgende is de afstand circa 2 km tot de eveneens parallel gelegen weg (Hefhalsterweg) met woonbebouwing. Tussen deze wegen liggen slechts enkele woningen.

⁷⁴ Indien aan L_{den} 47 dB wordt voldaan geldt in zijn algemeen dat ook aan L_{night} 41 dB wordt voldaan. L_{night} wordt in deze notitie derhalve niet meer benoemd.

De benodigde mitigatie voor de alternatieven is beperkt uitgaande van een maximum van Lden 47 dB. Voor geluid kan de keuze van een type windturbine reeds voldoende zijn en voor slagschaduw leidt de benodigde stilstand bij een maximum van 6 uur slagschaduw per jaar tot een productieverlies in de orde grootte 0,1-0,2 %..

Voor het vergelijken van de alternatieven betekent voorgaande dat er geen relevant verschil is tussen de alternatieven. Ondanks dat de afstand tot woningen verschilt, is ten gevolge van het toepassen van mitigatie, het gevolg vergelijkbaar.

Stiltegebied

Een bijzonder aspect van het aspect leefomgeving is de impact op de Waddenzee als stiltegebied waar rust een beschermde waarde is. Hiervoor geldt geen harde norm als waarde is 40 dB(A) gehanteerd. Tijdens de exploitatie geldt dat alle alternatieven in een zeer beperkt deel van de Waddenzee een geluidsbelasting veroorzaken van meer dan 40 dB(A). Het effect is niet onderscheidend voor de alternatieven.

De potentiële toekomstige uitbreiding naar fase 3 leidt naar verwachting eveneens niet tot andere conclusies ten aanzien van de effecten op het aspect leefomgeving, aangezien de turbines in de meest zuidelijke lijn in fase 1 en 2 bepalend zijn.

Natuur

De exploitatie van windturbines kan negatieve effecten veroorzaken op natuur, zowel met betrekking tot beschermde soorten als beschermde gebieden.

De Waddenzee is beschermd als Natura 2000-gebied en kent instandhoudingsdoelstellingen voor ondermeer een groot aantal watervogels. Een negatief effect kan optreden door verstoring van leef- en/of foerageergebied of sterfte onder soorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen. Negatieve effecten kunnen tevens optreden onder beschermde vogel- en vleermuissoorten, dit valt onder de wettelijke soortenbescherming. Aan de westzijde ligt het natuurgebied Ruidhorn dat bijzondere aandacht verdient aangezien het als natuurcompensatiegebied voor de ontwikkeling van bedrijven op de Eemshaven is ontwikkeld. Uit veldonderzoek en beschikbare kennis komt naar voren dat in het gebied diverse beschermde vogel- en vleermuissoorten voorkomen, zowel soorten die op zichzelf beschermd zijn als soorten waarvoor de Waddenzee is aangewezen als Natura 2000-gebied. Effecten op overige soorten, zoals zeehonden of vissen in de Waddenzee zijn beperkt en treden naar verwachting alleen tijdelijk op in de aanleg- en verwijderingsfase. In het plangebied zelf is vanwege het huidige gebruik geen sprake van ander beschermde flora en fauna. De impact van stikstof op beschermde flora en fauna buiten het plangebied is niet onderscheidend. Voor de alternatievenvergelijking zijn de gevolgen voor andere soorten dan vogels- en vleermuizen dan niet relevant.

Vogels sterfte

De potentiële sterfte ten gevolge van windturbines is gerelateerd aan het aantal windturbines. De variatie in de afmetingen van de windturbines leidt niet tot een onderscheidend verschil in gemiddeld aantal te verwachten slachtoffers. Als gevolg van het grotere aantal turbines kennen alternatieven C en

D naar verwachting een groter aantal aanvaringslachtoffers dan alternatieven A, B, E en F die een vergelijkbare sterfte kennen. De sterfte is, van de turbines in fase 1 en 2 zeer beperkt in vergelijking met de natuurlijke sterfte en leidt op zichzelf niet tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee of de gunstige staat van instandhouding van soorten. De sterfte die wordt voorzien is op zichzelf ook tussen de alternatieven beperkt, zie ook Tabel 14.5. Het verschil in sterfte wordt, gezien het aantal windturbines en het aantal te verwachten slachtoffers, niet onderscheidend geacht. Kwalitatief geldt een verschil. Alternatieven E en F zijn op grotere afstand van de dijk gelegen en veroorzaken minder aanvaringslachtoffers onder vogelsoorten die tijdens dagtrek de dijk volgen. Dit betreft vogelsoorten die, in algemene termen gesproken, onderdeel zijn van grote populaties. Uit de beoordeling volgt dat de impact op deze populaties verwaarloosbaar klein is. Er is dan ook geen aanleiding bij de keuze voor alternatieven sterfte onder trekvogels een ander gewicht toe te kennen.

Tabel 14.5 Aantal vogelslachtoffers per jaar

Criterion	A	B	C	D	E	F
Aantal turbines (fase 1 en 2)	22	19	25	25	15	13
Aantal vogelslachtoffers per jaar (indicatief)	440	380	500	500	300	260

Vogels verstoring en barrièrewerking

Verstoring betreft het aantasten van leefgebied. Voor verstoring geldt dat er onderscheid is tussen de alternatieven. Ten aanzien van verstoring van niet-broedvogels op het Wad geldt dat alternatieven A t/m D negatiever scoren dan alternatief E en F, hoewel voor alle alternatieven geldt dat significant negatieve effecten zijn uitgesloten.

Voor de meest oostelijke 1-2 turbines in fase 2 voor alternatieven A, B, C en D geldt dat deze potentieel de kwaliteit van de hoogwatervluchtplaats (HVP) Rommelhoek bij de Eemshaven aantasten. Dit treedt niet op bij alternatieven E en F. Aangezien er reeds turbines aanwezig zijn nabij de Rommelhoek kunnen vogels reeds gewend zijn aan de aanwezigheid van de windturbines. Hiervoor is echter nader onderzoek vereist om dit te kunnen vaststellen. Voor de turbines in fase 1 is dit effect niet relevant gezien de afstand tot de Rommelhoek. In geval fase 2 wordt ontwikkeld geldt voor de meest oostelijke 1-2 turbines dat nader onderzoek is gewenst voorafgaand aan besluitvorming over de betreffende turbines.

Er wordt geen barrièrewerking verwacht die ertoe leidt dat soorten leefgebieden niet meer kunnen bereiken.

Vleermuizen

Onderzoek wijst uit dat 5 beschermde vleermuissoorten in het gebied voorkomen die gevoelig zijn voor aanvaring. Gezien de aard van het gebied en het gebiedsgebruik door vleermuizen is er geen effect in de vorm van verstoring of vernietiging van verblijfplaatsen, migratieroutes of foerageergebied.

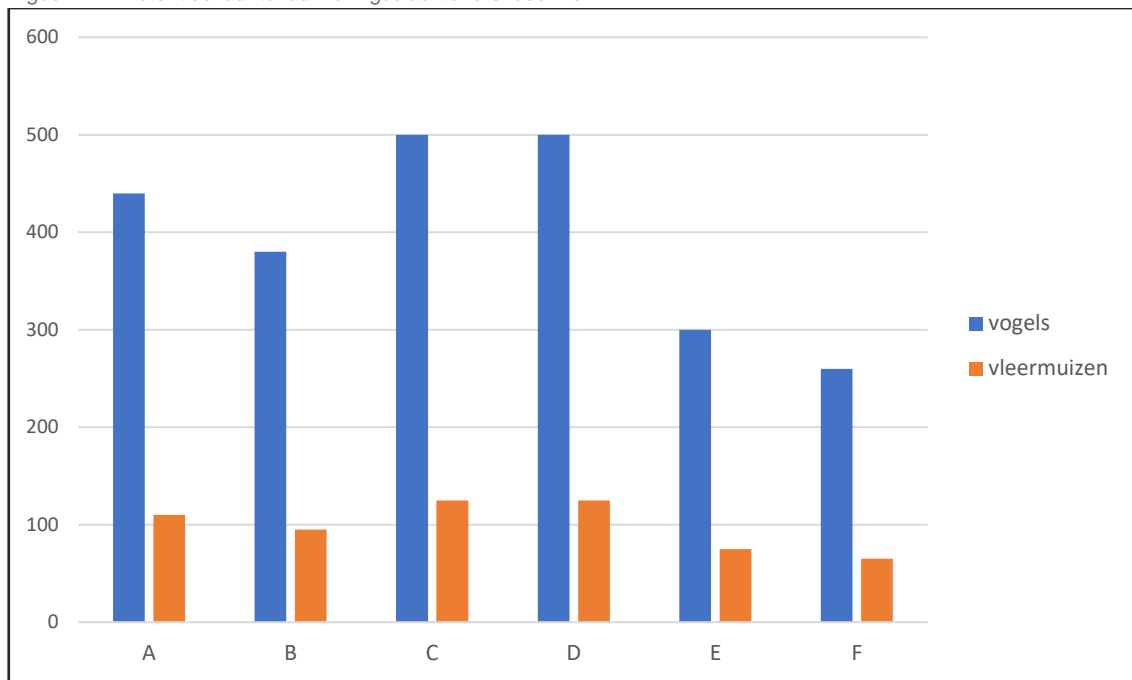
De verwachte sterfte is in tabel 14.6 opgenomen. Uit de beoordeling van de effecten volgt dat voor alle alternatieven dat mitigatie vereist is om een negatief effect op de staat van instandhouding te voorkomen. Dit is mogelijk, en effectief, met een stilstandvoorziening tijdens momenten dat vleermuizen actief zijn. Het verschil in sterfte wordt, gezien het aantal windturbines en het aantal te verwachten slachtoffers, niet onderscheidend geacht

Tabel 14.6 Aantal vleermuislachtoffers per jaar

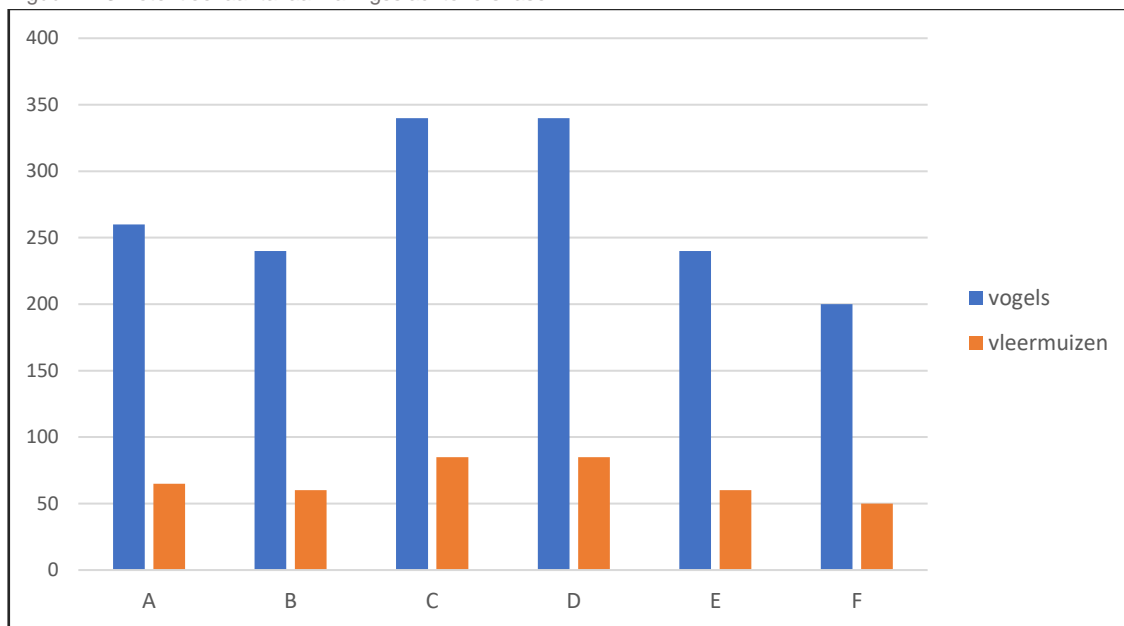
Criterion	A	B	C	D	E	F
Aantal turbines (fase 1 en 2)	22	19	25	25	15	13
Aantal slachtoffers per jaar (indicatief)	110	95	125	125	75	65

De verwachte sterfte onder vleermuis- en vogelsoorten is in de volgende figuur opgenomen. Aanvullend is dit voor fase 1 weergegeven.

Figuur 14.2 Potentieel aantal aanvaringslachtoffers fase 1 en 2



Figuur 14.3 Potentieel aantal aanvaringslachtoffers fase 1



Fasering

De beoordeling van fase 1 en 2 gezamenlijk geeft een licht vertekent beeld van de alternatieven als het gaat om de absolute effecten zoals sterfte. Voor alternatieven E en F voegen in fase 2 slechts 3 turbines toe terwijl alternatieven A en B in deze fase uit respectievelijk 9 en 7 turbines bestaan. In fase 3 echter worden in potentie in alternatieven E en F (12 respectievelijk 10 turbines) meer turbines gerealiseerd dan in alternatieven A en B (6 respectievelijk 5 turbines). Alternatieven C en D hebben het grootste aantal windturbines en veroorzaken derhalve zoals aangegeven in absolute zin de grootste sterfte.

Voor fase 3 geldt in zijn algemeen dat realisatie naar verwachting een lichte verbetering oplevert omdat een groter aantal windturbines wordt verwijderd (het bestaande windpark Emmapolder) dan nieuwe windturbines worden teruggeplaatst. Dit leidt naar verwachting tot een netto verbetering van de invloed op ecologie voor deze fase.

Ruidhorn

Voor alle alternatieven geldt dat, op grond van de aangehouden ruime afstand tot de Ruidhorn, geen relevant effect op de natuurwaarden van de Ruidhorn optreden. Er is geen onderscheid tussen de alternatieven.

Landschap

De grootte, aantal en opstelling van de windturbines heeft invloed op het landschap, in de directe omgeving maar ook op grotere afstand.

Het MER beoordeeld de invloed op landschap op verschillende schaalniveaus. Beoordeeld is de mate waarin een alternatief zichtbaar is en logisch oogt in combinatie met de karakteristieken van het

landschap in de omgeving en de aanwezigheid van de reeds bestaande windturbines en bedrijventerrein Eemshaven.

Als gevolg van de toevoeging van windturbines aan het landschap en daarmee verbonden verandering wordt het effect van alle alternatieven op het landschap negatief beoordeeld. Er is een verschil in effect tussen de alternatieven dat deels samenhangt met het aantal windturbines. De beoordeling wijst uit dat het grootste effect optreedt als gevolg van het initiatief op zichzelf, ongeacht het gerealiseerde alternatief. Dit geldt voor alle onderdelen van de beoordeling. Vervolgens is met name het aantal windturbines bepalend voor het verschil in effect waarbij meer windturbines tot een groter negatief effect leiden dan minder windturbines. De alternatieven E en F hebben in fase 1 en 2 het kleinste aantal windturbines en scoren daardoor licht beter, terwijl C en D de meeste turbines hebben en derhalve licht negatiever zijn beoordeeld.

De variatie in de positie tot de Waddendijk leidt niet tot een relevant verschil in effect. De aansluiting bij de dijk als landschapsstructuur is in de alternatieven bij de dijk (A, B, C en D) duidelijk maar wordt ook voor E en F 'vermoedt'. Het verschil in afstand tot de Waddenzee is dermate beperkt dat dit niet leidt tot een relevant verschil.

Waddenzee

De landschappelijke waarden van de Waddenzee zijn aanvullend separaat beoordeeld. Deze waarden zijn wettelijk beschermd. Getoetst dient te worden of een significant negatief effect op deze waarde optreedt. De landschappelijke waarden van de Waddenzee zijn samen te vatten onder weidsheid en natuurlijkheid, en in de beoordeling uitgesplitst conform de wettelijke tekst.

De beoordeling laat zien dat de aansluiting bij de bestaande bebouwing van de Eemshaven bestaande uit zware industrie en een groot aantal windturbines tot gevolg heeft dat het effect op de landschappelijke waarden van de Waddenzee beperkt is. Uit de beoordeling volgt dan ook dat er geen significant effect optreedt. Het negatieve effect dat optreedt is niet onderscheidend.

Fasering

Uit de beoordeling volgt dat fase 1 en 2 een worst case situatie zijn, aangezien bij deze situatie de bestaande windturbines in de Emmapolder aanwezig zijn. De bestaande en geplande windturbines hebben sterk afwijkende afmetingen en tussenafstanden. De turbines van fase 2 staan hier 'omheen' waardoor het verschil in afmetingen een negatiever beeld oplevert door interferentie. In fase 1 is dit effect minder en in fase 3 treedt door het gelijktrekken van de schaal en doortrekken van de lijnen een verbetering op. Omdat in alle alternatieven rekening is gehouden met de potentie voor fase 3 is er geen relevant verschil voor het aspect landschap tussen de alternatieven.

Externe veiligheid

Het aspect veiligheid richt zich op de potentiële risico's van windturbines op de omgeving. Het risico op falen van een windturbine is beperkt. De beoordeling wijst uit dat er geen risico's zijn voor kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aangezien deze buiten de effectafstand van de turbines zijn gelegen. Relevante potentiële risico's beperken zich tot aanwezige infrastructuur en de Waddenzeedijk.

Ten aanzien van de infrastructuur gaat het om de toekomstige ondergrondse hoogspanningskabel van TenneT aan de zuidkant van het plangebied. Deze kabelverbinding sluit wind op zee projecten aan op het landelijke hoogspanningsnet. Eén windturbine in fase 2 van alternatieven E en F heeft een risico voor de kabel waarbij voor alternatief F geldt dat de betreffende turbine op het toekomstige kabeltracé is gelegen. Voor fase 1 is dit geen relevant onderscheidt.

Het risico op falen van een windturbine veroorzaakt een risico voor de Waddenzeedijk en daarmee het achterland dat beschermd wordt door de kering. De beoordeling wijst uit dat alle alternatieven een risico kennen voor de waterkering. Bij de alternatieven op enige afstand van de kering, alternatief E en F, is dit risico lager. Uit de beoordeling volgt dat de risicoverhoging (de aantasting van het beschermingsniveau) verwaarloosbaar is voor alle alternatieven.

Gezien de beperkte aard van de effecten zijn de gevolgen voor het aspect externe veiligheid niet onderscheidend. Wel geldt voor alternatieven E en F dat één windturbine mogelijk mitigatie vereist of niet gerealiseerd kan worden.

14.2.3 Conclusie milieueffecten

Het verschil in milieueffect tussen de alternatieven is hiervoor beschreven voor de belangrijkste milieueffecten. Voor de overige milieueffecten is het gekozen alternatief bij voorbaat reeds niet onderscheidend. In Tabel 14.7 hierna is een samenvatting van de relevante effecten gegeven.

De effectbeoordeling wijst uit dat er geen doorslaggevende verschillen in effecten zijn tussen de alternatieven. Het initiatief op zichzelf, de ingreep, leidt tot het voornaamste effect. Dit is ook conform verwachting. De ligging en ruimte in het plangebied en de functies/kwaliteiten rondom het plangebied maken dat de gevolgen voor de omgeving relatief vergelijkbaar zijn ongeacht het alternatief.

Er zijn echter wel graduele verschillen tussen de alternatieven. In de volgende tabel worden deze verschillen geduid ten behoeve van de keuze van een voorkeursalternatief. Bij deze duiding wordt tevens ingegaan op de relatieve omvang van het effect van de ingreep op zichzelf. Bij grote negatieve effecten kan het belang van een verschil in effect zwaarder worden gewogen dan in geval het effect van de ingreep verwaarloosbaar is. - Voor turbines in fase 2 geldt voor alle alternatieven dat een enkele turbine een aandachtspunt heeft die mogelijk een belemmering is voor de uitvoerbaarheid van de betreffende turbines. Bij alternatieven A, B, C en D betreft het de meest oostelijk gelegen 1-2 turbines nabij de dijk die mogelijk de HVP Rommelhoek verstoren. Nader onderzoek is hiervoor nodig. Voor alternatieven E en F betreft het 1 turbine meest oostelijk nabij de Emmaweg vanwege de korte afstand tot de toekomstige Net op Zee Ten Noorden van de Wadden kabels. Voor de keuze voor het voorkeursalternatief in fase 1 heeft dit geen consequenties.

Tenslotte geldt dat een optimalisatie van de rotor van de alternatieven A, C en E mogelijk is voor een hogere energieproductie.

Tabel 14.7 Alternatieven vergelijk

criterium	Effect op zichzelf	Variatie	Conclusie
Duurzame energie	Productie van elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> - Grotere rotor geeft een hogere productie - Meer windturbines geven hogere productie - Alternatieven E en F leiden tot minder parkeffect op bestaande turbines, voornamelijk in en door de turbines in fase 2 	Alternatieven C en D kennen de hoogste energieproductie, ook na aftrek van het parkeffect op de bestaande turbines, optimalisatie van de rotor is mogelijk om de productie te verhogen
Leefomgeving	Belasting bij woningen ten gevolge van geluid en slagschaduw evt. met beperkte mitigatie	Variatie in aantal turbines, grootte of positie leidt niet tot onderscheidende verschillen als gevolg van de locatie en omgeving.	Geen relevant verschil tussen alternatieven
Natuur	<ul style="list-style-type: none"> • Vleermuissterfte heeft zonder mitigatie risico tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding • Verstoring van HVP Rommelhoek is mogelijk significant negatief effect • Overige potentiële effecten zijn zeer beperkt 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschil in afmetingen van de windturbines heeft geen relevant verschil in effect op ecologie • Meer windturbines leidt tot hogere sterfte, deze is op zichzelf echter in relatieve zin beperkt • Turbines bij de dijk veroorzaken sterfte onder soorten die bij dagtrek de dijk volgen • 1-2 turbines in alternatieven A, B, C en D bij de dijk tasten kwaliteit HVP Rommelhoek aan 	Het belangrijkste effect komt voort uit de ingreep zelf. Er is een beperkt verschil in effect van sterfte omdat minder windturbines minder sterfte veroorzaken. Daarnaast geldt dat turbines op grotere afstand tot de dijk potentieel minder sterfte veroorzaken onder specifieke soorten die tijdens de dagtrek in het voorjaar de Waddendijk volgen
Landschap	Er is een negatief effect, door de aansluiting bij de bestaande bebouwing is dit niet significant. Fase 2 geeft tijdelijk een negatiever effect dat verbeterd in fase 3 door nabijheid en verschil in afmeting met de bestaande turbines	<ul style="list-style-type: none"> • Verschil in afmetingen van de windturbines geeft geen relevant onderscheid • Meer windturbines geven grotere negatieve effecten • Positie op afstand of nabij de Waddendijk geeft geen relevant effect 	Een groter aantal turbines geeft een negatiever effect, het effect leidt niet tot bijzonder onderscheidende effecten
Veiligheid	Er is een risico voor infrastructuur en waterkering. Deze risico's zijn bijzonder klein	<ul style="list-style-type: none"> • Verschil in afmetingen van de turbine geven geen relevant onderscheid • Meer of minder windturbines geeft geen relevant onderscheid • Positie op afstand of nabij de Waddendijk geeft geen relevant onderscheid • 1 turbine in alternatieven E en F uit fase 2 ligt op te korte afstand van de toekomstige netverbinding Net op Zee Ten Noorden van de Wadden 	Geen relevant verschil tussen de alternatieven

14.3 Totstandkoming voorkeursalternatief

Bij de keuze voor een voorkeursalternatief spelen naast het milieu ook andere belangen en afwegingen een rol, waaronder economische uitvoerbaarheid.

Het MER laat zien dat alle alternatieven uitvoerbaar zijn rekening houdend met een beperkt aantal mitigerende maatregelen. Het verschil in omvang van milieueffecten tussen de alternatieven is relatief beperkt: het effect van de ingreep zelf is bepalend voor de milieueffecten van het initiatief. De initiatiefnemer heeft de voorkeur voor een alternatief in de rotorklasse van 120-150 meter omdat er slechts beperkt windturbinetypes beschikbaar zijn op de markt in de grotere rotorklasse. Daarbij ziet ze kansen de afmetingen te optimaliseren naar 130-165 m (+5 meter tiphoogte); dit leidt naar verwachting tot vergelijkbare milieueffecten en een licht hogere energieproductie. De alternatieven met een rotorklasse van 150-175 meter hebben een beperkte hogere energieproductie. De overige milieueffecten zijn vergelijkbaar tussen de alternatieven met een grotere of kleinere rotor. De initiatiefnemer ziet daarnaast ruimte voor een extra windturbinepositie in alternatief C, al dan niet door het verplaatsen van een windturbinepositie uit één van de alternatieven. Deze positie bevindt zich aan de westzijde in het midden van de windparkopstelling. Indien deze positie wenselijk is te realiseren zal deze in het VKA mede onderzocht worden.

Om te komen tot een keuze en voorkeur heeft de initiatiefnemer de omgeving geraadpleegd. Daarbij heeft zij een eerste keuze gemaakt voor de alternatieven met de kleinere windturbineklasse. Daarnaast heeft de initiatiefnemer een aantal hinderbeperkende maatregelen voorgesteld als onderdeel van de verschillende opties. Deze maatregelen hebben beperking op geluid, slagschaduw en obstakelverlichting. Er is verschil in de maatregelen. Bij opties met meer windturbines ziet de initiatiefnemer meer financiële ruimte voor het treffen van maatregelen die tot opbrengstverlies leiden.

Voor het aspect geluid heeft de initiatiefnemer een beperking van de maximale geluidsbelasting in de nachtperiode voor een aantal alternatieven. Aangezien geluid in de nacht als hinderlijker wordt ervaren is de initiatiefnemer van mening met deze maatregelen hinder in belangrijke mate te beperken. Voor het aspect slagschaduw wordt de maximale slagschaduwduur beperkt, bij enkele alternatieven nagenoeg tot geen slagschaduw waardoor eveneens hinder wordt beperkt of vermeden. Voor obstakelverlichting is aangegeven bij enkele alternatieven de verlichting op basis van transponderidentificatie in- en uit te schakelen op het moment dat dit in Nederland wordt toegestaan. Dit leidt tot een beperking van de zichtbaarheid van de windturbines.

14.3.1 Raadpleging omgeving

Gedurende de uitvoering van het MER is informatie gegeven aan de omgeving over de te onderzoeken milieueffecten en over de concept-resultaten van het MER. Als volgende stap om te komen tot een voorkeursalternatief heeft de initiatiefnemer een raadpleging georganiseerd onder omwonenden binnen een straal van 1.500 m om het windpark. Vier alternatieven zijn voorgesteld, te weten A, C en E: alle met een (geoptimaliseerde) rotor. Voor alternatief C zijn daarbij twee opties gemaakt, waarin de extra windturbinepositie is verwerkt en turbines beperkt zijn herpositioneerd ten opzichte van het oorspronkelijke alternatief C. Er bevinden zich 45 adressen binnen 1.500 m. 31 adressen hebben gereageerd (69%) waarvan twintig bewoners en 11 bewoners die ook participant van het windpark zijn, bijvoorbeeld als grondeigenaar ('participant-bewoners').

De raadpleging is begeleid door een extern communicatiebureau (Leene Communicatie). In de raadpleging is aan omwonenden gevraagd:

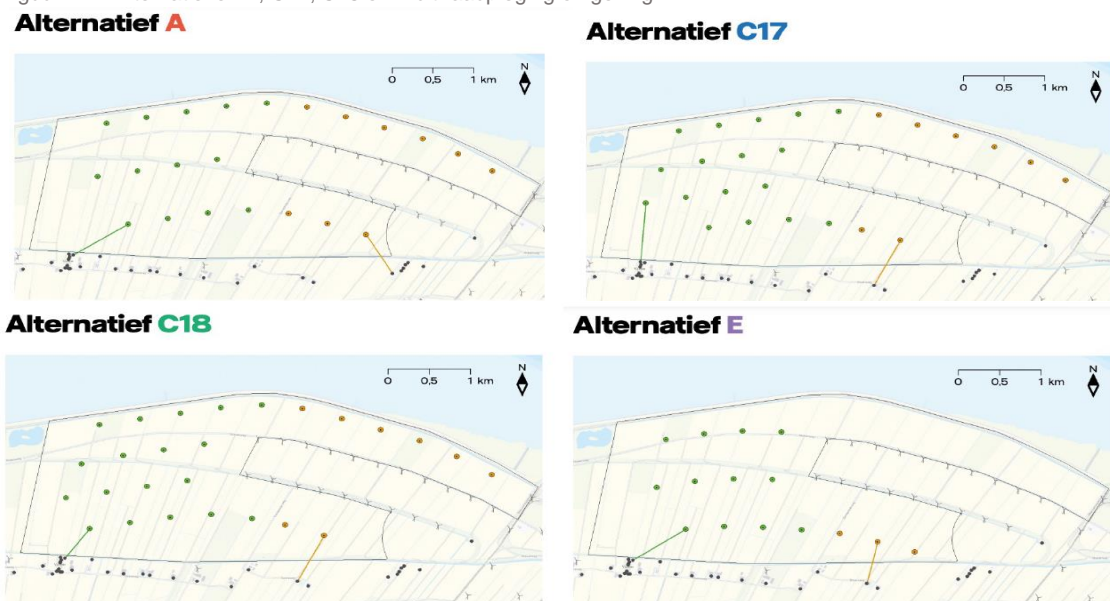
- of zij bewoner of participant zijn,
- welke voorkeursvolgorde zij hebben voor de alternatieven en
- welke aspecten of overwegingen belangrijk zijn voor de keuze voor een voorkeursalternatief.
- Tenslotte is gevraagd naar suggesties voor de initiatiefnemer en betrokken overheden.

Op verzoek van de provincie Groningen is er na de raadpleging nog een derde alternatief op alternatief C ontwikkeld, namelijk alternatief C16. Deze alternatief komt grotendeels overeen met alternatief C17, maar waarbij één turbinepositie die het dichtstbij bebouwing stond, is verwijderd. Als gevolg hiervan wordt de afstand tot de woningen in het buurtschap 'Valom' ten zuidwesten van het plangebied vergroot in deze optimalisatie. Tabel 14.8 vat de kenmerken van de alternatieven samen.

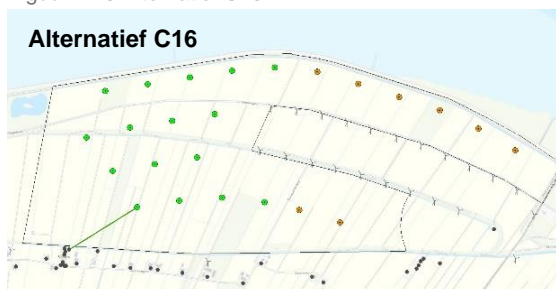
De omgeving deelt in de opbrengst van het windpark. In de raadpleging is het verschil in financieel rendement voor omwonenden opgenomen. Een hoger aantal windmolens leidt tot een hoger financieel rendement voor omwonenden en tot een hoger aantal dorpsmolens – het aantal windturbineposities dat beschikbaar wordt gesteld aan de omgeving om in eigendom te nemen.

Figuur 14.4 en Figuur 14.5 tonen de turbineposities per alternatief. De groene stippen tonen het voornemen (fase 1) terwijl de oranje stippen de (eventuele) doorontwikkeling richting fase 2 laten zien.

Figuur 14.4 Alternatieven A, C17, C18 en F uit raadpleging omgeving



Figuur 14.5 Alternatief C16



Tabel 14.8 Alternatieven en kenmerken uit de raadpleging

Kenmerk	Alternatieven				
	A	Na raadpleging ontwikkeld C16	C17	C18	E
Aantal turbines	Fase 1: 13 Fase 2: 9	Fase 1: 16 Fase 2: 8	Fase 1: 17 Fase 2: 8	Fase 1: 18 Fase 2: 8	Fase 1: 12 Fase 2: 3
Minimale afstand tot woningen (fase 1)	795 m	924 m	822 m	503 m	761 m
Aantal turbines in lokaal eigendom:					
Dorpsmolens	1	2	2	2	1
Stichting grondeigenaren	1	2	3	3	1
Hinderreductie					
Slagschaduw per jaar	Max. 6 uur schaduw	Minder dan 1 uur schaduw	Minder dan 1 uur schaduw	Minder dan 1 uur schaduw	Max. 6 uur schaduw
Geluidsbelasting per jaar	Lnight 41 dB (standaard)	Lnight 39 dB	Lnight 39 dB	Lnight 39 dB	Lnight 41 dB (standaard)
Verlichting	Onderzoek lichtreductie	Transponder-detectie*	Transponder-detectie*	Transponder-detectie*	Onderzoek lichtreductie

*Transpondersysteem monitort de aanwezigheid van transponders van vliegtuigen. Indien deze niet aanwezig zijn is de verlichting uit. Dit systeem is nog niet toegestaan, maar zal naar verwachting binnen afzienbare termijn toegestaan zijn. Regelgeving hiervoor is in voorbereiding.

Resultaten raadpleging

Uit de raadpleging volgt dat alternatieven C17 en C18 de voorkeur hebben vanuit de omgeving. C18 is het vaakst als eerste voorkeur genoemd. Na weging van de rangschikking van alternatieven hebben C17 en C18 een gelijke voorkeur. Deze voorkeur blijkt ook als alleen de beantwoording vanuit bewoners of participant-bewoners wordt beschouwd; zij het dat er beperkte verschillen zijn in de gewogen voorkeur tussen de alternatieven. Uit de raadpleging blijkt dat bepalende redenen voor de keuze zijn gelegen in het voorkomen van hinder en financieel voordeel voor omwonenden. Alternatief C16 is pas ná de raadpleging ontwikkeld.

14.3.2 Vergelijking alternatieven uit de raadpleging en C16

Tabel 14.9 geeft een vergelijking van de milieueffecten van alternatieven A, C16, C17, C18 en E. De tabel is gebaseerd op de effectbeoordeling in het MER, aangepast op de beperkte optimalisaties. De milieugevolgen zijn, net als de effectbeoordeling voor de alternatievenvergelijking in het MER, gebaseerd op de turbines in fase 1 en 2. Het verschil tussen de alternatieven voor C en alternatieven A en E voor hinderaspecten is logischerwijs het gevolg van de hinderbeperkende maatregelen van initiatiefnemer. De tabel geeft een overzicht van de voornaamste milieueffecten. Het betreft de energieproductie, de gevolgen voor de leefomgeving (geluid en slagschaduw), landschap en natuur.

Het volgende wordt opgemerkt:

- De energieproductie is opnieuw berekend waarbij rekening is gehouden met de lagere productie (verliezen) door hinderbeperkende maatregelen voor geluids- en slagschaduwmaatregelen⁷⁵.
- Voor het aspect geluid is opnieuw een berekening uitgevoerd om de aantallen woningen met een specifieke geluidsbelasting te bepalen. Hierbij wordt opgemerkt dat in de geluidsbelasting onderscheid is gemaakt tussen het aantal woningen dat 38-42 dB Lden belasting ondervindt en 43-47 dB Lden. Omdat in principe dezelfde specifieke woningen geluidsbelasting ondervinden is het volgende relevant bij de het vergelijken van de resultaten. Een alternatief dat tot meer geluidsbelasting leidt heeft meer woningen in de categorie 43-47 dB Lden dan een alternatief met minder geluidsbelasting. Vice versa geldt dan dus dat het alternatief met minder geluidsbelasting meer woningen in de categorie 38-42 dB Lden heeft dan het alternatief met meer geluidsbelasting.

Tabel 14.9 Milieueffecten alternatieven uit de raadpleging en het overleg met de gemeente (inclusief mitigatie)

	A	C16	C17	C18	E
Turbines Fase 1	13	16	17	18	12
Turbines Fase 1+2	22	24	25	26	15
Duurzame energie	<ul style="list-style-type: none"> – Meer windturbines leiden tot hogere energieproductie – Parkeffect (opbrengstverlies) op bestaande turbines, met name in fase 2 – Alternatieven met meer turbines leiden tot groter productieverlies onderling en op de bestaande turbines – Impact op windklimaat geen risico voor de levensduur van de bestaande turbines 				
Energieproductie P50 (GWh/jr) fase 1 (na mitigatie)	300	354	377	391	275
Energieproductie P50 (GWh/jr) fase 1 + 2 (na mitigatie)	496	527	546	560	338
Leefomgeving	<ul style="list-style-type: none"> – De belasting door geluid en slagschaduw op woningen is vergelijkbaar, omdat alleen aan de zuidzijde woningen zijn gelegen – C16, C17 en C18 minder gevolgen vanwege meer (financiële) mogelijkheden voor hinderbeperking door hogere energieopbrengst 				
Woningen 38 tot en met 42 dB Lden (fase 1)	10	13	9	9	9
Woningen 38 tot en met 42 dB Lden (fase 2)	23	27	23	23	18
Woningen 43 tot en met 47 dB Lden (fase 1)	17	17	22	22	20

⁷⁵ Zowel geluid, slagschaduw als energie op basis van de Nordex N149 (4,8 MW)

Woningen 43 tot en met 47 dB Lden (fase 2)	25	19	24	24	27
Woningen >39 dB L _{night} (fase 1)	3	0	0	0	9
Woningen >39 dB L _{night} (fase 2)	6	0	0	0	11
Woningen >1 uur schaduw en <6 uur (fase 1)	23	0	0	0	26
Woningen >1 uur schaduw en <6 uur (fase 2)	33	0	0	0	37
Natuur	<ul style="list-style-type: none"> – Meer turbines geeft hogere sterfte (evenredigheid) – Mitigatie voor vleermuissterfte door stilstand in alle alternatieven vereist – Gevolgen in fase 1 zijn vergelijkbaar op populatie/gebiedsniveau – 1-2 noordoostelijke turbines in fase 2 vereisen nader onderzoek 				
Vogelslachtoffers/jr (fase 1)	260	320	340	360	240
Vogelslachtoffers/jr (fase 2)	440	480	500	520	300
Vleermuislachtoffers/jr (fase 1)	65	80	85	90	60
Vleermuislachtoffers/jr (fase 2)	110	120	125	130	75
Landschap	<ul style="list-style-type: none"> – Negatief effect op landschap – Westelijk deel van de polder in de huidige situatie vrij van turbines – Geen significante effecten op beschermde waarden Waddenzee – Verschil is beperkt; meer turbines beperkt grotere negatieve effecten 				
Veiligheid	<ul style="list-style-type: none"> – Geen relevante risico's op bestaande infrastructuur – Verwaarloosbare impact op beschermingsniveau Waddendijk – Impact hoogspanningskabel Wind ten Noorden van de Wadden acceptabel (fase 1) voor TenneT, fase 2 aandachtspunt één positie alternatief E (mitigeerbaar) 				

Zoals in de vergelijking van de MER alternatieven naar voren is gekomen is het verschil tussen de alternatieven in belangrijke mate afhankelijk van het aantal windturbines. Dit geldt voor in ieder geval de energieproductie en het effect op vogels en vleermuizen (hier samengevat tot potentiële aantallen aanvaringslachtoffers). Voor het aspect hinder is er een duidelijk verschil doordat initiatiefnemer hinderbeperkende maatregelen treft. Voor het aspect slagschaduw wordt de maximale slagschaduwduur beperkt tot maximaal 6 uur per jaar bij alternatief A en E. Voor de C-alternatieven is er ruimte voor aanvullende beperking van hinder tot nagenoeg geen slagschaduw en een beperking van de geluidsbelasting voor de nachtperiode. Alternatieven C16, C17 en C18 veroorzaken derhalve minder slagschaduw-hinder dan alternatieven A en E.

14.3.3 Besluitvorming VKA

Op basis van de effectbeoordeling in het MER en de raadpleging komt alternatief C16 als het voorkeursalternatief van Windpark Eemshaven West naar voren. In eerste instantie zag het voornemen waarover besluitvorming zou plaatsvinden toe op enkel fase 1 van Windpark Eemshaven West en derhalve uit 16 windturbines (C16). Na nadere overweging heeft de provincie ervoor gekozen een Provinciaal Inpassingsplan op te stellen voor het gehele plangebied en derhalve de ontwikkeling van fase 1 en 2 niet los van elkaar te zien, maar gezamenlijk ruimtelijk vast te stellen.

Op 21 februari 2023 hebben Gedeputeerde van de provincie Groningen staten het definitieve Voorkeursalternatief voor Windpark Eemshaven West vastgesteld. De in het kader van dit m.e.r.-traject bepaalde uitgangspunten voor onder meer landschap, leefomgeving en energieopbrengst zijn daarbij

doorslaggevend geweest. Deze uitgangspunten zijn, naast andere milieuaspecten, in voorliggend MER onderzocht. Uiteindelijk is het kunnen voldoen aan deze uitgangspunten leidend geweest voor de keuze voor een VKA door de provincie Groningen.

Deze uitgangspunten betreffen:

- vier lijnen met windturbines;
- minimaal 1.000 meter afstand tot de woonkern van Valom;
- windturbines met dezelfde vorm en afmetingen;
- de onderlinge afstanden tussen de turbines en de lijnen volgen een vast stramien (raster).

Het voorkeursalternatief bestaat uit Alternatief C16 fase 1 & fase 2. Het VKA bestaat daarmee uit 24 windturbines. De keuze van het voorkeursalternatief sluit aan bij de voorkeur die uit de raadpleging naar voren komt, de op voorhand gekozen uitgangspunten en bij de resultaten uit de effectbeoordeling in dit MER.

14.3.4 Voorkeursalternatief Windpark Eemshaven West

Het VKA van Windpark Eemshaven West bestaat uit 24 turbines met een rotordiameter en ashoogte van respectievelijk 130 tot 165 meter en 120 tot 160 meter en een tiphoogte van maximaal 225 meter.

Samenvatting aanpassingen en optimalisatie van alternatief C naar het VKA

- Rotordiameter naar 130-165 meter
- Verplaatsing van een turbine uit de onderste rij naar de tweede lijn ten opzichte van de Waddenzeedijk om daarmee de afstand tot woningen te vergroten
- Verwijdering van een turbine dichtbij buurtschap Valom om daarmee de afstand tot woningen te vergroten
- Hinderbeperkende maatregelen:
 - minder dan 1 uur slagschaduw per jaar;
 - maximale geluidsbelasting in de nachtperiode L_{night} 39 dB
 - toepassen transponderidentificatie gestuurde luchtvaartverlichting, vanaf het moment dat toepassing in Nederland is toegestaan.

Figuur 14.6 Voorkeursalternatief Windpark Eemshaven West



15 Voorkeursalternatief

Dit hoofdstuk gaat in op de beoordeling van het Voorkeursalternatief (VKA) voor Windpark Eemshaven West. Per thema worden de effecten van het Voorkeursalternatief in dit hoofdstuk beschreven. De methode van effectbeoordeling is gelijk aan die van de alternatieven A tot en met F in het MER. Voor de volledigheid is hieronder het VKA nogmaals kort toegelicht.

15.1 Het Voorkeursalternatief

Windpark

Het Voorkeursalternatief bestaat uit totaal 24 turbines. De turbines hebben een rotordiameter van 130 tot 165 meter en een ashoogte van 120 tot 160 meter. De windturbines hebben een maximale tiphoogte van 225 meter, waarbij de maximale fundatiehoogte 3,5 meter boven maaiveld wordt, om eventuele effecten van verzilting tijdens de aanlegfase te beperken of te voorkomen. In Figuur 15.1 zijn de locaties van de windturbines van het Voorkeursalternatief weergegeven. Onderstaande hinderbeperkende maatregelen zijn onderdeel van het Voorkeursalternatief:

- o minder dan 1 uur slagschaduw per jaar;
- o maximale geluidsbelasting in de nachtperiode L_{night} 39 dB
- o toepassen transponderidentificatie gestuurde luchtvaartverlichting, vanaf het moment dat toepassing in Nederland is toegestaan.

Figuur 15.1 Voorkeursalternatief Windpark Eemshaven West



Naast de windturbines bestaat het voornemen uit de elektrische voorzieningen, te weten de ondergrondse parkbekabeling en transformatorstation en een batterijopslag. Daarnaast is sprake van civiele werken in

de vorm van een opstelplaats per turbine en toegangswegen. De realisatie van kabels en civiele werken is onderdeel van de effectbeoordeling in de voorgaande hoofdstukken. Voor het transformatorstation en batterijopslag geldt dat deze op een later moment bekend zijn geworden. Deze worden hierna nader toegelicht. Voor de aspecten waarbij het kabeltracé, civiele werken, transformatorstation of de batterijopslag relevant zijn, is in de effectbeoordeling van het Voorkeursalternatief eveneens een beoordeling opgenomen.

Transformatorstation

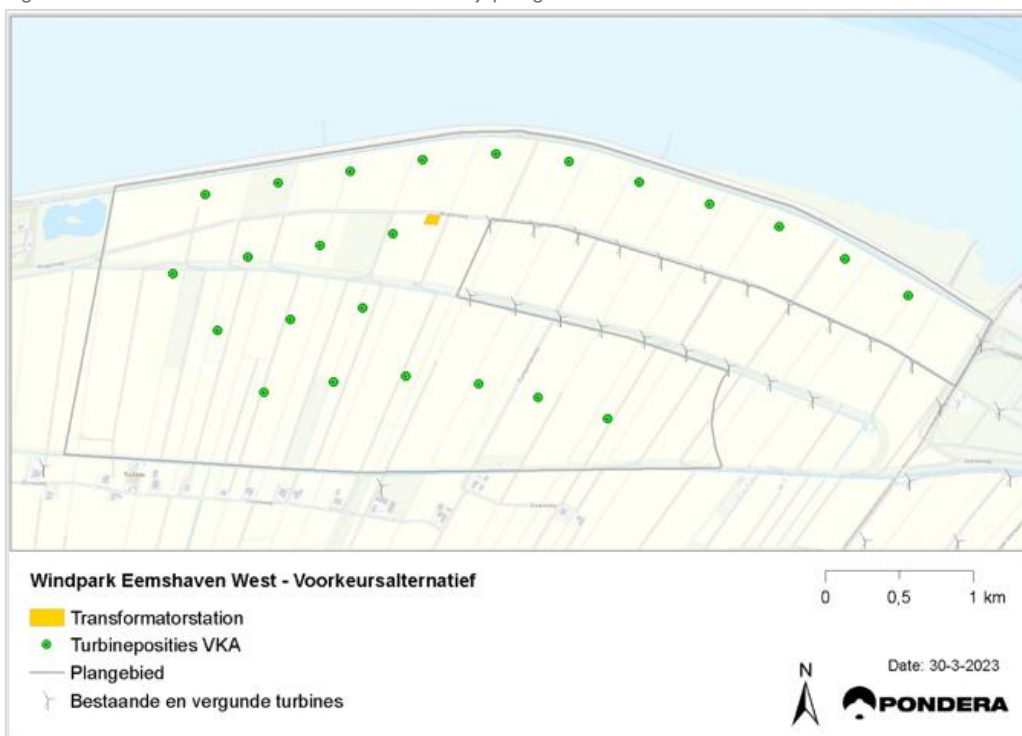
Voor de aansluiting op het elektriciteitsnet wordt een transformatorstation gerealiseerd. Het transformatorstation bestaat uit twee transformatoren, vermogensschakelaars ten behoeve van de koppeling aan het landelijk net. Daarnaast wordt een servicegebouw gerealiseerd. De locatie van het transformatorstation is voorzien net ten zuiden van de Middeloweg, tussen Windpark Eemshaven West en de bestaande windturbines in. In Figuur 15.2 is de globale ligging van het transformatorstation opgenomen. Deze locatie bevindt zich in het zwaartepunt van de toekomstige energieproductie en is derhalve optimaal gelegen tussen de windturbines van het voornemen. Het totale terrein heeft een oppervlakte van circa 60 bij 60 meter. Op het terrein komen twee hoofdtransformatoren tussen scherfwanden in de buitenlucht. Het transformatorstation bevat naast de hoofdtransformatoren ook een aantal hulptransformatoren, een onderhoudsgebouw en schakelinstallaties voor de kabelverbindingen met het elektriciteitsnet en met de windturbines om deze in en af te kunnen schakelen. De bebouwing wordt voorzien van bliksemafleiders ten behoeve van de veiligheid. De kenmerken van het transformatorstation zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 15.1 Kenmerken transformatorstation

	Lengte	Breedte	Hoogte	Kleurstelling	Materiaal
Onderhoudsgebouw	30 m	12 m	4,4 m	Grijs	Beton
Transformatoren (scherfwanden)	12 m	0,8 m	7,5 m (bliksemafleider 25 m)	Grijs	Beton

De locatie zal omringt worden door groenvoorziening, om het directe zicht op de elementen van het station te ontnemen. Daardoor zal het station niet tot beperkt zichtbaar zijn vanaf zowel de Waddenzee aan de noordzijde als de woonbebouwing aan de zuidzijde, vanwege de tussengelegen dijken en omringende energielandschap. Voorafgaand aan de bouw van het windpark wordt een landschappelijk inpassingsplan voor het transformatorstation ter goedkeuring aan het bevoegde gezag voorgelegd. Dit zal in het Provinciaal Inpassingsplan worden geborgd.

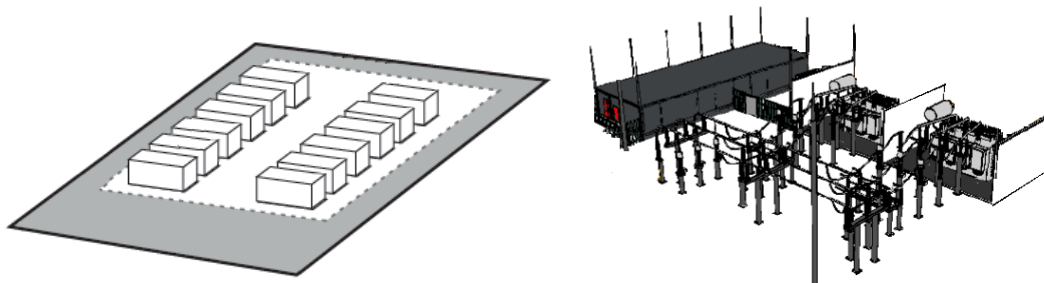
Figuur 15.2 Locatie transformatorstation en batterijopslag



Batterijopslag

De initiatiefnemer wenst tevens een batterij-opslag te realiseren bestaande uit batterijen in twaalf containers op het terrein nabij het transformatorstation. De batterijopslag is bedoeld om op het moment dat een piek aan energie wordt ontvangen, de overtollige energie in de batterijen op te slaan. Door het opslaan van de overtollige energie worden de installaties niet overbelast en kan de stroom vervolgens gelijkmatig het net in worden geleid. De twaalf containers worden in twee rijen van zes containers geplaatst en worden in gelijke onderlinge afstand van elkaar gepositioneerd. In de voorgaande figuur is de locatie van de batterijopslag en het trafostation weergegeven. In Figuur 15.3 zijn schematische weergaven van de indeling van het transformatorstation en de batterijopslag opgenomen. Het landschappelijk inpassingsplan zal toezien op het geheel van het transformatorstation en de batterijopslag.

Figuur 15.3 indicatie indeling batterijopslag-locatie en transformatorstation

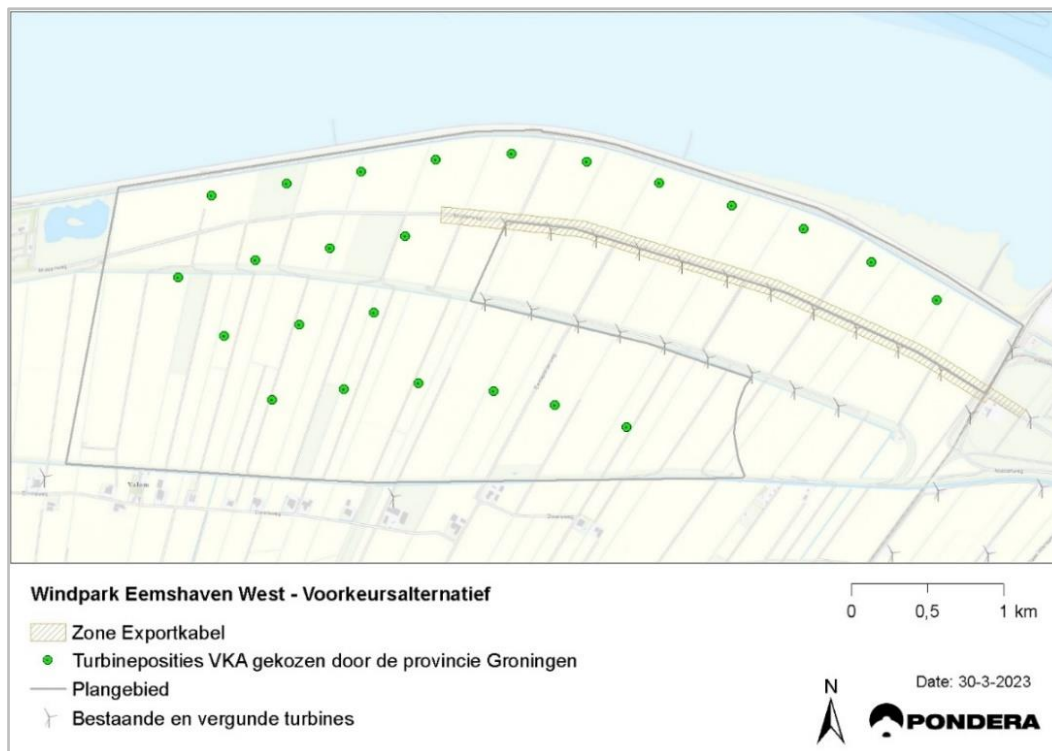


Tracé exportkabel

Om het windpark aan te sluiten op het elektriciteitsnet zal het transformatorstation met een exportkabel verbonden moeten worden aan een aansluitpunt van de netbeheerder. Op dit moment wordt een

aansluiting op het Tennet-station aan de westzijde van de Eemshaven voorzien. De exacte ligging van de exportkabel is nog niet bekend, maar zal naar alle waarschijnlijkheid binnen onderstaande zone in Figuur 15.4 komen te liggen. De exportkabel is, voor zover relevant, onderdeel van de effectbeoordeling van het VKA.

Figuur 15.4 Tracé exportkabel



15.2 Geluid

15.2.1 Beoordeling Voorkeursalternatief

Toetswaarde windturbinegeluid VKA

Voor het voorkeursalternatief wordt allereerst ten behoeve van toetsing en vergelijking van alternatieven bepaald welke gevolgen voor het milieu en voor geluidsgevoelige objecten gelden. Daarbij wordt conform de toelichting in paragraaf 5.1.1. een toetswaarde van L_{den} 47 dB als maximum en passend voor het gebied beschouwd en derhalve gehanteerd voor de effectbeoordeling in dit hoofdstuk. Hierdoor is de effectbeoordeling tussen de alternatieven en het VKA op basis van dezelfde normstelling ten behoeve van een goede vergelijking tussen de verschillende alternatieven.

Daarnaast wordt aanvullend bepaald in hoeverre er milieuwinst voor de directe leefomgeving optreedt bij een lagere toetswaarde van L_{den} 45 dB en L_{den} 46 dB. Met deze waarden is de maximale waarde die realistisch lijkt onderzocht evenals de streefwaarde van L_{den} 45 dB van de WHO en de tussenliggende waarde bepaald en beschikbaar gestelde ter overweging in besluitvorming. Voor de nachtperiode wordt uitgegaan van de zelf opgelegde maximale geluidsbelasting L_{night} 39 dB (zie hoofdstuk 14).

Conform voorgaande geldt daarbij dat Lden 47 dB als de te beschouwen maximale norm wordt gehanteerd. Door de wereldgezondheidsorganisatie, de WHO, zijn in 2018⁷⁶ adviezen gegeven over de hoogte van omgevingsgeluid ten gevolge van verschillende activiteiten. De WHO heeft op basis van onderzoek vastgesteld dat de gevolgen van windturbinegeluid voor de gezondheid beperkt zijn tot hinder. Vanuit hinderbeperking wordt een streefwaarde voor geluid geadviseerd. De WHO betreft daarbij geen andere overwegingen zoals beleidsdoelstellingen. Een streefwaarde voor windturbinegeluid bij geluidsgevoelige objecten wordt gegeven van Lden 45 dB. Dit is een 'conditioneel' advies, een streefwaarde, aangezien de kwaliteit van het bewijs over de effecten laag is. De WHO geeft geen duiding over een separate norm voor de nacht (Lnight). Het spreekt echter voor zich dat een beperking in de geluidsbelasting bijdraagt aan hinderreductie van de dosis-effectrelatie.

Allereerst wordt dus getoetst aan een Lden 47 dB normstelling ten behoeve van de alternatievenvergelijking. De geluidberekening vindt hierbij plaats op basis van een gemiddeld turbintype. Daarna wordt het VKA getoetst op de normstelling van Lden 47 dB en Lnight 39 dB op basis van een worst-case windturbine. Hierbij wordt eveneens gekeken naar de milieuwinst dit kan worden behaald bij een lagere norm van Lden 46 dB en Lden 45 dB. Middels deze berekeningen wordt tevens laten zien welke maximale geluidsbelasting er als gevolg van het VKA kan optreden bij verschillende normstellingen, door middel van het berekende van de geluidsbelasting op basis van een worst-case turbintype binnen de gestelde turbineklasse.

Beoordeling geluidsbelasting VKA – gemiddelde turbine

Het akoestisch onderzoek gaat uit van een gemiddelde windturbine: de Nordex N149/4800 STE, die eveneens voor de alternatievenbeoordeling is toegepast. Dit is gedaan ten behoeve van de onderlinge vergelijking van hindereffecten. Deze windturbine heeft een rotordiameter van 149 meter met drie rotorbladen. De turbine wordt geplaatst op een conische stalen buismast op 160 meter hoogte. De tiphoogte van de windturbine bedraagt 225 meter. Voor de geluidberekeningen is uitgegaan van de windverdeling op ashoogte boven het maaiveld.

Rekenresultaten – gemiddelde windturbine

Voor de referentiewoningen geeft Tabel 15.2 de jaargemiddelde geluidniveaus Lnight en Lden weer die optreden op +5 m hoogte. De rekenresultaten zijn gegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 15.2 Rekenresultaten WP EHW VKA [dB(A)]

Toetspunt	Adres	Geluidbelasting	
		Lnight	Lden
1	Emmaweg 6	38	44
2	Emmaweg 4	40	46
3	Dwarsweg 56	39	46
4	Dwarsweg 52	40	46
5	Dwarsweg 50	41	47
6	Dwarsweg 30	41	48
7	Dwarsweg 28	39	46
8	Heuvelderij 1	35	42

⁷⁶ "Environmental Noise Guidelines for the European Region", World Health Organisation (WHO), 2018

9	Heuvelderij 7	36	42
10	Emmaweg 30	34	40

Er wordt bij een aantal woningen niet voldaan aan de onderzochte geluidnorm 47 dB L_{den} . De vetgedrukte waarden in Tabel 15.2 laten de overschrijdingen van 47 dB L_{den} zien. Om te voldoen aan de geluidnorm 47 dB L_{den} , is onderzocht in welke mate de windturbines in geluidmitigerende modi moeten draaien. Hiervoor is per windturbine bepaald welke geluidmitigerende instelling (modus) benodigd is om voor alle omliggende woningen te kunnen voldoen aan de norm $L_{night}=39$ dB / $L_{den}=47$ dB (voor gedetailleerde informatie zie bijlage). Het betreft standaardinstellingen welke door de turbinefabrikant mogelijk zijn gemaakt.

Tabel 15.3 Rekenresultaten WP EHW VKA [dB(A)]

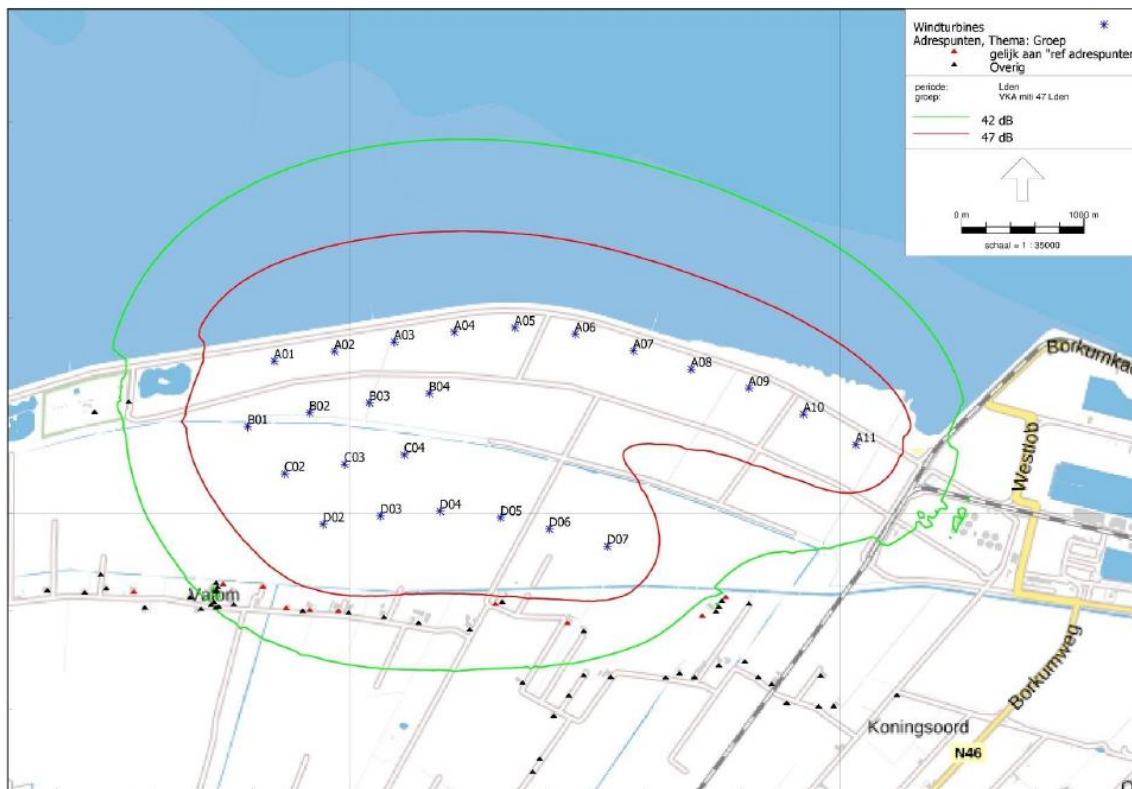
Windturbinennummer	dag	avond	nacht
D05	--	--	mode 1b

Tabel 15.4 Rekenresultaten WP EHW VKA [dB(A)]

Toetspunt	Adres	Geluidbelasting	
		L_{night}	L_{den}
1	Emmaweg 6	38	44
2	Emmaweg 4	40	46
3	Dwarsweg 56	39	45
4	Dwarsweg 52	40	46
5	Dwarsweg 50	41	47
6	Dwarsweg 30	41	47
7	Dwarsweg 28	39	46
8	Heuvelderij 1	35	42
9	Heuvelderij 7	36	42
10	Emmaweg 30	34	40

Bij het VKA moet één windturbine met één stap in de nacht worden gemitigeerd om een maximale geluidbelasting van 47 dB L_{den} te verkrijgen. In vergelijking met alternatief C is dat positiever, aangezien bij alternatief C twee windturbines met meerdere stappen in de nacht moeten worden gemitigeerd.

Figuur 15.5 Geluidscontouren Lden 47 dB en Lden 42 dB (na mitigatie)



Aantal woningen per geluidbelastingklasse

In onderstaande tabel is het aantal woningen per geluidbelastingklasse voor het VKA weergegeven. Ter referentie is hierbij ook het aantal woningen per geluidbelastingklasse van alternatief C opgenomen.

Tabel 15.5 Aantal woningen per geluidbelastingklasse 47 dB Lden

Geluidbelasting Lden	VKA - gemiddeld	Alt C
<37 x ≤ 42 dB Lden	24	24
<42 x ≤ 47 dB Lden	21	23
<47 x ≤ 52 dB Lden	1	3
>52 dB Lden	0	0

Wanneer geluidvoorzieningen worden toegepast om aan een normstelling van Lden 47 dB te voldoen, zijn er alleen woningen belast in de eerste twee geluidbelastingklassen. Met het VKA worden minder woningen in de hogere geluidbelastingklassen belast dan bij zowel alternatief C als bij de overige alternatieven.

Stiltegebied

Net als voor de alternatieven is ook voor het VKA de maximale geluidbelasting op het stiltegebied inzichtelijk gemaakt middels contouren. Daarbij zijn dezelfde uitgangspunten gehanteerd. Het percentage van het gebied waar de resulterende geluidbelasting groter is dan 40 dB(A) is gegeven in

Tabel 15.6. De resultaten van het VKA en alternatief C zijn gelijkwaardig aan elkaar.

Tabel 15.6 Percentage deelgebied van het stiltegebied met geluidbelasting > 40 dB(A)

Opstelling	41-45 dB(A)	46-50 dB(A)	>50 dB(A)	>40 dB(A)
VKA - gemiddeld	5,7%	2,4%	0,0%	8,1%
Alt C	5,7%	2,4%	0,0%	8,1%

Cumulatieve effecten met andere windturbines

Cumulatie (optelling) met de bestaande en vergunde windturbines en het VKA met geluidvoorziening is inzichtelijk gemaakt. De resultaten zijn gegeven in onderstaande tabel

Tabel 15.7 Windturbinegeluid opgeteld met referentiesituatie – VKA en alternatief C [dB(A)]

Id	Adres	Ref. situatie		VKA - gemiddeld		Alt C	
		L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}
1	Emmaweg 6	30	37	38	45	40	46
2	Emmaweg 4	29	35	40	46	41	48
3	Dwarsweg 56	29	36	40	46	40	47
4	Dwarsweg 52	30	37	40	46	40	47
5	Dwarsweg 50	33	39	41	48	41	48
6	Dwarsweg 30	36	43	42	49	42	49
7	Dwarsweg 28	37	43	41	48	41	48
8	Heuvelderij 1	41	47	42	48	42	48
9	Heuvelderij 7	43	49	43	50	43	50
10	Emmaweg 30	56	62	56	62	56	62

De opgetelde geluidbelasting op de toetspunten na realisatie van het VKA is gelijk aan of lager dan alternatief C. Het aantal woningen per geluidbelastingklasse in de referentiesituatie en de toename door optelling na realisatie van het VKA zijn gegeven in Tabel 15.8 en Tabel 15.9. Het aantal gehinderden en ernstig gehinderden is gegeven in Tabel 15.10. In het aantal gehinderden zijn woningen met een solitaire windturbine op eigen terrein en molenaarswoningen van andere windparken niet meegenomen.

Tabel 15.8 Aantal woningen per geluidbelastingklasse a.g.v windturbinegeluid in referentiesituatie, en na optelling met het VKA en alternatief C

Criterium	Ref. situatie	Toename door optelling	
		VKA – gemiddeld	Alt C
37 < x ≤ 42 dB L _{den}	16	4	4
42 < x ≤ 47 dB L _{den}	15	29	27
47 < x ≤ 52 dB L _{den}	10	19	21
> 52 dB L _{den}	0	0	0

Tabel 15.9 Aantal woningen per geluidbelastingklasse a.g.v windturbinegeluid in referentiesituatie, en de toename cq afname daarvan door optelling met het VKA en alternatief C

Criterium	Ref. situatie	Toename cq afname door cumulatie	
		VKA – gemiddeld	Alt C
37 < x ≤ 42 dB L _{den}	16	-12	-12
42 < x ≤ 47 dB L _{den}	15	14	12
47 < x ≤ 52 dB L _{den}	10	9	11
> 52 dB L _{den}	0	0	0
Totaal aantal woningen met toename geluidsklasse		32	32

Tabel 15.10 Aantal gehinderden a.g.v windturbinegeluid in referentiesituatie, en de toename daarvan door optelling met VKA en alternatief C

Criterium	Ref. situatie	Optelling VKA gemiddeld		Optelling alternatief C	
		Toename	Absoluut	Toename	Absoluut
Aantal gehinderden	11,1	6,6	17,7	7,7	18,8
Aantal ernstig gehinderden	5,2	3,3	8,5	3,9	9,1

*: Bij de bepaling zijn twee woningen met een windturbine op eigen terrein buiten beschouwing gelaten

Tabel 15.9 laat zien dat de toename door optelling in de hogere geluidbelastingklasse bij het VKA lager is dan bij alternatief C. Ook is de toename in het aantal gehinderden en ernstige gehinderden lager bij realisatie van het VKA.

Cumulatieve effecten met andere geluidbronnen

De cumulatieve geluidbelasting op de referentiewoningen voor de toekomstige situatie waarbij het VKA is gerealiseerd, is gegeven in Tabel 15.11.

Tabel 15.11 Cumulatieve geluidbelasting VKA en alternatief C [dB(A)]

Nr	Adres	L _{cum ref}	L* WT VKA	L _{cum VKA}	L* WT C	L _{cum C}
1	Emmaweg 6	44	54	54	57	57
2	Emmaweg 4	44	56	56	59	59
3	Dwarsweg 56	44	56	56	57	57
4	Dwarsweg 52	45	57	57	57	57
5	Dwarsweg 50	47	59	59	59	59
6	Dwarsweg 30	52	60	60	60	60
7	Dwarsweg 28	53	59	59	59	59
8	Heuvelderij 1	59	59	60	59	60
9	Heuvelderij 7	62	62	63	62	63
10*	Emmaweg 30	82	83	83	83	83

* Woning heeft windturbine op eigen terrein waardoor deze niet hoeft te worden getoetst aan de norm.

De resultaten laten zien dat de cumulatieve geluidbelasting na realisatie van het VKA gelijk of lager is dan alternatief C. Bij alle referentiewoningen waar getoetst moet worden aan de cumulatieve geluidnorm van 65 dB L_{cum} uit de structuurvisie, wordt voldaan aan de norm.

Het aantal woningen per geluidbelastingklasse voor de cumulatieve geluidbelasting is gegeven in Tabel 15.12 en in Tabel 15.13 voor molenaarswoningen (van WP Oostpolder) en woningen met een windturbine op eigen terrein.

Tabel 15.12 Aantal woningen per geluidbelastingklasse in de referentiesituatie, en de toename daarvan door cumulatie na realisatie van VKA en alternatief C

Criterium	Ref. situatie	Toename door optelling VKA gemiddeld		Toename door optelling Alt. C	
		Toe/afname	Absoluut	Toe/afname	Absoluut
≤ 50 dB L_{cum}	24	-21	3	-21	3
$50 < x \leq 55$ dB L_{cum}	11	8	19	1	12
$55 < x \leq 60$ dB L_{cum}	9	10	19	19	28
$60 < x \leq 65$ dB L_{cum}	8	3	11	3	11
$65 < x \leq 70$ dB L_{cum}	0	0	0	0	0
>70 dB L_{cum}	0	0	0	0	0
Totaal aantal woningen met toename geluidsklasse		32		33	
Totaal aantal stappen in klasse (één woning kan meer dan één klasse verslechteren)		38		46	

Tabel 15.13 Aantal woningen (molenaarswoning of woning met windturbine op eigen terrein) per geluidbelastingklasse in de referentiesituatie, en de toename daarvan door cumulatie na realisatie VKA en alternatief C

Criterium	Ref. situatie	Toename door optelling VKA gemiddeld		Toename door optelling Alt. C	
		Toe/afname	Absoluut	Toe/afname	Absoluut
≤ 50 dB L_{cum}	0	0	0	0	0
$50 < x \leq 55$ dB L_{cum}	0	0	0	0	0
$55 < x \leq 60$ dB L_{cum}	0	0	0	0	0
$60 < x \leq 65$ dB L_{cum}	1	-1	0	-1	0
$65 < x \leq 70$ dB L_{cum}	1	1	2	1	2
>70 dB L_{cum}	1	0	1	0	1
Totaal aantal woningen met toename geluidsklasse		1		1	
Totaal aantal stappen in klasse (één woning kan meer dan één klasse verslechteren)		1		1	

De resultaten in Tabel 15.12 laten zien dat het totaal aantal woningen met toename in geluidbelastingklasse vergelijkbare aantallen betreffen voor het VKA en alternatief C. Hoewel bij het VKA

in geluidbelastingklasse $60 < x \leq 65$ dB L_{cum} één woningmeer is dan bij alternatief C, is bij alternatief C het aantal woningen in geluidbelastingklasse $55 < x \leq 60$ dB L_{cum} aanzienlijk hoger.

15.2.2 Onderzoek milieunormen

Ten behoeve van de vergelijking van alternatieven is een L_{den} 47 dB normstelling gehanteerd, aansluitend bij de normstelling uit de Structuurvisie Eemsmond-Delfzijl. Ten behoeve van toetsing en normstelling is aanvullend bepaald in hoeverre milieuwinst voor de directe leefomgeving te behalen is bij een lagere toetswaarde van L_{den} 45 dB en L_{den} 46 dB en wat de theoretisch derving in energieopbrengst is. Met deze waarden is de maximale waarde die realistisch lijkt onderzocht evenals de streefwaarde van L_{den} 45 dB van de WHO en de tussenliggende waarde bepaald. De milieu-informatie is in onderhavig MER en bijlage beschikbaar gesteld ter overweging in besluitvorming. Voor een uitgebreide onderbouwing van de normstellingsvarianten wordt verwezen naar bijlage 3.

Om de effecten van diverse geluidnormen inzichtelijk te maken, is voor geluid gerekend met een luid windturbine type binnen de bandbreedte (Nordex N163-6.X zonder serrated edges) die gepositioneerd wordt op de 142 meter ashoogte (tiphoogte bedraagt daarbij de maximale hoogte van 225 meter) om de maximale effecten per normstelling inzichtelijk te maken. Hierbij is bepaald:

- De jaargemiddelde geluidsniveaus bij toepassing van geluidvoorzieningen per normstelling
- Het aantal woningen per geluidsbelasting bij de verschillende normstellingen
- Cumulatieve effecten incl. geluidsmitigatie per normstelling
- Het aantal ernstig gehinderden binnenshuis per normstelling
- Laagfrequent geluid

Jaargemiddelde geluidsniveaus per normstelling

Zonder toepassing van mitigerende maatregelen kan het VKA op basis van het luide turbine type niet voldoen aan de normstellingen. Tabel 15.14 geeft per referentietoetspunt de jaargemiddelde geluidsniveaus bij toepassing van de benodigde geluidvoorzieningen voor de betreffende geluidnormen weer. Voor de instellingen die nodig zijn om aan de geluidsnormen te voldoen, wordt verwezen naar bijlage 3.

Tabel 15.14 Rekenresultaten WP EHW fase VKA met geluidmitigatie per mogelijke geluidnorm [dB(A)]

Toetspunt	Adres	Mitigatie 39 dB L_{night} / 47 dB L_{den}		Mitigatie 46 dB L_{den}		Mitigatie 45 dB L_{den}	
		L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
1	Emmaweg 6	38	45	37	45	37	44
2	Emmaweg 4	39	46	38	46	38	45
3	Dwarsweg 56	38	46	38	45	38	44
4	Dwarsweg 52	39	46	38	46	38	45
5	Dwarsweg 50	39	47	39	46	38	45
6	Dwarsweg 30	39	47	38	46	38	45
7	Dwarsweg 28	38	46	37	45	37	44
8	Heuvelderij 1	35	42	35	42	35	42
9	Heuvelderij 7	36	43	36	43	36	43

10	Emmaweg 30	34	41	34	41	34	40
----	------------	----	----	----	----	----	----

Invloed normstelling op energieopbrengst.

De invloed van de verschillende normstellingen op de elektriciteitsproductie is berekend. Er is daarbij uitgegaan van een specifiek (luid) turbinetype. Andere turbinetypes kunnen bijvoorbeeld stiller zijn waardoor minder geluidmitigatie nodig is. Ook is het mogelijk dat andere turbinetypes efficiënter terug te regelen zijn (minder productieverlies per dB geluidproductie). Het betreft daarom een conservatieve inschatting.

Tabel 15.15 Productieverlies bij verschillende normstellingen

Geluidnorm	Productieverlies [%]
Geen geluidnorm	--
39 dB L _{night} / 47 dB L _{den}	4,5%
46 dB L _{den}	6,2%
45 dB L _{den}	6,4%

Het hanteren van een geluidnorm van 39 dB L_{night} zorgt voor een elektriciteitsproductie die 4,5% lager is dan wanneer er geen geluidnorm wordt gehanteerd, wanneer dergelijke luide windturbines worden gerealiseerd. Een strengere geluidnorm (46 dB L_{den} in combinatie met 39 dB L_{night}) zorgt voor een aanvullend verlies van 1,7% (6,2% totaal) danwel 1,9% (6,4% in totaal).

Cumulatieve effecten met andere windturbines – luide windturbine

Tabel 15.16 geeft de cumulatie met de bestaande en vergunde windturbines en het VKA met geluidvoorziening om te voldoen aan drie verschillende geluidnormen weer.

Tabel 15.16 Windturbinegeluid opgeteld met referentiesituatie – WP EHW VKA met geluidmitigatie [dB(A)]

Tp	Adres	Ref. situatie		Mitigatie 39 dB L _{night} / 47 dB L _{den}		Mitigatie 46 dB L _{den}		Mitigatie 45 dB L _{den}	
		L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}
1	Emmaweg 6	30	37	38	45	38	45	38	45
2	Emmaweg 4	29	35	40	47	39	46	39	46
3	Dwarsweg 56	29	36	39	46	38	46	38	45
4	Dwarsweg 52	30	37	39	47	39	46	38	45
5	Dwarsweg 50	33	39	40	48	40	47	40	46
6	Dwarsweg 30	36	43	41	49	40	48	40	47
7	Dwarsweg 28	37	43	40	48	40	47	40	47
8	Heuvelderij 1	41	47	42	48	42	48	42	48
9	Heuvelderij 7	43	49	44	50	44	50	44	50
10	Emmaweg 30	56	62	56	62	56	62	56	62

Cumulatieve effecten met andere geluidbronnen – luide windturbine

Tabel 15.17 t/m Tabel 15.19 geven voor de onderzochte geluidsnormen de cumulatieve geluidbelasting op de referentiewoningen weer voor de toekomstige situatie waarbij het VKA is gerealiseerd.

Tabel 15.17 Cumulatieve geluidbelasting toekomstige situatie, WP EHW VKA met geluidmitigatie 39 dB L_{night} en 47dB L_{den} [dB(A)]

Nr	Adres	Ref. situatie	Na realisatie WP EHW mitigatie 39 dB L _{night} / 47 dB L _{den}			Verschil
		L _{cum}	L _{WT,nw}	L [*] _{WT,nw}	L _{cum,nw}	
1	Emmaweg 6	44	45	55	55	11
2	Emmaweg 4	44	47	57	57	13
3	Dwarsweg 56	44	46	56	56	12
4	Dwarsweg 52	45	47	57	57	12
5	Dwarsweg 50	47	48	59	59	11
6	Dwarsweg 30	52	49	60	60	8
7	Dwarsweg 28	53	48	58	59	6
8	Heuvelderij 1	59	48	59	60	1
9	Heuvelderij 7	62	50	62	63	1
10*	Emmaweg 30	82	62	83	83	0

* Woning heeft windturbine op eigen terrein waardoor deze niet hoeft te worden getoetst aan de norm.

Tabel 15.18 Cumulatieve geluidbelasting toekomstige situatie, WP EHW fase VKA met geluidmitigatie 46 dB L_{den} [dB(A)]

Nr	Adres	Ref. situatie	Na realisatie WP EHW mitigatie 46 dB L _{den}			Verschil
		L _{cum}	L _{WT,nw}	L [*] _{WT,nw}	L _{cum,nw}	
1	Emmaweg 6	44	45	54	55	10
2	Emmaweg 4	44	46	56	56	13
3	Dwarsweg 56	44	46	56	56	11
4	Dwarsweg 52	45	46	56	56	11
5	Dwarsweg 50	47	47	58	58	11
6	Dwarsweg 30	52	48	59	59	7
7	Dwarsweg 28	53	47	58	58	5
8	Heuvelderij 1	59	48	59	60	1
9	Heuvelderij 7	62	50	62	63	1
10*	Emmaweg 30	82	62	83	83	0

* Woning heeft windturbine op eigen terrein waardoor deze niet hoeft te worden getoetst aan de norm.

Tabel 15.19 Cumulatieve geluidbelasting toekomstige situatie, WP EHW VKA met geluidmitigatie 45 dB L_{den} [dB(A)]

Nr	Adres	Ref. situatie	Na realisatie WP EHW mitigatie 45 dB L _{den}	Verschil
----	-------	---------------	--	----------

		L _{cum}	L _{WT,nw}	L [*] _{WT,nw}	L _{cum,nw}	
1	Emmaweg 6	44	45	54	54	9
2	Emmaweg 4	44	46	55	55	12
3	Dwarsweg 56	44	45	54	55	10
4	Dwarsweg 52	45	45	55	55	10
5	Dwarsweg 50	47	46	57	57	9
6	Dwarsweg 30	52	47	58	58	6
7	Dwarsweg 28	53	47	57	58	5
8	Heuvelderij 1	59	48	59	60	1
9	Heuvelderij 7	62	50	62	63	1
10*	Emmaweg 30	82	62	83	83	0

* Woning heeft windturbine op eigen terrein waardoor deze niet hoeft te worden getoetst aan de norm.

De resultaten laten zien dat bij de verschillende geluidnormen voor het VKA er beperkt verschil is in de toename van de cumulatieve geluidsbelasting en dat bij alle referentiewoningen waar getoetst moet worden aan de cumulatieve geluidnorm van 65 dB L_{cum} uit de structuurvisie, wordt voldaan aan de norm.

Bepaling aantal ernstig gehinderden binnenshuis

Tabel 15.20 geeft het aantal ernstig gehinderden weer, op basis van de referentiesituatie en opgeteld met de verschillende normstellingen voor WP EHW VKA, in absolute aantallen, als % van de populatie (114 personen in 52 woningen) en als toename ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 15.20 Verwacht aantal ernstig gehinderden binnenshuis in de referentiesituatie en na realisatie van WP EHW VKA

Situatie	Ernstig gehinderd (binnenshuis)		Toename t.o.v. referentiesituatie	
	Aantal	% van de populatie	Aantal	% van de populatie
Referentiesituatie (114 personen)	5,2	4,6%	--	--
+ WP EHW zonder geluidmitigatie (max 50 dB L _{den})	10,9	9,6%	5,7	5,1%
+ WP EHW max 39 dB L _{night} / 47 dB L _{den}	8,8	7,7%	3,6	3,2%
+ WP EHW max 46 dB L _{den}	8,3	7,3%	3,1	2,8%
+ WP EHW max 45 dB L _{den}	8,0	7,0%	2,8	2,5%

Gevoeligheidsanalyse dosis-hinderrelatie

Om de invloed van een andere dosis-hinderrelatie op de rekenresultaten inzichtelijk te maken, is met drie aanvullende dosis-hinderrelatie het aantal ernstig gehinderden bepaald; TNO +3 dB, TNO -3 dB en Kuwano. De invloed van de verschillende normstellingen op de toevoeging⁷⁷ van het aantal ernstig gehinderden binnenshuis (TNO) of binnen- en buitenshuis (Kuwano) is hieronder weergegeven.

⁷⁷ Omdat er verschillende dosis-hinderrelaties worden gebruikt, is er telkens ook in de referentiesituatie sprake van een afwijkend aantal ernstig gehinderden

Tabel 15.21 Toevoeging aantal ernstig gehinderden bij verschillende normstellingen en dosis-hinderrelaties

Situatie/geluidnorm	TNO -3dB	TNO	TNO +3dB	Kuwano
Referentiesituatie	2,5	5,2	9,3	10,2
+ WP EHW zonder geluidmitigatie (max 50 dB L _{den})	5,8 (+3,3)	10,9 (+5,7)	18,7 (+9,4)	15,0 (+4,8)
+ WP EHW max 39 dB L _{night} / 47 dB L _{den}	4,6 (+2,1)	8,8 (+3,6)	15,5 (+6,2)	13,8 (+3,6)
+ WP EHW max 46 dB L _{den}	4,3 (+1,8)	8,3 (+3,1)	14,7 (+5,4)	13,5 (+3,3)
+ WP EHW max 45 dB L _{den}	4,1 (+1,6)	8,0 (+2,8)	14,2 (+4,9)	13,3 (+3,1)

Zoals verwacht leidt de toepassing van hogere of lagere dosis-effectrelaties tot meer respectievelijk minder ernstig gehinderden in het gebied. De vervolgvraag is dan of een dergelijke toe- of aanname in het aantal ernstig gehinderd gevolgen dient te hebben voor de afweging omtrent de geluidsnormen.

Het opbrengstverlies van het windpark bij geluidsmittigatie verandert niet als gevolg van de aanpassing van de dosis-effectrelatie. De mate waarin dit verlies acceptabel is, kan worden afgewogen tegen de mate waarin een strenge geluidsnorm leidt tot milieuwinst.

Uitgaande van de 'hoogste' dosis-hinderrelatie (TNO +3dB) leidt WP EHW tot een toevoeging van 9,3 ernstig gehinderden binnenshuis wanneer er geen geluidnorm wordt toegepast. Wanneer een geluidnorm van 39 dB L_{night} (wat eveneens leidt tot 47 dB L_{den}) wordt gehanteerd, bedraagt de toevoeging met deze dosis-hinderrelatie 6,2 ernstig gehinderden. Een strengere norm van bijvoorbeeld 45 dB L_{den} verkleint de toevoeging met 1,3 ernstig gehinderden.

Aantal woningen per geluidsbelasting

Aanvullen op het bepalen van het aantal ernstig gehinderden is in bijlage 3 eveneens een overzicht opgenomen van het aantal gevoelige objecten per geluidsbelasting voor de verschillende normstellingen. Zowel van het VKA als in cumulatie. Voor deze overzichten wordt verwezen naar de bijlage.

Laagfrequent geluid

Ondanks dat laagfrequent geluid onderdeel uitmaakt van de L_{den}-normstelling is aanvullend onderzocht in welke mate Laagfrequent geluid optreedt ter hoogte van een maatgevende woning en op basis van verschillende LFG-curves. Hierbij is voor het luide windturbinetype het geluidniveau binnen de maatgevende woning (Dwarsweg 30) bepaald in de tertsbanden 20 – 100 Hz. Omdat de exacte geveldemping per terts niet beschikbaar is, is een conservatieve aanname gedaan qua geveldemping⁷⁸. Omdat het Reken- en meetvoorschrift enkel voorziet in het berekenen van geluidniveaus per octaaf (vanaf 31,5 Hz) en niet per terts, zijn de volgende aannames gedaan:

- De overdracht is per octaafband bepaald en voor alle drie de tertsen binnen die octaaf hetzelfde verondersteld;
- De overdracht voor 20 Hz is conservatief 3 dB lager verondersteld dan die voor 25 Hz (hetgeen resulteert in een hoger geluidniveau op de gevel)

⁷⁸ <https://uitspraken.rechtspraak.nl/#!/details?id=ECLI:NL:RVS:2019:295>, Beoordeling laagfrequent geluid, 27-2-2017, LBP Sight, V068465aa.00001.md

Tabel 15.22 LFG ter plaaste van maatgevende woning

Frequentie [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100
Immissie [dB]	73,1	67,7	64,3	60,7	58,4	58,7	57,5	46,5
Geveldeemping [dB]	10	12	13	15	16	18	19	21
Binnenniveau [dB]	63,1	55,7	51,3	45,7	42,4	40,7	38,5	25,5
NSG-curve [dB]	74	62	55	46	<u>39</u>	<u>33</u>	<u>27</u>	<u>22</u>
Vercammen-curve [dB]	70,5	64,7	59,4	54,6	50,2	46,2	42,5	39,1

De geluidniveaus binnen blijven ruimschoots onder de Vercammen-curve (ten minste 4 dB). Er wordt derhalve geen onaanvaardbare hinder verwacht. Overschrijding van de NSG-curve (wat betekent dat een deel van de bevolking het geluid kan horen) kan wél optreden bij frequenties boven de 50 Hz.

De geluidberekeningen gaan uit van een situatie zonder geluidvoorzieningen. Met een dergelijk luid windturbinetype zijn geluidvoorzieningen noodzakelijk om aan normstelling te kunnen voldoen, waardoor (zeker 's nachts) de geluidniveaus als gevolg van windpark Eemshaven West lager zullen zijn.

Conclusie normonderzoek

In deze paragraaf zijn de resultaten opgenomen van het onderzoek naar de verschillende effecten van het VKA bij verschillende normstellingen voor geluid. Deze milieu-informatie dient als input voor besluitvorming door het bevoegd gezag ten aanzien de normstelling voor geluid voor Windpark Eemshaven West. Zoals uit de milieu-informatie naar voren komt zijn de verschillen in effecten tussen de verschillende normvarianten relatief beperkt, maar laat het wel een verschillende impact op de energieopbrengst zien.

Worst-case effecten inzichtelijk

Aanvullend laat de milieu-informatie ook zien dat een luid (worst-case) windturbinetype binnen de turbineklasse van het VKA mogelijk is binnen verschillende normstellingen. Daarbij wordt tevens (in bijlage 3) getoond welke mitigatie nodig is om aan de betreffende normstelling te voldoen. Hiermee worden de worst-case effecten per normstelling laten zien. De geluidsbelasting op basis van een worst-case turbinetype leiden in vergelijking met een gemiddeld windturbinetype binnen de klasse, niet tot andere scores in de effectbeoordeling.

15.2.3 Flexibiliteit windturbineposities / schuifruimte

De praktijk leert dat er soms onverwachte elementen in de ondergrond worden aangetroffen waardoor er toch problemen zijn met een turbinelocatie (bijv. grote stenen diep in de bodem). Enige mate van flexibiliteit is dan ook niet ongebruikelijk en om enige zekerheid te borgen worden de volgende uitgangspunten gehanteerd met betrekking tot de flexibiliteit van de windturbineposities:

- Turbineposities aan de rand van de opstelling mogen alleen naar binnen schuiven (dus niet dicht naar woningen toe, naar Waddenzee of Ruidhorn)
- Turbines mogen maximaal een fundatiediameter opschuiven (30 meter). Dat betekent dat als de plek zelf een belemmering heeft de turbine net naast de oorspronkelijke locatie kan worden gebouwd
- De hartlijnen noord-zuid en west-oost worden vastgelegd
- Een turbine mag maximaal 5 meter schuiven zonder aanpassingen op andere posities

- Bij een verschuiving over meer dan 5 meter moeten ook de andere turbines in de lijn schuiven zodat alle turbines over dezelfde afstand van de hartlijn af komen te liggen en er defacto een nieuwe hartlijn ontstaat waarbij de windturbines netjes op een lijn liggen

Invloed op geluid

Om de invloed van de flexibiliteit op de geluidbelasting van WP EHW te bepalen is een worst-case berekening uitgevoerd waarbij alle windturbines van WP EHW 30 meter naar het zuiden zijn verschoven. Dit is een worst-case inschatting omdat de windturbines aan de rand van de opstelling enkel naar binnen en niet naar buiten mogen worden geschoven. De toename in geluidbelasting op een woning van WP EHW door een dergelijke verschuiving varieert tussen de 0,0 en de 0,3 dB L_{den} voor respectievelijk woningen die op grote afstand liggen en woningen die op de kortste afstand liggen. Voorafgaand aan het in werking hebben van de windturbine zal een akoestisch onderzoek worden overlegd met daarin de uiteindelijke definitieve posities en windturbintypes. Als een verschuiving leidt tot extra geluidmitigatie om aan de (nog vast te stellen) geluidnorm te kunnen voldoen, zal dat in het op te stellen onderzoek worden opgenomen.

15.2.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

Tijdens de aanlegfase kunnen werkzaamheden voor de bouw van het windturbinepark geluid produceren, maar dit is van lokale en tijdelijke aard. Te denken valt aan het heien van de turbinefundatie en het vrachtverkeer voor het aanleveren van grond en onderdelen voor de windturbines. De geluidsbelasting ten gevolge van heiwerkzaamheden is maatgevend. In de bijlage bij het akoestisch rapport is een notitie opgenomen waarin de geluidscontouren van heiwerkzaamheden zijn bepaald voor drie fundatieprincipes: een monopile en een betonfundatie op betonnen heipalen en een betonfundatie op stalen buispalen. Een LA_{max} contour van 70 dB(A) is berekend en deze ligt voor alle fundatieprincipes over het stiltegebied. Voor de monopile is de contour het grootste. Daarbij geldt dat heiwerkzaamheden slechts een aantal uren per locatie betreft. Betonnen hei- of buispalen veroorzaken een kleinere contour. Het betreft enkele dagen per locatie. Heiwerkzaamheden vinden alleen in de dagperiode plaats met mogelijk uitloop naar de avond.

Afhankelijk van het fundatieprincipe ligt de geluidscontour over de Ruidhorn en Rommelhoek. Geluidsbelasting vanuit het oogpunt van ecologie is betrokken bij de beoordeling van de ecologische gevolgen van het voornemen. De trillingen die optreden in de bodem bij de heiwerkzaamheden kunnen in het water leiden tot onderwatergeluid dat verstorend kan zijn voor onderwaterleven. Dit is eveneens betrokken bij de beoordeling van de ecologische gevolgen van het voornemen.

Daarnaast kan ervoor worden gekozen om de bouwwerkzaamheden ook 's nachts uit te voeren, bijvoorbeeld omdat voor het hijsen van bepaalde onderdelen hele specifieke weersomstandigheden met vrijwel geen wind vereist zijn. Op grond van het Bouwbesluit 2012 zal er in dit geval een ontheffing moeten worden aangevraagd in het kader van geluidsproductie tijdens de nachtelijke werkzaamheden. Standaard wordt echter overdag gewerkt.

15.2.5 Netaansluiting

De netaansluiting (zowel intern als extern) is niet van invloed op de geluideffecten van de opstellingsalternatieven. Voor het inkoopstation geldt dat geluid wordt geproduceerd, met name afkomstig van de transformatoren en schakelsystemen. In de bijlage is een notitie opgenomen die de

geluidsbelasting van het transformatorstation inzichtelijk maakt. Op basis van de berekening wordt duidelijk dat de geluidsbelasting passend is binnen de geluidszone (50 dB L_{etmaal}) die ten behoeve van het PIP is berekend en dat de L_{Amax} (maximale geluidsniveau) ter hoogte van gevoelige objecten lager liggen dan de voorgestelde grenswaarde uit de handreiking Industrielawaai.

15.2.6 Mitigerende maatregelen

Om te voldoen aan de geluidnormen 39 dB L_{night} / 47 dB L_{den} , 46 dB L_{den} en 45 dB L_{den} zijn mitigerende maatregelen benodigd. Dit betekent dat een aantal windturbines op bepaalde momenten op een andere instelling draaien, waardoor het bronvermogen en daarmee de geluidsbelasting wordt verlaagd. De mitigerende maatregelen zijn onderdeel van de beoordeling van het Voorkeursalternatief in paragraaf 15.2.1.

15.2.7 Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de samenvattende effectbeoordeling van het VKA opgenomen op basis van de gemiddelde windturbine (beoordeling onder paragraaf 1.2.1). Op basis van het luide turbintype bij dezelfde normstelling blijven de effectscores gelijk.

Tabel 15.23 Samenvatting effectbeoordeling

Beoordelingscriterium	VKA - gemiddeld
Aantal geluidgevoelige objecten binnen de L_{den} 47 dB contour van het voornemen (dus zonder optelling met turbines in de referentiesituatie) en vóór mitigatiemaatregelen. Dit is dus een maat voor de benodigde mitigatie.	--
Toename van het aantal geluidgevoelige objecten tussen de L_{den} 47 dB en L_{den} 42 dB contour ten opzichte van de referentiesituatie (na mitigatie)	-
Toename van het aantal te verwachten gehinderden + ernstig gehinderden in op woningen met een geluidbelasting van het voornemen na mitigatie.	-
Totaal aantal stappen verslechtering op basis van Miedema voor cumulatief geluid inclusief andersoortige geluidbronnen (na mitigatie).	-
Percentage van het stiltegebied Waddenzee waar de geluidbelasting door het voornemen meer dan 40 dB(A) bedraagt.	--

15.3 Slagschaduw

15.3.1 Beoordeling VKA

Door de initiatiefnemer is aangegeven dat WP EHW maximaal 0 tot 1 uur slagschaduw per jaar mag veroorzaken ter plaatse van gevoelige objecten⁷⁹. Als uitgangspunt is daarom een norm van maximaal 1 uur slagschaduw per jaar aangehouden. Vanwege deze strenge norm worden geen negatieve milieueffecten door slagschaduw verwacht. Desondanks zijn er in dit hoofdstuk volledigheidshalve de maximale effecten van het VKA voor slagschaduwhinder die zonder maatregelen om aan deze normstelling te kunnen voldoen optreden, onderzocht en inzichtelijk gemaakt. Om de maximale effecten in beeld te brengen is uitgegaan van de maximale turbineafmetingen binnen de bandbreedte van het VKA.

⁷⁹ Het in werking stellen van een stilstandvoorziening voor de windturbine levert altijd enige vertraging op, waardoor het technisch vrijwel niet uitvoerbaar is om terug te gaan naar 0 uur per jaar ter plaatse van een woning waarvoor moet worden gemitigeerd.

De slagschaduwduren zonder toepassing van de stilstandvoorziening zijn hieronder weergegeven in Tabel 15.24.

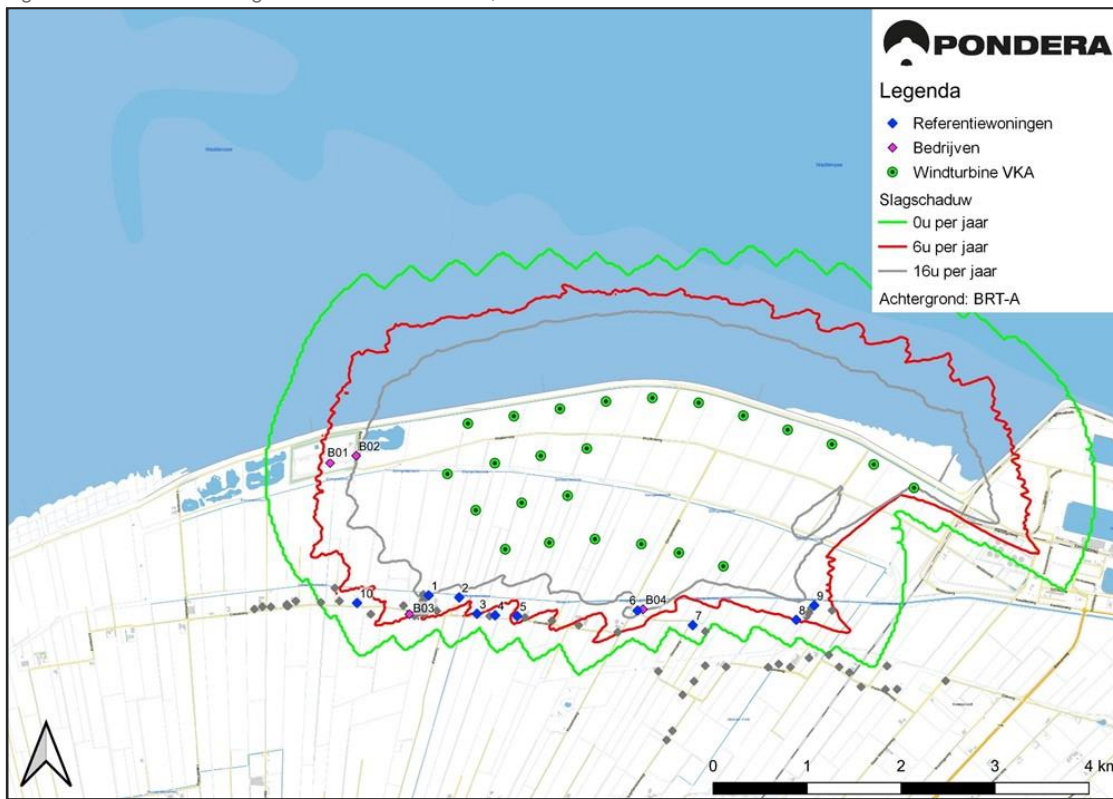
Tabel 15.24 Verwachte slagschaduwduur op toetspunten (uu:mm, uren en minuten)

Toetspunt	Adres	Verwachte slagschaduw per jaar [u:mm]
1	Emmaweg 6	14:45
2	Emmaweg 4	10:54
3	Dwarsweg 56	05:30
4	Dwarsweg 52	02:15
5	Dwarsweg 50	06:53
6	Dwarsweg 30	17:02
7	Dwarsweg 28	03:09
8	Heuvelderij 1	05:48
9	Heuvelderij 7	13:19
10	Emmaweg 30	01:38

Duidelijk is dat op de verschillende toetspunten meer dan 1 uur slagschaduw per jaar optreedt. De windturbines zullen dan ook worden uitgerust met een stilstandvoorziening om te voldoen aan de normstelling van maximaal 1 uur aan slagschaduw per jaar op slagschaduwgevoelige objecten.

In de turbinebesturing worden hiervoor blokken van dagen en tijden geprogrammeerd waarop de rotor wordt gestopt indien de zon schijnt en de turbine draait omdat er op die momenten slagschaduw valt op woningen waar de betreffende turbine bijdraagt aan een overschrijding van de norm. Een dergelijke voorziening leidt tot enig productieverlies. De totale stilstandsduur kan met een zonnenschijnsensor beperkt worden door de turbine alleen te stoppen op geprogrammeerde tijden indien ook tegelijkertijd de zon schijnt. Wanneer de zon niet schijnt zal er ook geen sprake zijn van slagschaduw en kan de turbine door blijven draaien. Wanneer de definitieve keuze van het turbinetype bekend is zal er een stilstandskalender worden bepaald waarmee de stilstandvoorziening van de turbines kan worden geprogrammeerd.

Figuur 15.6 Verwachte slagschaduwcontouren VKA, zonder stilstand tot 1 uur



Voor de duur van slagschaduw is bepaald hoeveel woningen binnen de verschillende slagschaduw contouren liggen, zie Tabel 15.25.

Tabel 15.25 Aantal woningen binnen slagschaduwcontouren WP Eemshaven West VKA

Criterion	WP EHW VKA	Alt. C
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur per jaar	18	19
Het aantal woningen tussen 6 en 16 uur slagschaduwduur per jaar	15	19
Het aantal woningen met meer dan 16 uur slagschaduwduur per jaar	2	0
Totaal aantal woningen met meer dan 6 uur slagschaduw	17	19
Totaal aantal woningen met meer dan 0 uur slagschaduw	35	38

15.3.2 Effecten aanlegfase en netaansluiting

Slagschaduw treedt alleen op tijdens de operationele fase van het windpark; er is geen sprake van slagschaduw tijdens de aanlegfase. Slagschaduw is ook niet van toepassing op de netaansluiting, het transformatorstation of de batterijopslag.

15.3.3 Cumulatie

In en rond het plangebied staan vele bestaande windturbines. Voor de cumulatieve slagschaduweffecten is voor het windpark de totale duur van slagschaduw op de woningen (referentiepunten) bepaald. Er geldt geen wettelijke norm voor de cumulatieve duur van slagschaduw.

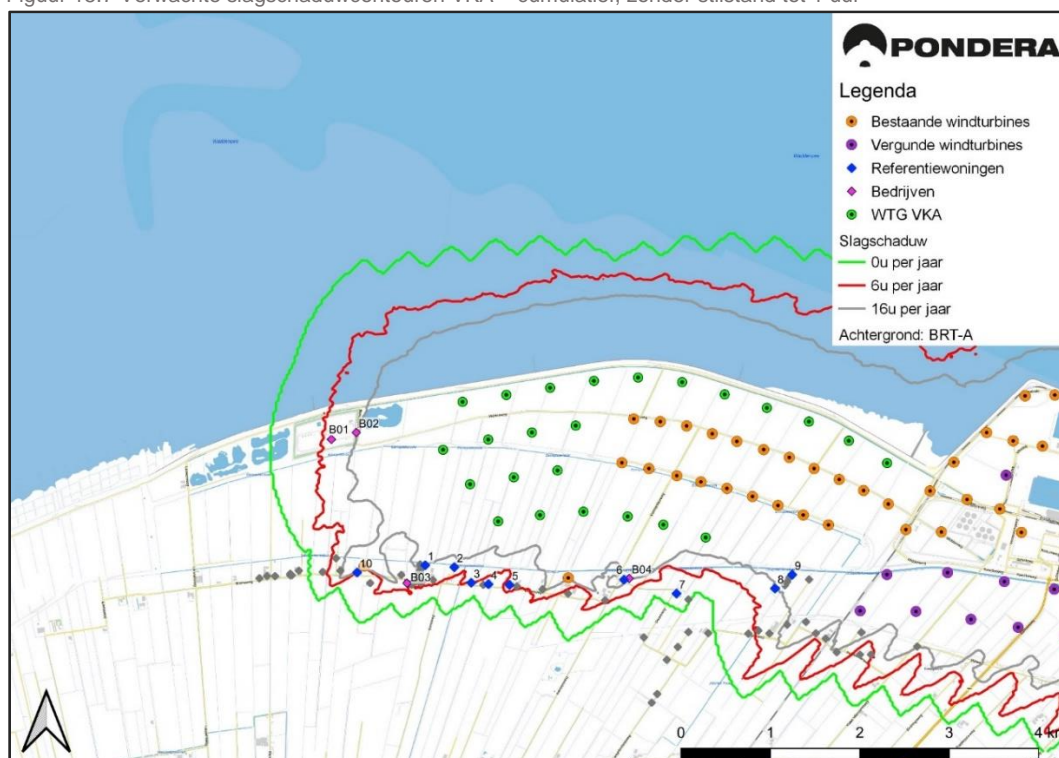
Om de cumulatieve effecten vast te stellen is gebruik gemaakt van het beschikbare slagschaduw rekenmodel en zijn opnieuw berekeningen uitgevoerd. In Tabel 15.26 zijn de cumulatieve slagschaduwduren met de referentiesituatie gegeven. Figuur 15.7 toont de verwachte slagschaduwcontouren in cumulatie met de referentiesituatie op de kaart. De waarden in onderstaande tabel betreffen de slagschaduwduur zonder mitigerende maatregelen. Ook voor de cumulatieve slagschaduwduur geldt dat de bijdrage van Windpark Eemshaven West wordt teruggebracht naar maximaal 1 uur slagschaduw op de gevel van een woning per jaar.

Tabel 15.26 Slagschaduw WP Eemshaven West in cumulatie met bestaande turbines, verwachte hinderduur op toetspunten (uu:mm, uren en minuten).

Toetspunt	Adres	Ref. situatie	WP EHW VKA	Alt C
1	Emmaweg 6	--	14:45	12:27
2	Emmaweg 4	--	10:54	9:57
3	Dwarsweg 56	--	5:30	4:19
4	Dwarsweg 52	--	2:15	1:55
5	Dwarsweg 50	--	6:53	5:31
6	Dwarsweg 30	0:15	17:17	13:18
7	Dwarsweg 28	--	3:09	3:09
8	Heuvelderij 1	9:49	15:37	15:02
9	Heuvelderij 7	14:05	27:24	28:27
10	Emmaweg 30	1:39	3:18	11:51

--: geen slagschaduw

Figuur 15.7 Verwachte slagschaduwcontouren VKA – cumulatief, zonder stilstand tot 1 uur



Ook voor de gecumuleerde duur van slagschaduw is bepaald hoeveel woningen binnen de verschillende slagschaduw contouren liggen, zie Tabel 15.27.

Tabel 15.27 Aantal woningen binnen slagschaduwcontouren in de referentiesituatie, en de toename daarvan door cumulatie met het VKA

criterium	Ref. situatie (zonder mitigatie)	Na realisatie VKA windpark EHW (zonder mitigatie)	Toename door cumulatie met VKA windpark EHW (zonder mitigatie)
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur per jaar	12	15	3
Het aantal woningen tussen 6 en 16 uur slagschaduwduur per jaar	11	19	8
Het aantal woningen met meer dan 16 uur slagschaduwduur per jaar	6	13	7
Totaal aantal woningen met slagschaduw	29	47	18

Onderling is afgesproken dat de maximale slagschaduwduur als gevolg van WP EHW maximaal 1 uur per jaar mag bedragen. In de praktijk zal daarom de bijdrage van WP EHW in de cumulatieve slagschaduwduur over het algemeen minder zijn dan aangegeven in Tabel 15.26 en Figuur 15.7.

15.3.4 Mitigerende maatregelen

De windturbines worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om te voldoen aan de normstelling van maximaal 1 uur aan slagschaduw per jaar op slagschaduwgevoelige objecten. In de turbinebesturing worden hiervoor blokken van dagen en tijden geprogrammeerd waarop de rotor wordt gestopt indien de zon schijnt en de turbine draait omdat er op die momenten slagschaduw valt op woningen waar de betreffende turbine bijdraagt aan een overschrijding van de norm. Een dergelijke voorziening leidt tot enig productieverlies. De totale stilstandsduur kan met een zonnenschijnsensor beperkt worden door de turbine alleen te stoppen op geprogrammeerde tijden indien ook tegelijkertijd de zon schijnt. Wanneer de zon niet schijnt zal er ook geen sprake zijn van slagschaduw en kan de turbine door blijven draaien. Wanneer de definitieve keuze van het turbintype bekend is zal er een stilstandskalender worden bepaald waarmee de stilstandsvoorziening van de turbines kan worden geprogrammeerd.

Cumulatie

De cumulatieve effecten ná toepassing van de mitigerende maatregelen zijn gepoogd inzichtelijk te maken, waarbij de kanttekening dient te worden gemaakt dat voor de bestaande windturbines niet bekend is óf en in welke mate er sprake is van een stilstandvoorziening. Er zijn 17 woningen waar zonder stilstandvoorzieningen in de referentiesituatie sprake is van meer dan 6 uur aan slagschaduw, waardoor het aannemelijk is dat er maatregelen zijn getroffen. Omdat de exacte stilstandvoorzieningen van de bestaande windturbines bij initiatiefnemer niet bekend zijn, is conservatief uitgegaan van géén stilstandvoorziening in de referentiesituatie.

Tabel 15.28 Slagschaduw WP Eemshaven West (na toepassing stilstandvoorziening) in cumulatie met bestaande turbines, verwachte hinderduur op toetspunten (uu:mm, uren en minuten).

Toetspunt	Adres	Ref. situatie	WP EHW VKA	Cumulatief
1	Emmaweg 6	--	1:00	1:00
2	Emmaweg 4	--	1:00	1:00

3	Dwarsweg 56	--	1:00	1:00
4	Dwarsweg 52	--	1:00	1:00
5	Dwarsweg 50	--	1:00	1:00
6	Dwarsweg 30	0:15*	1:00	1:15*
7	Dwarsweg 28	--	1:00	1:00
8	Heuvelderij 1	9:49*	1:00	10:49*
9	Heuvelderij 7	14:05*	1:00	15:05*
10	Emmaweg 30	1:39*	1:00	2:39*

*: conservatieve aanname, omdat huidige instellingen niet openbaar/bekend zijn

Op basis van dezelfde conservatieve uitgangspunten is het aantal woningen met een bepaalde cumulatieve slagschaduwduur bepaald (ligging op basis van contouren is niet mogelijk, omdat contouren mét stilstandregeling niet berekend kunnen worden). Dezelfde kanttekening, dat de stilstandregeling van de bestaande windturbines bij initiatiefnemer niet bekend is en derhalve als niet aanwezig is verondersteld, dient geplaatst te worden.

Tabel 15.29 Aantal woningen met een bepaalde slagschaduwduur in de referentiesituatie (zonder stilstandvoorziening), en de toename door cumulatie met het VKA (met stilstandvoorziening tot 1u per jaar)

Criterion	Ref. situatie (zonder mitigatie)	Na realisatie VKA windpark EHW (met mitigatie)	Toename door cumulatie met VKA windpark EHW (met mitigatie)
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur per jaar	12	30	18
Het aantal woningen tussen 6 en 16 uur slagschaduwduur per jaar	11	11	0
Het aantal woningen met meer dan 16 uur slagschaduwduur per jaar	6	6	0
Totaal aantal woningen met slagschaduw	29	47	18

15.3.5 Samenvatting effectbeoordeling

Tabel 15.30 Samenvatting beoordeling slagschaduw door WP Eemshaven West VKA

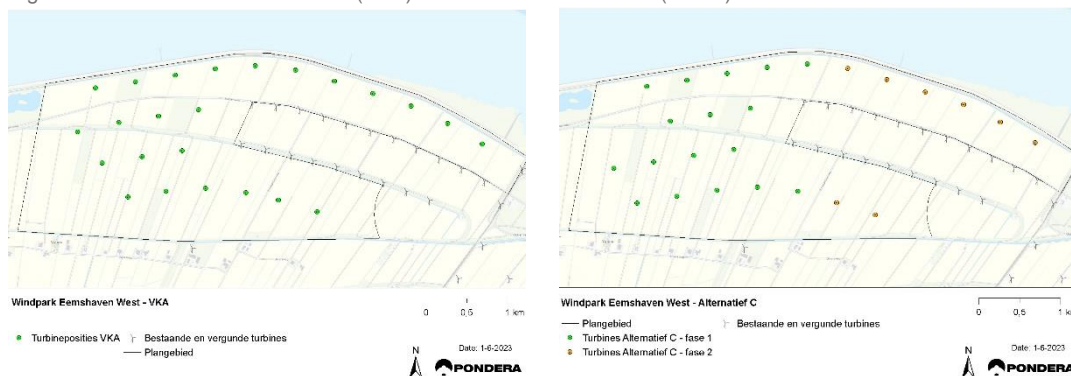
Beoordelingscriterium	VKA
Het aantal woningen waar het voornemen (dus zonder cumulatie met turbines in de referentiesituatie) meer dan 6 uur slagschaduwduur vóór mitigatiemaatregelen veroorzaakt (dit is een maat voor de benodigde mitigatie)	-
Toename van het totaal aantal woningen met slagschaduw ten opzichte van de referentiesituatie. Uitgaande van verplichte mitigatie zal de bijdrage van het alternatief op elk van de woningen tussen de 0 en 1 uur slagschaduwduur bedragen.	-

15.4 Landschap

15.4.1 Beoordeling VKA

In vergelijking met de eerder beoordeelde alternatieven komt het voorkeursalternatief (VKA) sterk overeen met alternatief C fase 1 en 2. In onderstaande figuur zijn beide naast elkaar weergegeven.

Figuur 15.8 Het voorkeursalternatief (links) en Alternatief C fase 1+2 (rechts)



Bron: Pondera Consult, bewerking OVSL

In alternatief C was sprake van 4 rijen met in totaal 25 nieuwe turbines in fase 1 en 2, in het VKA zijn dat er 24. In alternatief C werden turbines voorgesteld met de volgende dimensies: 130/160 m ashoogte – 120/150 m rotordiameter – 225 m tiphoogte. In het VKA is dat als volgt: 120/160 m ashoogte – 130/165 m rotordiameter – 180/225 m tiphoogte. Dat betekent dat de maximale rotordiameter van het VKA wat groter zijn ten opzichte van alternatief C, maar dat de tiphoogte gelijk is.

Hieronder volgt de landschappelijke effectbeoordeling van het voorkeursalternatief. De methode van effectbeoordeling is gelijk aan die van de alternatieven A tot en met F. Voor onderstaande landschappelijke effectbeoordeling is opnieuw gebruik gemaakt van plattegronden van het voorkeursalternatief en alternatief C, gebiedsfoto's, StreetView, fotovisualisaties en expert judgement. Daar waar relevant zijn printscreens van visualisaties gebruikt om landschappelijke effecten (en eventuele verschillen met alternatief C) te illustreren. De visualisaties van het VKA zijn vanaf dezelfde standpunten gegenereerd als die van alternatief C en de overige alternatieven.

Aansluiting bij en invloed op de landschappelijke structuur (kernkwaliteiten)

Op het hoogste schaalniveau is de samenhang van het voorkeursalternatief met de grote landschapsstructuren vrijwel identiek aan die van alternatief C. De subtiele verschillen leiden op dit schaalniveau niet tot een waarneembaar verschil in samenhang. De samenhang met de kustlijn is ook bij het VKA duidelijk waarneembaar op het hoogste schaalniveau. En ook bij het VKA zijn de lijnen die geënt zijn op de verkavelingsrichting van de opstreckende heerden soms wel en soms niet duidelijk herkenbaar. Dat die lijnen met de verkavelingsrichting samenhangen is op het hoogste schaalniveau niet waarneembaar.

Figuur 15.9 Het VKA gezien vanaf fotostandpunt 1



Bron: Pondera Consult

Wat wel waarneembaar is op dit schaalniveau is de samenhang met andere hoofdstructuren. Zo is vanaf standpunt 1 de samenhang van de meest linkse (noordelijkste) rij turbines met de jongste zeedijk waarneembaar. Ook is vanaf dit standpunt waarneembaar dat de kromme lijnen van de opstelling samenhangen met de lengterichting van de polder (zie bovenstaande figuur).

De windturbines binnen de oost-west lijnen staan niet volledig ten noorden of ten zuiden langs de slaperdijk in het midden van het gebied geplaatst worden. Eén lijn 'springt' over de dijk heen. Dit is tevens één van de ontwerpuitgangspunten van de alternatieven geweest. Omdat de slaperdijk niet evenwijdig met de Waddenzeedijk loopt, maar richting het westen op steeds kortere afstand komt te liggen is dit, met de optimalisatie van het VKA, niet mogelijk gebleken. Hierdoor staat één windturbine van de middelste lijn aan de andere zijde van de dijk. Dit is in het plangebied zichtbaar, vanuit de westzijde, maar op groter schaalniveau en vanuit het oosten van het plangebied niet storend vanwege de afstanden tussen de windturbines en de beperkte hoogte van de slaperdijk. Dit heeft dan ook geen invloed op het totale landschappelijke beeld van Windpark Eemshaven West of de cultuurhistorisch landschappelijk kwaliteit van de Slaperdijk zelf. Er is geen fysieke aantasting van de Slaperdijk zelf.

Het VKA is vanwege de grote overeenkomst met alternatief C op het hoogste en middelste schaalniveau gelijk beoordeeld als alternatief C. Op het laagste schaalniveau ontstaan er geringe verschillen, die met name vanaf standpunt 2 en 3 zijn waar te nemen. Deze leiden echter niet tot een andere beoordeling.

De uitbreiding van de bestaande opstelling op het hoogste schaalniveau leidt weliswaar tot een wat rustiger beeld en tot een lichte verbetering van de waarneembaarheid van de samenhang met de kustlijn en de hoofdrichting van de polders, maar dit effect is net als voor alle alternatieven beoordeeld als neutraal (0) ten opzichte van de huidige situatie (dat wil zeggen geen noemenswaardige verandering ten aanzien van dit criterium). Dit geldt ook op het middelste en laagste schaalniveau.

Herkenbaarheid van de opstelling (als geheel)

Net als bij alternatief C ontstaan er door de uitbreiding van het bestaande windpark waarneembare verschillen in turbinedimensies waardoor de herkenbaarheid van de totale opstelling verslechtert. Ook bij het VKA is sprake van een uitbreiding in westelijke richting. Door zijn iets grotere regelmaat is de verwachting dat het VKA licht positiever scoort dan alternatief C.

Voor het VKA geldt net als voor alternatief C (en de overige alternatieven) dat de beoordeling op het criterium herkenbaarheid wat positiever uitvalt. Het VKA is op het hoogste schaalniveau beoordeeld als neutraal (0), op het middelste en laagste schaalniveau als positief (+).

Interferentie (van de opstelling) met andere windinitiatieven of hoge elementen

Net als voor de eerder onderzochte alternatieven geldt voor het VKA dat door de schaa sprong in turbinedimensies er sprake is van interferentie met de bestaande turbines in de Emmapolder, tot het moment dat die worden gesaneerd. Deze interferentie neemt toe naarmate de nieuwe opstellingen zich meer richting de bestaande bewegen. Er is geen sprake van interferentie met hoge objecten in de Eemshaven (of elders) anders dan windturbines, gezien de afstand waarop het windpark van de Eemshaven is gelegen.

Het VKA wordt met betrekking tot interferentie opnieuw gelijk beoordeeld als alternatief C. Op het hoogste schaalniveau is dat negatief (-), op het middelste schaalniveau zeer negatief (--) en op het laagste schaalniveau min of meer neutraal (0).

Invloed op de (visuele) rust

Het verschil in aantal turbines tussen het VKA en alternatief C is dusdanig klein dat ook het verschil in effect op de (visuele) rust tussen beide naar verwachting zeer gering zal zijn. Op het laagste schaalniveau is de verwachting dat de iets grotere afstand van het VKA tot buurtschap Valom dan scenario C een licht positief effect heeft. Dit valt alleen niet direct uit een vergelijking van visualisaties op te maken.

Het VKA is net als alternatief C op het hoogste en middelste schaalniveau beoordeeld als negatief (-). De beoordeling van het VKA is op het laagste schaalniveau iets gunstiger dan die van alternatief C, maar toch negatief (-) in plaats van neutraal.

Invloed op de openheid

Ook met betrekking tot de invloed op de openheid is het aantal turbines van belang, maar is het verschil in aantal tussen het VKA en alternatief C te klein om onderscheidend te werken. Het verschil tussen de drie schaalniveaus wordt veroorzaakt door het effect van het aantal turbines op de openheid. Dat is op hoofdlijnen op het hoogste schaalniveau gering, op het middelste schaalniveau vrij groot en op het laagste schaalniveau weer wat kleiner. Het verschil in hoogte is in de visualisaties van alternatief C en het VKA enigszins waarneembaar, maar nauwelijks onderscheidend.

De verschillen tussen de alternatieven A tot en met F waren al gering, het VKA scoort met betrekking tot effect op de openheid min of meer gelijkwaardig. Op alle drie de schaalniveaus is de beoordeling van het VKA negatief (-).

Invloed op de zichtbaarheid

Wat betreft de zichtbaarheid is wederom het aantal turbines van doorslaggevend belang. Het VKA en alternatief C scoren opnieuw min of meer gelijk.

De onderlinge verschillen blijven gering. Op het hoogste en middelste schaalniveau is de beoordeling van het VKA negatief (-), op het laagste schaalniveau zeer negatief (--). Dit geldt ook voor de nachtperiode wanneer de rode puntverlichting ter hoogte van de gondel en op de mast van de turbines zichtbaar is.

Figuur 15.10 Het VKA (boven) en alternatief C, fase 1+2 (onder), gezien vanaf standpunt 3



Bron: Pondera Consult

Verhoudingen turbinedimensies

Binnen de turbineklasse van het VKA zijn verschillende as-rotor-verhoudingen mogelijk. Niet alle variaties binnen deze bandbreedtes zijn in de praktijk ook echt mogelijk, omdat niet alle denkbare ashoogtes en rotordiameters binnen de gehanteerde bandbreedtes leverbaar zijn. Een verhouding tussen rotordiameter en ashoogte van 1:1 is in Nederland gangbaar, maar doorgaans wordt een afwijking van de verhouding 1:1 van zo'n 10% acceptabel geacht. Op basis van de Provinciale Omgevingsverordening (art. 3.162) geldt dat de wieken van een windturbine niet langer mogen zijn dan $2/3^e$ van de ashoogte. Bij onderstaande extremen is dat het geval.

Wat met betrekking tot de maatverhoudingen mag worden geconcludeerd is dat de keuze voor één vaste maatverhouding van 'hoge' turbines en één vaste maatverhouding van 'lage' turbines zal leiden tot het minst negatieve c.q. meest gunstige effect op het aspect landschap. Het op elkaar afstemmen van deze maatverhoudingen en van gondel-principes vergroot dit effect. In onderstaande illustraties zijn de uitersten qua verhoudingen voor de turbines op zowel de harde als de zachte zeewering naast elkaar gezet. In onderstaande tabel zijn de uiterste verhoudingen (extremen) weergegeven.

Uit de illustratie valt af te leiden dat de uiterste verhoudingen van de windturbineafmetingen binnen de VKA-klasse relatief beperkt van elkaar verschillen, hoewel de verhoudingen 'klein – klein' en 'groot – groot' het meest op elkaar aan lijken te sluiten. Ondanks dat de verhoudingen afwijken van de gangbare 1:1 verhouding, leidt het niet tot windturbines waarvan de afmetingen niet tot elkaar in verhouding staan. Voor het totaalbeeld is hierbij vooral van belang dat de turbines binnen dezelfde klasse dezelfde verhouding hebben.

Tabel 15.31 Extremen binnen turbineklasse

Klasse	Kleinste as / kleinste rotor	Kleinste as/ grootste rotor	Grootste as / kleinste rotor	Grootste as / Grootste rotor
VKA	120 / 130	120 / 165	160 / 130	142,5 / 165

Figuur 15.11 Extremen turbineklasse VKA (volgorde vlnr, conform bovenstaande tabel)



Bron: Pondera Consult

Fundatie boven maaiveld

Voor het VKA geldt dat een fundatie boven maaiveld kan worden toegepast tot een maximum van 3,5 meter. Dit is onder meer wenselijk om eventuele effecten van grondwateronttrekking tijdens de aanlegfase op voorhand zoveel mogelijk te beperken. In onderstaand figuur is daarvan een illustratie opgenomen.

Figuur 15.12 Illustratie verhoogd fundament vanaf standpunt 6



Over het algemeen geldt dat het deel van de fundatie dat boven maaiveld uitkomt zichtbaar is vanaf (m.n.) dichtbij gelegen standpunten, maar dat dit in het totale beeld wegvalt tegen het schaalniveau van de windturbines. Van invloed op het bestaande landschapsbeeld of de openheid van een gebied is derhalve geen sprake. Specifiek voor Windpark Eemshaven West geldt dat de Slaperdijk en de dijk aan de zuidzijde van het plangebied van belang zijn in relatie tot de fundatiehoogte.

Vanwege de cultuurhistorische waarde van de dijken in het huidige landschap is van belang dat de fundatiehoogte niet boven de kruin van de dijk uitsteekt, zodat de dijk haar horizontale, strakke lijn behoudt. Voor de dijken geldt dat deze gemiddeld 4,5 – 5,0 meter +NAP hoog zijn en dat het maaiveldniveau rondom de dijk gemiddeld 1,0 – 1,5 meter +NAP is gelegen. Dit betekent dat de fundatie niet boven de dijk zal uitsteken. Een effect op de waarde van de dijken in het landschap is derhalve niet aan de orde.

Daarnaast betekent dit ook dat de dijk een tussenliggend object vormt tussen een waarnemer en de fundatie, met name vanaf de zuidzijde van het plangebied. Hierdoor is de fundatie in de meeste gevallen niet tot beperkt zichtbaar. Te meer omdat een standpunt vanaf maaiveld altijd met een schuine hoek tegen de dijk aan kijkt en daardoor nooit direct achter de dijk kan kijken. Vanuit het plangebied zelf zullen de fundaties wel zichtbaar zijn.

Invloed op waarden Waddenzee

Net als voor de alternatieven is in bijlage 5 in meer detail ingegaan op de relatie tussen het voornemen en de landschappelijke waarden van de Waddenzee. In onderstaande tabel zijn de specifieke landschappelijke waarden weergegeven. In de tekst daaronder is een beknopt beoordeling uit de bijlage opgenomen.

Tabel 15.32 Kernkwaliteiten 'Landschap' Waddenzee

Waarde	Kwaliteit	Bron
Landschappelijk	Rust	Barro
	Weidsheid	
	Open horizon	
	Natuurlijkheid	
	Duisternis	

Rust

Een effect op visuele rust vanuit de Waddenzee, als gevolg van de bewegende delen van windturbines is aanwezig, maar de mate waarin een onrustig beeld optreedt ten opzichte van de huidige situatie is zeer beperkt, gezien het grote aantal windturbines van verschillende afmetingen in en rondom de Eemshaven in de huidige situatie en de beperkte mate waarin er windturbines aan het geheel worden toegevoegd.

Weidsheid en openheid

De weidsheid van de Waddenzee is met name gelegen in de openheid van het gebied. Aangezien het windpark net buiten de Waddenzee ligt (in het Waddengebied), is de impact op de weidsheid beperkt. Kijkend over de Waddenzee vanaf de Zeedijk is een windpark op het vaste land achter de waarnemer gelegen en dus niet zichtbaar. Vanuit de Waddenzee zelf kan de horizon echter wel voller komen te staan, wat de weidsheid van het gebied zou kunnen inperken.

Op grote afstand zijn de windturbines slechts een beperkt deel van de tijd zichtbaar; dit heeft te maken met weersomstandigheden en de grootte van de objecten op afstand. Bij zeer heldere weersomstandigheden zijn de turbines vanaf de Waddeneilanden zichtbaar. De windturbines zijn dan echter klein en versterken in potentie het gevoel van openheid doordat de beleving van de helderheid van de zichtomstandigheden wordt benadrukt. Daarnaast geldt dat het betreffende deel van de horizon al grotendeels wordt beïnvloed door de windturbines in de Eemshaven en de windturbines van het bestaande windpark Eemspolder (dit windpark staat in het plangebied van Windpark Eemshaven West). Op de visualisaties is dan ook te zien dat het horizonbeslag bij realisatie van het windpark door de clustering van turbines rond de Eemshaven nauwelijks groter wordt in vergelijking met de huidige situatie. De clustering van windturbines in dit gebied, zorgt voor een bepaalde mate van compactheid, die het horizonbeslag vanuit de Waddenzee beperkt. Van een effect op de weidsheid van de Waddenzee is dan ook geen sprake. Zeker niet op het schaalniveau van de gehele Waddenzee bezien.

De aanwezigheid c.q. zichtbaarheid van een windturbine in de horizon is overigens ook niet per definitie een aantasting van de openheid. Bij plaatsing van meerdere windturbines geldt zowel op kleine als grote afstand dat het relatief smalle objecten zijn met verhoudingsgewijs grote open ruimten ertussen waardoor een zekere mate van openheid behouden blijft, dit in tegenstelling tot objecten als loodsen of concentraties van woningen.

Voor het aspect openheid geldt dat op zeer grote afstand (10 kilometer en meer) het effect nihil is, ook omdat het windpark op die afstand alleen bij helder weer goed zichtbaar is en de verticaliteit (de relatieve hoogte in het blikveld van de waarnemer) van de turbines op die afstand gering is. Dat is ook goed zichtbaar in de visualisaties. Daarnaast geldt dat de mate waarin de open horizon wordt beïnvloed, sterk afhankelijk is van het standpunt. Wanneer men vanuit het zuiden naar het noorden kijkt (waar een grotere mate van openheid bestaat), zal het windpark niet zichtbaar zijn en derhalve niet van invloed op de open horizon. Wanneer van de west- of oostzijde op de locatie van het windpark wordt gekeken, zal de mate waarin het windpark de open horizon beïnvloed eveneens nihil zijn ten opzichte van de huidige situatie, aangezien het windpark dan wegvalt in het bestaande windlandschap van de Eemshaven. Van een significante aantasting van de kernwaarde is derhalve geen sprake. Zie tevens de figuren in bijlage 5 die dit illustreren.

Natuurlijkheid

Natuurlijkheid geeft aan in welke mate en op welke schaal en intensiteit natuurlijke processen kunnen plaatsvinden en in het landschap tot uiting komen. Denk hierbij aan de effecten van wind, stroming, zoutgehalte etc. op de vorming van de (bodem van de) Waddenzee. Zoals aangegeven is het windpark niet in de Waddenzee zelf gelegen, maar op het vaste land. Een effect op de natuurlijkheid (de mate waarin dergelijke processen in de Waddenzee mogelijk zijn) is derhalve niet aan de orde.

Natuurlijkheid kan ook aangeven in welke mate de natuur ongestoord is door de afwezigheid van menselijke invloeden. Aangezien het windpark niet in de Waddenzee ligt, is er geen sprake van directe verstoring van de Waddenzee. Een windpark aan de rand van de Waddenzee kan van invloed zijn op het gevoel van weidsheid en de open horizon en in die zin een menselijke beïnvloeding van de natuurlijkheid met zich meedragen. Hiervoor is echter beoordeeld dat de beïnvloeding van de weidsheid en openheid verwaarloosbaar klein is. Er kan derhalve ook niet worden gesproken van beïnvloeding van de natuurlijkheid van de Waddenzee.

Duisternis

Voor de Waddenzee geldt dat er weinig lichtbronnen aanwezig zijn, waardoor er nog echt sprake is van duisternis. Aan de randen van de Waddenzee, zijn wel verschillende lichtbronnen aanwezig. Voor de locatie van het voornemen is met name de Eemshaven en verderop gelegen industriegebied van Delfzijl (en Emden) opvallend. Hoe verder men vanaf de Eemshaven langs de kust naar het westen gaat, zal de mate van duisternis toenemen. Voor het windpark geldt dat er luchtvaartverlichting vanuit Europese richtlijnen wordt voorgeschreven. Dat betekent dat op de gondel en de mast van de windturbines verlichting wordt geplaatst. Voor de nachtperiode waar duisternis een rol speelt, betreft dit rode puntverlichting. Deze verlichting straalt niet uit naar buiten toe, maar is enkel als rode punt zichtbaar. In onderstaande visualisaties is de huidige situatie en de situatie inclusief windpark weergegeven. Duidelijk wordt dat de luchtvaartverlichting op het windpark zichtbaar is, maar weinig bijdraagt aan de beïnvloeding van de duisternis. Deze wordt op deze locatie namelijk bepaald door de verlichting van de Eemshaven zelf. Daardoor is er in de huidige situatie al geen sprake meer van duisternis rondom de Eemshaven en voegen puntbronnen van het windpark daar geen verdere invloed aan toe.

Conclusie

Op basis van bovenstaande beoordeling met betrekking tot de beïnvloeding van de aangewezen (landschappelijk) waarden van de Waddenzee als gevolg van de realisatie van Windpark Eemshaven West, wordt geconcludeerd dat er weliswaar sprake is van beïnvloeding, maar dat dit dusdanig beperkt is dat er geen sprake is van significant negatieve gevolgen voor de kernkwaliteiten van de Waddenzee.

15.4.2 Effecten aanlegfase en netaansluiting

De effecten van de aanleg zijn voor alle alternatieven ondanks de verschillen in aantallen turbines toch min of meer gelijk als wordt aangenomen dat deze aanlegfase per alternatief even lang duurt. Aangenomen mag worden dat de totale aanlegperiode relatief lang zal gaan duren. Gedurende die periode zal er door de aanleg werkzaamheden in zekere mate een licht negatief effect optreden op het planaspect landschap.

Voor de aansluiting op het elektriciteitsnet wordt tevens een transformatorstation gerealiseerd. Daarnaast wordt een batterijopslag voorzien op hetzelfde terrein als het transformatorstation. Het station heeft een aantal relatief grote elementen in zich, met name de transformatoren, scherfmuren en het servicegebouw met een hoogte van 4,4 tot 7,5 meter en een bliksemafleider met een hoogte van 25 meter. Deze elementen zullen tot op zekere hoogte zichtbaar zijn. De locatie zal daarom omringt worden door groenvoorziening, om het directe zicht op de elementen van het station te ontnemen. Hiervoor wordt ten behoeve van de aanleg een Landschappelijk inpassingsplan opgesteld, dit wordt in het Inpassingsplan geborgd. Het station zal niet zichtbaar zijn vanaf de Waddenzee vanwege de tussengelegen dijken. Vanaf grotere afstand en ter hoogte van de woonbebouwing aan de zuidzijde zal het station eveneens slechts beperkt zichtbaar zijn, vanwege de afstand en tussenliggende dijk. In onderstaande visualisaties is af te leiden dat het station met groenvoorziening nauwelijks zichtbaar is vanaf de zuid- (FP2) en oostzijde (FP3). Ten opzichte van de windturbines vallen deze elementen tevens weg in het geheel en zijn daarmee slechts beperkt van invloed op het landschappelijke beeld.

Figuur 15.13 Visualisaties transformatorstation vanaf fotopunt 2 en 3 (trafo is gelegen binnen de rode ovalen)



Voorafgaand aan de bouw van het windpark wordt een landschappelijk inpassingsplan voor het transformatorstation ter goedkeuring aan het bevoegde gezag voorgelegd.

De aanleg van kabels ten behoeve van de aansluiting van het windpark op het elektriciteitsnet (intern en extern) zal nauwelijks van invloed zijn op het aspect landschap. Er zullen ontgravingen plaatsvinden, maar die zijn enkel op zeer lokaal niveau waarneembaar en daarnaast tijdelijk van aard. Effecten zijn daarmee niet aan de orde.

15.4.3 Cumulatie

De bestaande en vergunde windturbines in de Eemshaven zijn onderdeel van de referentiesituatie en zijn onderdeel van de beoordeling van het VKA (interferentie). Cumulatie zou op een zeer groot schaalniveau kunnen optreden met windparken in de ruime omgeving, zoals windparken nabij Delfzijl en windparken in Duitsland. De betreffende afstanden zijn echter dusdanig groot dat hierbij geen spraken is van cumulatieve landschappelijke effecten.

Ook op het schaalniveau van de Waddenzee zou sprake kunnen zijn van cumulatieve effecten t.a.v. aangewezen waarden als weidsheid en openheid. Voor de beoordeling van deze aspecten wordt verwezen naar de beoordeling van effecten op aangewezen waarden van de Waddenzee in bijlage 5.

15.4.4 Mitigerende maatregelen

Binnen de opstelling van het VKA is gestreefd naar een zo groot mogelijke regelmaat. Verder kan het nastreven van eenzelfde verschijningsvorm van windturbines binnen het windpark mitigerend werken. Ten aanzien van de objectverlichting kunnen de windturbines uitgerust worden met een verlichtingssysteem dat alleen in werking treedt wanneer een vliegtuig de betreffende turbines nadert. Verder kan de objectverlichting op elkaar worden afgestemd (synchronisatie). Tenslotte werkt het nastreven van een eenduidige inrichting en vormgeving van de standplaatsen van turbines mitigerend, zij het op lokaal niveau.

15.4.5 Samenvatting effectbeoordeling

De verschillen tussen het VKA en alternatief C zijn vanaf sommige standpunten zeker waarneembaar, zoals uit de twee visualisaties in de figuur hierboven blijkt. Het gaat dan wel om verschillen op (een zeer) lokaal niveau. De verschillen zijn echter dusdanig klein dat er overall nauwelijks tot geen verschil is in de landschappelijke effectbeoordeling van beide alternatieven (VKA en C).

In de onderstaande tabel zijn de beoordelingen voor het VKA weergegeven, waarbij de effecten per criterium zijn samengevat. Dat laatste is gedaan om het VKA met de eerder onderzochte alternatieven te kunnen vergelijken.

Tabel 15.33 Samenvatting beoordeling landschap

Criteria	VKA
Aansluiting op landschappelijke structuur	-
Herkenbaarheid van de opstelling	-
Interferentie hoge elem./ turbines	-
Invloed op de (visuele) rust	-

criterium	VKA
Invloed op de openheid	-
Zichtbaarheid	-

15.5 Natuur

15.5.1 Beoordeling Voorkeursalternatief

De gevolgen van het VKA zijn bepaald op dezelfde wijze als voor de alternatieven in het MER. Aanvullend is voor het VKA een meer gedetailleerde beoordeling uitgevoerd van sterfte onder beschermde vogelsoorten. In plaats van een algemene beoordeling is een beoordeling uitgevoerd voor de potentiële aantallen aanvaringsslachtoffers onder alle individuele soorten. In de beoordeling hierna wordt eerst kort ingegaan op de effecten op vogel- en vleermuissoorten, dit richt zich op de effecten in het algemeen en de effecten nader beoordeeld vanuit de soortenbescherming. Evenals bij de beoordeling van de alternatieven is de beoordeling op overige flora en fauna onderdeel van de beoordeling van het effect op beschermde natuurgebieden, aangezien in het plangebied geen beschermde flora en fauna is aangetroffen. In de ruime omgeving komen in de Waddenzee soorten voor die beschermd zijn in het kader van natura 2000. In zijn algemeenheid geldt dat de gevolgen van het VKA niet afwijken van de effecten van de onderzochte alternatieven. Het VKA komt sterk overeen met alternatieven C en D.

Gevolgen voor vogelsoorten

Sterfte door aanvaring

Evenals voor de onderzochte alternatieven worden jaarlijkse 20 aanvaringsslachtoffers per jaar verwacht, dit raakt verschillende soorten. Met 24 windturbines betreft dit jaarlijkse 480 aanvaringsslachtoffers. Met name zullen aanvaringsslachtoffers optreden onder vogels tijdens de seizoenmigratie. Daarnaast zijn in mindere mate aanvaringsslachtoffers te verwachten onder lokale en niet lokale broedvogels en niet-broedvogels. Hoewel het VKA 1 turbine minder heeft dan alternatief C en er dus minder aanvaringsslachtoffers zullen optreden, is de score voor de effecten van aanvaringsslachtoffers gelijk aan de score voor alternatieven C en D. De score is negatief (-).

Verstoring

Voor het aspect verstoring geldt dat er tijdelijke verstoring optreedt tijdens de heiverkzaamheden van de meest westelijke turbines voor de Ruidhorn en de meest oostelijke turbines voor de Rommelhoek. Dit effect is tijdelijk van aard en afhankelijk van het type fundatie. Er zal geen sprake zijn van permanente verstoring. Dit is geen onderscheidend effect.

De aanwezigheid van windturbines kan leiden tot verstoring van leefgebied voor vogels door geluid en beweging of aantasting van de openheid van het landschap. De mate van verstoring, in de vorm van zowel het aandeel van de soort dat een specifieke gebied in de nabijheid van de windturbines mijdt als de vermijdingsafstand, is soortspecifiek.

Voor veel soorten akkervogels bedraagt deze vermijdingsafstand in het broedseizoen maximaal 100 meter. Buiten deze vermijdingsafstand wordt de kwaliteit van het leefgebied niet aangetast door de fysieke aanwezigheid van de windturbines en blijft er voldoende ruimte voor broedlocaties beschikbaar. Rustende of foeragerende niet-broedvogels kunnen het gebied binnen enkele honderden meters rond de

windturbines vermijden. Het plangebied dient als foerageergebied voor verschillende soorten niet-broedvogels, waaronder ganzen, eenden, steltlopers en meeuwen. Deze soorten kunnen potentieel verstoord worden door het gebruik van Windpark Eemshaven West. In de ruime omgeving zijn voldoende alternatieve foerageergebieden aanwezig voor deze soortgroepen.

Daarnaast bevinden zich in een gedeelte van het plangebied reeds meerdere windturbines waardoor zowel lokale broedvogels als niet-broedvogels mogelijk een zekere vorm van gewinning hebben opgebouwd. Een wezenlijke invloed op de staat van instandhouding van de desbetreffende soorten door verstoring voor alle alternatieven van Windpark Eemshaven West is niet te verwachten.

Ten aanzien van verstoring van soorten die aangewezen zijn voor De Waddenzee wordt verwezen naar de effectbeoordeling ten aanzien van gebiedsbescherming.

Barrièrewerking

Van relevante barrièrewerking is geen sprake voor de onderzochte alternatieven en daarmee ook niet voor het VKA.

Gevolgen voor vleermuizen

Een potentieel effect op vleermuizen betreft het optreden van aanvaringslachtoffers. Naar verwachting treden, zonder mitigatie, 2,5 slachtoffers per jaar per turbine op. Bij 24 windturbines betekent dat een aantal van 60 slachtoffers per jaar. Dit raakt een vijftal soorten die in de omgeving zijn waargenomen tijdens verschillende veldonderzoeken, waarvan onder de laatvliegers slechts een incidenteel slachtoffer valt. Evenals voor de onderzochte alternatieven geldt voor overige soorten dat deze sterfte hoger ligt dan de 1% mortaliteitsnorm voor de tweekleurige vleermuis. Zonder mitigatie kan een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding voor deze soort niet worden uitgesloten voor het VKA. Het VKA scoort daarom dubbel negatief, evenals de alternatieven. Een nadere beoordeling volgt hierna.

Overige soorten

Voor overige flora en fauna, zoals stikstofgevoelige habitattypen, bruinvis, vissen in de Waddenzee en zeehonden, zijn de gevolgen van het VKA gelijk aan de beoordeling van alternatieven C en D. Er worden geen relevante effecten verwacht anders dan potentieel tijdelijke enige marginale verstoring.

15.5.2 Beoordeling VKA Gebiedsbescherming Natura 2000

Voor het VKA is een Passende Beoordeling opgesteld waarin de effecten op de natuurlijke kenmerken en instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn beoordeeld. De PB is als bijlage bij het MER gevoegd. In deze paragraaf worden de bevindingen gepresenteerd.

Uit de beoordeling van de alternatieven is naar voren gekomen dat het windpark effecten kan op hebben Natura 2000-gebied Waddenzee. Voor overige Natura 2000-gebieden geldt dat deze buiten het effectbereik liggen van het windpark. Enerzijds doordat de gevolgen van het windpark niet in de nabijheid van deze gebieden komen en anderzijds omdat soorten die beschermd zijn in deze gebieden als onderdeel van een leefpatroon het plangebied van het windpark niet passeren of benutten. Het VKA leidt niet tot effecten op andere soorten en heeft derhalve ook alleen op Natura 2000-gebied Waddenzee potentieel effect.

Habitattypen

De Waddenzee is aangewezen voor meerdere habitattypen. Het windpark ligt buiten het Natura 2000-gebied en leidt dan ook niet tot direct ruimtebeslag waardoor er een afname zou kunnen optreden. Het enige potentiële effect dat kan optreden is verzuring en vermessing ten gevolge van stikstofdepositie. Diverse habitattypen waarvoor de Waddenzee is aangewezen zijn gevoelig voor depositie van stikstof. Tijdens de gebruiksfase worden de turbines periodiek bezocht voor onderhoud en inspectie. Dit betreft enkele vervoersbewegingen per week. Dit leidt niet tot depositie op de locatie van de stikstofgevoelige habitattypen. De potentiële impact van stikstofemissies in de aanlegfase is beoordeeld in paragraaf 15.5.4. Hieruit volgt dat de stikstofemissies van de aanleg van het VKA niet leiden tot een stikstofdepositie op overbelaste stikstofgevoelige habitattypen (of leefgebieden). Er is derhalve geen negatief effect.

Habitatrichtlijnsoorten

De Waddenzee is aangewezen als leefgebied voor verschillende habitatrichtlijnsoorten, zoals vissoorten, zeezoogdieren, diverse flora en de noordse woelmuis. Aangezien het windpark buiten het Natura 2000-gebied is gelegen is er geen sprake van directe effecten. De Noordse woelmuis is de enige grondgebonden zoogdiersoort, maar komt binnen het natura 2000-gebied alleen op Texel voor. Een effect is dan ook uitgesloten. Een potentieel effect van de aanlegfase door onderwater- en bovenwatergeluid op vissen en zeezoogdieren is beoordeeld in paragraaf 15.5.4. Hieruit volgt dat geen relevante onderwatergeluidniveau's optreden in de Waddenzee door trillingen bij heiwerkzaamheden op land. Voor het bovenwatergeluid is slechts een beperkt deel van de Waddenzee dat belast wordt. Dit gebied heeft geen bijzondere betekenis voor zeezoogdieren. Veel gebruikte ligplaatsen liggen ruim buiten het gebied waar een verstoring effect kan worden verwacht. Hieruit volgt dat er tijdens de aanlegfase geen negatief effect optreedt.

Vogels

Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen voor een groot aantal vogelsoorten. Bij de effectbeschrijving van de alternatieven in hoofdstuk 9 is naar voren gekomen dat een aantal van deze soorten het plangebied van het windpark gebruiken of passeren tijdens vliegbewegingen. Het betreft met name diverse soorten niet-broedvogels zoals wild eend en bonte standloper. Voor broedvogels uit Natura 2000-gebied geldt dat het gebied potentieel geschikt is als foerageergebied voor de bruine kiekendief. Het gebied ligt binnen het bereik van kleine mantelmeeuwen en visdieven die in de Waddenzee broeden. Aangezien het gebied weinig tot geen geschikte foerageermogelijkheden biedt wordt geen effect voor de broedvogels kleine mantelmeeuw en visdieven verwacht.

Verstoring

Vanuit het oogpunt van verstoring is maatgevende verstoring waardoor soorten het Natura 2000-gebied Waddenzee zullen verlaten uit te sluiten. Van de broedvogels waarvoor de Waddenzee is aangewezen gebruikt alleen de bruine kiekendief potentieel het gebied als foerageergebied. Deze soort is echter weinig verstoringgevoelig. Een aantasting van de foerageermogelijkheden voor bruine kiekendieven uit Natura 2000-gebied Waddenzee wordt dan ook niet verwacht.

Waddeeltussen Hoogwatervluchtplaatsen

Voor de niet-broedvogels geldt dat meer soorten het gebied gebruiken. Voor het VKA geldt evenals voor de beoordeling van de alternatieven dat een aantal niet-broedvogels het gebied gebruikt om te foerageren en te rusten. Voor de exploitatiefase geldt dat er verstoring kan optreden tot op ca. 400 meter van de windturbines en daarmee dus ook over delen van het wad. Hierdoor kunnen vogels het gebied gaan vermijden. Wanneer zij niet elders terecht kunnen binnen de Waddenzee zullen zij het gebied permanent

verlaten, waardoor er in dat geval sprake kan zijn van maatgevende verstoring. Voor het waddeeltussen de Rommelhoek en Ruidhorn geldt dat dit hoofdzakelijk als foerageergebied fungeert en minder als rustgebied, vanwege de ligging van de HVP's aan de west en oostzijde van het waddeelt. De beoordeling van dit waddeelt (tussen de HVP's) ziet dus toe op het gebied als foerageergebied. separaat wordt ingegaan op de mate van vermindering van HVP de Rommelhoek.

In de PB is onderbouwd dat het waddeelt tussen de HVP's niet of slechts beperkt van betekenis is als foerageergebied voor relevante soorten. Er zal wel sprake zijn van vermindering van het verstoringgebied voor de soorten wulp, goudplevier, kievit, smient en wilde eend, maar dit zal in slechts zeer kleine aantallen optreden. In de PB wordt onderbouwd dat elders binnen de Waddenzee voldoende alternatieve foerageergebieden aanwezig, beschikbaar en bereikbaar zijn voor deze soorten, waardoor deze soorten in geval van vermindering het gebied de Waddenzee niet permanent zullen verlaten. Hierdoor is er geen sprake van maatgevende verstoring en kunnen significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten. Van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied is dan ook geen sprake. Zie voor een uitgebreide onderbouwing de bijlagen bij de Passende beoordeling.

Rommelhoek

Een mogelijk permanent effect van vermindering op de functie van Hoogwater VluchtPlaats (HVP) Rommelhoek is uitgebreid onderzocht in Van der Vliet et al. (2023) en vormt onderdeel van de PB. Op basis van meerdere telgegevens is gebleken dat van 39 vogelsoorten met een IHD als niet-broedvogel voor Natura 2000-gebied Waddenzee er 17 geen of nauwelijks gebruik maken van HVP Rommelhoek. Effecten vanwege de aanleg en aanwezigheid van Windpark Eemshaven West zijn daarom alleen relevant te bepalen voor de overige 22 niet-broedvogelsoorten.

Voor het merendeel van de 22 soorten bleek middels een ruimtelijk-statistische analyse dat zij geen voorkeur vertoonden voor een afstand vanaf de dijk om te overvliegen. Hun verdeling van de verspreiding over de Rommelhoek liet een gladde, min of meer horizontale lijn zien vanaf de dijk. Dat betekent dat zij geen habitatvoorkeur kenden zodat mag worden aangenomen dat zij de Rommelhoek ook verder van de dijk kunnen benutten voor de functie van overvliegen. Een tiental soorten vertoonde echter wel een voorkeur, namelijk grauwe gans, rotgans, bergeend, wilde eend, pijlstaart, scholekster, bonte strandloper, kanoet, wulp en groenpootruiter. De meeste van deze 10 soorten lieten verminderingafstanden zien van circa 220-370 m, met een uitschieter tot 819 m voor kanoet. Aangenomen is dat deze effectafstand wordt verklaard door de aanwezigheid van windturbines.

Voor deze 10 soorten is onderzocht in hoeverre de aantallen die de Rommelhoek zullen mijden leiden tot negatieve effecten voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. Vergelijking van de draagkracht van de Ruidhorn ten opzichte van de aantallen die de Rommelhoek mogelijk zullen mijden, leidde tot conclusie dat de nabijgelegen Ruidhorn (ruim) voldoende ruimte biedt om alle exemplaren van alle 10 soorten die een verminderingseffect ondervinden te accommoderen. De conclusie luidt daarom dat de te vermijden exemplaren het gebied de Waddenzee niet permanent zullen verlaten, waardoor er geen negatief effect is op het behalen van de IHD van de Waddenzee vanwege het effect van vermindering. Een cumulatiestudie voor dit effect is daarom niet aan de orde.

Ruidhorn

De windturbines van het VKA liggen op minimaal +500 meter of meer van de Ruidhorn die als HVP functioneert. Een verstoring effect op de functie van deze hoogwatervluchtplaats is dan ook niet aan de orde tijdens de exploitatiefase, zoals dat ook voor de alternatieven het geval is.

De bouwwerkzaamheden veroorzaken tijdelijke verstoring, die tot in de Waddenzee reikt. Dit is echter tijdelijk van aard waardoor dit niet leidt tot maatgevende verstoring.

Er is met zekerheid geen sprake van maatgevende verstoring ten gevolge van het windpark, waarbij vogels het Natura 2000-gebied permanent verlaten.

Barrièrewerking

Uit de gegevens over het gebiedsgebruik ten zuiden van het windpark volgt dat deze percelen geen bijzondere betekenis hebben als rust- of foerageergebied. Er wordt dan ook geen relevante barrièrewerking verwacht waardoor soorten voedsel- of rustgebieden niet kunnen bereiken.

Aanvaringslachtoffers

Als gevolg van de exploitatie van de windturbines is de verwachting dat er jaarlijks aanvaringslachtoffers optreden onder vogels die behoren tot de populaties uit de Waddenzee. Het aantal aanvaringslachtoffers is bepaald op basis van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken. Voor de soorten waarvoor een aanvaringskans bekend is op basis van onderzoek bij bestaande windpark is het aantal aanvaringslachtoffers berekend op basis van het Flux Collision Model (zie ook par 5.2.1 in bijlage 6). Om te bepalen of de aantallen aanvaringslachtoffers mogelijk een effect kunnen hebben op de populatie van betreffende soorten is een vergelijking gemaakt met de 1% mortaliteitsnorm. Indien de sterfte lager is dan deze norm is deze dermate klein dat een negatief effect op de populatie is uit te sluiten. De volgende tabel geeft het resultaat van de verwachte aantallen aanvaringslachtoffers en de 1% mortaliteitsnorm van de betreffende soorten. Voor een aantal soorten geldt dat <1 slachtoffers per jaar wordt verwacht. Dit betekent dat niet jaarlijks aanvaringslachtoffers worden verwacht. Het incidenteel optreden van een aanvaringslachtoffer kan niet worden uitgesloten.

In de tabel is ook het aantal aanvaringslachtoffers bij andere plannen en projecten gegeven, het betreft windparken die recent zijn vergund of gebouwd en de nieuwe 380 kV bovengrondse hoogspanningsverbinding. Het aantal slachtoffers volgt uit de natuurtoets (paragraaf 16.2.4 in bijlage 6 de natuurtoets). De natuurtoets heeft onder meer gebruik gemaakt van het cumulatieve onderzoek 'Groningse Windparken Cumulatie Ecologie' (2017).

Tabel 15.34 Aanvaringslachtoffers soorten Natura 2000-gebied Waddenzee ten gevolge van het VKA

Soort	Populatie-omvang	Jaarlijkse natuurlijke sterfte (%)	1%-mortaliteit	Jaarlijkse sterfte WP Eemshaven West	Jaarlijkse sterfte andere plannen en projecten
Broedvogels					
Bruine kiekendief	68	26	<1	<1	0
Kleine mantelmeeuw	34.414	9	31	<1	71*
Visdief	3.723	10	4	<1	53*
Niet-broedvogels die regulier in het gebied rusten en/of foerageren					
Grauwe gans	31.527	17	54	<1	51*

Brandgans	202.784	9	183	2	11
Wilde eend	23.786	37,3	89	6	290*
Goudplevier	33.519	27	91	12	41
Kievit	19.003	29,5	56	5	109*
Wulp	121.945	10,1	123	<1	59*
Niet-broedvogels die in het gebied rusten en/of foerageren als percelen onder water staan					
Bergeend	84.473	11,4	95	<1	71*
Wintertaling	12.557	47	59	<1	12*
Slobeend	2.636	42	11	<1	5
Scholekster	122.484	12	147	0	100*
Bontbekplevier	14.099	22,8	32	0	0
Zilverplevier	64.845	14	91	0	6
Bonte strandloper	433.129	26	1.126	<1	51*
Grutto	4.424	6	3	<1	21*

*Uit de cumulatiestudie uit 2017 volgt dat bestaande turbines zijn verwijderd ten behoeve van de plaatsing van nieuwe windturbines. Dit betekent dat er ook een afname van aanvaringslachtoffers is. Hier is geen rekening mee gehouden in deze tabel. Het betreft beperkte aantallen.

Voor alle soorten behalve de bruine kiekendief geldt dat de sterfte ten gevolge van het windpark ruim kleiner is dan de 1% mortaliteitsnorm. De gevolgen van het windpark hebben dan ook met zekerheid geen negatief effect voor de populaties van de betreffende soorten.

Voor de bruine kiekendief geldt, conform de beoordeling bij de MER alternatieven, dat de sterfte erg laag is. Het is niet uitgesloten dat incidenteel een bruine kiekendief uit Natura 2000-gebied Waddenzee aanvaringslachtoffer wordt in het windpark. De kans hierop wordt echter bijzonder klein geacht. Uit de langjarige monitoring bij de windturbines in de Eemshaven komt naar voren dat slachtoffers onder bruine kiekendieven geen onderdeel uitmaakten van de lokale broedvogelpopulatie. Het betrof individuen uit de migrerende populatie van bruine kiekendieven. Daarnaast geldt dat de populatie van de bruine kiekendief met 38 broedparen ruim boven het instandhoudingsdoel van 30 broedparen voor de Waddenzee ligt. Een effect op het behalen of behouden van het instandhoudingsdoel is dan ook uitgesloten.

Niet alleen het windpark Eemshaven West veroorzaakt sterfte; ook andere plannen en projecten waarvoor vergunning is verleend maar die nog niet zijn gerealiseerd of die recent zijn gerealiseerd kunnen aanvaringslachtoffers veroorzaken. Om een conclusie te kunnen trekken over de gevolgen van windpark Eemshaven West voor het Natura 2000-gebied Waddenzee dient sterfte in cumulatie te worden beoordeeld. In Tabel 15.34 zijn ook de aantallen aanvaringslachtoffers van andere plannen en projecten opgenomen. Uit de tabel volgt dat behalve voor de broedvogelsoorten kleine mantelmeeuw en visdief en de niet-broedvogelsoorten grauwe gans, wilde eend en kievit het cumulatieve aantal berekende slachtoffers voor soorten met een instandhoudingsdoel voor de Waddenzee onder de 1%-mortaliteitsnorm van de populatie in het gebied ligt. Significant negatieve effecten vanwege Windpark Eemshaven West zijn voor deze soorten uitgesloten. Voor de genoemde vijf soorten is de sterfte ten gevolgen van het windpark zelf kleiner dan de 1% mortaliteitsnorm waardoor significant negatieve effecten door het windpark zelf zijn

uit te sluiten. In cumulatie komt het aantal berekende slachtoffers wel boven de 1%-mortaliteitsnorm voor de Waddenzee en is een nadere beoordeling vereist. In paragraaf 15.5.5 is het effect in cumulatie beoordeeld.

15.5.3 Beoordeling in het kader van de soortenbescherming

Uit de effectbeoordeling komt naar voren dat ten gevolge van de exploitatie van het windpark aanvaringslachtoffers worden verwacht onder beschermde vogel- en vleermuissoorten. In het kader van de soortenbescherming moet worden vastgesteld of negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding kunnen worden uitgesloten.

Vogels

Ten behoeve van het VKA is voor alle vogelsoorten bepaald of en in welke aantallen aanvaringslachtoffers kunnen optreden. Vervolgens is beoordeeld of deze additionele sterfte een negatief effect kan hebben op de gunstige staat van instandhouding. Een eerste zeef daarbij is de eerder beschreven 1% mortaliteitsnorm. In bijlage 6 is de bepaling van de aantallen aanvaringslachtoffers en de beoordeling uitgewerkt en toegelicht.

Om te bepalen welke soorten potentieel aanvaringslachtoffer kunnen worden is nagegaan of de soort in het plangebied voorkomt, of deze passeert tijdens vliegbewegingen (dagelijks of op trek). Vervolgens is op basis van de functie van het gebied voor de soort, de omvang van het park en de gevoeligheid van de soort voor aanvaring het aantal te verwachten aanvaringslachtoffers per jaar bepaald. Bij de beoordeling is onderscheidt gemaakt in lokale vogels, die het plangebied langere tijd gebruik voor bijvoorbeeld broed, overwintering of foerageren, en trekvogels die het plangebied tijdens de jaarlijkse migratie passeren.

Uit de beoordeling volgt dat in totaal 141 vogelsoorten kans op aanvaring hebben bij het windpark. Het betreft 15 vogelsoorten die als lokale vogel risico op aanvaring hebben en 126 soorten vanwege trek. Voor diverse soorten geldt dat deze zowel als lokale vogel en als trekvogel kans op aanvaring hebben. Bijvoorbeeld de bruine kiekendief komt als lokale broedvogel voor (landelijke populatie 2.100) en passeert het gebied tijdens de seizoensmigratie (populatie 100.000). Bij de beoordeling van de impact van de additionele sterfte is rekening gehouden met de relevante populatie.

In de lijst zijn ook soorten opgenomen waarvoor geldt dat het aantal aanvaringslachtoffers per jaar <1 bedraagt. Dit betreft soorten waarvoor niet structureel aanvaringslachtoffers worden verwacht. Aangezien incidenten vanwege het voorkomen van de soort niet kunnen worden uitgesloten zijn deze soorten onderdeel van de beoordeling.

Tabel 15.35 Verwacht aantal aanvaringslachtoffers lokale vogels per jaar

Soort	aanvarings- slachtoffers /jaar	1% mortaliteits- norm	Soort	aanvarings- slachtoffers /jaar	1% mortaliteits- norm	Soort	aanvarings- slachtoffers /jaar	1% mortaliteits- norm
grauwe gans	<1	927	visdief	<1	31	stormmeeuw	7-15	546
brandgans	1-2	720	kievit	1-2	797	kokmeeuw	3-6	208
wilde eend	3-6	2.611	veldleeuwerik	1-2	390	bruine kiekendief	<1	5

kleine mantelmeeuw	<1	144	goudplevier	7-15	250	wulp	<1	475
zilvermeeuw	7-15	138	kievit	3-6	856	spreeuw	7-15	6.260

Tabel 15.36 Verwacht aantal aanvaringslachtoffers vogels op trek per jaar

Soort	aanvarings- slachtoffers /jaar	1% mortaliteits- norm	Soort	aanvarings- slachtoffers /jaar	1% mortaliteits- norm	Soort	aanvarings- slachtoffers /jaar	1% mortaliteits- norm	Soort	aanvarings- slachtoffers /jaar	1% mortaliteits- norm
rotgans	<1	211	Rosse Grutto	<1	428	Scholekster	<1	900	Kauw	<1	3.060
Brandgans	<1	1.260	Steenloper	<1	280	Kluut	<1	220	Zwarte Kraai	<1	4.800
Grauwe Gans	1-2	1.207	Kanoet	<1	398	Zilverplevier	<1	280	Goudhaan	7-15	8.510
Toendrarietgans	<1	274	Kemphaan	<1	13.804	Goudplevier	1-2	297	Vuurgoudhaan	<1	8.510
Kleine Rietgans	<1	137	Drieteenstrandloper	<1	340	Bontbekplevier	<1	114	Pimpelmees	<1	4.680
Kolgans	1-2	2.760	Bonte Strandloper	<1	3.380	Kievit	1-2	18.585	Koolmees	<1	4.580
Eider	<1	460	Oeverloper	<1	1.716	Regenwulp	<1	264	Boomleeuwerik	<1	2.000
Grote Zee-eend	<1	352	Witgat	<1	2.808	Wulp	1-2	616	Veldleeuwerik	7-15	4.870
Zwarte Zee-eend	<1	1.490	Zwarte Ruiter	<1	148	Grutto	<1	38	Oeverwaluw	<1	7.000
Middelste Zaagbek	<1	180	Groenpootruiter	<1	598	Bonte Vliegenvanger	<1	5.300	Boerenwaluw	7-15	6.260
Bergeend	<1	353	Tureluur	<1	416	Gekraagde Roodstaart	<1	6.200	Huiswaluw	<1	5.900
Topper	<1	1.248	Houtsnip	<1	58.500	Paapje	<1	5.300	Tjiftjaf	<1	6.940
Slobeend	<1	294	Watersnip	<1	36.330	Roodborsttapuit	<1	6.810	Fitis	<1	5.400
Smient	<1	6.110	Drieteenmeeuw	<1	7.198	Tapuit	<1	5.400	Zwartkop	<1	5.640
Wilde Eend	1-2	16.785	Kokmeeuw	7-15	2.500	Heggenmus	<1	5.270	Tuinfluitter	<1	5.000
Pijlstaart	<1	249	Dwergmeeuw	<1	96	Ringmus	<1	5.670	Braamsluiper	<1	6.710
Wintertaling	<1	3.149	Zwartkopmeeuw	<1	304	Gele Kwikstaart	7-15	4.670	Grasmus	<1	6.090
Fuut	<1	1.250	Stormmeeuw	3-6	1.960	Noordse Kwikstaart	<1	4.670	Sprinkhaanzanger	<1	5.300
Houtduif	1-2	3.930	Kleine Mantelmeeuw	1-2	418	Grote Gele Kwikstaart	<1	467	Spotvogel	<1	5.000
Gierzwaluw	<1	1.920	Zilvermeeuw	1-2	1.032	Witte Kwikstaart	7-15	5.150	Bosrietzanger	<1	5.300
Koekoek	<1	3.250	Grote Mantelmeeuw	<1	168	Boompieper	<1	5.800	Kleine Karekiet	<1	5.300

Watteral	<1	2.250	Zwarte Stern	<1	815	Graspieper	7-15	4.570	Rietzanger	<1	7.760
Waterhoen	<1	9.802	Visdief	<1	170	Oeverpieper	<1	457	Winterkoning	<1	6.810
Meerkoet	1-2	3.588	Noordse Stern	<1	2.600	Waterpieper	<1	457	Spreeuw	7-15	3.130
Roodkeelduiker	<1	336	Grote Stern	<1	173	Keep	<1	4.110	Beflijster	<1	580
Blauwe Reiger	<1	858	Buizerd	1-2	1.000	Vink	1-2	4.110	Merel	7-15	3.500
Lepelaar	<1	32	Bruine Kiekendief	1-2	260	Groenling	<1	5.570	Kramsvogel	7-15	5.900
Jan-van-gent	<1	1.296	Sperwer	<1	1.550	Kneu	<1	6.290	Zanglijster	7-15	4.370
Aalscholver	<1	732	Torenavalk	<1	310	Grote Barmsijs	<1	5.750	Koperwiek	7-15	5.700
Sijs	<1	5.390	Roodborst	7-15	5.810	Kruisbek	<1	5.370	Grote Lijster	<1	3.760
Sneeuwgorst	<1	370	Nachtegaal	<1	5.370	Putter	<1	6.290	Grauwe Vliegenvanger	<1	5.070
Rietgors	<1	4.580	Blauwborst	<1	5.400						

Uit de beoordeling komt naar voren dat voor alle vogelsoorten, als lokale vogel of als trekvogel, de additionele sterfte ten gevolge van het windpark ruim lager is dan de 1% mortaliteitsnorm. Een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten is dan ook uitgesloten.

Vleermuizen

Onder een vijftal vleermuissoorten worden aanvaringsslachtoffers verwacht. Per turbine worden 2,5 slachtoffer per jaar verwacht, het gaat daarmee om 60 slachtoffers per jaar. Dit aantal wijkt af van het aantal van 5 slachtoffers per turbine per jaar dat bij de beoordeling van de alternatieven is gehanteerd. De aanpassing is het gevolg van het beschikbaar komen van een update van het model dat is gebruikt voor het bepalen van de aantallen aanvaringsslachtoffers (zie ook paragraaf 16.3.2 van bijlage 6 de Natuurtoets).

De verdeling van het aantal slachtoffers is bepaald op basis van de verdeling van het voorkomen van de soorten in het gebied. Deze verdeling wijkt licht af van de verdeling die gebruikt is bij de alternatievenbeoordeling. Nadere veldgegevens op gondelhoogte zijn beschikbaar gekomen en verwerkt in de beoordeling van het VKA. In de volgende tabel zijn deze soorten opgenomen evenals de aantallen aanvaringsslachtoffers. Daarbij is ook de 1% mortaliteitsnorm gegeven op basis van de relevant populatie. Dit is gebaseerd op de zgn. 'catchment area'; de omvang van de populatie binnen een gebied met een straal van ca. 30 km. Voor ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis geldt dat een groot deel van de aanwezige dieren in de nazomer op trek is en derhalve (ook) onderdeel van een doortrekkende populatie. In de tabel is voor de trekkende populatie van de rosse vleermuis separaat de 1% norm gegeven. Voor de tweekleurige vleermuis geldt dat deze ook langs komt op trek maar is geen populatie bekend.

De initiatiefnemer heeft aangegeven een stilstandvoorziening toe te passen.

Tabel 15.37 Verwacht aantal aanvaringsslachtoffers vleermuizen per jaar

Soort	aanvaringsslachtoffers /jaar	1% mortaliteitsnorm	Aanvaringsslachtoffers na mitigatie
Ruige dwergvleermuis	17	15	3
Gewone dwergvleermuis	33	37	4
Rosse vleermuis (lokaal)	2	<1	<1
Rosse vleermuis (trek)	1	44	
Laatvlieger	<1	2	<1
Tweekleurige vleermuis	4	<1	<1

Uit de tabel volgt dat een overschrijding van de 1% mortaliteitsnorm optreedt voor de tweekleurige vleermuis en de lokale populatie van de rosse vleermuis. Zonder mitigatie is een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding is dan ook niet uit te sluiten. In de natuurtoets is ook bepaald welke sterftereductie kan worden bereikt met een stilstandvoorziening. Door toepassing van deze mitigatie kan het aantal aanvaringsslachtoffers significant worden beperkt en is geen sprake meer van een overschrijding van de 1% mortaliteitsnorm. Voor de lokale rosse vleermuis en tweekleurige vleermuispopulatie geldt een 1% mortaliteitsnorm van <1 per jaar. Dat betekent dat structurele aantallen aanvaringsslachtoffers in potentie een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding kunnen

veroorzaken. Na mitigatie veroorzaakt het VKA geen structurele aantallen aanvaringslachtoffers. Eventuele slachtoffers moeten als incident worden beschouwd en hebben geen effect op de gunstige staat van instandhouding.

15.5.4 Effecten aanlegfase en netaansluiting

In de aanlegfase kunnen effecten optreden als gevolg van verstoring door geluid en licht. Daarnaast komen stikstofemissies vrij bij de inzet van werktuigen die werken op fossiele brandstoffen.

Beschermde flora en habitattypen

In het gebied zijn geen beschermde flora aanwezig. Beschermde habitattypen en -soorten bevinden zich wel buiten het gebied. Een direct effect door bijvoorbeeld ruimtebeslag voor de windturbines of de bijbehorende voorzieningen is niet aan de orde.

De emissies van stikstof die vrij komen met de bouw kunnen neerslaan (stikstofdepositie) in de ruime omgeving. Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen voor verschillende stikstofgevoelige habitattypen. Met het programma AERIUS is een berekening uitgevoerd van de stikstofdepositie die optreedt ten gevolge van de emissies die vrijkomen bij de bouw van de 24 windturbines van het VKA en de bijbehorende voorzieningen. De AERIUS rapportage is als bijlage opgenomen. Uit de AERIUS berekening volgt dat er geen stikstofdepositie optreedt bij stikstofgevoelige habitattypen in het Natura 2000-gebied.

Vogels

Diverse vogelsoorten gebruiken het gebied om te foerageren of rusten. In het gebied bevinden zich geen bomen waarin vaste nesten aanwezig kunnen zijn.

Voor een deel van deze soorten betreft het soorten die zijn aangewezen voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Het betreft ondermeer de bruine kiekendief (broedvogel in de Waddenzee) en diverse watervogels. Ten gevolge van de aanleg vindt lokaal verstoring plaats door de werkzaamheden en het geluid en licht dat hiermee gepaard gaat. Dit betreft het plangebied en de Ruidhorn. Voor al deze soorten geldt dat in de omgeving van het plangebied ruim alternatieve foerageermogelijkheden aanwezig zijn waardoor maatgevende verstoring waardoor vogels het Natura 2000-gebied permanent verlaten niet optreedt. Ook voor soorten die niet zijn aangewezen voor de Waddenzee geldt dat slechts sprake is van tijdelijke verstoring waarvan uitgesloten is dat dit een negatief effect kan hebben op de staat van instandhouding. Voor het natuurcompensatiegebied de Ruidhorn geldt een broeddoelstelling die tijdelijk verstoord kan raken bij heiwerkzaamheden. Door buiten de broedperiode te heien of bij de keuze van het funderingspaaltype rekening te houden met heilawaai kan deze verstoring worden vermeden.

Het gebied kent weinig geschikt broedhabitat voor vogels. In het gebied broeden slechts enkele soorten akkervogels. Tijdens de bouw zullen deze soorten mogelijk uitwijken waardoor tijdelijk sprake is van verlies aan geschikt broedhabitat. Na de bouw is de afname minimaal aangezien akkervogels een beperkte verstoringsafstand kennen. De verstoring tijdens de bouw heeft zeker geen effect op de instandhouding van akkervogels. In de omgeving is voldoende alternatief broedhabitat aanwezig. Een negatief effect op de staat van instandhouding is dan ook niet aan de orde.

Vleermuizen

Het gebied wordt gebruikt als foerageergebied door verschillende vleermuissoorten. Er zijn geen vaste rust- en verblijfplaatsen in het gebied aanwezig. Daarnaast worden bestaande structuren die mogelijk als lokale migratieroute niet aangetast. Tijdens de aanleg wordt mogelijk gewerkt met licht. Dit kan leiden tot verstoring voor een aantal vleermuissoorten (een aantal soorten wordt juist aangetrokken door licht om te foerageren op insecten die op licht afkomen). De ecologische beoordeling wijst uit dat verstoring geen betrekking heeft op foerageergebied of vliegroutes die van essentiële betekenis zijn voor het functioneren van verblijfplaatsen. Een negatief effect op de staat van instandhouding is dan ook uitgesloten.

Vissen en zeezoogdieren

In het plangebied bevinden zich geen beschermde vissoorten of zeezoogdieren. In de Waddenzee zijn deze echter wel aanwezig. Zeeprik, rivierprik en fint kunnen in zeer kleine aantallen voorkomen in de oeverzone van de Waddenzee ten noorden van het plangebied. In de ruime omgeving komen daarnaast gewone zeehond, grijze zeehond en bruinvis voor. Er bevinden zich geen ligplaatsen van zeehonden in de nabijheid van het plangebied. Verstoring kan optreden ten gevolge van bovenwater geluid voor zeehonden of door potentieel het optreden van onderwatergeluid dat verstorend is voor alle genoemde soorten. Conform de beoordeling van de alternatieven kunnen voor het VKA relevante effecten worden uitgesloten ten gevolge van de aanleg. Er treden geen relevante onderwatergeluidniveau's op in de Waddenzee ten gevolge van trillingen die ontstaan bij heiverkzaamheden. Het gebied dat belast wordt door bovenwatergeluid dat zeehonden kan verstoren tijdens de aanlegfase heeft geen bijzondere betekenis waardoor er geen relevant effect is. Daarbij zijn er ruim uitwijkmogelijkheden beschikbaar.

15.5.5 Cumulatie

De gevolgen van de realisatie en exploitatie van het windpark voor ecologie in en om het plangebied staat niet op zichzelf. Ook van andere plannen en projecten (autonome ontwikkelingen) kunnen effecten uitgaan. Het is belangrijk om te beoordelen wat het gevolg is voor de ecologische waarden ten gevolge van de combinatie (cumulatie) van effecten van deze plannen en projecten. Het gaat daarbij om plannen en projecten waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden. In paragraaf 4.6 is een overzicht gegeven van de relevante autonome ontwikkelingen.

Voor de beoordeling in het kader van Natura 2000-gebied Waddenzee geldt dat relevant is welke projecten al wel vergund maar nog niet, of zeer recent, zijn gerealiseerd. Voor reeds gerealiseerde plannen en projecten geldt dat de gevolgen daarvan al worden gereflecteerd in de huidige staat van instandhouding van beschermde soorten en habitattypen.

Beschermde flora en habitattypen

Uit de beoordeling komt naar voren dat er geen effect optreedt door de tijdelijke depositie van stikstof tijdens de aanlegfase. Het is niet uitgesloten dat aanleg van het windpark samenvalt met de uitvoering van één van de autonome ontwikkelingen. Voor het overgrote deel van de autonome ontwikkelingen geldt dat deze reeds zijn gerealiseerd of in aanbouw. De aanleg zal niet gelijk vallen met die van het initiatief. Voor windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding en het Net op zee Ten noorden van de Wadden is niet uitgesloten dat uitvoering tegelijk plaats vindt.

Voor het aspect stikstof geldt dat de aanleg van Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding slechts een tijdelijke depositie veroorzaakt op habitattypen in de Waddenzee ten oosten van het betreffende initiatief⁸⁰. Windpark Eemshaven West leidt niet tot tijdelijke depositie op deze locatie waardoor van cumulatie geen sprake is. Uit de achtergrondrapportage over de natuureffecten voor Net op zee Ten Noorden van de Wadden⁸¹ volgt dat ten gevolge van de aanleg van het gekozen voorkeustracé de maximale depositie op habitattypen in de Waddenzee 4,25 mol/ha/jr bedraagt. Windpark Eemshaven West veroorzaakt geen depositie ter hoogte van stikstofgevoelige habitattypen, waardoor ook in cumulatie geen sprake is van een overschrijding van de KDW van stikstofgevoelige habitattypen in cumulatie. Een negatief effect is uitgesloten.

Vogels

Een deel van het tracé van TenneT loopt langs het plangebied van het windpark aangezien het gebied geschikt leefgebied van vogels is kan potentieel verstoring optreden door de uitvoering van de aanlegwerkzaamheden door TenneT. Het betreft geschikt broedhabitat van akkervogels en foerageergebied van diverse soorten, waaronder soorten uit de Waddenzee. Voor beide projecten geldt dat uitvoering niet over het gehele tracé of op alle locaties tegelijk plaatsvinden. Aangezien er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn en het gebied niet van bijzondere betekenis is zal tijdelijke verstoring geen effect hebben voor de instandhouding van beschermde soorten vleermuizen en/of vogels.

In de exploitatiefase leiden diverse andere plannen en projecten tot een negatief effect in de vorm van aanvaringsslachtoffers. In paragraaf 16.5.2 is hier al kort bij stilgestaan. In 2017 is een studie uitgevoerd Cumulatie Groningse Windparken (Arcadis e.a., 2017). In deze studie zijn de gevolgen van aanvaringsslachtoffers bepaald beoordeeld van de verschillende windparken in Groningen. Windpark Eemshaven West maakt geen onderdeel uit van deze rapportage aangezien hierover nog geen besluitvorming had plaatsgevonden. Windpark Fryslân en Windpark Wieringermeer zijn hierin wel meegenomen.

Natura 2000 gebiedsbescherming

Uit Tabel 15.34 in paragraaf 15.5.2 volgt dat voor vogels waarvoor de Waddenzee is aangewezen als het Natura 2000-gebied het volgende. Behalve voor de broedvogelsoorten kleine mantelmeeuw en visdief en de niet-broedvogelsoorten wilde eend en kievit ligt het cumulatieve aantal berekende slachtoffers voor soorten met een IHD voor de Waddenzee onder de 1%-mortaliteitsnorm voor dit gebied. Significant negatieve effecten vanwege Windpark Eemshaven West zijn voor deze soorten uitgesloten. Voor de genoemde vier soorten ligt het cumulatieve aantal berekende slachtoffers wel boven de 1%-mortaliteitsnorm voor de Waddenzee. De bijdrage van Windpark Eemshaven West aan deze overschrijding is in alle vier gevallen verwaarloosbaar (zie paragraaf 16.2.4 van de Natuurtoets en PBR-analyse PB). Voor deze vier soorten geldt dat het eventuele probleem van de overschrijding niet kan worden opgelost via mitigerende maatregelen bij Windpark Eemshaven West omdat het knelpunt van de overschrijding elders ligt. Ook de aanvullende PBR-analyse (bijlage Passende Beoordeling) laat voor deze soorten zien dat het optreden van significant negatieve effecten op de populaties van de soorten met zekerheid zijn uit te sluiten.

⁸⁰ Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding. Addendum MER/PB. Pondera Consult, 2019

⁸¹ Net op zee Ten Noorden van de Wadden. Achtergrondrapport bij Deelrapport II – Natuur. Tennet, 2020

Soortenbescherming

Evenals voor vleermuizen geldt dat de staat van instandhouding van vogelsoorten ook beïnvloedt wordt door andere plannen en projecten. In de natuurtoets (bijlage 6) zijn de (mogelijke) oorzaken voor de ongunstige staat van instandhouding en/of de afname van de populatieomvang van enkele betrokken soorten beoordeeld. Daarbij is nagegaan wat de rol die windparken en/of bovengrondse hoogspanningsleidingen hierin spelen. Dit geeft inzicht in de bijdrage die sterfte van het windpark veroorzaakt ook in het breder perspectief van sterfte die bij andere activiteiten, zoals andere windparken en hoogspanningslijnen wordt veroorzaakt.

Voor de meeste soorten is de huidige staat van instandhouding van de populatie als gunstig beoordeeld (Natura 2000 profielen, Sovon.nl) en/of is de populatie stabiel of groeiende. De sterfte bij bestaande windparken, hoogspanningslijnen of andere bouwwerken / activiteiten die sterfte veroorzaken, heeft niet geleid tot een afname van de Nederlandse populatie van deze soorten. In het windpark is de sterfte zeer beperkt ten opzichte van deze al bestaande sterfte. Voor een aantal soorten is sprake van een ongunstige staat van instandhouding of is duidelijk dat de Nederlandse populatie (sterk) afneemt. Dit zijn de broedvogelsoorten bruine kiekendief en visdief en de niet-broedvogelsoorten wilde eend, goudplevier en Kievit.

Er zijn diverse redenen waarom de GSI ongunstig is en/of de populatie afneemt. Deze hangen bijvoorbeeld samen met de voedselbeschikbaarheid, jachtdruk of factoren buiten Nederland. Er zijn geen aanwijzingen dat de sterfte bij bestaande windparken, hoogspanningslijnen en andere bouwwerken / activiteiten voor deze soorten invloed heeft op de huidige staat van instandhouding. De additionele sterfte ten gevolge van het windpark en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande ('natuurlijke') sterfte. Een effect van het windpark GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten. In de natuurtoets in bijlage 6 (paragraaf 16.3.1) is voor de genoemde soorten in meer detail ingegaan op de situatie van de betreffende soort. De cumulatiestudie uit 2017 bevat ook een overzicht van de aantallen aanvaringslachtoffers bij bestaande windparken in de Eemshaven en Delfzijl en ten gevolge van vergunde en nieuwe initiatieven. Ook indien rekening wordt gehouden met de aantallen aanvaringslachtoffers die hier zijn opgenomen is geen sprake van een overschrijding van de 1% mortaliteitsnorm zoals in de natuurtoets is opgenomen. Een effect van het windpark op de GSI van de betrokken vogelpopulaties is ook in een breder perspectief gezien met zekerheid uit te sluiten.

Vleermuizen

Aangezien een deel van het tracé van TenneT langs het plangebied van het windpark loopt zal tijdens de uitvoering mogelijk eveneens verstoering van foerageergebied van vleermuizen. Voor beide projecten geldt dat uitvoering niet over het gehele tracé of op alle locaties tegelijk plaatsvinden. Aangezien er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn en het gebied niet van bijzondere betekenis is zal tijdelijke verstoering geen effect hebben voor de instandhouding van beschermde soorten vleermuizen (en/of vogels).

Klop et al. (2017) geven de aantallen vleermuisslachtoffers in cumulatie voor de projecten tot dan toe beschouwd. In vergelijking met de aantallen slachtoffers in cumulatie gegeven in Klop et al. (2017) draagt Windpark Eemshaven West (met inachtneming van een stilstandvoorziening) slechts een klein deel bij, met name bij ruige dwergvleermuis en gewone dwergvleermuis.

Het totale aantal slachtoffers voor alle projecten inclusief Windpark Eemshaven West is getoetst aan de lokale populatie van alle soorten (tabel 16.8). Ten opzichte van Klop et al. (2017) wijken de opgaves voor

de lokale populatiegrootte enigszins af vanwege de herziene landelijke populatieschattingen voor een aantal vleermuissoorten. Voor alle soorten ligt de berekende cumulatieve sterfte hoger dan de 1%-mortaliteitsnorm voor de lokale populatie. Omdat de lokale populatie van de tweekleurige vleermuis onbekend is, moet worden aangenomen dat de voorziene gecumuleerde sterfte de 1%-mortaliteitsnorm van de lokale populatie vermoedelijk overschrijdt.

Een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm betekent niet dat er per definitie sprake is van een effect op de gunstige staat van instandhouding van een soort. Omdat vleermuispopulaties moeilijk te begrenzen en te kwantificeren zijn, zal nader veldonderzoek niet snel tot een meer nauwkeurige effectbeoordeling leiden. Een alternatief is het reduceren van het aantal slachtoffers tot een niveau waarop effecten wel met zekerheid zijn uit te sluiten. Met inachtneming van de stilstandvoorziening Voor Windpark Eemshaven West komt de gunstige staat van instandhouding van geen enkele vleermuissoort in het geding.

Vissen en zeezoogdieren

Een relevant cumulatief negatief effect van verstoring is niet te verwachten. Voor de soorten die beschermd zijn, de vissoorten en zeezoogdieren in Waddenzee geldt het volgende. De werkzaamheden voor de kabel van Tennet door de Waddenzee op een afstand van meer dan 20 km van het plangebied plaatsvindt. Uit de beoordeling voor dit project laat zien dat er tijdelijke verstoring door onderwatergeluid en vertroebeling optreedt maar dat sprake is van ruime uitwijkmogelijkheden. Voor Windpark Eemshaven West geldt ook dat potentieel tijdelijke verstoring optreedt. Deze is beperkt van aard. Daarnaast heeft de omgeving van het windpark geen belangrijke functie voor genoemde soorten. Eventueel gelijktijdige uitvoering leidt er niet toe dat beschermde vissen of zeezoogdieren het Natura 2000-gebied permanent zullen verlaten.

Overige beschermde gebieden

Voor overige beschermde gebieden als het NNN (behoudens het Natura 2000-gebied Waddenzee) en provinciaal beschermde gebieden wijkt de beoordeling van het VKA niet af van de beoordeling van de alternatieven. Hiervoor worden geen relevante effecten verwacht.

Voor de Ruidhorn geldt dat dit ook een bijzonder gebied is; de beoordeling van de gevolgen van het VKA is hiervoor toegelicht. Een permanent effect treedt niet op, maar tijdelijke verstoring door bouwwerkzaamheden, met name geluid ten gevolge van heiwerkzaamheden, is niet uit te sluiten maar heeft geen permanente gevolgen.

15.5.6 Mitigerende maatregelen

Om negatieve effecten te beperken zijn een aantal mitigerende maatregelen van belang.

Om negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding door aanvaringslachtoffers onder vleermuizen te kunnen uitsluiten zal een stilstandvoorziening moeten worden toegepast. Deze dient er op gericht te zijn dat windturbines stilstaan op moment dat vleermuizen met name actief zijn. Dit is mogelijk door middel van een voorziening die vleermuisactiviteit detecteert of op basis van vaste instellingen voor momenten dat vleermuizen actief zijn. Typische betreft dat stilstand tot een bepaalde windsnelheid op ashoogte waarboven nauwelijks meer vleermuisactiviteit wordt waargenomen, gedurende de actieve periode tussen zonsondergang en zonsopkomst, in een aantal maanden bij temperaturen boven de 11/12 graden Celsius en geen neerslag. Met behulp van monitoring kunnen dergelijke instellingen worden verfijnd.

Voor de overige activiteiten geldt dat het wenselijk is de werkzaamheden uit te voeren buiten het broedseizoen of voorafgaand aan de werkzaamheden te waarborgen dat er geen vogels tot broeden komen op werklocaties. Het is gebruikelijk dit te waarborgen door middel van een ecologisch werkprotocol. Voor heiwerkzaamheden geldt dat verstoring van de broeddoelstelling in de Ruidhorn kan worden voorkomen als gebruik wordt gemaakt van het heipaalttype monopile of door heiwerkzaamheden bij dit type paal buiten het broedseizoen uit te voeren.

Om verstoring door licht voor vleermuizen te beperken is het wenselijk te waarborgen dat gebruikte werkverlichting terughoudend wordt toegepast en dat uitstraling naar de omgeving zoveel mogelijk wordt voorkomen. De verlichting dient de Waddenzeedijk niet te raken om daarmee het risico op beïnvloeding van de gestuwde vleermuis migratie boven de dijk te voorkomen.

15.5.7 Samenvatting effectbeoordeling

In de onderstaande tabel zijn de beoordelingen voor het VKA weergegeven. Het VKA is niet onderscheidend ten opzichte van de onderzochte alternatieven.

Tabel 15.38 Samenvatting beoordeling ecologie

criterium	Voorkeursalternatief
Verstoring vogels tijdens aanleg	0/-
Sterfte vogels	
Aanvaring lokale broedvogels	0/-
Aanvaring lokale niet-broedvogels	-
Aanvaring nachtelijk trekkende vogels	-
Aanvaring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	-
Verstoring vogels (inclusief barrièrewerking)	
Verstoring lokale broedvogels	0/-
Verstoring lokale niet-broedvogels	0/-
Verstoring nachtelijk trekkende vogels	0/-
Verstoring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	0
Verstoring vleermuizen	
Vernietiging van verblijfplaatsen tijdens aanleg	0
Effect op vliegroutes of foerageergebieden tijdens aanleg	0
Verstoring van verblijfsplaatsen in de gebruiksfase	0
Sterfte vleermuizen	
Sterfte vleermuizen aanvaring zonder mitigatie	--
Sterfte vleermuizen aanvaring met mitigatie	-
Effecten op Natura 2000-gebied Waddenzee	
Effecten op habitattypen tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-
Effecten op Habitatrichtlijnsoorten tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-
Verstoring vogels tijdens aanleg	0
Sterfte onder broedvogels	0/-
Sterfte onder niet-broedvogels	-
Verstoring broedvogels	0

criterium	Voorkeursalternatief
Verstoring niet-broedvogels	-
Verstoring niet-broedvogels in HVP Rommelhoek fase 2	-
Effecten op natuurgebied Ruidhorn	
Broedgebied pionierbroedvogels	0
Foerageer- en rustgebied voor pioniervogels	0
Leefgebied velduil en blauwe kiekendief	0

15.6 Archeologie en cultuurhistorie

15.6.1 Archeologie en aardkundige waarden

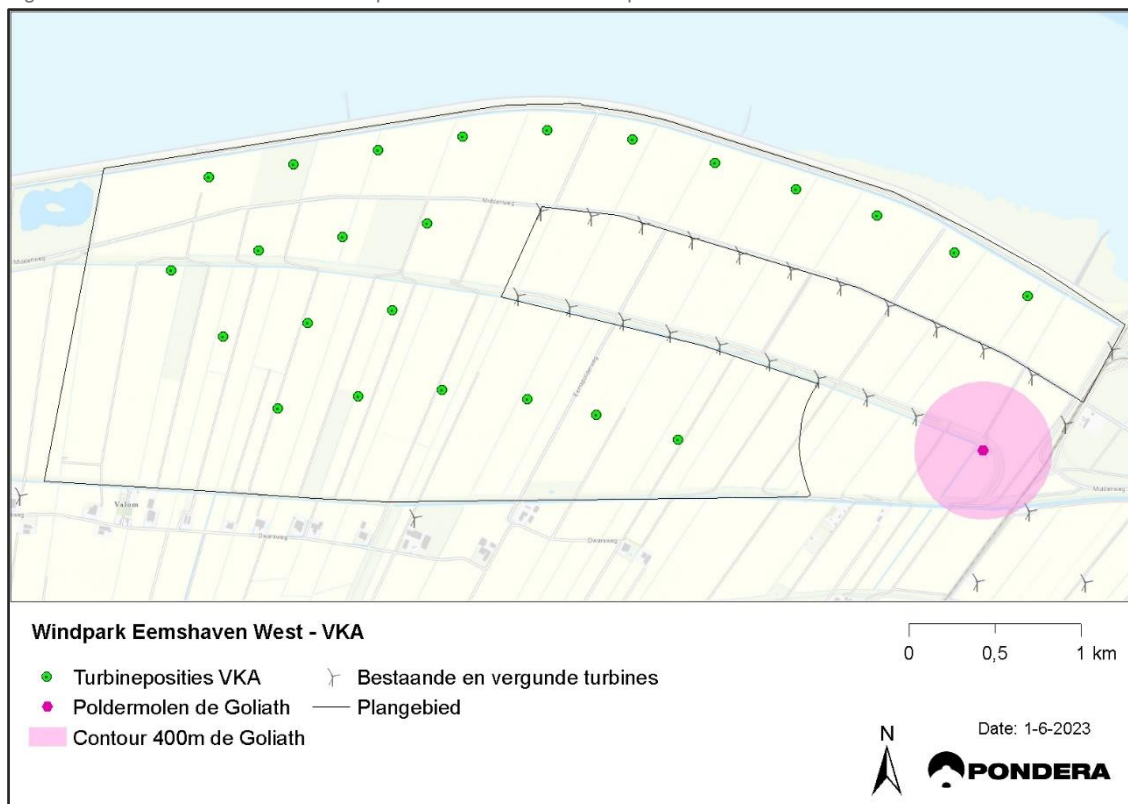
Volgens de Archeologische monumentenkaart (AMK) liggen geen bekende archeologische monumenten binnen het plangebied windpark Eemshaven West. Het gehele plangebied is op de Indicatieve kaart archeologische waarden (IKAW) aangeduid met een lage archeologische trefkans en ook het bestemmingsplan voor het buitengebied van de gemeente Het Hogeland (destijds gemeente Eemsmond) bevat geen dubbelbestemming voor archeologie. Daarom is er geen reden om aan te nemen dat er verstoring / aantasting van archeologische waarden zal optreden (plangebied heeft hoofdzakelijk de bestemming 'agrarisch dijkenlandschap'). Daarnaast worden er volgens de aardkundige waardenkaart van de provincie Groningen geen aardkundige waarden in het plangebied verwacht die door de bouw van Windpark Eemshaven West eventueel verstoord of aangetast zouden raken.

Het VKA wordt daarom neutraal (0) beoordeeld op het aspect archeologie en aardkundige waarden.

15.6.2 Cultuurhistorie

De nieuw te plaatsen windturbines van het VKA sluiten westelijk aan de bestaande windturbines van de referentiesituatie aan. Er is geen sprake van fysieke aantasting van erfgoederen en/of verstoring van de beleving van erfgoederen ten opzichte van de referentiesituatie door het VKA (dus geen effect). Het effect op cultuurhistorie is derhalve neutraal (0) beoordeeld voor het VKA. De dichtstbijzijnde beschermde stads- en dorpsgezichten, met name Wadwerderweg en Spijk, bevinden zich op een afstand van circa 6 kilometer tot het plangebied. De vrijwaringszone van de traditionele poldermolen Goliath van 400 meter blijft ruim gewaarborgd, eveneens als de centrale positie van de poldermolen tussen de bestaande en reeds vergunde turbines. In de referentiesituatie contrasteert de traditionele molen met de hoge, moderne windturbines. Aangezien er reeds sprake is van contrastwerking, wordt het effect door de komst van de nieuwe windturbines van het VKA niet significant anders.

Figuur 15.14 Voorkeursalternatief ten opzichte van de historische poldermolen de Goliath



Het effect op de cultuurhistorische waarde van de slaperdijk, een element in het landschap van cultuurhistorische waarde, is bij het onderdeel landschap beoordeeld. Geconcludeerd is dat er geen aantasting van de waarde van de dijk optreedt.

15.6.3 Aanlegfase en netaansluiting

Effecten tijdens de aanlegfase zijn niet te verwachten, aangezien er een lage verwachtingswaarde geldt voor het plangebied. Dit geldt voor zowel de aanleg van het reguliere fundatieprincipe als de monopile-fundatie.

Ten behoeve van de realisatie van Windpark Eemshaven West is een transformatorstation voorzien om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Het transformatorstation wordt naar verwachting zuidelijk langs de Middenweg geplaatst, halverwege tussen de nieuwe en de bestaande turbines. Daarnaast wordt er een batterijopslag op dezelfde locatie gerealiseerd. Het transformatorstation en de batterijopslag zijn omgeven door het windpark. Gevolgen voor cultuurhistorie zijn dan ook niet aan de orde. Eventuele gevolgen voor archeologie en aardkundige waarden zijn gerelateerd aan grondroerende werkzaamheden (omvang en diepte van graafwerkzaamheden). De aan te leggen elektrische infrastructuur (intern en extern) ligt op circa 0,8 – 1,5 meter beneden maaiveld. Net als voor de windturbines van het VKA geldt ook voor de netaansluiting dat er op basis van de verschillende kaarten geen reden is om effecten op archeologische waarden in het plangebied te verwachten. Voor de exportkabel geldt overigens dat een groot deel van het tracé reeds geroerd is door de aanleg van bestaande kabels en leidingen. Aangezien er geen archeologische en/of aardkundige waarden op de

locatie te verwachten zijn en de ingreep beperkt, is ook het effect van de netaansluiting, het transformatorstation en batterijopslag als neutraal (0) beoordeeld.

15.6.4 Cumulatie

Er is geen sprake van cumulatie met andere projecten voor archeologie, aardkundige waarden en de impact op monumenten.

15.6.5 Mitigerende maatregelen

Voor archeologie, aardkundige waarden en cultuurhistorie worden geen effecten verwacht, mitigerende maatregelen zijn daarom niet nodig.

15.6.6 Samenvatting effectbeoordeling

Het VKA wordt neutraal (0) beoordeeld op het aspect archeologische en aardkundige waarden en cultuurhistorie. Het VKA is daarmee niet onderscheidend ten opzichte van de eerder beoordeelde alternatieven.

Tabel 15.39 Samenvatting effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie

Beoordeling archeologie en cultuurhistorie	VKA
Aantasting archeologische waarden	0
Aantasting aardkundige waarden	0
Aantasting cultuurhistorische waarden	0

15.7 Water, bodem en luchtkwaliteit

15.7.1 Waterhuishouding

Grondwater

Wanneer er bij de (aanleg van) windturbines van het VKA gebruik wordt gemaakt van niet-uitlogende (bouw)materialen, wordt uitspoeling van stoffen voorkomen en verandering van de grondwaterkwaliteit in principe niet verwacht. Tijdens het bouwproces zal bemaling nodig zijn om activiteiten te kunnen uitvoeren in een droge bouwput. Deze ingreep is slechts tijdelijk van aard, maar kan wel van invloed zijn op de omliggende gronden.

Grondwateronttrekking

Voor het voorkeursalternatief is op basis van worst-case aannames een indicatief bemalingsplan opgesteld voor de realisatie van de windturbinefundaties. Dit bemalingsplan heeft een worst-case insteek qua ontgravingsdiepte en qua fasering. Het plan gaat ervan uit dat alle windturbines gelijktijdig worden aangelegd, terwijl daar in de praktijk een fasering (in aanleg) in zal bestaan. Deze fasering kan voor grondwateronttrekking in overleg met het Waterschap, gunstig worden gekozen.

Op basis van de aannames wordt voor de bemalingswerkzaamheden van een windturbine een bemalingsdebiet tussen de circa 40 m³/uur en 55 m³/uur verwacht. Uitgaande van een bemalingsduur van 6 maanden en een hoge grondwaterstand wordt per turbine maximaal 439.000 m³ grondwater onttrokken.

Wanneer alle windturbines gelijktijdig worden aangelegd, leidt de hoeveelheid te onttrekken grondwater tot een vergunningplicht en tevens een m.e.r.-beoordelingsplicht. Dit MER ziet daarop toe.

Grondwaterverlaging

Op basis van het indicatieve bemalingsplan (zie bijlage) is tevens inzicht gegeven in de verlaging van de grondwaterstand. Afhankelijk van de grondwaterstand betreft het invloedgebied van de bemaling maximaal ca. 450 meter. Grondwaterverlagingen kunnen leiden tot lokale zettingen met mogelijke maaiveldverzakking tot gevolg. Dit zal voor de uitvoeringsfase nader bepaald moeten worden aan de hand van grondonderzoek.

Ten aanzien van de primaire waterkering aan de noordzijde wordt opgemerkt dat de verlaging van de grondwaterstand relatief beperkt is (ca. 0,6 m). Daarbij is een indicatieve zetting van de kruin van de dijk van minder dan 10mm berekend. Aanvullend geldt dat er binnendijs van de dijk een brede watergang aanwezig is die de grondwaterstandverlaging verder zal reduceren. Hierdoor zal de grondwaterstand ter plaatse van de dijk niet tot onder de historisch lage waarde worden verlaagd, waardoor zakking van de kruin van de dijk niet zal optreden.

Tot slot is voor een deel van de locaties aanbevolen (zie ook beoordeling bodem) onderzoek te doen naar mogelijke verontreiniging van de bodem. Afhankelijk daarvan zal een plan van aanpak voor de uitvoering opgesteld worden om verspreiding van verontreinigingen door bemaling te voorkomen. Daarmee kunnen effecten vermeden worden.

Verzilting

Op basis van literatuur bevindt zich het zoet-brak grensvlak van het grondwater op ca. 5 – 10 meter onder het maaiveldniveau. Bij ontgravingen en bemaling op deze diepte zal brak grondwater worden onttrokken, waardoor er beïnvloeding van de zoet-brakgrensvlak zal plaatsvinden. Door de bronbemaling zou er daarom plaatselijk mogelijk een licht negatieve effect (-) op de omvang van de zoetwaterlens in de bodem met de kans op (tijdelijke) verzilting van het grondwater kunnen ontstaan.

Dit is echter te mitigeren door de ontgravingsdiepte te beperken waardoor het grensvlak niet wordt aangetast of door bijvoorbeeld grondverdringende funderingspalen toe te passen.

Na afsluiting van de bemaling zal de normale grondwaterstand weer herstellen, waardoor negatieve effecten op de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater niet binnen de verwachting liggen. Het VKA wordt daarom neutraal (0) beoordeeld op het aspect grondwater.

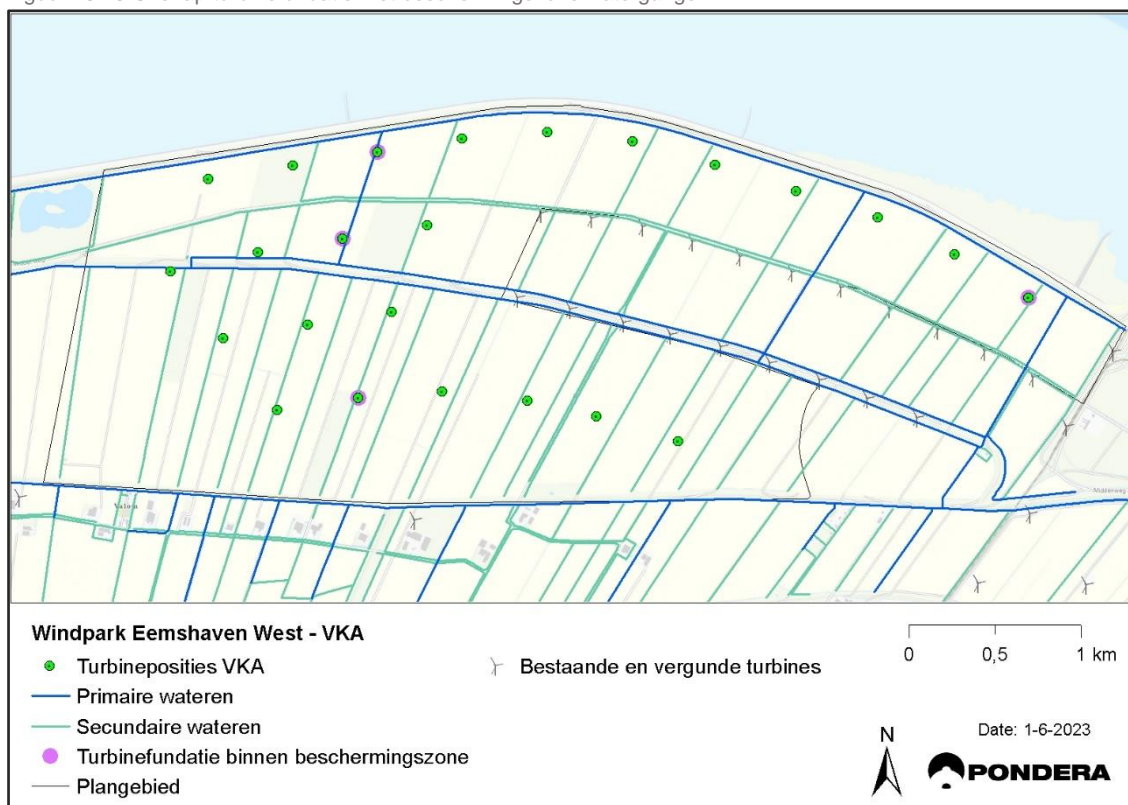
Oppervlaktewater

Door kleine verschuivingen of het vervallen van enkele windturbine posities staan er, in tegenstelling tot de onderzochte 6 alternatieven in dit MER, geen turbines gepositioneerd in watergangen. Ook overlappen de turbinefundaties niet met de kernzones van primaire en/of secundaire watergangen. Echter, de randen van vier van de turbinefundaties (zie Figuur 15.15) bevinden zich voor een klein deel binnen de beschermingszone⁸² van watergangen. Dit zou een licht negatieve beoordeling (-) betekenen. Het betreft twee primaire en twee secundaire watergangen. Aangezien dit niet de kernzone van deze watergangen betreft, wordt in afstemming met het waterschap een watervergunning aangevraagd en worden afspraken

⁸² Beschermingszone is 5 meter, gemeten vanaf de kernzone (boveninsteek tot boveninsteek van een watergang)

voor bijvoorbeeld onderhoud van de watergangen geborgd. Het VKA kan daarom neutraal (0) beoordeeld worden op het aspect oppervlaktewater.

Figuur 15.15 Overlap turbinefundatie met beschermingszone watergangen



Hemelwaterafvoer

Tabel 15.40 geeft een schatting van de toename aan verhard oppervlak voor het VKA (24 turbines). Voor de bepaling is de toename aan verhard oppervlak per windturbine geschat op 8.491 m² en voor het hele windpark op 203.784 m².

Door deze toename van het verhard oppervlak zal een versnelde afvoer van het hemelwater plaatsvinden, waarvoor gecompenseerd moet worden wanneer deze niet direct op maaiveld of een nabijgelegen watergang kan afvloeien. Hier zal bij de vergunningaanvraag bij het waterschap rekening mee worden gehouden. Het VKA wordt op het aspect hemelwater licht negatief (-) beoordeeld, net zoals dat voor de alternatieven ook het geval is.

Tabel 15.40 Toename verhard oppervlak VKA

Aspect	Verhard oppervlak per turbine (circa)	Verhard oppervlak windpark (circa)
Turbinefundatie (diameter 30 meter)	707 m ²	16.968 m ²
Kraanopstelplaatsen	4.290 m ²	102.960 m ²
Transformatorstation (1x voor het windpark)	202 m ²	4.848 m ²
Inkoopstations	1.400 m ²	33.600 m ²

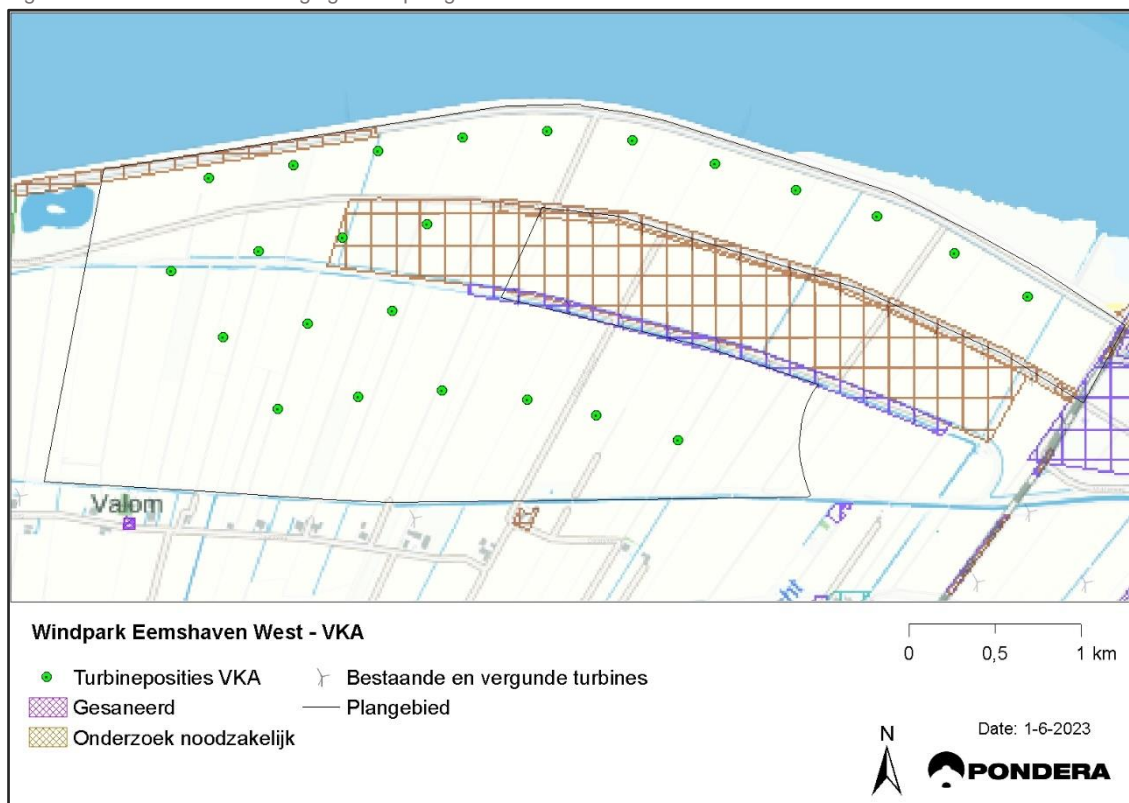
Aspect	Verhard oppervlak per turbine (circa)	Verhard oppervlak windpark (circa)
Wegen	1.891 m ²	45.384 m ²
Toename verhard oppervlak (m ²)	8.490 m²	203.760 m²

15.7.2 Bodemkwaliteit

De kaart van het bodemloket geeft informatie over de gesteldheid van de Nederlandse bodemkwaliteit door middel van inzicht in het uitgevoerde bodemonderzoek. Voor wat betreft voortgang van bodemonderzoek houdt het bodemloket vier categorieën aan welke zichtbaar zijn in

Tabel 15.41. Binnen het plangebied zijn geen (historische) bodemvervuilende activiteiten bekend. Echter bevinden zich twee turbines van het VKA op gronden waarvoor volgens het bodemloket nader onderzoek op bodemverontreiniging vereist is. Het VKA wordt daarom licht negatief (-) beoordeeld op het aspect bodemkwaliteit. Het bodemonderzoek zal plaatsvinden voorafgaand aan de realisatie van de windturbines. Op basis van het onderzoek kunnen eventuele maatregelen worden bepaald (en afgestemd) om verontreiniging te voorkomen.

Figuur 15.16 Bodemverontreiniging in het plangebied



Bron: www.bodemloket.nl (bewerkt door Pondera)

Tabel 15.41 Windturbines in relatie tot bodemkwaliteit

Voortgang bodemonderzoek	VKA
Gesaneerd	0
Onderzoek uitgevoerd, geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering	0
Onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek noodzakelijk	2
Historische activiteiten bekend	0

15.7.3 Luchtkwaliteit

Voor windturbines geldt dat deze geen emissies naar de lucht uitstoten en daarmee geen verslechtering van de luchtkwaliteit veroorzaken. Wel veroorzaakt een turbine turbulentie van de luchtlagen achter de rotor van de turbine (zog). Door die turbulentie is het mogelijk dat de verspreiding van stoffen in die luchtlagen wordt beïnvloed.

In de Eemshaven worden emissies van luchtverontreinigende stoffen uitgestoten. Het windpark Eemshaven West kan mogelijk een beïnvloeding hebben van de verspreiding van deze emissies, waardoor er lokaal een verhoging (of verlaging) van het concentratieniveau zou kunnen optreden. Om die reden is een onderzoek uitgevoerd naar de beïnvloeding van de verspreiding van stoffen als gevolg van de turbulentie van Windpark Eemshaven West. Het onderzoek is als bijlage 13 opgenomen.

Het onderzoek heeft de huidige situatie, waarin er stoffen in de Eemshaven worden uitgestoten en de bestaande turbines deze verspreiden, vergeleken met de situatie inclusief Windpark Eemshaven West. Het resultaat laat zien dat de 24 windturbines van het VKA geen extra toe-/ of afname van de concentratieniveaus geven ten opzichte van de huidige situatie. Daarmee is er geen sprake van een effect op de luchtkwaliteit en scoort het voorkeursalternatief neutraal (0).

15.7.4 Aanlegfase en netaansluiting

Ten behoeve van de realisatie van Windpark Eemshaven West is er een transformatorstation voorzien om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Tevens is er een batterijopslag voorzien om energie op te kunnen slaan. Voor het transformatorstation geldt dat er mogelijk bemaling moet plaatsvinden tijdens de aanleg. De hoeveelheden zullen echter beperkt zijn ten opzichte van de windturbines en effecten zullen goed te mitigeren zijn. Het transformatorstation heeft voorzieningen om de uitloop van schadelijke stoffen te voorkomen. Voor de batterijopslag geldt dat er geen graafwerkzaamheden plaats hoeven te vinden en een effect op de waterhuishouding of de bodem niet aan de orde is. Daarnaast is er sprake van gesloten containers, een effect op de bodem als gevolg van gevaarlijke stoffen is derhalve niet aan de orde.

Voor het interne kabeltracé geldt dat graafwerkzaamheden van invloed kunnen zijn op de waterhuishouding en bodem. Ook deze effecten zijn echter goed te mitigeren. In de uitvoeringsfase moet hiermee rekening worden gehouden. Ook voor het externe tracé (exportkabel) geldt dat er graafwerkzaamheden plaats zullen vinden. Het tracé van de exportkabel kruist verschillende watergangen, waarvan 2 hoofdwatgangen en 6 tot 8 secundaire watergangen in beheer bij het waterschap. Voor het kruisen van de watergangen zal naar alle waarschijnlijkheid gebruik worden gemaakt van een gestuurde boring, waardoor er geen effecten op de watergangen zijn te verwachten. Voor het kruisen van de (hoofd) watergangen zal een watervergunning worden aangevraagd.

Ook voor het aspect bodem zijn de effecten van de aanleg en de netaansluiting van Windpark Eemshaven West minimaal. Met de ondergrond is goed rekening te houden in het ontwerp van de stations en kabels. Deze ontwerpen maken onderdeel uit van de vergunningverlening.

15.7.5 Cumulatie

Er zijn geen cumulatieve effecten met andere projecten ten aanzien van bodem en water te verwachten.

15.7.6 Mitigerende maatregelen

Wanneer door de toename aan verhard oppervlak versnelde afvoer van het hemelwater naar het oppervlaktewater plaatsvindt, dient dit gecompenseerd te worden. Daarnaast dient vertraagde afvoer gerealiseerd te worden. Een maatregel kan zijn om geen riolering aan te leggen, maar water direct af te laten voeren via het maaiveld. Op deze manier krijgt het water de tijd om te infiltreren en kan het vertraagd ondergronds naar het oppervlaktewater stromen. Verder kunnen naast wegen, fundaties en opstelplaatsen extra sloten gecreëerd worden, waardoor het waterbergend vermogen toeneemt. Het uitgangspunt hiervoor is dat compensatieberging wordt gecreëerd binnen het peilgebied waarin de betreffende turbine is gesitueerd.

Voor locaties waar ten behoeve van de bouw, met name de aanleg van funderingen, bemaling nodig is, dient een bemalingsplan te worden opgesteld. Hierin kunnen de condities worden bepaald zodat er geen effecten op de omgeving ontstaan. Daarbij dient tevens te worden bepaald op welke wijze en locatie het bemalingswater wordt geloosd (of eventueel met retourbemaling niet geloosd) gezien het aandachtspunt van de kwaliteit van het grondwater. Om schade ten gevolge van verzilting te minimaliseren kunnen naar verwachting enkele mitigerende maatregelen worden getroffen om de bemalingsduur tot het noodzakelijk minimum te beperken⁸³. Toepasbare maatregelen zijn:

- Bovengrondse fundatie waarmee ontgraving tot circa 4 meter wordt vermeden;
- Toepassen van sleufloze technieken voor de aanleg van kabels en/of de bemalingsduur te beperken en zo kort mogelijk te houden;
- Toepassen van retourbemaling met zoet grondwater.

Ter ondersteuning van het herstel van de zoetwaterlens na de aanlegfase is het leggen van enkele extra drains (bijvoorbeeld tussen de kabels) waarin zoet water wordt gepompt dat voor extra bodemvocht zorgt, een mogelijke mitigerende maatregel.

15.7.7 Samenvatting effectbeoordeling

De effectbeoordeling van het VKA op het aspect water en bodem is samengevat in

⁸³ Verkennend onderzoek effecten verzilting Bodem en Water op land – Aanleg kabelverbinding Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden – Tracé Eemshaven West (vaste landbodern), Antea Group in opdracht van TenneT, 2020

Tabel 15.42. Het VKA is niet onderscheidend ten opzichte van de eerder beoordeelde alternatieven.

Tabel 15.42 Samenvatting effectbeoordeling water en bodem

Beoordeling bodem en water	Beoordeling VKA (vóór mitigatie)	Beoordeling VKA (ná mitigatie)
Grondwater	-	0
Oppervlaktewater	-	0
Hemelwaterafvoer	-	0
Bodemkwaliteit	-	0
Luchtkwaliteit	0	0

15.8 Externe veiligheid

Voor de effectbeoordeling wordt bepaald welke objecten binnen de genoemde afstanden liggen en of er daarmee sprake is van een potentieel effect. Er wordt gekeken naar de objecten die zich binnen de maximale werpafstand bij overtoeren (identificatie-afstand) bevinden, aangezien objecten die daarbuiten liggen, bij geen enkel faalscenario geraakt kunnen worden door een windturbineonderdeel. Voor het VKA wordt uitgegaan van een maximale afstand van 434 meter (de grootste afstand binnen de turbineklasse)

15.8.1 Normstelling externe veiligheid

Voor het thema externe veiligheid geldt dat het Activiteitenbesluit een norm van PR 10-5 voor beperkt kwetsbare objecten voorschreef en PR 10-6 voor kwetsbare objecten. Deze normen zijn ten gevolge van de uitspraak van de ABRvS bij windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding niet meer geldig als toetsingskader. Op grond van art. 2.14 lid 3 Wabo is wenselijk te beoordelen of er aanleiding is in het kader van de bescherming van het milieu voor het aspect externe veiligheid.

Voor windturbines is externe veiligheid relevant vanwege de kleine kans op falen van de windturbine en het risico dat dit met zich meebrengt voor de omgeving. Uitgangspunt van het landelijke risicobeleid in zijn algemeenheid is dat het gevaar van een activiteit acceptabel is wanneer op een bepaalde plaats een daar aanwezig individu geen hogere kans op overlijden heeft dan maatschappelijk is geaccepteerd. Deze basisbescherming, die veelal een limiet kent van 10^{-6} tot 10^{-4} per jaar wordt uitgedrukt in het plaatsgebonden risico. Dit geldt voor onder andere industrie, transport en opslag van gevaarlijke stoffen zoals toxische of brandbare stoffen maar is ook toepasbaar voor windturbines.

Het externe veiligheidsbeleid van alle risicobronnen is met introductie van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) in 2004 gelijkgetrokken. Het hanteren van 10^{-5} en 10^{-6} voor een aanvaardbaar risico dateert al van eerder, zo wordt het onder andere genoemd in het Nationaal milieubeleidsplan 4 (juni 2001) maar ook daarvoor werd deze norm als aanvaardbaar gehanteerd. In het kader van de vuurwerkcramp in Enschede (2000) en het daaropvolgende rapport van de commissie Oosting heeft er toe geleid dat het gehele externe veiligheidsbeleid in Nederland tegen het licht is gehouden en er uiteindelijk maatschappelijk aanvaardbare normen in het Bevi zijn vastgelegd.

Voor het windpark is bepaald of de windturbines een risico vormen voor beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten. Uit de beoordeling volgt dat binnen de maximale effectafstand (de identificatieafstand) geen objecten zijn gelegen. Hieruit volgt dat er geen risico is voor de beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten. Voor overige aspecten geldt dat zij hun wettelijke basis niet in het Activiteitenbesluit of Activiteitenregeling vinden. Voor deze aspecten wordt getoetst aan de waarden uit de Handreiking Risicozonering windturbines.

15.8.2 Bebouwing

Voor het aspect bebouwing is een PR10-5 en een PR10-6 gehanteerd van respectievelijk 80 en 240 meter. Binnen de PR10-5 contour van het VKA zijn geen beperkte kwetsbare objecten aanwezig. Ook binnen de 10-6 contour zijn geen objecten gelegen waar een windpark in geval van falen een effect op kan veroorzaken. Het voorkeursalternatief is daarmee niet van invloed op bebouwing in de omgeving van het windpark.

15.8.3 Wegen

Wegen

Binnen het plangebied lopen enkele lokale wegen, met als belangrijkste de Middenweg en de Eemspolderweg. Voor alle wegen in en rondom het plangebied geldt dat dit geen rijkswegen zijn, waardoor het beleid van Rijkswaterstaat niet van toepassing is. Het betreffen allen lokale wegen waarop de verkeersintensiteit zeer laag is. De wegen worden hoofdzakelijk gebruikt voor agrarisch verkeer en bestemmingsverkeer. Er is dan ook geen sprake van een relevant Individueel Passantenrisico (IPR) of Maatschappelijk risico (MR) of toename van beide. Eventuele risico's liggen met zekerheid ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat.

Vaarwegen

Conform het bestemmingsplan voor Eemshaven zijn de eerste waterdelen waar actief gevaren mag worden gelegen op minimaal 1.600 meter afstand. De waterwegen van de haven kunnen daarmee in geen enkel geval geraakt worden door het faalscenario bladworp bij overtoeren (of door enig ander scenario). Voor de Waddenzee aan de noordzijde geldt dat aangewezen vaarwegen enkele honderden meters uit de kust zijn gelegen. De windturbines van het voorkeursalternatief staan minimaal 195 meter van de rand van de Waddenzee waardoor ruimschoots aan de minimale afstand tot vaarwegen wordt voldaan. Direct achter de waterkering worden niet of slechts incidenteel schepen verwacht vanwege de ondiepte ter plaatse. Een effect op vaarwegen is derhalve niet aan de orde.

Spoorwegen

De spoorbaan ligt op een minimale afstand van 595 meter vanaf de dichtstbij gelegen turbines. Dit betekent dat er geen aanvullende risico's van het voorkeursalternatief ten aanzien van het spoor optreden. Tevens wordt geconcludeerd dat de spoorbaan buiten de identificatie-afstand van de windturbines van het VKA (472 meter) ligt en daarmee in geen geval een risico ondervindt.

Gevaarlijke transporten

Aangezien voor het voorkeursalternatief geldt dat zowel Rijkswegen, spoorwegen als vaarwegen buiten de identificatie-afstanden zijn gelegen, bestaat er geen kans op treffen van deze infrastructuur. Daardoor is er eveneens geen sprake van aanvullende risico's voor gevaarlijke transporten over deze 'wegen'.

15.8.4 Risicovolle inrichtingen en installaties

In Tabel 15.43 zijn de risicovolle inrichtingen en installaties in de omgeving van het VKA opgenomen, inclusief de kleinste afstanden tot de windturbines. Voor overige risicovolle inrichtingen en installaties geldt dat deze op grotere afstand zijn gelegen en derhalve niet relevant zijn te beschouwen.

Tabel 15.43 Afstanden tot risicovolle inrichtingen en installaties

Nr.	Inrichting / installatie	Kleinste afstand tot turbines VKA
1	Noordgastransport (overslagterrein)	1 km
2	Bovengrondse propaantank (3 m ³) Bentema G.J.	900 m
3	Bovengrondse propaantank (5 m ³) Maatschap van Mastwijk	>1,0 km
4	Bovengrondse propaantank (5 m ³) Maatschap Berghuis	>1,0 km
5	Bovengrondse propaantank (5 m ³) Duisterwinkel 't Zandt	>1,8 km
6	Opslag & verlading K1 vloeistoffen – Vopak Terminal Eemshaven	610 m

Door bovenstaande afstanden te vergelijken met de maximale werpafstanden bij overtoeren (identificatieafstand) van de turbines per turbineklasse, kan bepaald worden of er een raakkans bestaat, wanneer de turbine faalt. De identificatieafstand van het VKA betreft worst case 472 meter. Voor het VKA geldt dat risicovolle inrichtingen en installaties buiten deze afstanden liggen en daarmee in geen geval geraakt kunnen worden in geval van falen van een windturbine. Daarmee wordt het voorkeursalternatief neutraal (0) beoordeeld op het deelaspect risicovolle inrichtingen en installaties.

15.8.5 Ondergrondse buisleidingen

Voor het VKA geldt dat er twee ondergrondse hogedruk aardgas buisleidingen aan de westzijde van de opstelling lopen. Voor het VKA geldt een toetsafstand van 174 meter. Voor de buisleidingen geldt dat de kleinste afstand tot het windpark 549 meter betreft. Op basis daarvan wordt geconcludeerd dat deze ver buiten de toetsafstand zijn gelegen. Derhalve is met zekerheid geen sprake van veiligheidseffecten ten aanzien van de leidingen.

Daarnaast wordt geconcludeerd dat de werpafstand bij overtoeren (434 meter) eveneens kleiner is dan de afstand waarop de leidingen liggen, waardoor er geen trefkans van de leidingen bestaat en er geen risico ten aanzien van de betrouwbaarheid van de leidingen optreedt.

15.8.6 Hoogspanningsinfrastructuren

Er zijn geen bovengrondse hoogspanningskabels aanwezig binnen de maximale effectafstand van de windturbines van het voorkeursalternatief. De dichtstbij gelegen hoogspanningsinfrastructuur op land ligt aan de oostzijde van de Eemshaven op een minimale afstand van 6,5 kilometer. Daarnaast geldt dat offshore de kabel van Windpark Gemini liggen, op een afstand van circa 1.200 meter van het plangebied. Ook voor dit tracé geldt dat kans op raken is uitgesloten.

Aansluiting Net op Zee ten Noorden van de Wadden

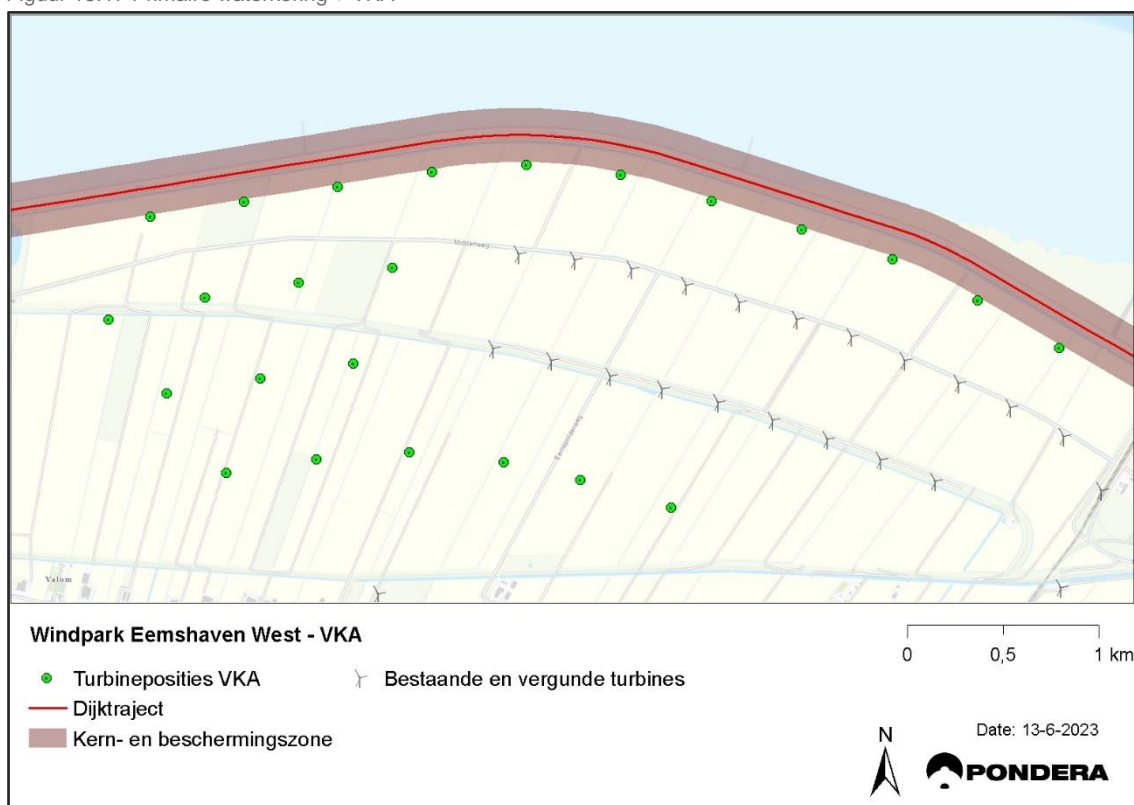
Om de realisatie van offshore windparken ten noorden van de Wadden mogelijk te maken dienen stroomkabels aangelegd te worden van de offshore locaties naar het aansluitingspunt op het Nederlandse vaste land. TenneT wil het landdeel van het Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden realiseren direct aan de zuidrand van het plangebied van Windpark Eemshaven West. Activiteiten binnen het werkingsgebied van het tracé zijn niet zonder meer toegestaan. Hiervoor dient een omgevingsvergunning

te worden aangevraagd. Voor het VKA is bepaald in hoeverre er windturbines binnen het werkingsgebied van het tracé vallen en daarmee een potentiële beïnvloeding van het tracé hebben. Voor het voorkeursalternatief geldt dat er geen windturbines binnen het werkingsgebied liggen.

15.8.7 Waterkeringen

Aan de noordzijde van het plangebied ligt de Ommelanderzeedijk, wat een primaire waterkering in beheer bij het Waterschap Noorderzijlvest betreft. De dijk heeft een kernzone van 40 meter (binnenzijde), een profiel van vrije ruimte van 75 meter (vanaf rand kernzone) en een beschermingszone van 100 meter (vanaf rand kernzone). Binnen de kernzone en het profiel van vrije ruimte zijn windturbines (bouwwerkzaamheden) niet toegestaan. Binnen de beschermingszone zijn bouwwerken in principe onwenselijk, maar onder strikte voorwaarden mogelijk. In onderstaand figuur is de waterkering en de betreffende zones weergegeven. Er bevinden zich geen overige waterkeringen in (de nabijheid van) het plangebied. Voor het VKA geldt, dat de windturbines buiten de betreffende beschermingszones staan (op circa 150 – 160 meter afstand). Daarmee wordt voldaan aan de vereisten van de keur en legger van het Waterschap Noorderzijlvest.

Figuur 15.17 Primaire waterkering + VKA



In de Handreiking Windturbines en Waterkeringen (STOWA, 2018)⁸⁴ wordt aangegeven dat in een onderzoek naar de mogelijkheden van de bouw van een windpark in de omgeving van een waterkering aangetoond dient te worden dat in alle fases van de levenscyclus van een windturbine:

⁸⁴ https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202018/STOWA%202018-53%20windturbines_techneik.pdf

- het waterkerend vermogen is gewaarborgd tijdens de bouw, de exploitatie en de ontmanteling van de windturbines;
- de waterkering is in het kader van een eventuele toekomstige versterking uitbreidbaar;
- het doelmatig beheer en onderhoud aan de waterkering is gewaarborgd.

Als het gaat om het waterkerend vermogen is van belang onderscheid te maken in bovengrondse en ondergrondse effecten op waterkeringen als gevolg van windturbines.

Waterkerend vermogen – Bovengrondse effecten

Voor het VKA geldt dat de dijktrajecten binnen de werpafstanden bij overtoeren vallen. Voor het VKA geldt dat er 11 (van de 24) windturbines zijn die bij falen van de windturbine in theorie de dijk kunnen raken. Voor de relevante turbines is de trefkans per faalmechanisme bepaald. In onderstaande tabel zijn daarvan de resultaten weergegeven in een totale trefkans (faalmechanismen gezamenlijk).

Tabel 15.44 Trefkans dijk

Alternatief	Aantal turbines met trefkans op dijk	Total trefkans relevante turbines
VKA	11	5,43 ^E -03

Net als bij de alternatieven geldt voor het VKA dat bij falen van een (van de 24) windturbines een kans bestaat dat de dijk wordt geraakt. Op dat aspect scoort het alternatief negatief, net als alternatief A t/m D. De trefkans bij alternatief E en F ligt beperkt lager ten opzicht van het VKA en alternatief A t/m D, vanwege het beperkt aantal windturbines langs de dijk.

Gevolgen bij inslag turbineonderdeel

Naast de kans op treffen van de kering, is het met name relevant wat de gevolgen zijn wanneer de dijk daadwerkelijk wordt geraakt. Het potentiële risico dat zich kan voordoen is dat het profiel van de dijk verandert door de inslag van een turbineonderdeel, waardoor er een gat in de dijk ontstaat of de dijk lager wordt. Het restprofiel (hoe hoog is de dijk nog na inslag) in combinatie met een situatie waarbij het water hoger is dan dit restprofiel, leidt tot een overstroming.

Restprofiel

Het restprofiel kan aangetast worden door directe schade aan de dijk en/of omliggende zones. Deze kratervorming kan op twee manieren de werking van de dijk beïnvloeden. Door de impact van een windturbineonderdeel kan een krater ontstaan waardoor de dijk lager is en daarmee een minder hoge waterstand kan keren of de krater kan zorgen voor gevolgschade effecten zoals instabiliteit van de waterkering, piping effecten of andere faalmechanismen. Voor het gros van deze effecten geldt dat hogere waterstanden zorgen voor een hogere kans van optreden van de faalmechanismen.

Bepaling gevolgschade door treffen

De schade aan de waterkering zal variëren aan de hand van welk onderdeel met welk gewicht en vanaf welke hoogte vallend de waterkering wordt getroffen.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het vallen van gewichten en het werpen van rotorbladen omdat bij bladworp een gewicht omhoog gegooid kan worden en daardoor met grotere kracht kan neervallen dan bij de andere twee vallende faalscenario's. Dit betekent dat bij mastfalen de gewichten van de onderdelen tot de volgende kraterdieptes zouden kunnen zorgen. Een eerdere berekening was uitgevoerd met de

'Menard' methode. De 'Menard methode' ging uit van dimensieloze objecten die met hun volfasele gewicht één punt van de waterkering raken waardoor de kraterdieptes ruim overschat werden. Met de nieuwe methode kan een berekening worden uitgevoerd welke meer rekening houdt met de dimensies van de betrokken onderdelen.

In de bijlage wordt voor een worst-case windturbinetype binnen de klasse de relevante eigenschappen van de windturbine weergegeven. Hierbij wordt voor de faalscenario's bladworp en mastfalen elk een eigen worst-case windturbine gehanteerd. Op basis daarvan zijn onderstaande impact- en indringingswaarden berekend. Deze waarden zijn vergelijkbaar met de alternatieven.

Tabel 15.45 Uitkomsten bepaling kraterdieptes

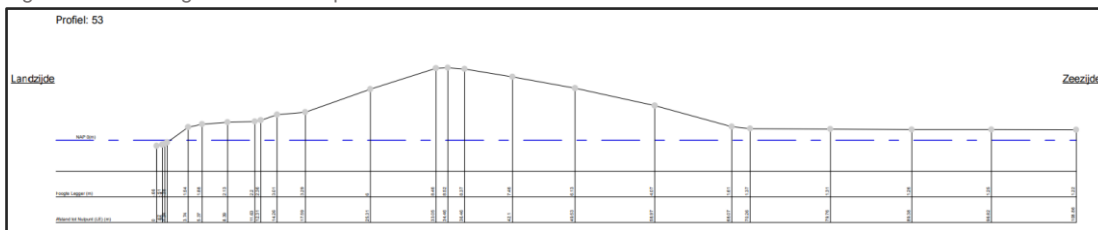
Grootheid	VKA	Eenheid
Impactsnelheid gondelfalen	57	[m/s]
Impactsnelheid bladworp nominaal	63	[m/s]
Impactsnelheid bladworp overtoeren	78	[m/s]
Indringingsdiepte gondel	3,3	[m]
Indringingsdiepte blad bij mastfalen	1,2	[m]
Indringingsdiepte bladworp nominaal	1,3	[m]
Indringingsdiepte bladworp overtoeren	1,7	[m]

Restprofiel en inschatting waterstanden

Om een eerste inschatting van de mogelijke effecten te maken is de hoogte van de waterkering en de kans op voorkomen van een te keren waterstand van belang. Om een eerste inschatting te maken van de opbouw van de waterkering is de Legger van Waterschap Noorderzijlvest geraadpleegd voor de kaartbladen 72 t/m 82. Dit betreft de doorsnedeprofielen van nummer 47 t/m 55.

Uit deze doorsneden blijkt een minimale kruinhoogte van 8,4 boven NAP met een breedte van circa 3 tot 5 meter. De kratervorming is maximaal enkele meters breed. Voor deze analyse wordt er conservatief uitgegaan dat enige vorm van kratervorming in de waterkering (inclusief talud en lagere gedeelten) zal leiden tot aantasting van het waterkerend vermogen van de waterkering via overloop of overslag. Hierbij wordt kratervorming op de gehele dijkbreedte beschouwd en gezien als 1:1 vermindering van de kruinhoogte ongeacht de locatie van de krater.

Figuur 15.18 Weergave doorsnedeprofiel 53 als voorbeeld.



Bron: <https://waterdata.noorderzijlvest.nl/legger/kering/LeggerVanDeWaterkering.pdf>

Dit betekent dat bij het treffen van een rotorblad bij bladworp er in het ergste geval een hoogte overblijft van circa 7,1 tot 6,7 meter bij bladworp nominaal en bladworp overtoeren. Bij het treffen door een gondelgedeelte of mastgedeelte blijft er nog circa 5,1 meter hoogte op de breedte van de waterkering.

De totale trefkansen van de optredende faalscenario's: Gondelfalen, Mastfalen, Bladworp bij nominaal toerental en Bladworp bij overtoeren kunnen opgesplitst worden in verschillende trefkansen met verschillende invloeden op het restprofielen van de waterkering.

Volgens de informatie van waterhoogten uit sensor meetpunt Eemshaven van Rijkswaterstaat in de periode van 01/01/2010 tot 01/01/2019 is de maximaal opgetreden waterstand +4,15 meter boven NAP welke eenmaal is opgetreden. Het betrokken Waterschap Noorderzijlvest heeft aangegeven dat in 2006 een waterstand van 4,3 meter is gemeten op het betrokken dijkvak. Op basis van de sensor data zijn waterstanden boven de +3,0 meter op 9 dagen in 10 jaar tijd opgetreden. In de rapportage naar een meetpaal nabij de Eemshaven (Buitengaats) zijn de extreme hoogwaterstanden ook geanalyseerd. Omdat het minimale restprofiel +5,1 meter bedraagt zou enkel op basis van deze waterstanden analyse en op de aangegeven maximale waterstand door het Waterschap Noorderzijlvest er in de afgelopen 20 jaar geen situatie zijn ontstaan waarbij er sprake zou zijn van overstroming. Om toch een conservatieve inschatting te doen naar een kans van optreden wordt er gekeken naar de maatgevende hoogwaterstanden die verwacht kunnen worden op deze locatie. Hieruit blijkt een verdeling die qua hoogtes aansluit bij de gevonden sensor gegevens. Op basis van de informatie in deze rapportage zijn inschattingen te maken van de overschrijdingswaarden van hoogwaterstanden.

Het Waterschap Noorderzijlvest heeft geadviseerd om een waterstand van 4,81 meter te beschouwen als hoogst gemeten waterstand gebaseerd op de hoogste gemeten waarde in Delfzijl uit het recente verleden. Deze waarde is lager dan het te verwachten restprofiel van minimaal 5,1 meter.

Met een restprofiel van minimaal 5,1 meter betekent dit dat verwacht kan worden dat de kans van optreden van één van deze hoogwaterstand op deze locatie een kans van optreden heeft van 0,01 keer per jaar. Als conservatieve aanname voor deze analyse wordt uitgegaan van de volgende kansen van optreden die zijn gebaseerd op grafische extrapolatie van de waardes voor de 95% betrouwbaarheidsmarge. Deze aannames kunnen in een latere fase worden aangescherpt op basis van de gegevens die Rijkswaterstaat of het Waterschap beschikbaar hebben.

- Restprofiel +5,1 meter 0,01 1/100 jaar;
- Restprofiel +6,7 meter 0,001 1/1000 jaar;
- Restprofiel +7,1 meter 0,0009 1/1100 jaar.

Uitgaande van een ingeschatte hersteltijd van 7 dagen kan vervolgens bepaald worden wat de kans van optreden is van een niet te keren hoogwaterstand tijdens de aanwezige restprofielen. De kans dat er hoogwater is tijdens de herstelwerkzaamheden is daarmee $1 - \left(1 - \frac{Tt}{365}\right)^7 = \text{Overstroming hersteltijd } Tt$

- Restprofiel +5,2 meter 0,019%
- Restprofiel +6,8 meter 0,0019%
- Restprofiel +7,1 meter 0,0017%

De trefkansentabel per trefonderdeel bedraagt daarmee zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 15.46 Weergave trefkansen verdisconteerd met kans op overstrooming tijdens hersteltijd

Alternatief	Aantal WT's	Maximum kans per windturbine
VKA	11	2,15 ^E -08

Risico inschatting bovengrondse directe effecten waterkering

Voor de beoordeling wordt uitgegaan van de KPR memo 473 "Windturbines op of nabij primaire waterkeringen (473)" waarin verscheidene manieren worden aangegeven hoe de overstromingskans beoordeeld kan worden. Als eerste inschatting wordt optie B1 gebruikt om de hoogte van het effect in te schatten. Dit betekent dat de invloed van de windturbines op de overstromingskans beperkt blijft tot een totale risicotoevoeging van alle windturbines van het VKA en dat deze invloed wordt beoordeeld als een los faalmechanisme uitgaande van een normstelling van 1:3000 jaar.

De risicoverhoging als gevolg van de opstellingsalternatieven aan de normstelling van 1:3000 jaar bedraagt daarmee 0,068%.

Een veel toegepast criteria is om windparken als geheel te beoordelen met een faalkansruimte van 1% van de totale normstelling. Op basis van bovenstaande risicoverhogingen wordt geconcludeerd dat het VKA, net als de alternatieven (ruim) minder dan 1% risico van de totale normstelling toevoegen. Ondanks dat er verschillen zijn in de kans dat een windturbine-onderdeel bij falen een deel van de dijk raakt, is het risico op overstrooming als gevolg daarvan voor het VKA en de alternatieven verwaarloosbaar klein en niet daarmee niet onderscheidend.

Waterkerend vermogen – ondergrondse effecten

Ondergrondse effecten worden met name veroorzaakt door trillingen in de aanlegfase en extra bovenbelastingen tijdens transporten en het hijsen van zware onderdelen. Overige effecten tijdens de aanlegfase worden behandeld in paragraaf 15.8.7.

Door Fugro is een nadere analyse gedaan naar de ondergrondse effecten als gevolg van de aanleg en exploitatie van de windturbines van het VKA. Deze studie is opgenomen in bijlage 12. In de analyse is op basis van worst-case uitgangspunten beschouwd welke trillingen optreden en in hoeverre dat een effect heeft op de stabiliteit van de waterkering. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in trillingen tijdens de gebruiksfase en trillingen tijdens de aanlegfase.

Gebruiksfase

Optredende trillingsintensiteiten gedurende de gebruiksfase zijn o.a. afhankelijk van weer en wind. Onder stormcondities (windkracht >6 Bf) wordt doorgaans de turbine stilgezet. Afhankelijk van windkracht en gevraagd vermogen (van het net) worden de bladen onder een bepaalde hoek gezet. Omdat de diversiteit van mogelijke variabelen groot is, wordt een mogelijk invloed van trillingen tijdens de gebruiksfase normaliter gebaseerd op meetresultaten. In de praktijk zijn trillingsintensiteiten in de exploitatiefase van vergelijkbare windturbines op tot enkele tientallen meters vanaf de turbinelocatie gemeten. De berekende stabiliteitsfactor in de gebruiksfase voldoet aan de vereiste veiligheidsfactor. Een effect op de wering als gevolg van de windturbines van Windpark Eemshaven West is derhalve niet aan de orde.

Aanlegfase

Voor de aanlegfase is onderzocht wat de invloed is van het te realiseren windpark Eemshaven West op de stabiliteit van de nabijgelegen primaire waterkering. Hierbij zijn de relevante faalmechanismen beschouwd voor zowel de aanleg van een reguliere beton/staal fundatie op heipalen als van een monopile-fundatie. In bijlage 12 is een rapportage opgenomen met een beoordeling van beide fundatietypen op ondergrondse effecten tijdens de aanlegfase. Geconcludeerd wordt dat als gevolg van de heiwerkzaamheden in de bouwphase van de windturbines er trillingen in de ondergrond ontstaan die kunnen leiden tot een tijdelijke afname van de binnenstabiliteit van deze primaire waterkering.

Reguliere fundatie beton/staal

Op basis van de binnenwaartse stabiliteitsanalyse is het te zien dat de binnentalud instabieler wordt door de heiwerkzaamheden en hierdoor bij de normwaterstand niet meer aan de eis voldoet. Dit is echter op basis van een conservatieve aanname, omdat het onwaarschijnlijk is dat men tijdens extreem hoogwater gaat heien. Bij een buitenwaterstand van 4,90 m +NAP (of lager), met een terugkeerfrequentie van 1/800 per jaar, wordt wel voldaan aan de vereiste veiligheidsfactor voor binnenwaartse stabiliteit. Dergelijke waterstanden komen overigens zeer beperkt voor en zijn ongeschikt om heiwerkzaamheden bij uit te voeren. Daarmee is een effect op de waterkering tijdens de aanlegfase niet aan de orde.

Monopile fundatie

Bij de realisatie van een monopile-fundatie ontstaat grotere trillingen in de ondergrond waardoor de binnenwaartse stabiliteit bij de normwaterstand eveneens niet voldoet aan de vereiste veiligheidsfactor. Bij een buitenwaterstand van 2,9 meter +NAP (of lager), wordt wel aan de eis voldaan. Door tijdens de heiwerkzaamheden de buitenwaterstanden te monitoren en de werkzaamheden bij een te hoge waterstand tijdelijk stil te leggen, kan een risico op effecten op de binnenwaartse stabiliteit zonder maatregelen worden voorkomen.

Verder is er bij beide fundatie-opties geen sprake van nadelige effecten:

- De buitenwaartse macrostabiliteit voldoet zowel in de bouwphase als in de gebruiksfase aan de veiligheidsfactor.
- Verder is uit de berekeningen gebleken dat een inslagkrater in beschermingszone als gevolg van het treffen van een windturbineonderdeel bij falen, niet leidt tot een afname van de binnenwaartse macrostabiliteit.
- Aangezien de dijk bestaat uit zand op zand is er geen risico op het faalmechanisme piping. Hierdoor zal de weerstand tegen piping niet afnemen als gevolg van een krater in de beschermingszone of als gevolg van ontgraving bij de bouw van de windturbine.

Uitbreidbaarheid

De uitbreidbaarheid van een waterkering wordt door de beheerder gewaarborgd door toepassing van een profiel van vrije ruimte. Hierin is indicatief aangegeven welke ruimte in beslag zal worden genomen door de waterkering volgend uit een toekomstige dijkverzwaring binnen een aan te geven tijdhorizon. Voor het specifieke dijktraject nabij het plangebied is door het Waterschap Noorderzijlvest aangegeven dat er een profiel van vrije ruimte is vastgesteld, bestaande uit de kernzone van de dijk + 75 meter (profiel van vrije ruimte valt binnen de beschermingszones van de dijk). Er staan geen dijkverzwaringen gepland.

Daardoor, alsmede aangezien de windturbines buiten de huidige beschermingszones van de waterkering staan, wordt geconcludeerd dat het voorkeursalternatief niet van invloed is op de uitbreidbaarheid van een waterkering.

Beheer en onderhoud

Het onderhouden van de waterkeringen zal niet worden bemoeilijkt door de aanwezigheid van de windturbines, aangezien deze op geruime afstand van de kering staan. Daarnaast wordt er, zowel tijdens de aanleg als exploitatiefase geen gebruik gemaakt van de waterkering zelf, waardoor ook daar geen knelpunten kunnen ontstaan. Mogelijk dat er tijdens de aanlegfase gebruik wordt gemaakt van de weg aan de voet van de waterkering, maar dit zal enkel in overleg met en op goedkeuring van het Waterschap gebeuren. Ten aanzien van extra inspectie aan de waterkering geldt dat dit alleen het geval is wanneer een windturbine faalt en daadwerkelijk op de dijk terecht komt. Zoals beoordeeld is deze kans klein. Tevens zal middels een watervergunning het herstel en onderhoud geborgd worden, evenals eventuele monitoring.

15.8.8 Effecten aanlegfase en netaansluiting

Aanlegfase

Er zijn geen noemenswaardige effecten ten aanzien van externe veiligheid te benoemen tijdens de aanlegfase. De veiligheid van het betrokken personeel is van belang, maar is geen onderdeel van dit MER. Tijdens de bouw dient op grond van arbo-regelgeving een veiligheidsplan te worden opgesteld en toegepast.

Daarnaast gaat monitoring plaatsvinden van effecten van trillingen op de dijk om te borgen dat, in geval van effecten (hoewel de kans daarop nihil is), tijdig geacteerd kan worden.

Netaansluiting

Het kabeltracé is niet van invloed op het aspect veiligheid. Ten aanzien van elektromagnetische velden zal voldoende afstand worden aangehouden tot gevoelige objecten om aan de waarde van een jaargemiddeld magneetveld van 0,4 microtesla te voldoen (minimaal ca. 15 meter) die ook als voorzorgsbeleid voor bovengrondse hoogspanningslijnen worden gehanteerd. Dit geldt voor zowel het interne als het externe kabeltracé. Daarnaast geldt voor het externe tracé dat deze kruist met een hoofdweg en een spoorlijn die direct ten westen van de Eemshaven liggen. Voor het kruisen van deze infrastructuur zal een gestuurde boring worden toegepast in overleg met de beheerders. Voorafgaand aan de boring zal een boorplan worden opgesteld waarin wordt geborgd dat effecten op de infrastructuur worden uitgesloten.

Ten behoeve van de aansluiting op het elektriciteitsnet zal een transformatorstation worden gerealiseerd. Tevens wordt er een batterij-opslag voorzien. Ten aanzien van externe veiligheid geldt dat voor het transformatorstation een afstand van 10^{-5} kan worden aangehouden. Binnen deze afstand (noch grotere afstanden) bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Overigens staat het eerste object op een afstand van circa 2 kilometer. Een effect in geval van calamiteiten is daarmee uitgesloten. Dat geldt ook voor de batterij-opslag. Voor de batterij-opslag is met name brandveiligheid van belang, in verband met de brandgevoeligheid van lithium-ion batterijen. Het definitieve ontwerp van de batterij-opslag zal ontworpen worden aan de hand van de maatregelen uit de 'Circulaire risicobeheersing lithium-ion energiedragers', de Handleiding EOS en de PGS 37-1 (wanneer deze beschikbaar is) ten einde te borgen dat er sprake is van een (brand)veilig systeem. Risico's op extern veiligheidsgebied zijn niet aan de orde.

15.8.9 Cumulatie

Voor het aspect veiligheid is sprake van cumulatieve effecten indien de windturbines voor elkaar een additioneel risico vormen. Hierbij zou een defect aan een windturbine zorgen voor een defect aan een andere windturbine. Door de plaatsing met tussenafstanden van minimaal circa 400 meter is dit effect niet aan de orde (de turbines staan buiten elkaars werpafstand). Dit geldt ook voor overige, bestaande windturbines in het gebied. Er zijn geen andere cumulatieve effecten voor het aspect veiligheid aanwezig binnen het plangebied.

15.8.10 Mitigerende maatregelen

Zoals aangegeven is er als gevolg van de realisatie van Windpark Eemhaven west geen sprake van een extern veiligheidsrisico. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet aan de orde. Voor de waterkering geldt dat mitigatie tijdens de aanlegfase bestaat uit het uitvoeren van heiwerkzaamheden tot een buitenwaterstand van maximaal 4,9 meter + NAP, om de binnenwaartse stabiliteit van de wering te waarborgen. Dergelijke waterstanden komen zeer beperkt voor en zijn ongeschikt om heiwerkzaamheden bij uit te voeren.

15.8.11 Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel zijn de effectscores per deelcriteria opgenomen. Voor het VKA wordt geconcludeerd dat er geen externe veiligheidsrisico's optreden. Alle deelcriteria worden derhalve neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 15.47 Beoordelingscores voor het onderdeel Externe Veiligheid

Hoofdcriteria	Subcriteria	VKA
Bebouwing	Kwetsbare objecten	0
	Beperkt kwetsbare objecten	0
Verkeer	Autowegen	0
	Spoorwegen	0
	Vaarwegen	0
	Gevaarlijk transport	0
Risicovolle installaties en inrichtingen	-	0
Buisleidingen	Veiligheid risico	0
	Leveringszekerheid	0
Hoogspanningsnetwerk	Leveringszekerheid (voor mitigatie)	0
	Leveringszekerheid (na mitigatie)	0
Waterkeringen	Trefkans dijk	--
	Waterveiligheid	0

15.9 Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies

15.9.1 Beoordeling VKA

Net als voor de alternatieven is berekend wat de bijdrage is van het VKA aan de invulling van het klimaatbeleid. Zo wordt aangegeven wat de elektriciteitsopbrengst is in GWh per jaar en wat de emissiereductie zal zijn voor de stoffen CO₂, NO_x, SO₂ en PM₁₀.

Onderstaande tabel bevat de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij de doorrekening van het VKA. Hierbij is, in tegenstelling tot de opbrengstberekening voor de alternatieven, een N149 gehanteerd ten einde een worst-case situatie te beschouwen (opbrengst aan de lage kant), waarbij tevens het effect op de opbrengst van benodigde mitigerende maatregelen vanwege geluid en slagschaduw is betrokken (de N149 is tevens beschouwd voor geluid en slagschaduwberekeningen). De resultaten zijn P50-waarden, dit wil zeggen dat dit de energieopbrengst is die jaarlijks gemiddeld verwacht mag worden. Deze resultaten zijn nadrukkelijk indicatief en conservatief: het doel van dit hoofdstuk is om een ordegrrootte van de opbrengst en vermeden emissies te laten zien. Initiatiefnemer heeft nog geen windturbintype gekozen. De keuze voor een specifiek windturbintype wordt gemaakt op basis van een tender onder verschillende windturbineleveranciers.

Tabel 15.48 Uitgangspunten bepaling indicatie elektriciteitsproductie VKA

Uitgangspunten per opstelling	VKA
Aantal windturbines	24
Windturbintype	Nordex N149
Totaalvermogen (MW)	4,8 MW
Rotordiameter (m)	149
Ashoogte (m)	135

In de volgende tabel zijn de resultaten van de berekening voor de elektriciteitsopbrengst en de vermeden emissies opgenomen.

Tabel 15.49 Netto energieopbrengst en emissiereductie alternatieven

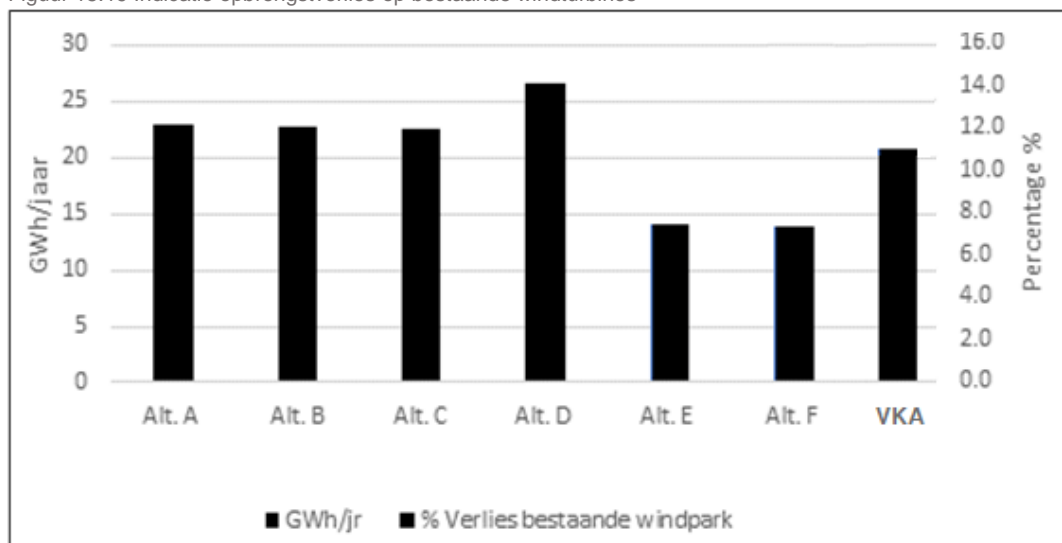
Alternatief	VKA
Aantal turbines	24
Elektriciteitsproductie	
Bruto productie [GWh/jr]	591,1
Wake-effecten intern [%]	13,1%
Verliezen totaal (incl. wake) [%]	20,4%
Netto energieproductie [GWh/jr]	541,3
Vermeden emissies	
Reductie CO ₂ [ton/jr]	320.740
Reductie NO _x [ton/jr]	177
Reductie SO ₂ [ton/jr]	103
Reductie PM10 [ton/jr]	3,0

* incl. effect van mitigerende maatregelen voor geluid en slagschaduw

Effect op bestaande turbines

Het zgn. parkeffect door turbulentie dat windturbines op elkaar veroorzaken leidt ook tot een verlies aan energieproductie bij de bestaande windturbines. Een productieverlies treedt met name op voor de bestaande turbines in de Emmapolder. Voor het VKA is het productieverlies indicatief bepaald. In de volgend grafiek zijn de berekende verliezen als gevolg van het VKA, alsmede die van de alternatieven weergegeven. Dit is een indicatie van het verlies aangezien uiteindelijk het turbintype bepalend is voor het daadwerkelijke effect. Ten opzichte van de alternatieven is het verlies van de bestaande turbines relatief beperkt. Als het verlies van de opbrengst wordt afgetrokken leidt dit niet tot andere conclusies of score van het VKA. Het verlies is vergelijkbaar met alternatief C.

Figuur 15.19 Indicatie opbrengstverlies op bestaande windturbines



Ook het Windpark Eemshaven West zelf ondervindt een parkeffect ten gevolge van bestaande windparken. De invloed op de energieproductie is in de berekeningen van de netto elektriciteitsopbrengst meegenomen.

15.9.2 Aanlegfase en netaansluiting

Aanlegfase

Hoewel windenergie een hernieuwbare vorm van energieopwekking is, is het aanleggen van windenergie niet vrij van CO₂-uitstoot. De productie, transport, installatie, onderhoud en ontmanteling van een windturbine kost immers energie. Hoeveel energie dit kost, varieert per windturbintype en per situatie. Uit onderzoek van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)⁸⁵ blijkt dat de hoeveelheid gebruikte energie na 3,4 tot 8,5 maanden is terugverdiend. De gemiddelde energetische terugverdientijd is 23 weken.

Het IPCC onderzocht tevens de daarmee corresponderende CO₂-uitstoot van windturbines. Uit de vergelijking van twintig levenscyclusanalyses van moderne windturbines en -parken blijkt dat de gemiddelde uitstoot ongeveer 8 tot 20 gram CO₂ per kWh is, verdisconteerd over de gehele levensduur van een windturbine. Deze waarden geven een indicatie van de CO₂-uitstoot van windturbines: de daadwerkelijke uitstoot is afhankelijk van verschillende factoren zoals type en verwachte levensduur van de windturbine. De eerder berekende vermeden emissies kunnen zodoende verminderd worden met 20 gram CO₂ per kWh om de netto vermeden emissie aan CO₂ te bepalen. Dit leidt tot een lagere vermeden uitstoot CO₂, maar leidt niet tot onderscheidend in de effectbeoordeling.

Op basis van de AERIUS-berekening die is uitgevoerd is bepaald dat de totale belasting aan Nox tijdens de aanlegfase, 1.3 ton bedraagt. In vergelijking met de hoeveelheden die vermeden worden is dit relatief

⁸⁵ Intergovernmental Panel on Climate Change (2012). Renewable Energy Sources and Climate Mitigation. <http://www.ipcc.ch/report/srren/>. Cambridge University Press.

beperkt. Er is niet voldoende data beschikbaar om de geproduceerde uitstoot SO₂ te berekenen. In het algemeen kan worden gesteld dat de uitstoot een terugverdientijd heeft tussen circa 4 en 9 maanden⁸⁶.

Netaansluiting

Vanwege de interne weerstand in de kabels treden energieverliezen op. Hoe groter de afstand tot het elektrische aansluitingspunt is, hoe groter de verliezen zullen zijn. In deze studie wordt verondersteld dat de kabelverliezen een aandeel van 3 procent vormen van de totale energieopbrengst. Dit verlies is reeds meegenomen in de resultaten. Voor het interne als het externe tracé wordt getracht deze zo kort mogelijk te houden.

Voor het transformatorstation en de batterijopslag zijn geen noemenswaardige effecten op de elektriciteitsopbrengst te verwachten.

15.9.3 Cumulatie

Bij andere milieuthema's kan een windpark in aanvulling op bestaande windparken leiden tot versterkte milieueffecten. Dit is niet het geval bij het milieuthema energieopbrengst, waarbij de plaatsing van meer windenergie enkel zal leiden tot positieve effecten op de totale hoeveelheid opgewekte duurzame energie in de regio.

15.9.4 Mitigerende maatregelen

Er zijn voor dit milieuthema geen mitigerende maatregelen nodig. Mitigatie uit andere milieuaspecten (geluid en slagschaduw) is meegenomen in de opbrengst berekeningen van het voorkeursalternatief.

15.9.5 Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling opgenomen voor het elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies. Aanvullend geldt dat met de verwachte indicatieve opbrengst van het VKA fase voldoen wordt aan de minimale verwachte energieproductie uit de RES voor Groningen voor de doelstelling in 2030.

Tabel 15.50 Beoordeling elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies – Samenvattende beoordelingstabel

Beoordeling	VKA
Netto energieproductie [GWh/jr]	++
Reductie CO ₂ [ton/jr]	++
Reductie NO _x [ton/jr]	++
Reductie SO ₂ [ton/jr]	++
Reductie PM10 [ton/jr]	++

⁸⁶ Das Grüne Emissionshaus, augustus 2003; <http://guidedtour.windpower.org/en/tour/>. N.B.: dit is een verouderde bron. De kans is groot dat moderne windturbines hun uitstoot sneller hebben terugverdiend.

15.10 Gebruiksfuncties

15.10.1 Huidige functies gronden

Net als voor de overige alternatieven geldt dat alle turbines van het VKA op agrarische gronden liggen. Windturbines en de agrarische functie kan over het algemeen goed naast elkaar bestaan. De impact van windturbines op de huidige functie van de betreffende gronden is daarmee beperkt en, net als voor de alternatieven, neutraal (0) beoordeeld.

15.10.2 Straalpaden

De turbines van het VKA staan allen op minimale afstand van 6 meter, waardoor de masten niet in de straalverbinding staan. Voor twee windturbines geldt dat deze binnen de Fresnelzone staan, maar aangezien het straalpad onder de tiplaaft van de windturbines loopt, is een effect op de werking van het straalpad niet aan de orde. Net als de alternatieven wordt het voorkeursalternatief neutraal (0) beoordeeld.

15.10.3 Vliegverkeer

Het voorkeursalternatief ligt binnen een zone voor naderingsoefeningen van vliegtuigen. De komst van de windturbines leidt ertoe dat de vliegtuigen in dit deel van de oefenzone niet meer tot de minimale laagte kunnen vliegen, waarmee het windpark van invloed is op het gebruik van de zone. Dit deel van het oefengebied is echter al verstoord door overige windturbines in het gebied, waardoor het effect op de functie beperkt blijft. Daarnaast is het gebied groot in omvang, waardoor er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn voor het uitvoeren van naderingsoefeningen. Derhalve wordt het voorkeursalternatief, net als de alternatieven, licht negatief (-) beoordeeld.

15.10.4 Obstakelverlichting

De windturbines van het voorkeursalternatief hebben een tiphoogte groter dan 150 meter. Om die reden zal het windpark van luchtvaartverlichting worden voorzien. Voor het VKA is een verlichtingsplan opgesteld conform het informatieblad. Samengevat bestaat het plan uit:

- Alle windturbines van Windpark Eemshaven West worden van verlichting voorzien;
- Vastbrandende verlichting in de schemer- en nachtperiode;
- De luchtvaartverlichting wordt gesynchroniseerd;
- De lichtintensiteit wordt aangepast op basis van zichtafstanden;
- De obstakelverlichting wordt afgeschermd onder het horizontale vlak;
- Mastverlichting op 1/3^e en 2/3^e van de mast.

Het plan zal ter afstemming met de Inspectie voor de Leefomgeving en Transport (ILT) worden voorgelegd. Indien mogelijk wordt de zichtbaarheid van de verlichting (nog) verder gereduceerd, bijvoorbeeld door het toepassen van een transpondersysteem, maar dit maakt vooralsnog geen onderdeel uit van het verlichtingsplan.

Lichthinder vanwege lichtschittering van de turbine zelf zal niet optreden, aangezien het windturbintype dat gerealiseerd zal worden in alle gevallen voorzien zal worden van een anti-reflecterende coating. Er zal eveneens geen lichthinder door directe instraling bij gevoelige objecten als gevolg van positie van de lamp en de horizontale uitstraling optreden.

15.10.5 Radar

Voor het voorkeursalternatief is door TNO een dekkingsberekening gemaakt ten einde te bepalen in hoeverre het windpark van invloed is op de minimale dekkingsgraad van 90% voor de MASS-radar in Nederland. In de bijlage is het rapport van TNO opgenomen. Het rapport concludeert dat de minimale dekkingsgraad van 90% gewaarborgd blijft, ook met de realisatie van het VKA. Derhalve wordt het voorkeursalternatief neutraal (0) beoordeeld op het aspect radar.

15.10.6 Lofar

Voor Lofar geldt dat het VKA, evenals de overige alternatieven buiten de beschermingszones van het Lofar-station ten zuiden van de Eemshaven is gelegen en daarmee niet van invloed is op de goede werking van de betreffende antenne. Om die reden wordt het voorkeursalternatief, net als de alternatieven, neutraal (0) beoordeeld.

15.10.7 Effecten aanlegfase en netaansluiting

Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kunnen er mogelijk tijdelijk (negatieve) effecten optreden op het huidige ruimtegebruik. Hierbij valt te denken aan hinder voor het uitvoeren van landbouwactiviteiten als gevolg van bouwwerkzaamheden. Daarnaast kunnen kraanwerken die benodigd zijn voor de installatie van de windturbines invloed uitoefenen op het ruimtegebruik in de lucht. De kraan kan bijvoorbeeld een storing opleveren bij de signaaloverdracht van straalpaden indien het bouwwerk direct tussen twee zendmasten gepositioneerd wordt. Doordat kranen vaak hoge objecten zijn is het ook mogelijk dat er conflicten ontstaan met bouwhoogtebeperkingen voor vliegverkeer en radar. Om eventuele problemen te voorkomen dient de coördinatie en uitvoering van het bouwproces in nauw overleg met de belanghebbende partijen te gebeuren.

Netaansluiting

Omdat er nog geen duidelijkheid is over de exacte locaties van de bekabeling voor Windpark Eemshaven West, is het niet mogelijk om in dit stadium al een accurate beoordeling te geven over de mogelijke effecten. Wel neemt het benodigde oppervlakte voor de netaansluiting naar verwachting slechts een beperkte hoeveelheid ruimte in beslag, dit is naar verwachting beperkt tot de ruimte die benodigd is voor het onderstation. De kabels worden ondergronds, op voldoende diepte aangebracht en conflicteren niet met een agrarische functie. Voor kabels kan als beperking gelden dat er geen diepwortelende beplanting op mag staan. Eventuele hinder op huidige gebruiksfuncties (voornamelijk landbouw) ligt daarom niet binnen de verwachting. Ook voor het externe tracé geldt dat de beperking van de huidige (functies van) gronden beperkt zal zijn, mede omdat het tracé parallel loopt met een weg en bestaande kabels en leidingen, waardoor de grond reeds geroerd zal zijn. Me de onderlinge afstand tussen het kabeltracé en bestaande kabels en leidingen wordt met de keuze van de ligging rekening gehouden. Effecten zijn derhalve niet aan de orde.

Voor het transformatorstation en de batterijopslag geldt dat deze van invloed zijn op de agrarische functie van de betreffende gronden. Ten opzichte van de totale oppervlakte van agrarische gronden binnen het plangebied is het effect op het agrarisch gebruik van het gebied echter beperkt.

15.10.8 Cumulatie

Het is net als voor de alternatieven niet te verwachten dat door de verschillende aspecten cumulatieve effecten zullen optreden op het ruimtegebruik.

15.10.9 Mitigerende maatregelen

Effecten op straalpaden zijn niet te verwachten. Mocht een effect optreden, is het mogelijk een tussenzender te plaatsen, waardoor het signaal van het straalpad wordt versterkt.

Voor de impact op de zone voor naderingsoefeningen door vliegtuigen is mitigatie mogelijk door het beperken van het gebied waarbinnen windturbines geplaatst worden. Dit gaat echter ten koste van de energieopbrengst en van het landschappelijk ontwerp van het windpark. Verdere aanpassingen aan de opstelling is daarom niet mogelijk gebleken.

Voor obstakelverlichting geldt dat er binnen het informatieblad mogelijkheden bestaan om hinder als gevolg van verlichting verder te minimaliseren, bijvoorbeeld door het toepassen van een naderingsdetectiesysteem. Wanneer dit mogelijk is, zal door het project beoordeeld worden in hoeverre een dergelijk systeem voor Windpark Eemshaven West gerealiseerd kan worden.

15.10.10 Samenvatting effectbeoordeling

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling opgenomen voor het thema ruimtegebruik.

Tabel 15.51 Beoordeling ruimtegebruik – Samenvattende beoordelingstabel

Beoordeling	VKA
Huidige functie gronden	0
Straalpaden	0
Vliegverkeer	-
Radar	0
Lofar	0

15.11 Eindconclusie beoordeling voorkeursalternatief

In Tabel 15.52 is een overzicht gegeven van de beoordeling van het voorkeursalternatief, ook in vergelijking met de alternatieven. Tevens zijn in Tabel 15.53 de relatieve effecten opgenomen.

Tabel 15.52 Samenvattende effectbeoordeling alternatieven + VKA

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	VKA	
Geluid	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	L _{den} = > 47 dB (zonder mitigatie)	0	0	--	--	-	-	--
		L _{den} = 42-47 dB (na mitigatie)	-	-	-	-	-	-	-
	Verslechtering cumulatief geluid	-	-	-	-	-	-	-	
	Aantal gehinderden	-	-	-	-	-	-	-	
	Geluidbelasting op stiltegebied	--	--	--	--	-	-	--	
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Aantal woningen met meer dan 6 uur/jaar slagschaduwduur (voor mitigatie)	-	-	-	-	-	-	-	
	Toename van het totaal aantal woningen met slagschaduw ten opzichte van de referentiesituatie.	-	-	-	-	-	-	-	
Landschap (incl. historische geografie)	Aansluiting op landschappelijke structuur	-	-	-	-	-	-	-	
	Herkenbaarheid van de opstelling	-	-	-	-	-	-	-	
	Interferentie hoge elem./ turbines	--	--	--	--	-	-	-	
	Invloed op de (visuele) rust	-	-	--	--	-	-	-	
	Invloed op de openheid	-	-	--	--	-	-	-	
	Zichtbaarheid	--	--	--	--	-	-	-	
Natuur	Verstoring aanlegfase vogels		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Sterfte vogels	Aanvaring lokale broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
		Aanvaring lokale niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-	-
		Aanvaring nachtelijk trekkende vogels	-	-	-	-	-	-	-
		Aanvaring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	-	-	-	-	0/-	-	-
	Verstoring lokale broedvogels		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	VKA
Verstoring vogels (incl. barrièrewerking)	Verstoring lokale niet-broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verstoring nachtelijk trekkende vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0/-	0/-
	Verstoring overdag trekkende vogels (gestuwde trek)	0	0	0	0	0	0	0
Verstoring vleermuizen	Vernietiging van verblijfplaatsen vleermuizen tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0
	Effect op vliegroutes of foerageergebieden van vleermuizen tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0
	Verstoring van verblijfsplaatsen vleermuizen in de gebruiksfase	0	0	0	0	0	0	0
Sterfte vleermuizen door aanvaring (zonder mitigatie)		--	--	--	--	--	--	--
Sterfte vleermuizen door aanvaring (met mitigatie)		-	-	-	-	-	-	-
Effecten op Natura 2000-gebied Waddenzee	Effecten op habitattypen tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Effecten op Habitatrichtlijnsoorten tijdens de aanleg- en gebruiksfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Verstoring vogels tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0
	Sterfte onder broedvogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Sterfte onder niet-broedvogels	-	-	-	-	-	-	-
	Verstoring broedvogels	0	0	0	0	0	0	0

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	VKA	
	Verstoring niet-broedvogels	0	0	0	0	0	0	-	
		-	-	-	-	0	0	-	
		--	--	--	--	0	0	-	
	Effecten op natuurgebied Ruidhorn	Broedgebied pionierbroedvogels	0	0	0	0	0	0	0
		Foerageer- en rustgebied voor pioniervogels	0	0	0	0	0	0	0
		Leefgebied velduil en blauwe kiekendief	0	0	0	0	0	0	0
	Invloed op NNN		0	0	0	0	0	0	0
Archeologie en Cultuurhistorie (Historische stedenbouwkunde)	Aantasting archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0	
	Aantasting aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0	
	Aantasting cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0	0	0	
Water, bodem	Grondwater (voor mitigatie)	-	-	-	-	-	-	-	
	Oppervlaktewater (voor mitigatie)	-	-	-	-	-	-	-	
	Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-	-	-	
	Bodemkwaliteit	-	-	-	-	0	0	-	
Externe veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0	0	0	0	
	Autowegen, spoorwegen, vaarwegen en gevaarlijk transport		0	0	0	0	0	0	0
	Risicovolle installaties en inrichtingen		0	0	0	0	0	0	0
	Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0	0
		Leveringszekerheid	0	0	0/-	0	0	0	0
	Hoogspanningsnetwerk		0	0	-	0	-	-	0
	Waterkeringen	Trefkans dijk	--	--	--	--	-	-	--
Waterveiligheid		0	0	0	0	0	0	0	
Elektriciteitsopbrengst	Netto energieproductie [GWh/jr]	++	+	++	++	+	+	++	
	Reductie CO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+	++	
	Reductie NO _x [ton/jr]	++	++	++	++	+	+	++	

Aspecten	Beoordelingscriteria	A	B	C	D	E	F	VKA
	Reductie SO ₂ [ton/jr]	++	+	++	++	+	+	++
	Reductie PM10 [ton/jr]	+	+	++	++	+	+	++
Gebruiksfuncties	Huidige functie gronden	0	0	0	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0	0	0	0
	Vliegverkeer	-	-	-	-	-	-	-
	Lofar	0	0	0	0	0	0	0

Relatieve beoordeling

Ook voor het VKA zijn de effecten uitgedrukt per eenheid opgewekte elektriciteit (zie Tabel 15.53). Dit is enkel mogelijk bij milieueffecten die kwantitatief zijn bepaald.

Tabel 15.53 Samenvattende effectbeoordeling alternatieven + VKA

Beoordelingscriteria		A Fase 1 + 2	B Fase 1 + 2	C Fase 1 + 2	D Fase 1 + 2	E Fase 1 + 2	F Fase 1 + 2	VKA
Netto energieproductie [GWh/jr]		550.7	540.9	611.9	684.3	714.3	380.0	591,1
Aantal turbines		22	19	25	25	15	13	24
Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	L _{den} = > 47 dB (zonder mitigatie)	0	0	3	7	1	2	1
	L _{den} = 42-47 dB (na mitigatie)	25	30	26	32	27	31	21
Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren per GWh	L _{den} = > 47 dB	0	0	0,005	0,01	0,001	0,005	0,001
	L _{den} = 42-47 dB	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,08	0,003
Aantal gehinderden		6	7	8	8	7	7	6
Aantal gehinderden per GWh		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Aantal woningen met meer dan 6 uur/jaar slagschaduwduur		16	12	19	30	25	27	17
Aantal woningen met meer dan 6 uur/jaar slagschaduwduur per GWh		0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,07	0,03
Sterfte vogels door aanvaring		440	380	500	500	300	260	480

Beoordelingscriteria	A Fase 1 + 2	B Fase 1 + 2	C Fase 1 + 2	D Fase 1 + 2	E Fase 1 + 2	F Fase 1 + 2	VKA
Netto energieproductie [GWh/jr]	550.7	540.9	611.9	684.3	714.3	380.0	591,1
Aantal turbines	22	19	25	25	15	13	24
Sterfte vogels door aanvaring per GWh	0,78	0,70	0,81	0,73	0,41	0,68	0,91
Sterfte vleermuizen door aanvaring	110	95	125	125	75	65	120
Sterfte vleermuizen door aanvaring per GWh	0,20	0,17	0,20	0,18	0,10	0,17	0,22
Reductie CO ₂ [ton/jr]	297.561	273.948	330.629	346.299	205.326	190.035	320.740
Reductie CO ₂ [ton/jr] per Gwh	540	506	540	506	287,4	500	542
Reductie NO _x [ton/jr]	160	148	179	187	111	102	177
Reductie NO _x [ton/jr] per GWh	0,29	0,27	0,29	0,27	0,15	0,26	0,33
Reductie SO ₂ [ton/jr]	105	97	117	123	73	67	103
Reductie SO ₂ [ton/jr] per GWh	0,19	0,18	0,19	0,17	0,10	0,17	0,19
Reductie PM10 [ton/jr]	2,9	2,6	3,2	3,3	2,0	1,8	3,0
Reductie PM10 [ton/jr] per GWh	0,005	0,004	0,005	0,004	0,002	0,004	0,005

Conclusie beoordeling VKA

De beoordeling van het VKA laat zien dat de effecten vergelijkbaar zijn met de effecten van de alternatieven, met name het 'basis'- alternatief C. De effecten van het VKA wijken daarmee niet af van de beoordeling van de alternatieven.

Uit bovenstaande tabellen wordt duidelijk dat het voorkeursalternatief qua effecten op de omgeving vergelijkbaar is met de overige alternatieven, met name alternatief C en D. Op een aantal aspecten scoort het voorkeursalternatief licht positiever, bijvoorbeeld voor het aspect geluid en slagschaduw. Dit komt deels vanwege de vrijwillige maatregelen die voor het voorkeursalternatief uit de raadpleging voortkomen en deels vanwege de optimalisatie in turbineposities en turbine-afmetingen. Het voorkeursalternatief heeft daarmee geen overwegende voor- of nadelen ten opzichte van de oorspronkelijke alternatieven en vormt een goede basis voor het voorkeursalternatief.

Vanuit de effectbeoordeling van het VKA zijn de volgende aandachtspunten aan te geven:

- Op een aantal toetspunten ligt de geluidsbelasting hoger dan de Lden 47 dB uit de structuurvisie en door het project zelf opgelegde Lnight 39 dB waarde. Om aan deze waarden te voldoen is beperkte mitigatie nodig.
- Op een aantal toetspunten ligt de slagschaduwduur hoger dan de <1 uur per jaar die het project zichzelf heeft opgelegd. Om de slagschaduwduur tot <1 uur te beperken is een stilstandvoorziening benodigd.
- Voor bemaling tijdens de uitvoeringsfase geldt dat rekening moet worden gehouden met de zout/ brakwatergrens ten einde verzilting zoveel als mogelijk te voorkomen. Het bemalingsplan laat zien dat dit kan. De borging daarvan ligt in de watervergunning.
- Voor dijkveiligheid tijdens de aanlegfase geldt dat heiwerkzaamheden van invloed kunnen zijn op de stabiliteit van de dijk. Een effect is te voorkomen door alleen heiwerkzaamheden uit te voeren tot een bepaalde waterstand of daar andere maatregelen, zoals bijvoorbeeld damwanden plaatsen, te treffen. Dat zal geborgd worden in de vergunning.
- Voor het aspect natuur volgt dat bij gebruik van een specifiek windturbintypefundatie de broedfunctie van natuurcompensatierrein de Ruidhorn wordt aangetast bij heiwerkzaamheden in het broedseizoen. Door een maximale geluidsbelasting van 70 dB(A) tijdens de broedperiode te voorkomen kan dit worden vermeden. De borging daarvan ligt in de vergunning op grond van de Wet natuurbescherming.
- Bij het aspect natuur geldt verder dat negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding bij vleermuizen alleen zijn uit te sluiten bij toepassing van maatregelen om aanvaringslachtoffers te beperken. Dit kan door middel van een stilstandvoorziening. De borging daarvan ligt in de ontheffing op grond van de Wet natuurbescherming.

16 Leemten in kennis

16.1 Leemte in kennis

In deze paragraaf is aangegeven welke informatie bij het opstellen van het MER niet beschikbaar was en welke betekenis dit heeft voor de beschrijving van de milieueffecten. Het doel hiervan is om aan te geven in hoeverre ontbrekende of onvolledige informatie van invloed is op de voorspelling van milieugevolgen en op de hieruit gemaakte keuzes.

Grondwater

Voor effecten ten aanzien van grondwater tijdens de uitvoeringsfase geldt dat in deze fase nog geen zicht is op de kwaliteit van het grondwater en de exacte ligging van bijvoorbeeld de zout/ brakwatergrens. Voorafgaand aan de uitvoering zal grondwateronderzoek plaats moeten vinden om een accurater beeld te krijgen van de huidige situatie. Op basis daarvan kan het bemalingsadvies per cluster worden aangescherpt. Het MER geeft informatie die voldoende is om besluitvorming te kunnen nemen. Met mitigatie kunnen negatieve effecten met zekerheid worden vermeden. Overigens is de keuze voor een definitief fundatietype eveneens van invloed op de invloed op het grondwater tijdens de uitvoeringsfase.

Heiwerkzaamheden

Ten aanzien van heiwerkzaamheden geldt dat de keuze voor een specifiek fundatietype van invloed is op de mate van invloed op de waterkering. Effecten zijn in ieder geval uitgesloten bij een buitenwaterstand van 4,90 m +NAP (of lager) dan wel 2,90 m +NAP. Daarnaast zijn maatregelen te nemen om effecten te verlagen, bijvoorbeeld het plaatsen van damwanden om trillingen te beperken. In een uitgewerkt fundatieontwerp zal het effect op de kering eveneens beschouwd (en geborgd) moeten worden. Het MER geeft zekerheid over het optreden en kunnen uitsluiten van effecten.

Windturbinetype

Het te realiseren windturbinetype wordt bepaald na de verlening van vergunningen. Aangezien het brongeluid van windturbine verschilt per type kan de definitieve geluidsbelasting voor de omgeving pas bepaald worden na de keuze. Voor slagschaduw geldt vergelijkbaar dat de afmetingen van een windturbine per type verschillen, zij het beperkt, omdat de combinatie van afmetingen van mast en rotor turbine specifiek zijn. Door uit te gaan van conservatieve uitgangspunten zijn de effecten worst case in het MER bepaald. De precieze effecten kunnen bepaald worden als het turbinetype is gekozen.

Natuur

Uit het MER volgt dat een significant negatief effect als gevolg van vermijding op de HVP de Rommelhoek kan worden uitgesloten. Hierbij is het van belang om de ruimte die alternatieve de Ruidhorn biedt als uitwijkmogelijkheid voor relevante soorten, te monitoren, zodat de ruimte ook gedurende de exploitatiefase van het windpark beschikbaar blijft. Dit zal onderdeel uit moeten maken van het monitoringsprogramma van het windpark.

16.2 Evaluatie en monitoring

Het bevoegd gezag is op basis van artikel 7.39 van de Wet milieubeheer verplicht een evaluatieprogramma op te stellen. Bij het besluit over het voornemen moet zij bepalen hoe en op welk moment de effecten op het milieu zullen worden geëvalueerd. Een dergelijk programma heeft als doel om de voorspelde effecten te kunnen vergelijken met de daadwerkelijk optredende effecten indien daar

aanleiding voor bestaat. Want als er geen aanleiding bestaat om effecten uitgebreid te evalueren (bijvoorbeeld door allerlei effecten te monitoren), dan is een evaluatie (met bijbehorend monitoringsprogramma) vooral duur en biedt geen nieuwe inzichten. Monitoring en evaluatie is alleen aan te bevelen indien mogelijk grote negatieve effecten zijn te verwachten. Wanneer de daadwerkelijke effecten sterk afwijken van de voorspelde, kan het evaluatieprogramma voor het bevoegd gezag aanleiding geven om effecten te (laten) reduceren of ongedaan te maken. Hierbij dient eveneens te worden opgemerkt dat het bevoegd gezag bij het verstrekken van een vergunning een monitoringsplicht kan opnemen.

Op voorhand bestaat er vanuit het MER geen directe aanleiding voor evaluatie of monitoring. Er wordt echter wel monitoring uitgevoerd in het kader van effecten op vogels in de exploitatiefase. Daarnaast wordt aanbevolen ecologische monitoring uit te voeren tijdens de bouwfase op basis van ecologisch werkprotocol.

