



Milieueffectrapport Windpark Fryslân Uitgebreide samenvatting



Ministerie van Economische Zaken



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

14 Juli 2015



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Milieueffectrapport Windpark Fryslân
Soort document	Uitgebreide samenvatting
Datum	14 Juli 2015
Projectnaam	Windpark Fryslân
Projectnummer	709026
Opdrachtgever	Windpark Fryslân B.V.
Auteur	Martijn ten Klooster, Florentine van der Wind en Martijn Edink, Pondera Consult
Vrijgave	Hans Rijntalder, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
2	initiatief	3
3	Locatie	7
4	Windpark	9
4.1	Ontwerpproces	9
4.2	Alternatieven	11
4.3	Overige onderdelen windpark	12
4.4	Referentiesituatie	14
5	Effecten	17
5.1	Landschap en cultuurhistorie	17
5.2	Natuur	19
5.3	Geluid en slagschaduw	22
5.4	Veiligheid	22
5.5	Bodem en water	24
5.6	Recreatie	24
5.7	Radar	25
5.8	Werkgelegenheid	26
6	Vergelijken	27
6.1	Optimaliseren	28
6.2	Beoordelen optimalisatie	30
6.3	Voorkeursalternatief kiezen	30

1 INLEIDING

Voor u ligt de uitgebreide samenvatting van het milieueffectrapport (MER) Windpark Fryslân. Er is ook een kortere publiekssamenvatting beschikbaar.

Al enige jaren werken Windpark Fryslân B.V. en betrokken overheden samen om een groot windpark in het IJsselmeer te realiseren. Het windpark, genaamd Windpark Fryslân, ligt in het noordelijk deel van het IJsselmeer, vlak bij de Afsluitdijk in de provincie Fryslân en in de gemeente Súdwest Fryslân.

Om het milieubelang een volwaardige plaats te kunnen geven in de besluitvorming over het rijksinpassingsplan en de uitvoeringsvergunningen is de procedure van milieueffectrapportage doorlopen. Het onderhavige milieueffectrapport is het eindresultaat van het door initiatiefnemer en betrokken overheden gezamenlijk doorlopen proces en alle uitgevoerde onderzoeken. De inhoudelijk achtergrondrapporten zijn opgenomen als bijlage bij dit MER. Ook zijn afbeeldingen gemaakt waarop te zien is hoe het windpark eruit komt te zien. Deze samenvatting bevat ter illustratie een aantal fotovisualisaties. Het gedrukte formaat doet deze beelden echter weinig recht. Daarom zijn de fotovisualisaties en de bewegende beelden beschikbaar gesteld op de bijgeleverde DVD, u vindt dezelfde beelden ook op de website van Windpark Fryslân.

2 INITIATIEF

Al enige jaren werken Windpark Fryslân B.V. en betrokken overheden samen om een groot windpark in het IJsselmeer te realiseren. Het windpark, genaamd Windpark Fryslân, ligt in het noordelijk deel van het IJsselmeer, vlak bij de Afsluitdijk in de provincie Fryslân en in de gemeente Súdwest Fryslân.

In maart 2013 wees de minister met de vaststelling van de Structuurvisie Wind Op Land deze locatie aan als één van de elf locaties voor grootschalige windenergie. Daarvoor, in 2012 werd het IJsselmeer in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte betiteld als zijnde kansrijk voor grootschalige energie.

Windpark Fryslân B.V. is de mogelijkheden voor een windpark in het IJsselmeer gaan onderzoeken omdat:

- Het IJsselmeer zeer aantrekkelijk is voor windenergie vanwege:
 - De goede windcondities (het waait er hard en regelmatig);
 - Er is ruimte beschikbaar (weinig fysieke belemmeringen);
 - Het is mogelijk grote afstand tot woonbebouwing te houden, dit voorkomt hinder;
- De locatie aansluit bij het beleid voor windenergie (concentratie van windparken in daarvoor geschikte gebieden).

Een aandachtspunt voor een dergelijke locatie is wel dat het IJsselmeer natuurgebied is en het gebruikt wordt voor vaarrecreatie. Ook is het bouwen in het water duurder dan het bouwen van windturbines op het land. Ter ondersteuning van het besluitvormingsproces over het rijksinpassingsplan¹ en de verschillende vergunningen is dit Milieueffectrapport (MER) opgesteld.

Een dergelijk windpark levert een belangrijke bijdrage aan:

- De landelijke taakstelling voor energie uit hernieuwbare bronnen van 14% in 2020 en de nationale ambitie van 16% in 2023;
- De hieruit afgeleide landelijke doelstelling van 6.000 MW aan geplaatst opgesteld vermogen windenergie op land in 2020;
- Het Friese aandeel in de nationale doelstelling voor de realisatie van 530,5 MW aan geplaatst opgesteld vermogen windenergie in 2020.

¹ Een rijksinpassingsplan is goed te vergelijken met een bestemmingsplan. Het verschil is vooral dat een rijksinpassingsplan door het rijk vastgesteld wordt.

Figuur 2.1 Ligging plangebied



Windpark Fryslân B.V. ziet op deze locatie mogelijkheden voor een windpark van 250 tot 400 MW (geïnstalleerd vermogen). Het uiteindelijk te realiseren opgesteld vermogen is onder meer afhankelijk van het aantal en type windturbines. Het voornemen bestaat uit de windturbines, de bijbehorende elektrische en civiele werken, zoals de bekabeling tot aan de aansluiting op het hoogspanningsnet en een transformatorstation op Breezanddijk, en een werkeiland in de vorm van een natuur- en vogeleiland.

Besluitvorming en procedure

Om het windpark te kunnen realiseren, moet het windpark ruimtelijk mogelijk worden gemaakt en zijn verschillende vergunningen nodig. Omdat het een windpark van meer dan 100 MW betreft is de rijkscoördinatieregeling van toepassing. Dit wil zeggen dat verschillende besluiten gecoördineerd ter inzage worden gelegd en dat sprake is van één behandeling van eventuele beroepen door de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS). Het gaat om het ruimtelijk besluit van de ministers van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (I&M) – het zogenaamde rijksinpassingsplan – en de benodigde vergunningen en ontheffingen.

De rijkscoördinatieregeling heeft geen invloed op de bevoegdheidsverdeling voor van vergunningen en ontheffingen. Dat blijft in principe de bevoegdheid van lokale, regionale en functionele overheden. De meest relevante vergunningen voor dit project zijn de omgevingsvergunning en de waterwetvergunning.

Windpark Fryslân B.V. is zoals aangegeven de initiatiefnemer van het windpark. De ministers van EZ en I&M stellen het inpassingsplan voor het windpark vast. De minister van EZ is daarnaast coördinerend bevoegd gezag zodat ter inzagelegging van de verschillende besluiten (inpassingsplan en vergunningen) gelijktijdig kan plaatsvinden. De gemeente Súdwest Fryslân

is bevoegd gezag voor de omgevingsvergunningen. Vanwege werkzaamheden op de Afsluitdijk en de ligging in het IJsselmeer is een watervergunning vereist. Rijkswaterstaat is hiervoor het bevoegde gezag. Ook diverse andere overheden zijn betrokken op grond van hun beleidsverantwoordelijkheid of een juridische. De volgende tabel geeft een overzicht van de betrokken bevoegde instanties.

Tabel 2.1 Bevoegde instanties en besluiten

Besluit	Bevoegd gezag
Inpassingsplan	Ministers van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (I&M)
Omgevingsvergunning	Gemeente Súdwest Fryslân
Watervergunning	Rijkswaterstaat
Vergunning Wet beheer rijkswaterstaatswerken	Rijkswaterstaat
Vergunning Natuurbeschermingswet 1998	Provincie Fryslân
Ontheffing Flora en Faunawet	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

3 LOCATIE

Het plangebied ligt in het IJsselmeer nabij de Afsluitdijk op een afstand van meer dan een halve kilometer van de Afsluitdijk, circa 6,5 kilometer van de Friese kust² en reikt vanaf de Afsluitdijk circa 8,1 kilometer het IJsselmeer in.

De locatie is door de initiatiefnemer geselecteerd op basis van een verkenning waarbij ondermeer aanvullend ecologisch onderzoek is uitgevoerd naar het voorkomen van watervogels op het open water van het IJsselmeer. De locatie in het noordelijk deel van het IJsselmeer is ook één van de elf gebieden die door het Rijk in de structuurvisie Windenergie op land (SvWOL) voor grootschalige windparken is aangewezen³. De SvWOL geeft aan in welke gebieden, en onder welke voorwaarden er ruimte is voor grootschalige windenergie. De concrete invulling van de aangewezen gebieden vindt op projectniveau plaats. Begin april 2015 heeft het kabinet besloten de ruimtelijke besluitvorming voor windpark Fryslân te starten voor een opgesteld vermogen van 316 MW.

De locatie is tevens aangewezen in de ontwerp structuurvisie Fryslân Windstreek 2014. In de meest recente besluitvorming van de provincie door provinciale staten is besloten in te zetten op een locatie van 316 MW in het IJsselmeer/langs en op de Afsluitdijk.

De gemeenteraad van de gemeente Súdwest Fryslân heeft in januari 2015 het standpunt ingenomen dat zij voorstander is van:

- Een plangebied begrensd om de opgave van 316 MW te realiseren;
- Een opstelling van 2 lijnen langs de Afsluitdijk.

In het voorstel gaat de gemeente uit van lijnen op en langs de Afsluitdijk in het IJsselmeer. Dit betekent in de praktijk dat alle windturbines in het IJsselmeer geplaatst zouden worden, omdat op de Afsluitdijk geen ruimte is voor het plaatsen van windturbines vanwege de Rijksweg A7, de tuimeldijk en het fietspad. Op 15 april 2015 publiceerde de gemeente een onderzoek waaruitgegaan wordt van 3 lijnen langs de dijk. Dit gebied overlapt voor een deel met Windpark Fryslân. Het verschil is met name dat Windpark Fryslân dieper het IJsselmeer in steekt, verder van Makkum is gelegen dan het gemeentelijke plan en iets meer ruimtebeslag kent.

² Gemeten vanaf het strand nabij Makkum.

³ Voor de SvWOL zijn een planMER en een Passende Beoordeling opgesteld. Het Rijk heeft op basis van bestuurlijke afspraken met de provincies en de informatie uit het planMER gebieden aangewezen voor de ontwikkeling van grootschalige energie.

4 WINDPARK

Het windpark bestaat uit de volgende onderdelen:

- De windturbines met een in de bodem gefundeerde mast voorzien van gondel met drie rotorbladen;
- Een transformatorstation op Breezanddijk;
- Ondergrondse elektriciteitskabels tussen de turbines onderling in de IJsselmeer bodem en het transformatorstation (parkbekabeling) bij Breezanddijk en de aansluitkabel naar Oude Haske bij Heerenveen voor aansluiting op het landelijke hoogspanningsnet;
- Een werkeiland bij de vismigratierivier⁴ dat voor in bedrijfsname van het windpark definitief wordt ingericht ten behoeve van ecologie.

4.1 Ontwerpproces

De (milieu)effecten en de elektriciteitsproductie van een windpark zijn gerelateerd aan de locatie, de opstelling (bijvoorbeeld een lijnopstelling of een cluster), de afmetingen van de turbine en het aantal windturbines. Omdat het plangebied in open water ligt, bestaat er relatief veel vrijheid om te ontwerpen en te zoeken naar een optimale opstelling die past in de omgeving. In een uitgebreid ontwerpproces zijn precieze locatie en opstellingsprincipes verkend en nader bepaald. Hiertoe zijn verschillende opstellingsconcepten op hoofdlijnen beoordeeld op milieueffecten. Dit proces is doorlopen met de betrokken overheden, de Ministeries van EZ en I&M, de provincie Fryslân, de gemeente Súdwest Fryslân en Rijkswaterstaat. Tabel 4.1 geeft kort samengevat voor een aantal opstellingen waarom deze als alternatief voor windpark Fryslân zijn afgefallen.

Tabel 4.1 Opstellingsconcepten

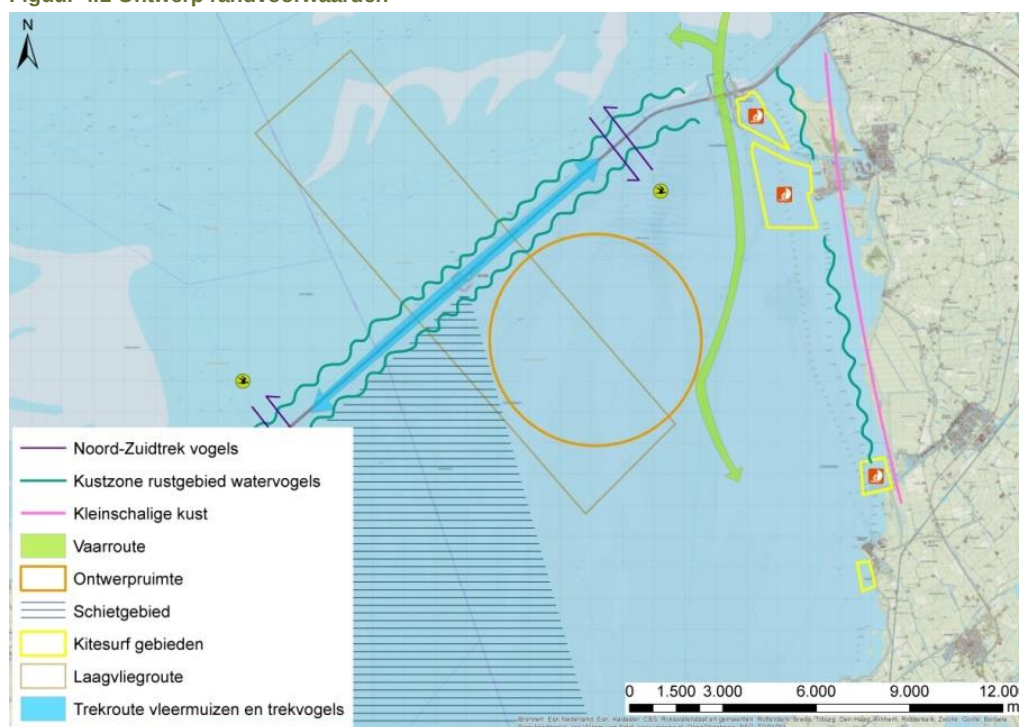
Opstelling	Afgevallen vanwege
Opstellingen van lijnen parallel aan de Afsluitdijk	de potentiële barrièrewerking voor vogels, effecten op de doorgaande open ruimtebeleving vanuit Waddenzee en IJsselmeer, het zicht op de Friese kust vanaf de Afsluitdijk en vanwege de afstand tot recreatiegebied de Holle Poarte bij Makkum en Kornwerderzand
Opstellingen buiten de laagvliegroute van Defensie	de kleine afstand tot de Friese IJsselmeerkust (voornamelijk Makkum) en het effect op het geheel van de Afsluitdijk (lange lage dijk onderbroken door knooppunten);
Opstellingen verder in het IJsselmeer gelegen	het effect op de openheid van het IJsselmeer en de mogelijkheid om een opstelling met identiteit te creëren. Voor de openheid is van belang dat de schaal van het IJsselmeer afneemt richting het zuiden (versmalling met name ter hoogte van Stavoren) en vanwege de toenemende intensiteit van de scheepvaart, met name op de kruising tussen de lijn Workum-Enkhuizen en Den Oever-Stavoren
Opstellingen dicht bij de dijk	• het negatieve effect op het landschappelijke karakter van de Afsluitdijk (de dijk wordt gekenmerkt door zijn lange rechte horizontaliteit. De windturbines hebben een grote verticaliteit en hebben een verkleinend effect op de landschappelijke kwaliteit van de dijk als deze grenzen aan de dijk); • de directe versturende effecten op watervogels die de kustzone gebruiken in Natura 2000-gebied Waddenzee en/of IJsselmeer;

⁴ Het werkeiland annex natuurvoorziening kan ook elders gesitueerd worden. Vanuit de omgeving wordt momenteel gewerkt aan een lagune plan bij Makkum. Bij de overheden is hier nog geen steun voor en om die reden wordt vooralsnog uitgegaan van een locatie bij de vismigratierivier.

Opstelling	Afgevallen vanwege
	aanvaringsslachtoffers en/of verstoring onder/van de gestuwde trekvogels en (ruige dwerg)vleermuizen.
Lange lijn/enkele lange lijnen haaks op de Afsluitdijk	In verband met de impact op de open- en weidsheid waargenomen vanaf de Afsluitdijk, noord-zuid bewegingen in het IJsselmeer en vanaf de Friese kust

Het ontwerpproces is een proces geweest waarbij van grof naar fijn een nadere begrenzing van het zoekgebied en potentiële opstellingsprincipes is bepaald, rekening houdend met de verschillende relevante (milieu) aspecten. Gedurende het ontwerpproces is de wens vanuit de omgeving en ook de mogelijkheid ontstaan door het ministerie van Defensie om een grotere afstand tot de Friese IJsselmeerkust aan te houden dan aanvankelijk voorzien. In onderstaande figuur zijn enkele ontwerp randvoorwaarden in beeld weergegeven.

Figuur 4.1 Ontwerp randvoorwaarden



Landschappelijk concept: een windpark nabij de Afsluitdijk

Het resultaat van het proces is een windpark bestaand uit een bolvormige clusteropstelling opgebouwd uit lijnen. Door de afstand tot de Afsluitdijk komt het windpark niet los van de dijk maar doet ook geen afbreuk aan de schaal van de dijk. Ook vanuit het oogpunt van ecologie is het wenselijker een afstand van meer dan een halve kilometer van de dijk vrij te houden vanwege het gebruik van de oever-kustzone door watervogelsoorten. Door aan te sluiten bij knooppunt Breezanddijk wordt verdichting van het open venster (Waddenzee – IJsselmeer en visa versa) voorkomen en blijft aanwezigheid en beleving van de lange rechte kale dijk en de open wateren vanaf dijk en kust zichtbaar en in zekere mate benadrukt. De hoek van de lijnen ten opzichte van de Afsluitdijk is zo gekozen dat bij beweging over de Afsluitdijk deze lijnen één voor één als zichtlijnen openen. Zo ontvouwt het windpark zich tot aan het

moment van passage. Door de hoeken van het windpark af te ronden ('bolopstelling') is de openheid van het gebied direct zichtbaar (abrupt) op het moment dat de laatste lijn van het windpark is gepasseerd en benadrukt dit contrast de openheid.

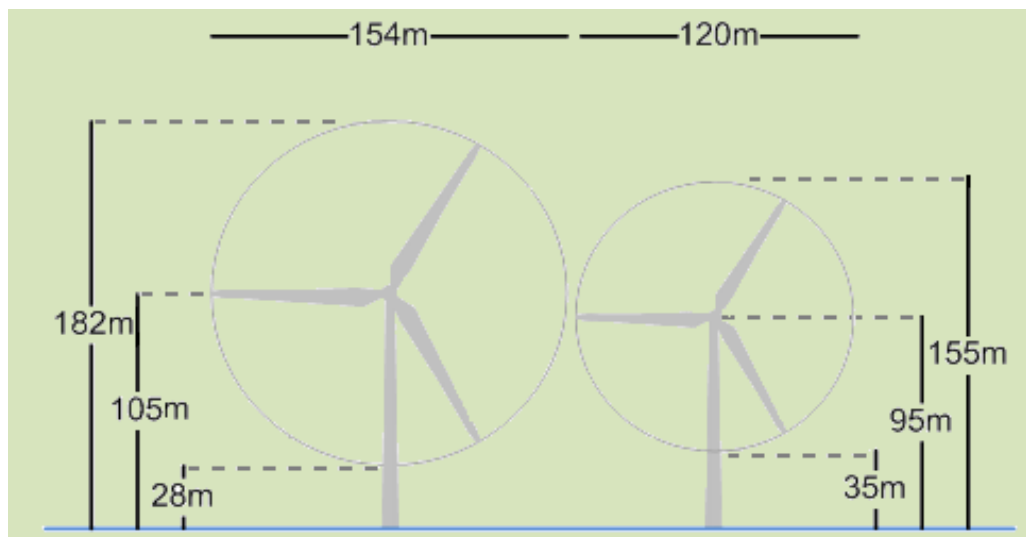
4.2 Alternatieven

Het landschappelijk concept vormt de basis voor de vier inrichtingsalternatieven. De alternatieven variëren in de afmetingen van de toe te passen windturbines en het aantal turbines. Deze variatie wordt toegepast om te onderzoeken of dit tot grotere of kleinere (milieu)effecten leidt.

De alternatieven zijn in detail op milieueffecten onderzocht en met elkaar vergeleken. Bij het ontwerpen van de alternatieven is het plangebied niet in alle gevallen maximaal ingevuld. In een laatste stap is voor de twee maximale alternatieven ook een optimalisatieslag uitgevoerd om milieueffecten verder te beperken en de energieopbrengst te maximaliseren.

Variatie vindt plaats op het aantal windturbines en het geïnstalleerd vermogen per windturbine (3 - 5 MW klasse en 5 - 8 MW klasse) binnen de doelstelling van 250 - 400 MW van het initiatief. Dit leidt tot vier opstellingsalternatieven. Voor de tussenafstanden tussen de windturbines wordt een afstand van 5 maal de rotordiameter (5D) tussen turbines haaks op de overheersende windrichting en 6 maal de rotordiameter (6D) voor turbines in lijn met de overheersende windrichting aangehouden. Omdat de afstand tussen windturbines gerelateerd is aan de rotordiameter, staan grotere turbines op grotere afstand van elkaar dan kleinere windturbines.

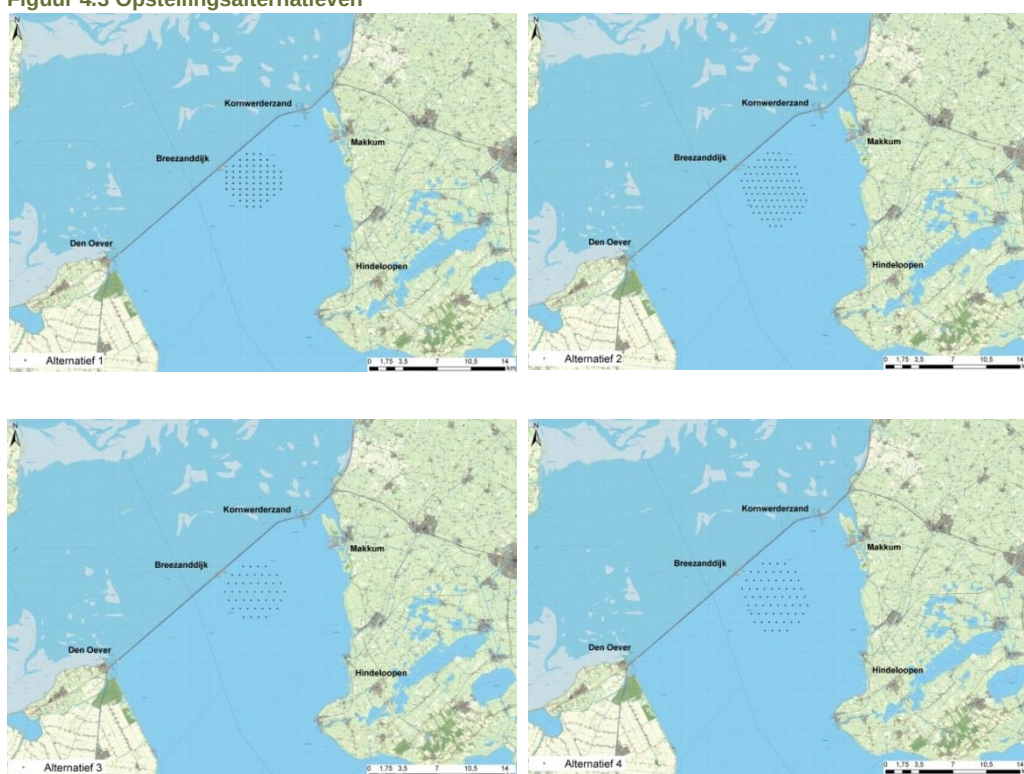
Figuur 4.2 Maatvoering turbineklassen (5 – 8 MW groot en 3 – 5 MW klein)



Tabel 4.2 Overzicht alternatieven

Alternatief	Indicatie vermogen	Vermogen referentie turbine-	Aantal turbines	Onderlinge afstand	Afstand strand Makkum	Afstand tot Afsluitdijk
	MW	MW	N	meter	kilometer	meter
1	264	4	66	600 / 720	6,5	750
2	400	4	100	600 / 720	6,5	750
3	282	6	47	770 / 924	6,5	900
4	390	6	65	770 / 924	6,4	900

Figuur 4.3 Opstellingsalternatieven



4.3 Overige onderdelen windpark

Elektrische infrastructuur

Het transformatorstation is voorzien op Breezanddijk. De locatie van Breezanddijk is gekozen vanwege de korte afstand tot het windpark. Een transformatorstation op het water is technisch ook mogelijk, maar aanzienlijk duurder. Daarnaast levert het ook geen echte milieuvoordelen ten opzichte van de locatie op Breezanddijk.

Via ondergrondse kabels worden de windturbines aangesloten op het transformatorstation (parkbekabeling) en het transformatorstation wordt met één of twee hoogspanningskabels aangesloten op het nationale elektriciteitsnet (ontsluitingskabel). Aansluiting is voorzien op het TenneT station Oude Haske bij Heerenveen. Het totale kabeltracé is ruim 50 kilometer lang.

Om ruimtebeslag en milieueffecten te beperken, en overeenkomstig het bundelingsprincipe, is voor het kabeltracé naar Oude Haske aansluiting gezocht bij bestaande infrastructuur (Rijksweg A7). Het kabeltracé over de Afsluitdijk ligt in de waterkering. Voor het deel tussen Breezanddijk en de Kornwerderzand ligt het tracé vanwege de beperkt beschikbare ruimte onder het fietspad, daarna loopt het tracé naast het fietspad. Het kabeltracé over het vaste land van Fryslân volgt de Rijksweg A7. Het tracé ligt in de zijbermen en / of middenberm van de Rijksweg. De noord- en de zuidberm van de A7 bieden niet over de gehele lengte van het kabeltracé voldoende ruimte voor de aanleg van twee 110 kV kabels⁵. De middenberm is 10 meter breed, dit is voldoende ruimte voor de aanleg van de kabels.

Werkeiland

Onderdeel van het initiatief is een eiland. Dat eiland heeft tijdens de bouw de functie van werkeiland. Tijdens de exploitatiefase van het windpark krijgt het eiland een ecologische en recreatieve functie.

Het eiland heeft een functie gedurende de bouw van het windpark om onder meer pre-assemblage, bouwvoorbereidingen en tijdelijke opslag van onderdelen mogelijk te maken. Het initiatief met bijbehorende natuureffecten en het bijbehorende eiland is een natuurinclusief ontwerp. Het werkeiland is zal hiertoe na de bouwfase permanent kan worden ingericht met een ecologische functie. Eventuele nevenfuncties, zoals de aanleg door recreatievaart, zijn mogelijk mits deze geen afbreuk doen aan het natuurinclusieve ontwerp.

De belangrijkste eis om de functie als werkeiland te kunnen vervullen is relatieve nabijheid (enkele kilometers) tot het windpark, voldoende oppervlakte (tijdens de bouw) en aanlegmogelijkheden aan alle zijden om tijdens zo veel mogelijk omstandigheden luwte te kunnen benutten voor het ankeren van werkschepen.

De locatie en het ontwerp van het werkeiland is nog niet in detail vastgelegd om zo ontwerp ruimte naar de toekomst te houden en om werk-met-werk combinaties mogelijk te maken. Op dit moment zijn twee mogelijkheden voorzien voor de locatie van het werkeiland: nabij Makkum als onderdeel van een groter project: (1) de Makkumer of Súdwester lagune of (2) nabij Kornwerderzand als onderdeel van de te realiseren vismigratierivier. De laatste optie wordt vooralsnog aangehouden.

⁵ Er wordt rekening gehouden met de aanleg van twee kabels met een spanningsniveau van 110 kV of een kabel met een spanningsniveau van 220 kV. De definitieve keuze hierin is nog niet gemaakt.

Figuur 4.4 Schets locatie eiland Makkumer lagune



Figuur 4.5 Locatie en schets plattegrond werkeiland



4.4 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige toestand van het milieu in het studiegebied en de te verwachten milieutoestand als gevolg van autonome ontwikkeling. Autonome ontwikkelingen

zijn op zich zelf staande ontwikkelingen die onafhankelijk van het windpark plaatsvinden en waarover al een besluit is genomen (bijvoorbeeld een vergunde activiteit). De belangrijkste autonome ontwikkelingen in de omgeving van het IJsselmeer zijn Windpark Noordoostpolder en Windpark Wieringermeer. Rondom het IJsselmeer zijn daarnaast diverse andere projecten voor windenergie in verschillende stadia van ontwikkeling. Over geen van deze projecten heeft besluitvorming plaatsgevonden, echter wel is rekening gehouden met de versterking van de Afsluitdijk, de vismigratierivier en de vergroting van de sluis bij Kornwerderzand. Deze initiatieven zijn vergevorderd en op verzoek van de betrokken overheden (Rijkswaterstaat, provincie Fryslân en gemeente Súdwest Fryslân) in de beoordeling betrokken, voor zover informatie beschikbaar is.

5 EFFECTEN

Centraal in de m.e.r. procedure staat de vergelijking van de (milieu)effecten van het voornemen en de alternatieven daarvoor met de referentiesituatie. Het gaat hier om de vergelijking van de toekomstige situatie met en zonder windpark.

Voor de beoordeling van de gevolgen van de inrichtingsalternatieven zijn beoordelingscriteria gedefinieerd. Dit kan een wettelijk norm (getal) zijn, zoals voor geluidbelasting en de duur van slagschaduw, of afgeleid zijn van het beleidskader. De verzameling van de verschillende criteria vormt het toetsingskader voor de alternatieven.

Voor de alternatieven zijn de milieueffecten in beeld gebracht. In de volgende paragrafen is per milieuthema een korte beschrijving van de effecten van het windpark opgenomen. Voor de bekabeling geldt dat er alleen effecten optreden tijdens de aanlegfase, deze effecten zijn tijdelijke van aard. Als de kabel in de grond ligt treden er geen milieueffecten. De kabel is in deze samenvatting verder buiten beschouwing gelaten.

5.1 Landschap en cultuurhistorie

Een windpark heeft gevolgen voor het landschap. Samenvattend kan worden gesteld dat met name de oppervlakte van het windpark, het aantal turbines en de grootte van de turbines de meeste invloed hebben op de totale (landschappelijke) impact. Maar het aanleggen van een nieuw landschapstype van deze omvang, in lijn met de ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied én passend bij belangrijke bestaande kwaliteiten, schept ook nieuwe kwaliteiten. De identiteit van het huidige landschap van het IJsselmeer is die van een zeer grootschalig open watervlakte met een weidse horizon, lange zichtlijnen en markante oriëntatiepunten langs de kust en de Afsluitdijk. De draagkracht van dit landschap voor windenergie is groot, vooral omdat de maat en schaal van het IJsselmeer en de Afsluitdijk goed aansluiten bij die van een grootschalig windpark. De structuurloze leegte van het bestaande landschap wordt negatief beïnvloed maar het nieuw ontstane landschap accentueert de uitgestrektheid van het gebied.

Kijkend vanaf de Waddenzee neemt de doorlopende ruimtebeleving van de Waddenzee richting het IJsselmeer op grote afstand iets af. Wordt de afstand kleiner (circa 10 kilometer) en wordt de Afsluitdijk zichtbaar als duidelijke lijn, dan accentueert Windpark Fryslân eerder de Afsluitdijk als grens van de Waddenzee. In relatie tot de Afsluitdijk geldt dat Windpark Fryslân de continuïteit van de dijk nauwelijks aantast en de dijk als entree tot de provincie Fryslân accentueert.

Figuur 5.1 Visualisaties alternatief 4,

Strand Holle Poarte bij Makkum



Kornwerderzand



Breezanddijk



De Afsluitdijk is een belangrijk landschappelijk element maar tevens een vorm van historische geografie. Het ensemble van de Afsluitdijk is ook als cultuurhistorische waarde van de Waddenzee benoemd. De waarde van het ensemble is de manifestatie van de Afsluitdijk: een lage lange strakke lijn die de Waddenzee begrenst, met een aantal elementen op grote afstand van elkaar die verticaal zichtbaar zijn. Dit betreft de sluizencomplexen bij Den Oever en Kornwerderzand, Breezanddijk en het Rijksmonument op de Afsluitdijk zijnde de uitkijktoren ontworpen door Dudok. Het windpark sluit aan bij één van deze elementen en versterkt deze. Dit zit besloten in de ontwerpprincipes van de vier alternatieven. De cultuurhistorische waarde van het ensemble van de Afsluitdijk, wordt niet negatief beïnvloed door Windpark Fryslân.

Vanwege de veiligheid voor vliegverkeer moet het windpark (buitenste turbines) verlichting voeren. Deze verlichting zal als rode puntbronnen zichtbaar zijn maar is niet van invloed op de duisternis (geen uitstraling). De huidige regelgeving biedt mogelijkheden om effecten van de verplichte luchtvaartverlichting op windturbines te beperken. Mogelijke maatregelen zijn:

- Aanpassen van de intensiteit van de verlichting aan de weersomstandigheden;
- Toepassen van een radardetectiesysteem dat het mogelijk maakt de verlichting pas in te schakelen op het moment dat een vliegtuig het windpark nadert.

5.2 Natuur

Het windpark is gelegen in het IJsselmeer en het IJsselmeer is een Natura 2000-gebied. Daarnaast zijn diverse Natura 2000-gebieden in de omgeving van het windpark gelegen, waaronder de Waddenzee. Voor Natura 2000-gebieden zijn doelstellingen gesteld voor de soorten in het gebied om de natuurlijke kenmerken van deze gebieden te beschermen. Separaat van deze gebieden geldt dat diverse soorten (zowel flora en fauna) individueel zijn beschermd op grond van de Flora en Faunawet.

Windturbines kunnen effect hebben op natuurwaarden. Tijdens de aanlegfase gaat het om verstoring door geluid (boven en onderwater), optische verstoring en bij werkzaamheden in de IJsselmeerbodem kan slibopwerveling optreden. De gevolgen tijdens de aanlegfase van het windpark zijn tijdelijk van aard en goed te mitigeren. Significante negatieve effecten door de aanleg van het windpark kunnen worden gesloten.

Tijdens de exploitatiefase van het windpark gaat het om gevolgen voor vogels en vleermuizen.

Vleermuizen

De effecten op vleermuizen beperken zich tot aanvaringsslachtoffers aangezien in het plangebied geen verblijfplaatsen aanwezig zijn. De Afsluitdijk heeft een belangrijke functie als migratieroute voor ruige dwergvleermuizen. Door de afstand tussen het windpark en de Afsluitdijk treedt er geen verstoring van deze functie op. Overige effecten als barrièrewerking of verstoring van migrerende of foeragerende vleermuizen worden niet verwacht. Gezien het gedrag en voorkomen van de meervleermuis zijn significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstelling van de meervleermuis in het Natura 2000-gebied IJsselmeer met zekerheid uit te sluiten.

De ruige dwergvleermuis is beschermd als soort. De additionele sterfte ten gevolge van het windpark is dermate beperkt (minder dan 1% van de natuurlijke mortaliteit) dat effecten op de gunstige staat van instandhouding van deze soort zijn uitgesloten.

Vogels

Bij vogels wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- Effecten als gevolg van aanvaring;
- Verstoringseffect op lokaal rustende en foeragerende vogels (habitatverlies);
- Barrièrewerking voor passerende vogels.

Effecten op vogels vanwege effecten op de beschikbaarheid van voedsel treden niet op blijkt uit de beoordeling in het MER.

De potentiële effecten op vogelsoorten zijn vogelslachtoffers en verstoring. Barrièrewerking die tot het onbereikbaar worden van rust- en/of foerageergebieden leidt wordt niet verwacht, met name als gevolg van de compacte opstelling van het windpark.

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België is voor windpark Fryslân een inschatting gemaakt van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines. Voor de locatie wordt het volgende opgemerkt.

- Het plangebied van windpark Fryslân is van beperkt belang voor broedvogels. Aangezien de turbines op relatief grote afstand van de kust in het open water zijn voorzien, biedt het plangebied geen geschikte nestplaatsen. Slechts enkele vogelsoorten (bijvoorbeeld aalscholver en visdief) zullen in het broedseizoen het plangebied benutten als foerageergebied.
- Door een gebrek aan relevante waterplanten voor watervogels en een beperkt aanbod (driehoeks)mosselen, herbergt het plangebied (buiten het broedseizoen) geen belangrijke concentraties foeragerende herbivore of benthivore watervogels.
- Er lopen geen belangrijke dagelijkse vliegrouten van vogels tussen foerageer- en rustgebieden over het plangebied.

Per jaar worden per turbine gemiddeld 25 aanvaringsslachtoffers verwacht, afhankelijk van het uiteindelijke aantal windturbines betekent dit een ordegrootte van 1.200 tot 2.500 slachtoffers per jaar. Dit is inclusief seizoenstrekken en lokaal talrijke soorten.

Voor Natura 2000-soorten worden met name aanvaringsslachtoffers verwacht onder soorten van het open water: sterns (visdief en zwarte stern) en toppereenden. In mindere mate worden aanvaringsslachtoffers onder kuifeenden en dwergmeeuwen verwacht. Sterns en dwergmeeuwen hebben tijdens pendel- en foerageervluchten een reëel risico om in aanvaring te komen met de geplande turbines. Toppers en kuifeenden kunnen slachtoffer worden als ze vanaf de dagrustplaatsen, die gelegen zijn langs de Afsluitdijk, naar foerageergebieden op het open water vliegen en hierbij het geplande windpark passeren. Onder de visdieven worden de meeste slachtoffers in de maanden juni tot en met september voorspeld. De aantallen zijn dan het hoogst en de vogels hebben een ruime verspreiding over het open water. Tijdens het broedseizoen van de visdief (mei t/m september) worden jaarlijks enkele tot tientallen slachtoffers verwacht, waaronder ook een deel niet-broedende visdieven.

Voor de overige soorten die in het noordoostelijke deel van het IJsselmeer verblijven en talrijk zijn en waarvoor geen instandhoudingsdoelstelling in het kader van een Natura 2000 gebied geldt, worden voor meeuwen (zilverbmeeuw, stormmeeuw en kokmeeuw) vele tientallen tot honderden slachtoffers per jaar voorspeld. Meeuwen hebben net als sterns tijdens foerageervluchten een reëel risico om in aanvaring te komen met de geplande turbines.

Voor de meeste soorten kan een significant negatief effect door het windpark worden uitgesloten. Voor een aantal soorten (topper, kuifeend, tafeleend, visdief, zwarte stern en dwergmeeuw en kleine mantelmeeuw) heeft de verwachte additionele sterfte door Windpark Fryslân een wel negatief effect op de populatie. Voor visdief en zwarte stern kunnen – zonder mitigerende maatregelen – gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelen niet worden uitgesloten. Om het aantal vogelslachtoffers te beperken is een stilstandvoorziening als mitigerende maatregel opgenomen in het MER.

Figuur 5.2 Visdief



Bron: alipobiolog.nl

In combinatie met de mitigerende maatregel kunnen, ook in cumulatie met andere plannen en projecten, significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden worden uitgesloten. De natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden komen dan ook niet in gevaar.

Voor vogelsoorten die op grond van de flora en faunawet zijn beschermd geldt dat, rekening houdend met het effect van de stilstandvoorziening gericht op de visdief en de zwarte stern, dat de gunstige staat van instandhouding van vogelsoorten niet in het geding is door het windpark.

Windturbines kunnen leiden tot een aantasting van de kwaliteit van het leefgebied indien onvoldoende alternatieven binnen het gebied beschikbaar zijn. Door de aanleg van het werkeiland worden de negatieve effecten van windpark Fryslân voor verstoring gemitigeerd en kunnen significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden worden uitgesloten. De natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden komen dan ook niet in gevaar.

Overige soorten

In het MER is aanvullend beoordeeld of effecten op beschermde flora (habitats en habitatssoorten) of fauna, zoals zeehonden in de Waddenzee en vissoorten in het IJsselmeer, kunnen optreden. Relevante effecten worden niet verwacht en de doelstellingen en instandhouding van deze soorten is niet in het geding.

5.3 Geluid en slagschaduw

Geluid en slagschaduw spelen bij dit windpark vanwege de afstand tot woonbebouwing nagenoeg geen rol. Bij de woningen op Kornwerderzand treedt geen slagschaduw op en is de geluidsbelasting door het windpark verwaarloosbaar. Ook voor de woonboot bij Breezanddijk kan aan de normen voor geluid en slagschaduw worden voldaan. Voor één alternatief is het nodig om in de nacht periode voor de woonboot geluidreducerende maatregelen te treffen bij een enkele windturbine om aan de geluidnorm te voldoen. De norm voor slagschaduw (maximaal 20 minuten per dag gedurende 17 dagen per jaar) wordt nooit overschreden.

Nabij het plangebied liggen stiltegebieden. Het gaat om de Waddenzee (met uitzondering van het vlieggebied naar de Vliehors vanwege het gebruik door laagvliegende militaire vliegtuigen) en delen van de Friese kust. Een norm voor de 'stilte' in deze gebieden is niet gesteld, maar 40 dB(A) wordt als streefwaarde genoemd op de website van het ministerie van I&M (www.atlasleefomgeving.nl). Daarom is gekeken naar de ligging van de 40 dB (A) contour van het windpark. Deze contour ligt weliswaar over de Waddenzee maar reikt niet voorbij het uitzonderingsgebied. De 40 dB (A) contour ligt op ruime afstand van de stiltegebieden voor de Friese kust.

Voor het transformatorstation treedt er in de operationele fase enige geluidbelasting op de omgeving op. De transformatoren staan in een gesloten gebouw. De geluidbelasting veroorzaakt door het transformatorstation is getoetst aan de voorkeursgrenswaarde voor geluid zoals omschreven in de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening en voldoet (ruimschoots) aan de voorkeursgrenswaarde.

Tijdens de aanlegfase wordt geluidbelasting veroorzaakt door scheepvaartbewegingen, aanlegwerkzaamheden zoals het leggen van de kabel, het heien van de funderingspalen van de windturbines en de aanleg van het werkeiland. Vooral bij heiwerkzaamheden van een *monopile* fundatie kunnen hoge geluidsniveaus optreden die effecten kunnen hebben op vissen, afhankelijk van de geluidsniveaus kan het gaan om wegzwemmen, tijdelijke gehoorschade, permanente schade of sterfte. Geluidsniveaus waarbij in potentie sterfte onder vissen kan optreden, treedt hoogstens op zeer korte afstand van de heillocatie op en alleen bij toepassing van *monopile* fundaties. Effecten op de populaties van vissoorten worden dan ook niet verwacht.

5.4 Veiligheid

Er worden geen effecten op veiligheid verwacht. De afstand tot woningen, wegen, vaarwegen, risicobronnen (zoals een tankstation) zijn voldoende groot. Het windpark staat op ruime afstand (meer dan een halve kilometer) van de Afsluitdijk. De afstand is zodanig groot dat trillingen die gepaard gaan met de aanleg van de funderingen en het in gebruik zijn van de windturbines bij de Afsluitdijk zijn uitgedempt tot verwaarloosbare niveaus. Gevolgen op de stabiliteit van de

waterkering zijn hierdoor uitgesloten. Dit geldt ook voor het transformatorstation en aanleg van kabels in de dijk.

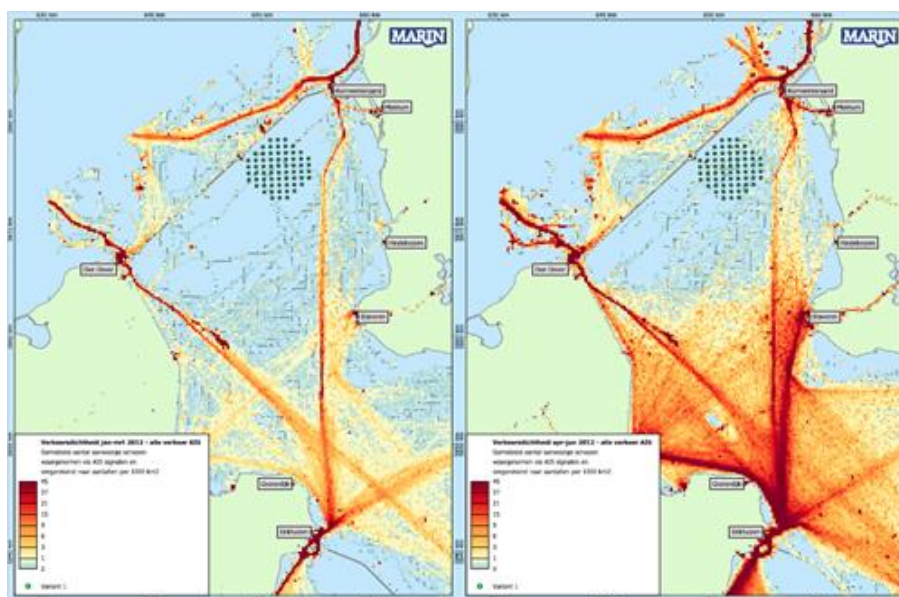
Beroepsvaart

De realisatie van windpark Fryslân heeft geen gevolgen voor de vaarroute van en richting de Lorentzsluizen. Maar het gehele IJsselmeer is toegankelijk voor scheepvaart. Daarom is ook gekeken naar de mogelijke kans op een aanvaring van een schip met een windturbine en de eventuele gevolgen daarvan. Een aanvaring kan optreden door een navigatiefout (menselijke fout) of door een mechanische fout, zoals een motorstoring. De kans op incidenten als gevolg van de aanwezigheid van windturbines op de locatie in het IJsselmeer is zeer klein. Voor het gehele windpark eens in de 6.000 tot 100.000 jaar afhankelijk van het aantal windturbines.

Indien een schip in aanraking komt met een windturbine, treedt in veruit de meeste gevallen geen schade op aan de windturbine. De schade aan een schip kan uiteenlopen van lichte schade tot zware schade. Wanneer een vrachtschip (beroepsvaart) in aanraking komt met een turbine en daardoor (een deel van) zijn lading verliest zijn er potentieel gevolgen voor het milieu en de drinkwatervoorziening van het IJsselmeer. Wanneer een schip geen gevaarlijke stoffen vervoert, wordt de lading volgens de 'incidentenbestrijding IJsselmeer' opgeruimd en zijn er geen relevante gevolgen voor het milieu. Wanneer een schip milieugevaarlijke stoffen vervoert en deze verliest, kunnen er mogelijk wel gevolgen zijn voor het milieu.

De vaarroute langs het windpark is in het 'basisnet vervoer gevaarlijke stoffen water' aangewezen als 'groene route' wat wil zeggen dat er slechts beperkt vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De stoffen die worden vervoerd betreffen alleen stoffen in de categorie LF1 en LF2 (diesel en benzine). De kans aanvaringen van schepen met windpark Fryslân waarbij ook milieugevaarlijke stoffen vrijkomen die leiden tot geringe milieuschade is minder dan 1 maal in de 7,4 miljoen jaar. Voor een incident dat kan leiden tot ernstige milieuschade ligt dit aanzienlijk lager. Beide kansen zijn dan ook verwaarloosbaar klein.

Figuur 5.3 Dichtheidskaart gebaseerd op schepen met AIS



Bron: Marin; Links jan-mrt 2012 en rechts apr-juni 2012

Recreatievaart

De intensiteit van recreatievaartuigen is niet gelijkmatig verdeeld is over het IJsselmeer, maar er sprake is van spreiding en concentratie. Het plangebied van Windpark Fryslân wordt minder intensief bevaren dan andere delen van het IJsselmeer/ Markermeer.

Het grootste risico van het varen in een windpark treedt op als er bij een schip averij optreedt, waardoor het schip niet meer onder controle is en op drift raakt. Ook navigatiefouten in het windpark kunnen een rol spelen. De afstand tussen turbines in verhouding tot de omvang van recreatieschepen zijn dusdanig dat de kans op aanvaring erg klein is. Daarnaast zijn recreatieschepen veelal kleine schepen die goed manoeuvreerbaar zijn en daardoor voldoende kunnen uitwijken / corrigeren om aanvaring te voorkomen. Op basis van KNRM gegevens is bepaald dat er per jaar gemiddeld 260 averij-incidenten met recreatievaart op het IJsselmeer zijn. Verreweg de meeste recreatievaart bevindt zich echter buiten het windpark, waardoor slechts een klein deel van de incidenten in potentie binnen het windpark plaatsvindt. In geval van aanvaring met een windturbine, is schade aan het recreatievaartuig niet uit te sluiten, maar door de geringe kracht van de impact zal dit beperkt zijn tot lichte schade zoals krassen, deuken of scheuren. De kans dat een recreatie schip water maakt als gevolg van aanvaring is zeer klein.

5.5 Bodem en water

Windpark Fryslân, de bijbehorende infrastructuur en de natuurvoorziening voldoet aan het waterbeleid en aan de voorwaarden die de 'Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken' stelt aan plaatsing van windturbines in het IJsselmeer. Het windpark heeft uitgezonderd lokale en tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase geen negatieve gevolgen voor het watersysteem (water en waterbodem). Het windpark, inclusief het werkeiland, heeft geen gevolgen voor het verwezenlijken van de doelstellingen van het waterbeheer. Compensatie van het waterbergend vermogen is niet aan de orde.

Het kabeltracé over de Afsluitdijk heeft geen gevolgen voor de bodem. Het verdere kabeltracé zal waar mogelijk gebundeld met bestaande infrastructuur worden aangelegd (midden- of zijberm van de A7). Na de werkzaamheden wordt het bodemprofiel hersteld. Gevolgen zijn hierdoor tijdelijk van aard.

5.6 Recreatie

Op het IJsselmeer vinden diverse vormen van waterrecreatie plaats en aan de Friese kust zijn verschillende recreatieve gelegenheden die jaarlijks door toeristen worden bezocht zoals campings, vakantiebungalows en hotels. De toeristische sector is een belangrijke sector in het gebied. Er zijn verschillende toeristische sectoren die mogelijk te maken hebben met het windpark. Uit zienswijzen op de notitie reikwijdte en detailniveau komt de zorg naar voren dat de aanwezigheid van het windpark een negatief effect op de toeristische sector kan hebben. Dit is geïnterpreteerd als een zorg over een mogelijk negatief effect dat op het toerisme als een economische sector ontstaat als gevolg van lagere bestedingen of bezoekersaantallen.

Voor het beoordelen van de effecten is gekeken naar beperking van de gebruiksmogelijkheden door het windpark en naar eventuele gevolgen voor toerisme en recreatie door de beleving van de omgeving.

De invloed van het windpark op de gebruiksmogelijkheden van het IJsselmeer voor recreatie is verwaarloosbaar. Zeilboten en motorboten benutten de locatie van het windpark in de huidige situatie slechts in beperkte mate. De afstanden tussen de turbines zijn dusdanig (minimaal 550 meter) dat men zich veilig door het windpark kan bewegen. Ook voor windsurfers vormt het windpark geen belemmering, de windturbines staan op voldoende afstand van elkaar en de rotor draait op voldoende hoogte om het zeil van surfers niet te raken. En windsurfers maken slechts minimaal gebruik van het open water, ze zijn vooral aanwezig bij de Friese kust. Kitesurfen is op het IJsselmeer alleen binnen aangewezen gebieden toegestaan, de locatie van het windpark ligt op geruime afstand van dergelijke kitesurfgebieden (minimaal 4 kilometer).

Kustrecreatie in de vorm van recreëren aan het water (strandjes) en zwemmen is op een beperkt aantal locaties langs de Friese kust mogelijk. Dit is beperkt door enerzijds de toegankelijkheid als gevolg van de IJsselmeerdijken en anderzijds doordat diverse gebieden vanwege de status als voormalig natuurmonument niet toegankelijk zijn. Kustrecreatie wordt fysiek niet beïnvloed door het windpark (minimale afstand tot windpark is ruim 6 kilometer). Er is wel zicht op het windpark, afhankelijk van de weersomstandigheden, de locatie en de kijkrichting. Dit geldt voor de stranden bij Makkum, Hindeloopen, Molkwerum en nabij Sloten.

Hoewel er vrij veel toeristische accommodaties aan de Friese IJsselmeerkust zijn, heeft slechts een beperkt aantal woningen, hotelkamers en campingplaatsen direct zicht op het windpark. Voor sommigen zal de beleving van het strand en de boulevard van Makkum anders zijn als het windpark zichtbaar aan de horizon staat. Voor Workum geldt dat het windpark zichtbaar is vanuit een beperkt aantal campingplaatsen aan de IJsselmeerzijde van deze campings.

In onderzoeken naar de motieven om te recreëren in en op het IJsselmeer zijn de open- en weidsheid van het landschap veelgenoemde kwaliteiten die worden gewaardeerd. De realisatie van een windpark leidt tot een verandering van het landschap. Tijdens het ontwerpproces is de afstand tot de Friese IJsselmeerkust aanmerkelijk vergroot (van circa 3 tot meer dan 6 kilometer). Maar dit neemt niet weg dat het windpark zichtbaar is vanaf de Waddenzee, IJsselmeer en de Friese IJsselmeerkust. Dit kan van invloed zijn op de beleving van de omgeving en daarmee op de aantrekkelijkheid van het gebied voor recreatie en toerisme. Om inzicht te kunnen geven in de mogelijke effecten, is gekeken naar de ervaringen bij bestaande windparken. Hieruit komt naar voren dat bij de onderzochte locaties geen invloed van windturbines op het toerisme (bezoekersaantallen en/of bestedingen) is waargenomen.

5.7 Radar

De komst van het windpark heeft tot gevolg dat de dekking van de luchtverkeersleidingsradar onder de 90% komt. Dit geldt voor zowel de situatie met als zonder de realisatie van Windpark Wieringermeer. Door een extra radar te plaatsen op De Kooy is het mogelijk om de 'gaten' in de dekking die door de komst van Windpark Fryslân ontstaan, te dichten. TNO heeft berekend wat een dergelijke extra radar voor effect heeft op de dekking als zowel windpark Wieringermeer als Windpark Fryslân worden gerealiseerd en concludeert dat het plaatsen van een extra radar een effectieve maatregel is om voldoende dekking te waarborgen. Het Rijk heeft aangegeven een dergelijke radar te realiseren met het oog op de ontwikkeling van windenergie nu en in de

toekomst. Met een dergelijke maatregel komt de effectscore voor alle alternatieven op een neutrale score.

5.8 Werkgelegenheid

Bouw en beheer windpark

De bouw en exploitatie van een windpark betekent ook de komst van banen in het gebied. Het gaat hier om directe werkgelegenheid en indirecte werkgelegenheid zoals scheepvaartdiensten voor vervoer van personeel, overnachtingen en horeca. De indirecte werkgelegenheid betreft een periode van circa 1 jaar. De positieve impact hiervan betreft onder meer het laagseizoen wanneer de bezettingsgraden aanmerkelijk lager zijn dan in het, relatief korte hoogseizoen. Naar verwachtingen betreft het enkele tientallen kamers met hieraan verbonden gebruik van de horeca.

Gedurende de levensduur van het windpark (minimaal 20 jaar) is onderhoud en beheer nodig. In principe wordt elke windturbine jaarlijks onderhouden. Onderhoud vindt minimaal plaats door twee personen tegelijk. De werkgelegenheid is circa 20 - 35 fte voor het beheer en onderhoud van het windpark gedurende de levensduur van het windpark.

Beroepsvisserij

Het IJsselmeer wordt ook gebruikt door beroepsvisserij. De omvang van de beroepsvisserij in het IJsselmeergebied daalt langzaam. Het sterk dalende visbestand heeft ertoe geleid dat diverse saneringsronden zijn geweest. Voor een aantal soorten, met name spiering, wordt jaarlijks bekeken of de visserij op deze soort wordt opengesteld. De laatste jaren is dit veelal niet mogelijk gebleken vanwege de stand van de betreffende populatie. Recent is het advies 'Vangstadvis schubvis' (2013) verschenen waaruit voor diverse soorten schubvis blijkt dat de stand van deze soorten dermate slecht is dat aanvullende maatregelen om de omvang/intensiteit van de visserij verder te reduceren, worden verwacht. Het windpark zal de gebruiksruimte voor vissers slechts beperkt beïnvloeden, namelijk alleen daar waar de turbines staan. De windturbines hebben geen effect op de fuiken langs de Afsluitdijk.

6 VERGELIJKEN

Uit milieubeoordeling blijkt dat het effect van het windpark met name zit in de ingreep zelf maar dat er relatief weinig verschil bestaat tussen de vier alternatieven. Dit komt doordat de ontwerpen van de vier inrichtingsalternatieven onderling nauw verwant zijn en voortkomen uit een zorgvuldig doorlopen ontwerpproces waarin is gezocht naar opstellingen die zo veel als mogelijk milieueffecten beperken. Het ontwerp van de compacte bolvormige opstelling houdt bijvoorbeeld rekening met landschap en cultuurhistorie. Voor natuur voorkomt de compacte opstelling dat barrièrewerking optreedt en worden belangrijke trek- en vliegroutes en rustgebieden vrijgehouden. Dit geldt ook voor vaarroutes.

Voor de vergelijking van de alternatieven zijn vooral de milieuaspecten waarvoor de milieueffecten verschillend zijn relevant. Verschillen tussen de alternatieven zijn vooral te vinden voor landschap en natuur en gerelateerd aan het aantal turbines. Het alternatief met het grootste aantal turbines (alternatief 2, 89 turbines) scoort wat negatiever dan de overige alternatieven (bestaand uit 47, 65 en 66 turbines). Tabel 6.1 geeft een samenvatting van de beoordeling van de alternatieven. Voor de leesbaarheid van de tabel zijn alleen de beoordelingscriteria waarop de alternatieven verschillend scoren opgenomen. Let wel, het gaat hier om de milieueffecten zonder mitigerende maatregelen.

Tabel 6.1 Samenvatting beoordeling alternatieven

Aspect	Beoordelingscriteria		Alt.1	Alt.2	Alt.3.	Alt.4
Elektriciteits-opbrengst en vermeden emissies	Elektriciteitsopbrengst		+	++	+	++
	Vermeden emissie CO ₂ -		+	++	+	++
	Vermeden emissie NO _x -		+	++	+	++
	Vermeden emissie SO ₂ -		+	++	+	++
	Vermeden emissie PM ₁₀ -		+	++	+	++
Landschap	De locatie en zijn ruimere omgeving	Visuele rust	-/0	-	0	-/0
		Zichtbaarheid	-/0	-	-/0	-
	De locatie en zijn directe omgeving	Openheid en horizonbeslag	-	--	-	--
		Effect op duisternis	-	-	-	-
		Visuele rust	--/-	--	-	--/-
		Zichtbaarheid	-	--/-	-	--/-
	De locatie zelf	Openheid en horizonbeslag	--/-	--	--/-	--/-
		Effect op duisternis	-	-	-	-
		Visuele rust	--/-	--	-	--/-
		Zichtbaarheid	--/-	--	--/-	--

Aspect	Beoordelingscriteria		Alt.1	Alt.2	Alt.3.	Alt.4
		Betekenis als landmark en associatie wind	--/-	--	--/-	--/-
Natuur	Vogels	Sterfte	-/0	-	-/0	-/0
	Vleermuizen	Sterfte	-/0	-/0	-/0	-/0
Geluid	Aantal woningen van derden waarbij de wettelijke geluidsnorm (47 dB Lden en 41 dB Lnight) wordt overschreden		-	0	0	0
	Aantal woningen binnen de contouren: Lden 37-42 en Lden 42-47)		0	-	-	-
	Onderwatergeluid		-	--	-	-

*de negatieve score voor geluid komt doordat in alternatief 1 zonder mitigerende maatregelen de wettelijke geluidsnorm op de woonboot bij Breezanddijk wordt overschreden. Voor alternatieven 2, 3 en 4 voldoet de geluidbelasting op de woonboot aan de wettelijke norm (daarom score '0'), maar omdat de woonboot binnen de Lden 37-42 of Lden 42-47 contour ligt, scoren deze alternatieven op dit criterium negatief ('-'). De score '-' op het aspect geluid heeft dus betrekking op 1 woning.

6.1 Optimaliseren

Om te komen tot een gezamenlijk voorkeursalternatief is het ontwerp nog geoptimaliseerd. In de optimalisatiestap is onderzocht op welke wijze, en binnen de doelstelling van het voornemen en rekening houdend met de beleidsontwikkelingen, tegemoet kan worden gekomen aan de wens om:

- de horizon gezien vanuit recreatiegebied bij Makkum open te houden. Bij de alternatieven met het hoogste opgesteld vermogen (alternatieven 2 en 4) is het horizonbeslag van de alternatieven, mede door de ligging in de horizon, zo dat de landtong aan de zuidzijde van dit gebied aansluit op het windpark. Om de beleving van de weidsheid van het IJsselmeer te behouden dient het windpark vrij in de horizon zichtbaar te zijn, dit kan worden bereikt door het creëren van een vide;
- vergroten van de elektriciteitsopbrengst. Dit kan door het verminderen van de parkeffecten (de onderlinge beïnvloeding van windturbines) of door toepassing van een beperkt grotere rotor (130 in plaats van 120 meter).

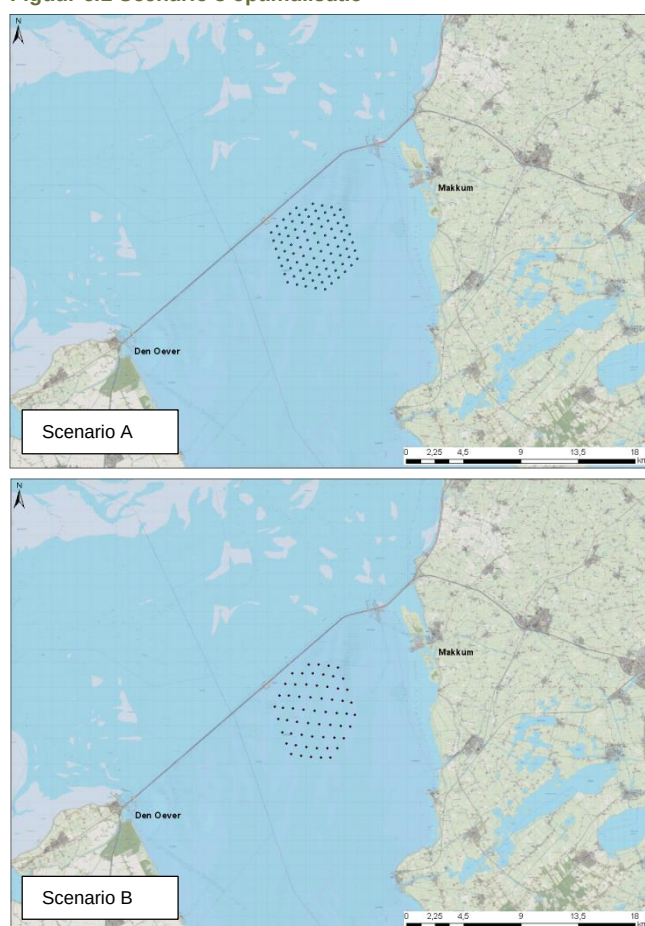
Met één ontwerp tegemoetkomen aan beide wensen is complex. Grotere tussenafstanden leidt tot een groter ruimtebeslag terwijl kleinere tussenafstanden tot een hoger parkeffect leidt. De windturbines aan de rand van de opstelling hebben het minste last van parkeffect terwijl windturbines aan de binnenzijde van het windpark een relatief groot effect ondervinden. Tegen die achtergrond is het compacte opstellingsprincipe van de bol verder doorgevoerd door de lijnen als het ware op een drie dimensionale bol te projecten waardoor gebogen lijnen ontstaan. De onderlinge afstand tussen de turbines vergroot zich van de rand van het park naar het midden. De randen worden zo compacter en beter leesbaar, de zichtlijnen krijgen een lichte draaiing die de herkenbaarheid verder zullen vergroten en het perspectief van de turbines boeiender maken. Tevens zorgt deze opstelling voor een vermindering van het parkeffect als gevolg van windschaduw in het hart van het park.

De volgende drie scenario's zijn opgesteld als optimalisatie:

- Scenario A: Eén opstelling van 89 turbines in de 3 - 4 MW klasse (optie van circa 250 MW bij toepassing 3 MW en 356 MW bij toepassing van 4 MW turbines);
- Scenario B: Eén opstelling van 60 turbines in de 5 - 6 MW klasse (optie van circa 300 - 400 MW);
- Scenario C: Eén opstelling van 65 turbines in de 5 - 6 MW klasse (optie van circa 325 - 390 MW).

Voor twee van de drie scenario's behelst de optimalisatie ook een afname van het aantal turbines. Dit heeft een gunstig effect op de milieueffecten van het windpark aangezien deze voor een groot deel zijn gerelateerd aan het aantal windturbines, zoals de verstoring van watervogels of de additionele sterfte onder vleermuizen.

Figuur 6.1 Scenario's optimalisatie





6.2 Beoordelen optimalisatie

Door de realisatie van vides staat het windpark 'vrij' in de openruimte. Het vergroten van de tussenaafstanden vanaf de rand van het windpark naar het midden toe gaat niet ten koste van de leesbaarheid en herkenbaarheid van het windpark. Voor de optimalisatie scenario's geldt hetzelfde als voor de inrichtingsalternatieven: verschillen zijn klein en vooral ingegeven door het aantal turbines, waarbij minder turbines minder effect sorteren. Voor de scenario's A en B betekent het lagere aantal turbines ten opzichte van alternatieven 2 en 4 *overall* een vermindering van de gevolgen op landschap.

Het verbeteren van de energieproductie en daarmee de vermeden emissies was één van de doelstellingen van de optimalisatie om te komen tot een voorkeursalternatief. Uit de doorrekening van de scenario's blijkt dat deze verbetering met name wordt gerealiseerd bij scenario A en B ten opzichte van de oorspronkelijke alternatieven, respectievelijk 2 en 4. Hier worden een aantal turbines minder gerealiseerd wat tot een aanmerkelijke verbetering leidt van het parkeffect. Daarbij geldt overigens wel dat het verlies door parkeffect bij alternatief 4 relatief beperkt was en bij alternatief 2 groot.

Voor de overige aspecten leiden de optimalisatie scenario's niet tot relevante andere milieueffecten.

6.3 Voorkeursalternatief kiezen

Behalve de optimalisatie stap zijn ook mitigerende maatregelen mogelijk. De mitigerende maatregelen die onderdeel uitmaken van het voorkeursalternatief, zijn in tabel 6.2 samengevat.

Tabel 6.2 Mitigerende maatregelen

Aspect	Te mitigeren effect	Mitigerende maatregelen
Landschap	Impact op duisternis	Radarsysteem verlichting; verlichting aan bij nabijheid vliegtuig (mogelijk) of intensiteitsaanpassing

Aspect	Te mitigeren effect		Mitigerende maatregelen
	Visuele rust		-toepassen vergelijkbare turbines -geen logo's op de gondel/mast
Archeologie	Indien aanwezig: gevolgen voor archeologie		Waar mogelijk behoud in situ (aanpassen kabeltracé en/of posities turbines)
Natuur	Vogels	Aanvaring	<i>Shutdown-on-demand</i> stilstandvoorziening
		Verstoring	Eiland
	Overige soorten	Verstoring	Slow start heien (onderwatergeluid)
		Sterfte	Niet aan de orde
Geluid	Belasting gevoelige objecten		Stilstandsvoorziening turbine(s) (gericht op Lden 47 en Lnight 41)
Nautische Veiligheid	Aanvaringsrisico scheepvaart		De turbines voorzien van nautische markering
			De turbines voorzien van een veiligheidsadviesafstand (<i>safety zone</i>) (op de turbine/op nautische kaarten)
Bodem en water	Vertroebeling		Hanteren van een maximale vertroebelingseis ten opzichte van het achtergrondniveau
Ruimtelijk gebruik	Radar	Effect op goede werking	Plaatsen van een steunradar om verlies aan dekking op te vangen
	Laagvliegzone/vliegtuigen	Veiligheid	De turbines voorzien van luchtvaartverlichting
	Schietgebied	Beïnvloeding functie gebied	Turbines buiten het schietgebied plaatsen
Economische effecten	Effect op economie		- Inzet lokale bedrijvigheid en lokaal personeel stimuleren - Ruimte voor participatie en compensatie

Op grond van de resultaten van het MER en de uitgevoerde aanpassingen in de opstelling om de milieuprestaties te verbeteren kan een keuze voor een voorkeursalternatief worden gemaakt. Voor het maken van de keuze van een voorkeursalternatief is van belang dat rekening wordt gehouden met:

- De uitkomsten van de onderzoeken in het m.e.r.
- De gewenste bijdrage aan de doelstellingen voor windenergie;
- Kosten efficiënte realisatie van duurzame energieprojecten.

Uitkomsten m.e.r.

De onderzoeken wijzen uit dat alle onderzochte opties uitvoerbaar en realistisch zijn. Zoals aangegeven leiden de uitkomsten van de onderzoeken in het m.e.r. aanleiding tot de conclusie dat de belangrijkste effecten voortkomen uit de ingreep zelf. Het Rijksbeleid is gericht op concentratie om effecten op landschap te beperken en voor behoud van de afwisseling van Nederlandse landschappen. Een zo groot mogelijk vermogen op de locatie van het windpark sluit hier dan ook bij aan.

Bijdrage doelstellingen

Het opgesteld vermogen varieert tussen de 250 MW en 400 MW en draagt daarbij significant bij aan zowel de provinciale als de nationale doelstellingen. Gezien de beleidsontwikkeling in Friesland, waarbij gekozen is voor realisatie van 316 MW in het IJsselmeer en circa 36 MW op land in aanvulling op het bestaande opgestelde vermogen in Friesland, is een vermogen van meer dan 300 MW zinvol.

Vanuit het oogpunt van kosten-efficiëntie wordt ernaar gestreefd bij de realisatie van duurzame energieopwekking om tegen zo beperkt mogelijke kosten een zo hoog mogelijke bijdrage aan de duurzame energie doelstellingen te leveren. Het verschil tussen de alternatieven is onder meer gelegen in de toepassing van “kleine” (klein is een relatief begrip in dit verband; het betreft moderne turbines die tegen een redelijke kosten geleverd kunnen worden) of grote (minder ver ontwikkelde, minder verkrijgbare en daardoor relatief dure) klasse windturbines. Vanuit het oogpunt van kosten-efficiëntie is de huidige generatie windturbines, de 3 - 4 MW klasse, aantrekkelijker omdat deze lagere aanschafkosten kennen en een kleiner risicoprofiel. Een zo groot mogelijk totaal opgesteld vermogen is daarbij tevens relevant aangezien de vaste kosten, zoals de netaansluiting, slechts beperkt gerelateerd zijn aan het aantal of de klasse windturbines.

Keuze voorkeursalternatief

Op grond van het voorgaande is een geoptimaliseerd alternatief, waarbij mitigerende maatregelen zijn getroffen om de milieuprestaties verder te verbeteren, uitgaande van de huidige generatie windturbines en een vermogen van circa 316 MW het voorkeursalternatief voor de locatie IJsselmeer-Noord, zoals aangewezen in de SvwOL. Dit betreft een opstelling met 89 windturbines in de kleine klasse windturbines. Qua vermogen komt dit gezien de gangbare windturbine types die beschikbaar zijn uit op een bandbreedte van 267-356 MW. Gemiddeld komt dit uit op ruim 311 MW.

Figuur 6.2 Voorkeursalternatief: 89 windturbines, 3 - 4 MW klasse

