

Aanvulling MER Windpark Eemshaven West t.a.v. verstoring vogels op het wad

Betreft	Datum
Aanvulling MER Windpark Eemshaven West t.a.v. verstoring vogels op het wad	10-8-2022
Aan	Project nummer
Provincie Groningen	715071
Van	Versie nummer
Pondera Consult & Bureau Waardenburg	V3.0

1.0 Inleiding

Ten behoeve van de besluitvorming van Windpark Eemshaven West – Fase 1 is een Milieueffectrapport (MER) opgesteld. Het MER Windpark Eemshaven West (15-02-2022) ligt ten grondslag aan het Ontwerp-Inpassingsplan en ontwerpbesluiten van Windpark Eemshaven West – Fase 1 en heeft tot doel het 'milieu' een volwaardig onderdeel van de besluitvorming te laten zijn.

Het MER is ter advies voorgelegd aan de onafhankelijke Commissie voor de m.e.r. De Commissie spreekt zich daarbij uit over de juistheid en volledigheid van het MER. Het voorlopig advies van de Commissie concludeert dat het MER van zeer hoge kwaliteit is, een logische opbouw kent en goed leesbaar is. Het MER geeft duidelijk aan wat de huidige toestand van het milieu is, welke gevolgen de alternatieven hebben en hoe die gevolgen beperkt kunnen worden.

Op één punt concludeert de Commissie dat er informatie in het MER ontbreekt. Het betreft informatie ten aanzien van verstoring van foeragerende en rustende vogels op het wad van Natura 2000-gebied Waddenzee. De Commissie adviseert de informatie in een aanvulling op het MER op te nemen en bij de definitieve besluitvorming te betrekken.

Deze notitie betreft de aanvulling op het MER Windpark Eemshaven West.

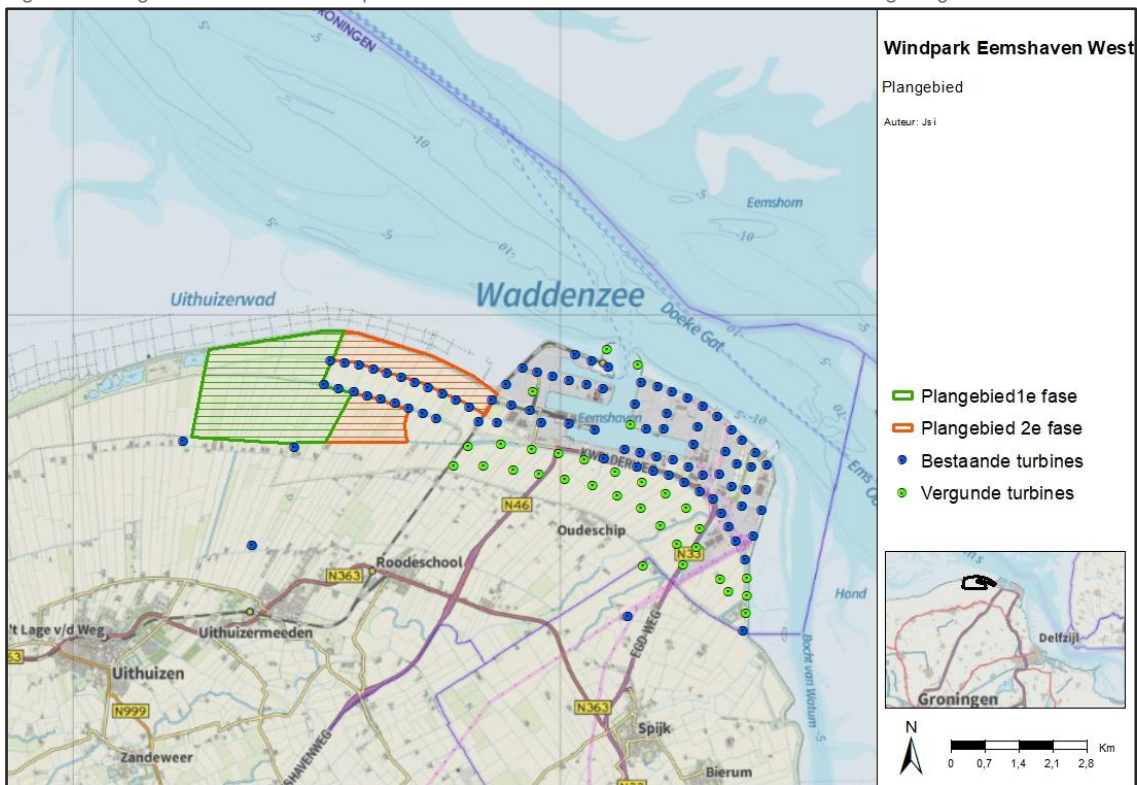
2.0 Situatieschets

In de Natuurtoets en het MER is op basis van wetenschappelijke onderzoeken geconcludeerd dat er verstoring kan optreden tot op 400 meter van de windturbines. Deze verstoringsafstand is afhankelijk van de soort en kan ook kleiner zijn. De verstoringsafstand van 400 meter van de windturbines die langs de Waddendijk staan ligt deels over het Natura 2000-gebied Waddenzee heen. Het Natura 2000-gebied kent instandhoudingsdoelstellingen voor verschillende vogelsoorten, onder meer voor de periode buiten het broedseizoen. Bij laagwater foerageren individuen van deze vogelsoorten op het drooggevalen wad, waardoor mogelijk verstoring van deze vogels binnen de verstoringsafstand optreedt. Daardoor kunnen soorten dit deel potentieel mijden, waardoor het Natura 2000-gebied als foerageergebied verslechtert. De Commissie concludeert dat een afdoende bespreking van dit effect in het MER ontbreekt.

Daarnaast gebruiken vogels de zone direct aan de dijk in de Waddenzee bij hoogwater. Het gaat dan met name om zwemmende watervogels, zoals eenden en ganzen, en om soorten die deze zone, afhankelijk van het tij, als hoogwatervluchtplaats (hvp) gebruiken. Ook hier geldt dat deze soorten mogelijk verstoord worden en het gebied zullen mijden. De Commissie concludeert dat ook op dit punt informatie ontbreekt.

Voor beide aspecten is in deze aanvulling een nadere beoordeling gegeven, zowel voor de alternatieven uit het MER als voor het Voorkeursalternatief. In onderstaand figuur is ter illustratie het plangebied van Windpark Eemshaven West opgenomen, incl. bestaande windturbines in de omgeving.

Figuur 1. Plangebied Fase 1 + 2 Windpark Eemshaven West + bestaande windturbines in omgeving.



3.0 Beoordelingskader

Kwalitatieve beoordeling (alternatieven)

Voor de beoordeling van effecten van verstoring wordt allereerst een kwalitatieve effectbeoordeling van de verschillende alternatieven gegeven op basis van de invloedgebieden per alternatief. Deze effectbeoordeling dient om een goede vergelijking te kunnen maken van de verschillen in verstoringseffecten tussen de alternatieven. Op basis van de effectbeoordeling wordt een integrale afweging gemaakt of de effecten van invloed zijn op de alternatievenafweging en de uiteindelijke keuze voor een Voorkeursalternatief (VKA). Vervolgens wordt voor het VKA een uitgebreide beoordeling gemaakt op basis van de effecten op specifieke soorten. Dit wordt hierna nader uiteengezet.

De effectbeoordeling ziet expliciet toe op de verstoring van vogels op het wad ter hoogte van het windpark, tussen de hvp's Rommelhoek en Ruidhorn, Voor de effecten van verstoring op soorten in de Rommelhoek en Ruidhorn heeft in het MER Windpark Eemshaven West reeds een expliciete beoordeling plaatsgevonden. Daar wordt in deze aanvullende beoordeling niet nogmaals op ingegaan.

De beoordeling van verstoring van vogels die zich op het wad in de nabijheid van de windturbines bevinden, vindt plaats op basis van het beoordelingskader zoals dat in het MER Windpark Eemshaven West is opgenomen. Daarbij wordt de verstoring van vogels beoordeeld voor de situatie tijdens exploitatie. Tevens wordt beoordeeld in hoeverre er met de verstoring sprake kan zijn van significant negatieve effecten op IHDs van voor het Natura 2000-gebied Waddenzee aangewezen (relevante) soorten.

Tabel 1 Beoordelingskader verstoring

Aspect	Beoordelingscriterium
Vogels	
- Natura 2000-gebieden	o Verstoring niet broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee

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 van de bepaling van de score. Dat betekent dat effecten negatiever worden beoordeeld wanneer die in potentie leiden tot significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden of tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten.

Tabel 2 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.

Alternatieven

De beoordeling is gedaan voor de zes alternatieven, zoals die in het MER zijn bepaald. In de tabel hieronder zijn de karakteristieken van de alternatieven nogmaals weergegeven. De beoordeling ziet toe op Fase 1 + 2 van de betreffende alternatieven. Aanvullend is kwalitatief ingegaan op de situatie zoals deze zou zijn wanneer enkel fase 1 gerealiseerd zou worden, alsmede wanneer ook fase 3 zou worden gerealiseerd. Deze werkwijze sluit aan bij de beoordelingen zoals die in het MER zijn opgesteld.

Tabel 3 Overzicht alternatieven

Alternatief	Rotordiameter	Ashoogte	Tiphooogte	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

Alternatief	Rotordiameter	Ashoogte	Tiphogte	Aantal turbines			Posities
				Fase 1	Fase 2	Fase 3	
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

Uitgebreide beoordeling (voorkeursalternatief)

Voor het VKA vindt ook een uitgebreide beoordeling plaats naar de effecten op verschillende vogelsoorten. Daarbij wordt naast de verstoringsafstand ook gekeken naar de functie van het Natura 2000-gebied tegen de dijk ter hoogte van het windpark, tussen de hvp's Rommelhoek en Ruidhorn, en wat dat betekent voor de soorten die van het Natura 2000-gebied gebruik maken. Hierbij is een kwalitatieve analyse uitgevoerd naar de functie van het gebied en in hoeverre getijden daarop van invloed zijn. Vervolgens is een pre-selectie gedaan van soorten die relevant zijn om te beschouwen in het kader van verstoring. Voor de pre-selectie van te beoordelen soorten geldt dat deze voldoen aan de combinatie van de volgende drie criteria:

- Soort heeft een instandhoudingsdoelstelling (hierna: IHD) voor Waddenzee buiten het broedseizoen. Effecten op broedvogels zijn reeds uitgebreid behandeld in het achtergrondrapport;
- Alleen selectie van soorten die gebruik maken van het buitendijkse wad. Gebiedsgebruik is op basis van Wiersma & van Dijk (2009) of aan de hand van telgegevens van het buitendijkse telgebied (WG3511) bepaald (zie Figuur 2 voor de begrenzing van het telgebied). Effecten op binnendijks verblijvende of foeragerende soorten als ganzen worden niet beoordeeld. Effecten op soorten die het binnendijkse deel van het plangebied gebruiken zijn uitgebreid behandeld in het achtergrondrapport.
- Soort is waargenomen tijdens de tellingen in het betreffende telgebied (WG3511) en/of tijdens de hvp-tellingen van de Ruidhorn en/of Rommelhoek in de beschouwde periode (2015/2016-2019/2020) van het achtergrondrapport. Vergelijkbaar met het achtergrondrapport blijven schaarse soorten met minder dan 10 waargenomen exemplaren in de onderzochte periode buiten beschouwing.

Als een soort aan één of meer van deze criteria niet voldoet, wordt deze soort niet verder beoordeeld in deze notitie. Voor deze soorten geldt namelijk dat zij niet voorkomen in de verstoringszones boven het wad, waar Windpark Eemshaven West tot een vermindering kan leiden. Voor deze soorten geldt dat maatgevende verstoring is uitgesloten.

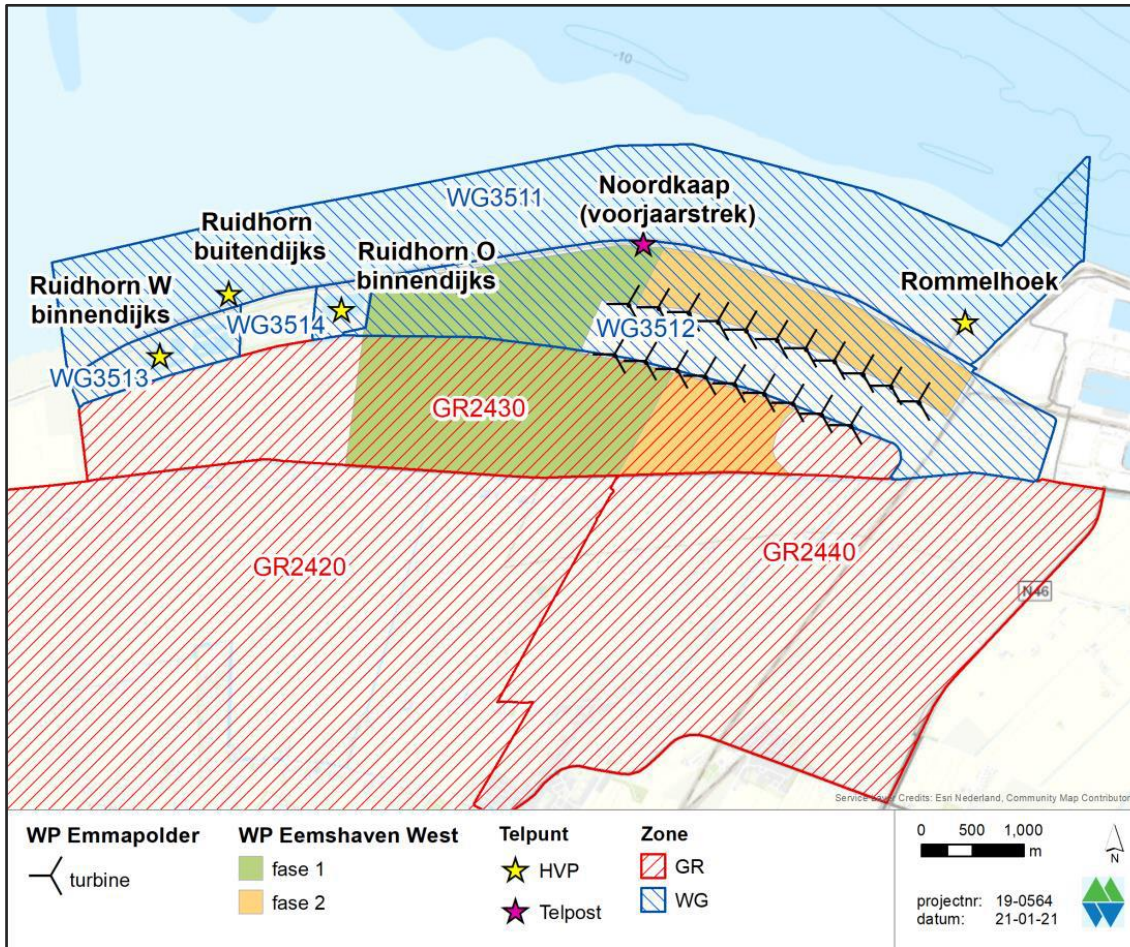
Voor de resterende soorten is vervolgens nagegaan of ze voldoen aan twee additionele voorwaarden.

Deze twee voorwaarden zijn:

- Soort heeft een positieve trend in Natura 2000-gebied Waddenzee sinds zowel 1980 als 2007;
- Van de soort ligt het actueel getelde aantal exemplaren in het gehele Natura 2000-gebied Waddenzee boven de IHD (ongeacht de trend). De actuele periode betreft hier de periode 2015/16 – 2019/20.

Wanneer een soort aan beide voorwaarden voldoet, leidt dat tot de conclusie dat er meer exemplaren van die soort vóórkomen dan de IHD, terwijl er geen risico bestaat dat deze conclusie vanwege een dalende trend in gevaar komt. Daarmee kan met zekerheid worden vastgesteld dat er voor deze soort geen sprake is van maatgevende verstoring.

Figuur 2 Begrenzing telgebieden in en rondom het plangebied



4.0 Huidige functie van het gebied

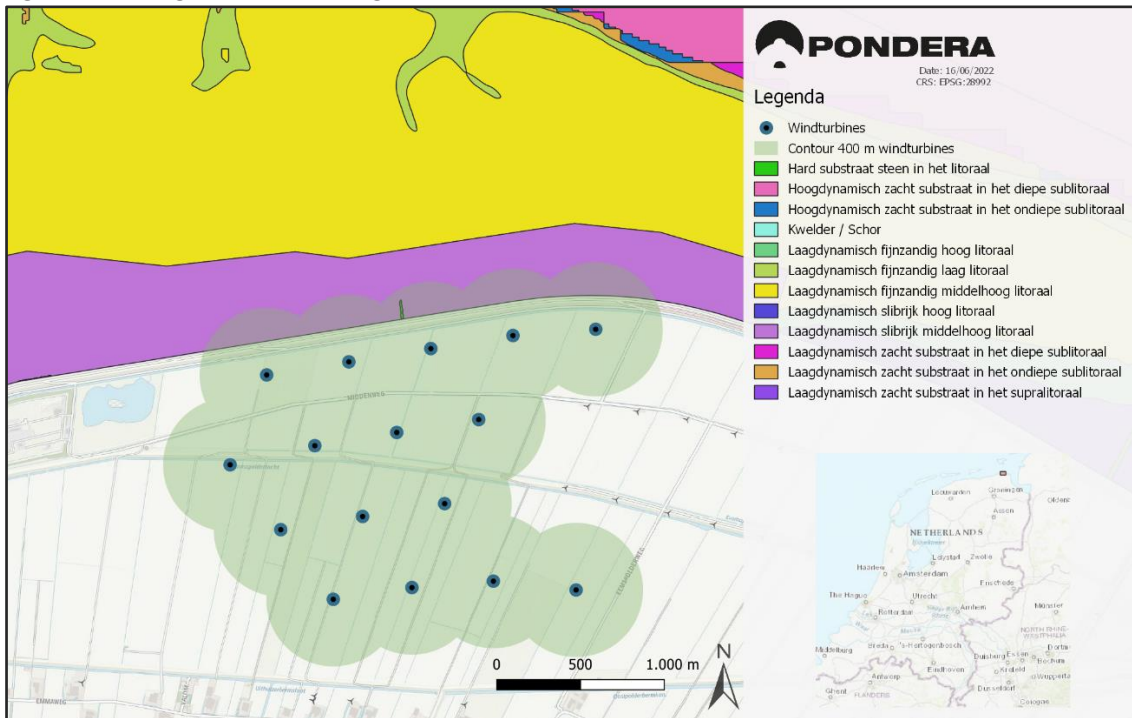
Karakterisering van het gebied

Het deel van de Waddenzee nabij het plangebied voor Windpark Eemshaven West kan worden onderverdeeld in vier deelgebieden, al naar gelang de functie van het betreffende deelgebied voor de vogels. Het betreft in de eerste plaats het wad ten noorden van de dijk. Dit wad valt droog tijdens laag water en dient dan als foerageergebied voor watervogels. De aantallen (water)vogels worden 4-6x per jaar rond hoogwater geteld. Het telgebied heeft als code WG3511. Daarnaast kent de omgeving van het plangebied twee grote hvp's, namelijk de Ruidhorn (en aangrenzende kwelder) ten noordwesten van het plangebied en de Rommelhoek ten noordoosten van het plangebied. Hier worden maandelijks (water)vogels geteld. Tenslotte fungeert de dijk tussen Ruidhorn en Rommelhoek soms ook als hvp.

Invloed van Getijden

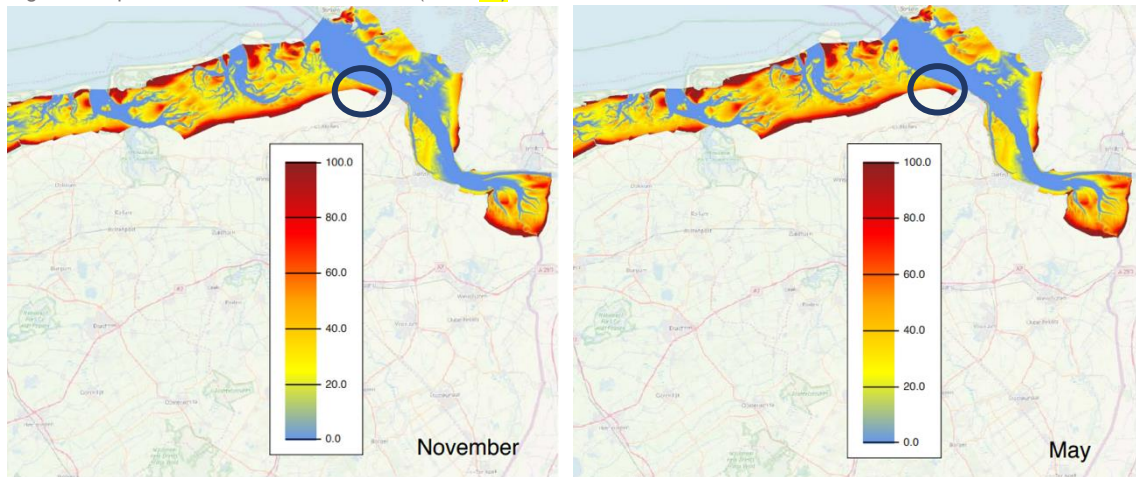
Op basis van de Ecologische atlas van de Waddenzee en open data van Rijkswaterstaat is af te leiden welke delen van de Waddenzee voor welk percentage van de tijd droogvallen (litorale lagen). Het deel van de Waddenzee dat tegen de dijk ter hoogte van Windpark Eemshaven West ligt, is daarin gecategoriseerd als een laagdynamisch slibrijk, middelhoog litoraal gebied. Het middelhoog litoraal staat ca 75 – 80% van de tijd droog. Dat geldt in onderstaand figuur voor zowel de parse als gele zone.

Figuur 3 Verstoringszones vs litorale lagen



Figuur 4 laat voor de maanden mei en november zien dat de directe kustzone ten westen van de Eemshaven ca. 80% tot 90% van de tijd droogvalt¹. De kaarten geven de exposure time van het wad weer, oftewel het percentage van de tijd dat het wad droogvalt. De globale locatie van het voornemen en het betreffende wad is met een zwart ovaal weergegeven.

Figuur 4 Exposure time zones Waddenzee (bron: [xx](#))



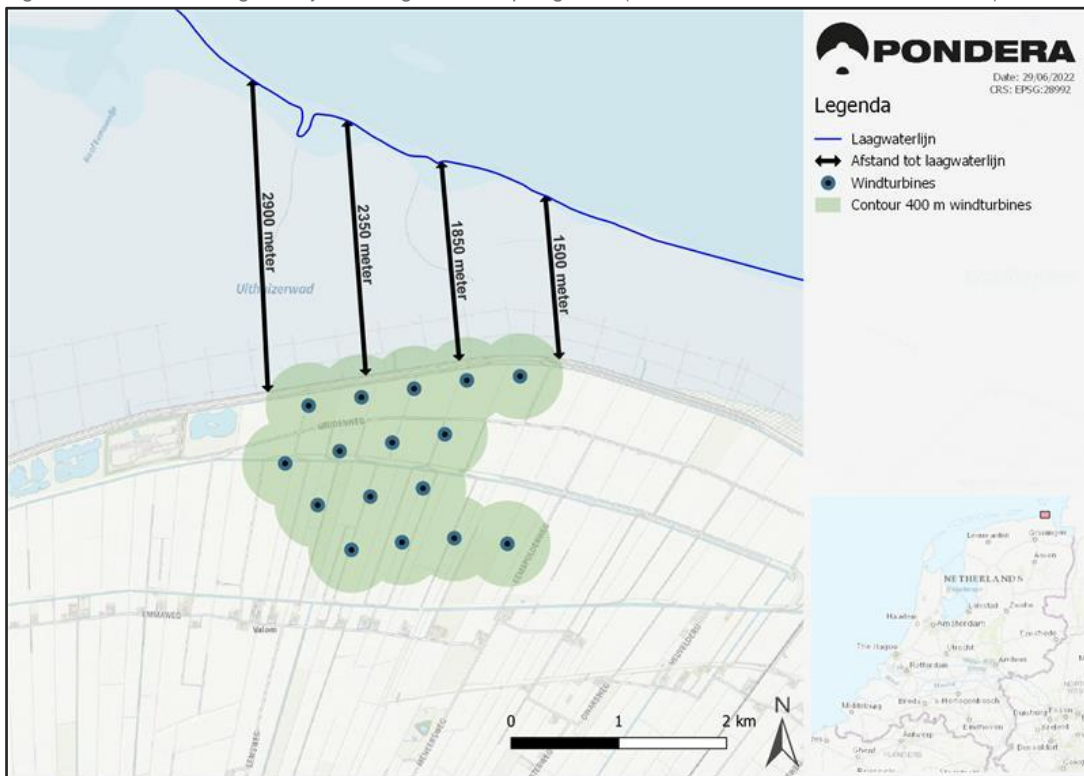
Voor een nadere uiteenzetting over de invloed van getijden wordt verwezen naar bijlage 2.

¹ Intertides 2019: Exposure time for the InterTides region map calculated with the height map "Wadsea 2013 2019" for the month May in the years 2013–2019

Laagwaterlijn

Op basis van de Ecologische Atlas van de Waddenzee is de gemiddelde laagwaterlijn te bepalen. De gemiddelde laagwaterlijn ter hoogte van de dijk bij Windpark Eemshaven West ligt op ca. 1.300 tot 2.500 meter van de dijk (rand van het plangebied) en komt vrijwel overeen met de scheidslijn tussen de diepe en ondiepe litorale lagen. In Figuur 5 is de ligging van de gemiddelde laagwaterlijn ten opzichte van de verstoringszones weergegeven. Hierbij is tevens de afstand van de laagwaterlijn tot de dijk opgenomen. De figuur laat zien dat de verstoringszones bij gemiddeld laagwater volledig droogliggen.

Figuur 5 Gemiddelde laagwaterlijn ter hoogte van het plangebied (ter illustratie voor het VKA uit het MER)



Tweemaal daags is er sprake van laagwater. Nadat het laagste punt is bereikt, zal het water weer stijgen, waardoor de verstoringszones geleidelijk aan onder water komen te staan. Het water komt vanuit het westen op en zal in een noordwest naar zuidoost beweging de verstoringszones vullen. Op dat moment gaat de functie van het gebied langzaam over van hoofdzakelijk foerageergebied naar hoofdzakelijk rustgebied waardoor er andere soorten gebruik zullen maken van de betreffende zones.

Hoogwaterlijn

Op basis van gemeten waterstanden² is te concluderen dat de gemiddelde hoogwaterlijn aan de dijk 1,2 meter boven NAP betreft. Dit betekent dat het wad volledig onder water zal staan en niet als foerageergebied kan worden gebruikt, maar als rustgebied. Een uitzondering hierop betreffen de hvp's Rommelhoek, Ruidhorn en de kwelder ten westen van Ruidhorn, die bij gemiddeld hoogwater (grotendeels) droog blijven.

² <https://waterinfo.rws.nl/?#!/kaart/waterhoogte/>

Conclusie

Om meer inzicht te krijgen in het gebruik door soorten van de verstoringszones van windturbines boven de Waddenzee is inzichtelijk gemaakt in welke mate de zone droog dan wel nat is, afhankelijk van de verschillende getijden. Op basis van bovenstaande is duidelijk dat de zone bij laagwater volledig droog staat en bij hoogwater helemaal onder water staat, m.u.v. de hvp's Rommelhoek, Ruidhorn en de kwelder west van Ruidhorn.

5.0 Kwalitatieve effectbeoordeling alternatieven

Voor de beoordeling van effecten van verstoring is allereerst een kwalitatieve effectbeoordeling van de verschillende alternatieven gegeven op basis van invloedgebieden. De effectbeoordeling dient om een goede vergelijking te kunnen maken van de verschillen in verstoringseffecten tussen de alternatieven. Op basis van de effectbeoordeling wordt een integrale afweging gemaakt of de effecten van invloed zijn op de alternatievenafweging en de uiteindelijke keuze voor een Voorkeursalternatief. Vervolgens wordt voor het voorkeursalternatief een uitgebreide beoordeling gemaakt op basis van de pre-selectie van soorten zoals deze in hoofdstuk 3 is uiteengezet.

Wat zijn de effecten van verstoring en vermindering?

Vanwege de aanwezigheid van de windturbines en/of het geluid en de beweging van de draaiende rotorbladen kan een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark in lagere dichtheden worden benut, of kan habitat in zijn geheel worden vermeden. Dit kan effect hebben op de reproductie en de overleving van individuen, met als gevolg veranderingen in populatieomvang (Whalen 2015, Zwart *et al.* 2016). In studies naar deze effecten wordt doorgaans aan de hand van de veranderde dichtheden een effectafstand bepaald. Met name voor soorten die gebruik maken van een open landschap (foeragerende watervogels, broedende weidevogels) is dit effect bekend. Effecten van vermindering kunnen zich echter ook uiten in verandering in fysiologie en gedrag van soorten. Omdat met name de veranderende dichtheden van invloed zijn wordt in deze aanvulling vooral ingegaan op de effectafstanden en de mate waarin verstoring optreedt.

De mate waarin soorten een effect ondervinden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is daarnaast afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle exemplaren van een soort hetzelfde effect ondervinden. Om deze reden verdwijnen binnen een beschreven effectafstand ook niet alle exemplaren, maar zijn wel de aantallen lager dan in soortgelijke gebieden zonder een verstoringsbron.

Voor veel vogelsoorten zijn effecten van vermindering door windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum effectafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt vanaf de turbine (BirdLife Europe 2011), maar dit is sterk soort specifiek. De effectafstand is meestal kleiner. De gemiddelde effectafstand voor ganzen en enkele steltlopersoorten, zoals Kievit, goudplevier en wulp, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötter *et al.* 2006, Steinborn *et al.* 2011, Langgemach & Dürr 2015). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden), vormen effectafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989, Hötter *et al.* 2006, Steinborn *et al.* 2011). De volgende tabel geeft de in deze aanvulling gehanteerde effectafstanden per soortgroep. Voor de beoordeling van de mate van verstoring wordt worst-case een effectafstand van 400 meter aangehouden. Dit komt overeen met de conclusies t.a.v. verstoringsafstanden zoals die in het MER zijn bepaald.

Tabel 4 Verstoringszones voor ganzen, eenden en steltlopers voor zowel foerageer- als rustfuncties

Soortgroep	Verstoringszone (m)
Ganzen	150 – 400
Steltlopers	150 – 400
Eenden	100 – 200

Voor Windpark Kroningswind in Zeeland hebben Radstake & Prinsen (2018) dit nader verfijnd voor een aantal vogelsoorten. Bij deze verfijnde afstanden en verdeling van exemplaren wordt in deze notitie aangesloten (tabel 5). Deze verfijning baseerden zich op de aantallen in de huidige situatie. De zone geeft de soortspecifieke verstoringzone aan die is aangehouden gebaseerd op Hötter *et al.* (2006), Steinborn *et al.* (2011), Langgemach & Dürr (2015) en Hötter (2017). De verdeling geeft aan in hoeverre vogels gelijkmatig over het verstoorte gebied aanwezig zijn of niet.

Tabel 5 Soort specifieke uitgangspunten voor berekening van aantallen niet-broedvogels binnen de invloedssfeer van turbines op de Waddenzee.

soort	verdeling vogels in telgebied	zone (m)
rotgans	gelijkmatig verdeeld	400
bergeend	gelijkmatig verdeeld	150
smient	overdag < 100 m van dijk op water	150
wintertaling	overdag < 100 m van dijk op water	150
wilde eend	overdag < 100 m van dijk op water	150
pijlstaart	overdag < 100 m van dijk op water	150
kluut	gelijkmatig verdeeld	150
goudplevier	gelijkmatig verdeeld	150
kievit	gelijkmatig verdeeld	150
wulp	gelijkmatig verdeeld	400

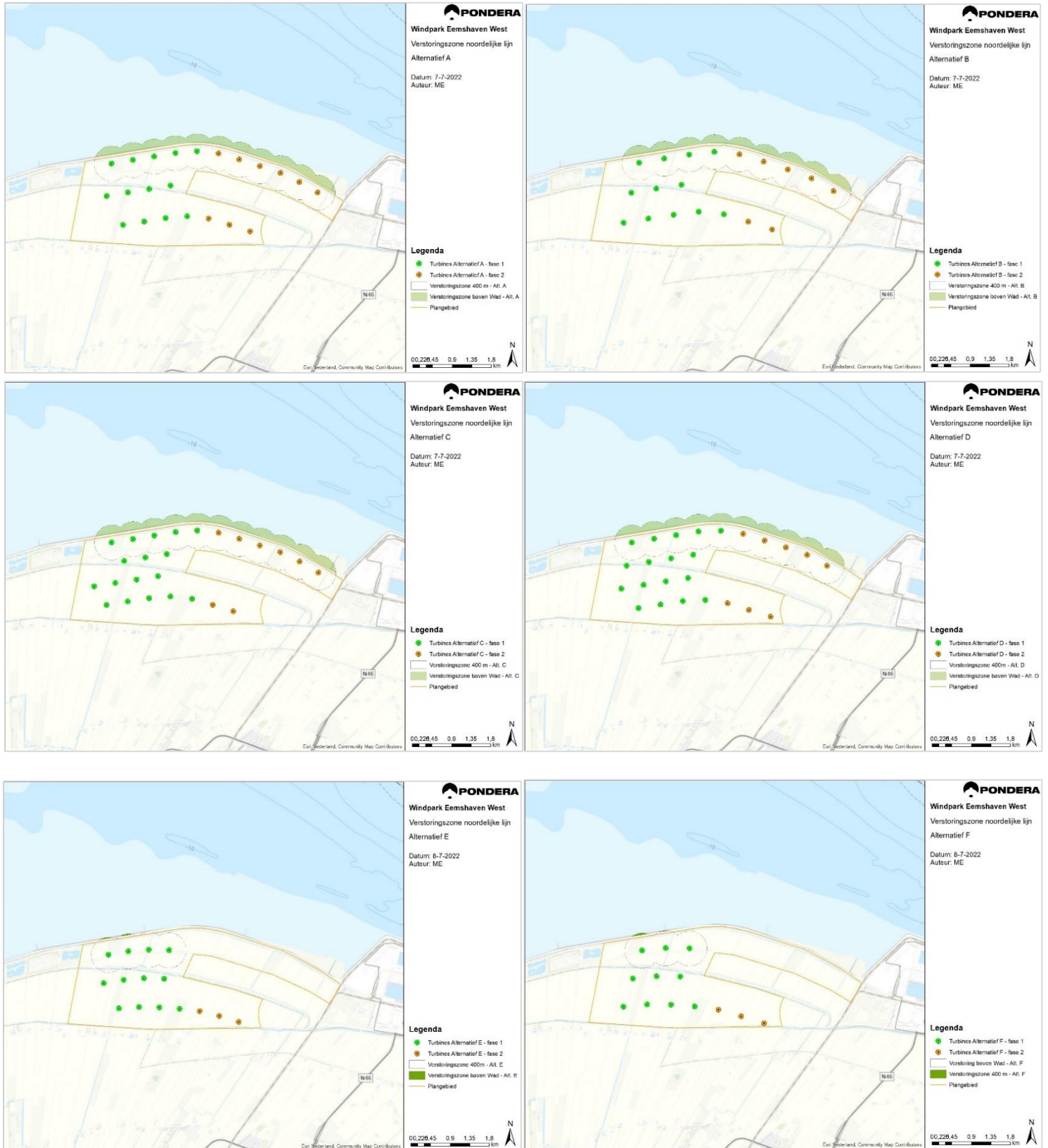
Beoordeling alternatieven

Voor de alternatieven geldt dat deze op verschillende afstanden van de Waddenzee staan. Daardoor valt de verstoringcontour van 400 meter ook in meer of mindere mate over de Waddenzee heen. In onderstaande tabel en bijbehorende figuren is per alternatief weergegeven op welke afstand van de Waddenzee de noordelijkste rij turbines staan en welk oppervlakte van de verstoringzone over het Wad is gelegen.

Tabel 6 Afstand tot Waddenzee en oppervlakte verstoringzone over Waddenzee per alternatief

Alternatief	Aantal turbines langs dijk (fase 1 + 2)	Afstand tot Waddenzee (m)	Verstoringszone over Waddenzee (Ha)
A	11	Ca. 190	Ca. 101
B	9	Ca. 200	Ca. 90
C	11	Ca. 190	Ca. 101
D	9	Ca. 200	Ca. 94
E	4	Ca. 370	Ca. 1,2
F	3	Ca. 350	Ca. 1,3

Figuur 6 Verstoringzones over de Waddenzee per alternatief (Fase 1 + 2)



Op basis van de tabel en de figuren wordt duidelijk dat de oppervlakten van de (maximale) verstoringszones boven het Wad van elkaar verschillen. Dit is te verklaren door de afstand van de turbines tot de Waddenzee die per alternatief verschilt. Duidelijk wordt dat de oppervlakten van de verstoringszones boven het Wad bij alternatief E en F zeer klein zijn en zich concentreren langs een beperkt deel van de dijk. Voor de overige alternatieven A tot en met D geldt dat de oppervlakten van de verstoringszones boven het Wad ten opzichte van alternatief E en F groter zijn en bij alle vier de alternatieven langs een groter deel van het plangebied loopt. De oppervlakte en ligging van de verstoringszones van alternatief A tot en met D is zeer vergelijkbaar. Daarmee is ook de potentiële verstoring van alternatief A tot en met D (in oppervlakte) vergelijkbaar met elkaar, immers dezelfde soorten worden potentieel verstoord en in vergelijkbare aantallen. Ook voor alternatief E en F geldt dat deze onderling vergelijkbaar zijn.

Kader 1 Voorkomen vogels binnen de verstoringszones

Ter indicatie is een berekening uitgevoerd naar het voorkomen van het aantal vogels binnen de 101 ha van alternatief A en C. Voor deze berekening is gebruik gemaakt van de aantallen in het telgebied WG3511 zoals die zijn gepresenteerd in het achtergronddocument bij het MER. Voor enkele relevante soorten (bergeend en steltlopers) is aangenomen dat de vogels (overdag en/of 's nachts) gelijkmatig verdeeld zijn over het telgebied, terwijl voor eenden is aangenomen dat deze overdag binnen 100 m van de dijk op het water rusten op basis van tellingen in het veld bij diverse projecten. Dit conform de gegevens uit Tabel 6.

Uit de berekening komt naar voren dat het qua aantallen vogels gaat om een maximum aantal van 156 – 157 exemplaren, in november, verdeeld over 13 steltlopersoorten. Verderop in deze notitie wordt echter betoogd dat van deze soorten alleen de wulp daadwerkelijk wordt verstoord, en over een veel kleiner oppervlak.

Ten behoeve van de beoordeling van de mate van verstoring van de verschillende alternatieven is het zinvol te beschouwen in welke mate er alternatieven of uitwijkmogelijkheden zijn en de mate waarin er draagkracht is binnen Natura 2000-gebied Waddenzee. Daarbij geldt dat een groot deel van de niet-broedvogels gebruik kan maken van (vergelijkbare wad-delen binnen) een straal van 10 kilometer van het windpark of soms zelfs van vrijwel de gehele Waddenzee als foerageer- en/of rustgebied. De oppervlakten van de verstoringszones boven de Waddenzee zijn in onderstaande tabel afgezet tegen de totale oppervlakte van vergelijkbare (droogvallende) delen binnen een afstand van 10 kilometer van het windpark en van de gehele Waddenzee. Uit de tabel valt op te maken dat de oppervlakten die potentieel verstoord worden, zeer beperkt zijn ten opzichte van het grotere geheel van vergelijkbare wadplaten en het Natura 2000-gebied Waddenzee. Daarbij is wel onderscheid te maken in de alternatieven A tot en met D en alternatieven E en F. Voor alternatief E en F geldt dat de oppervlakten dusdanig beperkt zijn dat er geen sprake is van maatgevende verstoring.

Tabel 7 Oppervlakte verstoringszones over Waddenzee afgezet tegen vergelijkbare delen Waddenzee per alternatief

Alternatief	Verstoringszone over Waddenzee (Ha)	% ten opzichte van droogvallend deel binnen afstand van 10 km van het windpark	% ten opzichte van de totale oppervlakte van droogvallende delen van de Waddenzee
A	Ca. 101	0,98%	0,14%
B	Ca. 90	0,88%	0,13%
C	Ca. 101	0,98%	0,14%
D	Ca. 94	0,90%	0,13%

Alternatief	Verstoringszone over Waddenzee (Ha)	% ten opzichte van droogvallend deel binnen afstand van 10 km van het windpark	% ten opzichte van de totale oppervlakte van droogvallende delen van de Waddenzee
E	Ca. 1,2	0,01%	0,001%
F	Ca. 1,3	0,01%	0,001%

Voor de alternatieven A tot en met D geldt dat er sprake is van een negatief effect van verstoring. Omdat het totale effect-oppervlak boven het Wad als gevolg van deze alternatieven beperkt is ten opzichte van het oppervlak aan vergelijkbaar wad in de gehele Waddenzee en in de nabijheid van het windpark, is het effect vanwege verstoring als negatief (-) beoordeeld. Voor deze alternatieven is, gezien de beperkte oppervlakte ten opzichte van het totaal aan droogvallende delen zowel binnen 10 kilometer van het windpark als binnen de gehele Waddenzee, geen sprake van een maatgevend effect op de draagkracht van het gebied. Dit is eveneens niet onderscheidend tussen deze alternatieven. Voor het VKA zal dit nader worden beoordeeld.

Voor de alternatieven E en F geldt dat het effect-oppervlak zo klein is in vergelijking met beschikbaar habitat in de gehele Waddenzee, dat er geen maatgevende effecten van verstoring ten opzichte van de referentiesituatie zullen optreden. Beide alternatieven worden derhalve als neutraal beoordeeld (0). Maatgevende verstoring kan voor deze alternatieven met zekerheid op voorhand worden uitgesloten.

Tabel 8 Samenvattende effectbeoordeling verstoring niet broedvogels N2000 Waddenzee (fase 1 en 2)

Criterium	A	B	C	D	E	F
Verstoring niet broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee	-	-	-	-	0	0

Analyse effectbeoordeling fase 1

Wanneer alleen fase 1 wordt gerealiseerd zullen de effecten van verstoring van alternatief A tot en met D kleiner zijn ten opzichte van fase 1 + 2, aangezien er minder windturbines langs de dijk staan en er derhalve een kleiner oppervlak van de verstoringszones over het wad valt. Dit treedt bij alle vier de alternatieven (A t/m D) op. Het effect wordt snel kleiner, maar is tussen deze alternatieven verder niet onderscheidend. Ten opzichte van alternatief E en F is het verstoorte oppervlak van alternatief A t/m D weliswaar verkleind, maar nog altijd groter dan het oppervlak bij alternatief E en F, waardoor het onderscheid in de effectscores tussen deze alternatieven gelijk blijft ten opzichte van de beoordeling van fase 1 + 2.

Doorkijk effectbeoordeling fase 3

Wanneer ook fase 3 gerealiseerd wordt, leidt dat niet tot andere effecten ten aanzien van verstoring van soorten op het wad direct achter de dijk. Voor alternatief A t/m D geldt dat de windturbines van fase 3 op grotere afstand van de dijk komen te staan, waardoor de verstoringszones van deze windturbines niet over het wad liggen. Voor deze alternatieven geldt derhalve dat de windturbines van fase 1 + 2 maatgevend zijn. Voor alternatief E en F geldt dat de windturbines van fase 3 op (min of meer) dezelfde lijn als de bestaande 2 lijnen in het plangebied zijn gepositioneerd en daardoor ook verder van de dijk af staan. Ook voor deze alternatieven geldt dat de verstoringszones van de windturbines van fase 3 niet over het wad zullen liggen. Ook hier zijn de windturbines van fase 1 (en 2) maatgevend. Fase 3 leidt derhalve niet tot een andere beoordeling.

Conclusie effectbeoordeling alternatieven

Op basis van bovenstaande beoordeling wordt geconcludeerd dat de verstoringzone van alternatief E en F in zeer beperkte mate over het wad ligt en er derhalve niet tot nauwelijks sprake is van verstoring van soorten. Zeker gezien de uitwijkmogelijkheden ten opzichte van deze beperkt verstoorte zone. Voor alternatief A t/m D geldt dat de verstoringcontour over het wad groter is ten opzichte van alternatief E en F en om die reden scoren deze alternatieven negatief. Aangezien de verstoorte oppervlakte echter beperkt is ten opzichte van de droogvallende delen van de Waddenzee, is er geen sprake van dat dit tot maatgevende verstoring leidt. Een effect op de draagkracht van het gebied is derhalve niet aan de orde.

Invloed beoordeling alternatieven op keuze VKA

De effectbeoordeling laat voor het aspect verstoring van soorten op het wad nabij het plangebied onderscheid zien tussen alternatief A t/m D en alternatief E en F. Voor alternatief A t/m D is een negatief effect te verwachten, voor alternatief E en F is daar niet tot nauwelijks sprake van. Voor alle alternatieven geldt echter dat, gezien de beperkte oppervlakte van de verstoringzones ten opzichte van het totaal aan vergelijkbaar wad, er geen maatgevende verstoring zal optreden voor soorten ter hoogte van het dijktraject tussen de HVP's.

Wanneer de beoordeling wordt meegenomen in de integrale alternatievenafweging uit het MER, kan allereerst geconcludeerd worden dat het initiatief op zichzelf, de ingreep, leidt tot het voornaamste effect. Daarnaast geldt dat de alternatieven uitvoerbaar zijn binnen wet- en regelgeving. Dit verandert niet ten opzichte van de huidige beoordeling in het MER. Hoewel niet doorslaggevend, zijn er wel verschillen tussen de alternatieven, zo ook voor het beoordelingsaspect van verstoring van soorten op het wad nabij het plangebied. Alternatief E en F scoren op dit aspect positiever ten opzichte van de andere alternatieven A t/m D, maar scoren weer negatiever op andere aspecten, bijvoorbeeld op het aspect elektriciteitsopbrengst. Daarmee zijn de verschillen in de beoordeling van verstoring van soorten op het wad nabij het plangebied niet doorslaggevend voor de keuze van een Voorkeursalternatief (Fase 1). Daarbij wordt opgemerkt dat het Voorkeursalternatief enkel uit fase 1 bestaat, waardoor de verschillen in effecten van verstoring per alternatief (dat geldt voor A t/m D), maar zeker ook tussen de alternatieven alleen maar kleiner en derhalve minder onderscheidend worden.

Aanvullend kan worden opgemerkt dat voor de VKA-keuze een raadpleging heeft plaatsgevonden, waar onder andere alternatief E ook onderdeel van uitmaakte. Daarbij zijn de effecten en financiële mogelijkheden van de alternatieven voorgelegd aan de omgeving. De resultaten van de raadpleging lieten een voorkeur zien voor alternatief C als basisalternatief. Aangezien de effectbeoordeling in het MER (incl. deze aanvulling) geen doorslaggevende aspecten laat zien, heeft de raadpleging meegewogen in de VKA-keuze.

6.0 Uitgebreide beoordeling voorkeursalternatief

Aangezien de beoordeling van verstoring in deze aanvulling niet van invloed is op de keuze voor een Voorkeursalternatief (VKA), wordt het VKA zoals deze in het Hoofddocument MER is bepaald in deze paragraaf nader beoordeeld. Voor de VKA-keuze zelf wordt verwezen naar het hoofddocument MER. In onderstaand figuur is het VKA opgenomen. Het VKA bestaat enkel uit fase 1.

Figuur 7 Voorkeursalternatief



Beoordeling VKA fase 1 + 2

Conform de systematiek van het MER Windpark Eemshaven West, waarbij de alternatieven op basis van fase 1 + 2 zijn beoordeeld, wordt ook hier kort ingegaan op de VKA fase 1 + 2 ten einde een goede vergelijking tussen de alternatieven en het VKA te kunnen maken. Voor het VKA fase 1 + 2 geldt dat deze voor wat betreft de noordelijke lijn windturbines overeenkomt met alternatief C. De beoordeling van verstoring van soorten die van het Wad gebruik maken net ten noorden van de windturbines, is dan ook gelijk tussen deze alternatieven (negatief (-)). Het VKA fase 1 + 2 heeft daarmee geen overwegende voor- of nadelen ten opzichte van de oorspronkelijke alternatieven.

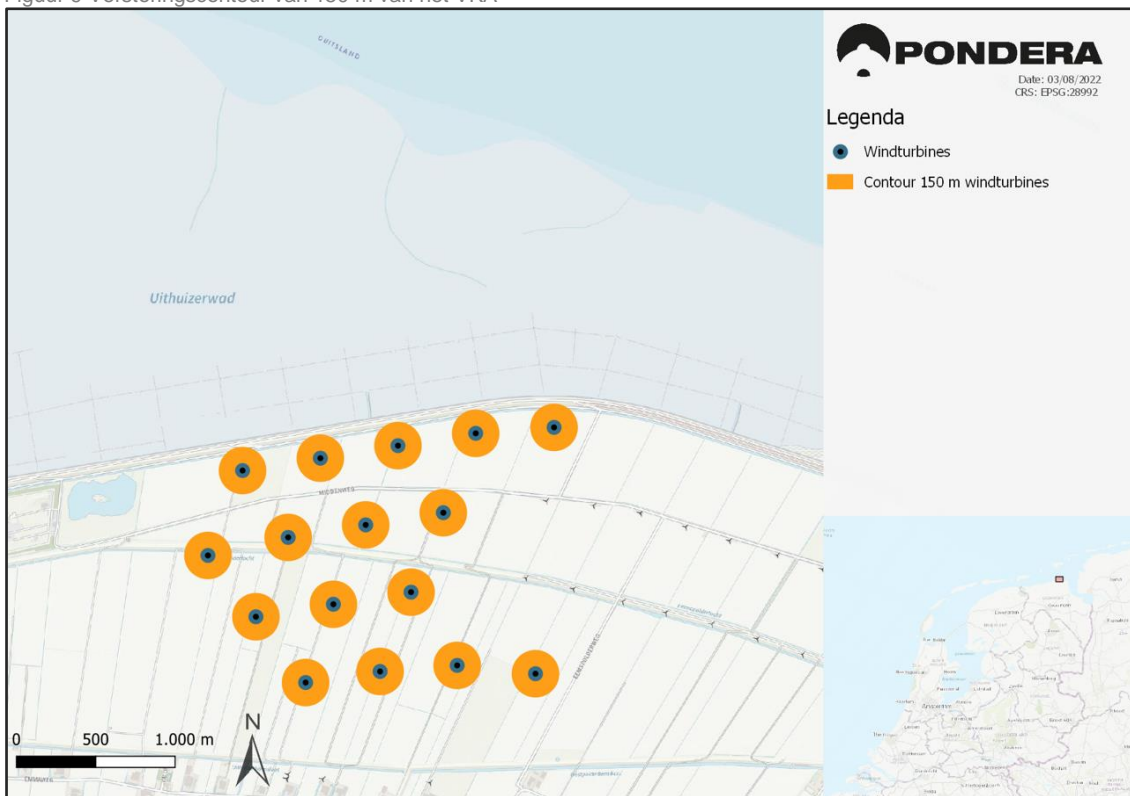
Beoordeling VKA (fase 1)

Voor de beoordeling van het VKA fase 1 wordt onderscheid gemaakt in de effecten op foeragerende soorten en effecten op rustende vogels. Onderstaand figuur geeft de ligging weer van de maximale verstoringsafstand van 400 m van het VKA (fase 1). Uit de figuur volgt dat de hvp's Ruidhorn en Rommelhoek buiten de contouren van vermijding door windturbines van fase 1 van het voornemen liggen. Er resteert daarom een beoordeling voor de eventuele vermijding van enerzijds telgebied WG3511 en anderzijds de kustlijn van de Waddendijk.

Figuur 8 Verstoringscontour van 400 m van het VKA



Figuur 9 Verstoringscontour van 150 m van het VKA



Pre-selectie

Eerste stap voorafgaand aan de beoordeling is de pre-selectie zoals beschreven hoofdstuk 3. Het blijkt dat een aantal niet-broedvogelsoorten met een IHD voor de Waddenzee niet of slechts incidenteel is waargenomen in het telgebied WG3511 en/of op de Ruidhorn of Rommelhoek (zie het achtergrondrapport). Volgens de pre-selectie worden deze soorten niet verder beoordeeld. Negatieve effecten op de betreffende IHDs van deze soorten zijn uitgesloten. Deze soorten zijn: fuut, kleine zwaan, topper, brilduiker, middelste zaagbek, grote zaagbek, slechtvalk, krombekstrandloper, grutto en zwarte stern. De helft van deze soorten betreft soorten die duikend foerageren naar vis of schelpdieren (fuut, topper, brilduiker, middelste zaagbek en grote zaagbek). De andere afvallende soorten komen vooral in het westen van het Natura 2000-gebied Waddenzee voor (kleine zwaan, krombekstrandloper, grutto en zwarte stern). Deze soorten gebruiken niet of nauwelijks het verstoorde gebied van Windpark Eemshaven West zodat er voor deze soorten geen sprake is van maatgevende verstoring. Tenslotte is slechtvalk niet afhankelijk van specifieke locaties in de Waddenzee maar van locaties waar vogelconcentraties zich ophouden. De habitat is daarom niet limitierend voor deze soort.

De volgende tabel geeft een overzicht van de karakteristieken van de niet-broedvogelsoorten die regelmatig in (de omgeving van) het plangebied zijn waargenomen en dus nader zijn getoetst aan de twee additionele voorwaarden (soort heeft een positieve trend en actueel getelde aantallen ligt boven de IHD), zoals beschreven in hoofdstuk 3.

Tabel 9 Karakteristieken van watervogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling buiten het broedseizoen voor de Waddenzee (bron: <https://stats.sovon.nl/stats/gebied/1000001>)

Soort	IHD foer	IHD slaap	IHD rust/hvp	trend 1980	trend 2007	gem 2015/16-2019/20	gem<IHD	beoordeeld
aalscholver	4.200	-	4.200	++	0	2.881	ja	ja
lepelaar	520	-	520	++	+	1.239	nee	nee
toendrarietgans	-	behoud	-	+	~	19.976	?	ja
grauwe gans	7.000	7.000	-	++/?	+/?	15.240/?	nee/?	nee/ja
brandgans	36.800	36.800	-	++	+	72.389/211.883	nee	nee
rotgans	26.400	26.400	-	+	0	27.716/71.320	nee	ja
bergeend	38.400	-	38.400	+	0	40.584	nee	ja
smient	33.100	33.100	-	0	0	26.641	ja	ja
krakeend	320	-	-	++	+	830	nee	nee
wintertaling	5.000	-	-	0	0	4.670	ja	ja
wilde eend	25.400	-	-	-	-	12.432	ja	ja
pijlstaart	5.900	-	-	+	~	7.438	nee	ja
slobeend	750	-	-	+	+	1.307	nee	nee
eider	90.000-115.000	-	-	-	-	69.880	ja	ja
scholekster	40.000-160.000	-	40.000-160.000	-	-	86.166	nee	ja
kluut	6.700	-	6.700	-	-	5.037	ja	ja
bontbekplevier	1.800	-	1.800	+	+	3.449	nee	nee
goudplevier	19.200	-	19.200	+	0	14.490	ja	ja
zilverplevier	22.300	-	22.300	+	0	25.172	nee	ja
kievit	10.800	-	10.800	+	0	9.128	ja	ja
kanoetstrandloper	44.400	-	44.400	0	0	61.305	nee	ja
drieteenstrandloper	3.700	-	3.700	+	+	8.129	nee	nee
bonte strandloper	206.000	-	206.000	+	0	246.640	nee	ja
rosse grutto	54.400	-	54.400	+	0	61.481	nee	ja
wulp	96.200	-	96.200	+	0	81.009	ja	ja
zwarte ruiter	1.200	-	1.200	-	-	640	ja	ja
tureluur	16.500	-	16.500	0	0	15.386	ja	ja
groenpootruiter	1.900	-	1.900	0	-	1.343	ja	ja
steenloper	2.300-3.000	-	2.300-3.000	0	~	3.361	nee	ja

Soorten van de pre-selectie die voldoen aan beide extra voorwaarden, verkeren, gelet op de positieve trend op lange en korte termijn, in een gunstige staat van instandhouding voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Daarnaast voldoen de aantallen aan de soort specifieke IHD. Het betreft de soorten lepelaar, brandgans, krakeend, slobbeend, bontbekplevier en drieteenstrandloper. Dit geldt eveneens voor de foerageerfunctie van de grauwe gans. Negatieve effecten op de betreffende IHDs van deze soorten zijn uitgesloten. Soorten van de pre-selectie die slechts voldoen aan één van beide voorwaarden worden wel geanalyseerd. Het zijn soorten die enerzijds voorkomen in of nabij het plangebied van het Windpark Eemshaven West en waarvan anderzijds de aantallen en/of trend stabiel danwel ongunstig zijn voor het gehele Natura 2000-gebied Waddenzee. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in het gebruik van het gebied als slaap- of rustfunctie en het gebruik van het gebied als foerageerfunctie.

Slaap- of rustfunctie

Voor de rustfunctie kan bij een getijdegebied als de Waddenzee twee functies worden onderscheiden: die van slaappleaats waarbij een soort het wad of open water uitkiest om er de nacht door te brengen (of soms de dag zoals bij de smient). Het andere type rustfunctie in getijdegebieden is de hvp waar vogels bij hoogwater de droge delen opzoeken om te overtijen. Beide typen rustpleaatsfuncties worden hieronder beschreven en beoordeeld voor de betreffende soorten.

Het wad bij het plangebied als slaappleaats

Voor vier te beoordelen soorten (toendrarietgans, grauwe gans, rotgans en smient) is de Waddenzee een plek waar geslapen wordt. Toendrarietgans, grauwe gans en smient foerageren binnendijks; rotgans foerageert zowel binnendijks als buitendijks.

Toendrarietgans

Voor deze soort heeft de Waddenzee alleen een IHD voor de slaappleaatsfunctie. Deze betreft niet een specifiek aantal, maar er geldt dat de draagkracht voor deze functie behouden moet blijven. Omdat gansen ook zwemmend kunnen rusten, is de toendrarietgans niet aangewezen op droge grond als rustpleaats. Ze kunnen daarmee onafhankelijk van het getijde overnachten. Bij verstoring in welke vorm dan ook kunnen zij uitwijken naar verder op de Waddenzee. Hieruit volgt dat de Waddendijk niet van wezenlijk belang is voor de soort. De draagkracht van het gebied voor de slaappleaatsfunctie van deze soort is door het voornemen niet in het geding.

Grauwe gans

Voor deze soort heeft de Waddenzee zowel een IHD voor de foerageerfunctie als voor de slaappleaatsfunctie. Negatieve effecten op de foerageerfunctie zijn hierboven al uitgesloten. Voor de slaappleaatsfunctie van deze soort zijn er geen telgegevens van het gebied. Voor de slaappleaatsfunctie van het gebied voor de grauwe gans geldt dezelfde argumentatie als bij de toendrarietgans. Specifiek bij deze soort kan verder worden opgemerkt dat het aantal foeragerende vogels is toegenomen (getuige de positieve trends voor foeragerende grauwe gansen). Deze vogels slapen buitendijks hetgeen erop duidt dat er voldoende draagkracht is voor rustende grauwe gansen in de Waddenzee. De draagkracht van het gebied voor de slaappleaatsfunctie van deze soort is door het voornemen niet in het geding.

Rotgans

Voor deze soort heeft de Waddenzee zowel een IHD voor de foerageerfunctie als voor de slaappleaatsfunctie. De getelde aantallen in de Waddenzee verschillen nogal tussen beide functies. De foerageerfunctie van de rotgans wordt in de volgende paragraaf besproken. Voor de slaappleaatsfunctie van het gebied voor

de rotgans geldt dezelfde argumentatie als bij de toendrarietgans. De draagkracht van het gebied voor de slaapplaatsfunctie van deze soort is door het voornemen niet in het geding.

Smient

Voor deze soort heeft de Waddenzee zowel een IHD voor de foerageerfunctie als voor de slaapplaatsfunctie. De foerageerfunctie van de smient wordt in de volgende paragraaf besproken. In tegenstelling tot de ganzen slaapt de smient overdag terwijl deze 's nachts foerageert op graslanden. Rondom het plangebied slaapt de soort vooral in het natuurgebied Ruidhorn (maximaal 1.200 exemplaren), maar maakt de soort ook gebruik van hvp Rommelhoek. Op het wad ten noorden van het plangebied komt de soort in de wintermaanden met enkele honderden exemplaren voor. Omdat eenden ook zwemmend kunnen rusten, is de smient niet aangewezen op droge grond als rustplaats. Ze kunnen daarmee onafhankelijk van het getijde rusten. Bij verstoring in welke vorm dan ook kunnen zij uitwijken naar verder op de Waddenzee. Hieruit volgt dat de Waddendijk niet van wezenlijk belang is voor de soort. De draagkracht van het gebied voor de slaapplaatsfunctie van deze soort is door het voornemen niet in het geding.

Het wad bij het plangebied als rustplaats (hvp)

Voor de meeste te beoordelen soorten geldt dat zij hvp's benutten als rustplaats tijdens hoog water. De laatste decennia zijn vier relevante rapporten verschenen die de hvp's van de Waddenzee, of meer in het bijzonder de provincie Groningen, beschrijven. Twee ervan, namelijk Koffijberg *et al.* (2003) en Folmer *et al.* (2021), hanteren te grote gebieden als eenheid om iets in detail te kunnen zeggen over het gebruik van de Waddendijk tussen Ruidhorn en Rommelhoek als hvp. Wiersma & van Dijk (2009) en Koopmans & Smink (2019) behandelen de betreffende hvp's wel tot op het gewenste detailniveau. Koopmans & Smink (2019) behandelen echter alleen het oostelijke deel van het plangebied dat buiten de vermijdingscontour van het VKA valt.

Wiersma & van Dijk (2009) geven voor de Waddenzee in de provincie Groningen de specifieke locaties weer voor alle wadvogelsoorten. Van de hier te bespreken soorten wordt (een deel van de) Waddendijk bij het plangebied alleen voor rotgans en scholekster voorzien van een gele kleur. Deze kleur wordt geassocieerd met de categorie "concentraties aanwezig: dit bestrijkt een gebied waar vogels in een kleiner gebied in hoge concentraties voorkomen". Voor de rotgans is het gehele gebied langs de dijk ingekleurd, terwijl voor de scholekster alleen een gebied in het uiterste westen nabij de Ruidhorn is aangegeven. Daarom worden alleen deze twee soorten besproken voor de rustfunctie (hvp) langs de Waddendijk.

Rotgans

Zoals hierboven vermeld heeft de Waddenzee voor de rotgans zowel een IHD voor de foerageerfunctie als voor de slaapplaatsfunctie. De getelde aantallen in de Waddenzee verschillen nogal tussen beide functies (tabel 9). De foerageerfunctie van de rotgans wordt in de volgende paragraaf besproken. De rotgans brengt periodes van hoogwater zwemmend door danwel op hvp's (rondom het plangebied kleine aantallen in de Rommelhoek). Om deze redenen is de rotgans niet aangewezen op droge grond als rustplaats. Bij verstoring in welke vorm dan ook kunnen zij uitwijken naar verder op de Waddenzee of naar een hvp als de Rommelhoek. Hieruit volgt dat de Waddendijk niet van wezenlijk belang is voor de soort. De draagkracht van het gebied voor de hvp-functie van deze soort is door het voornemen niet in het geding.

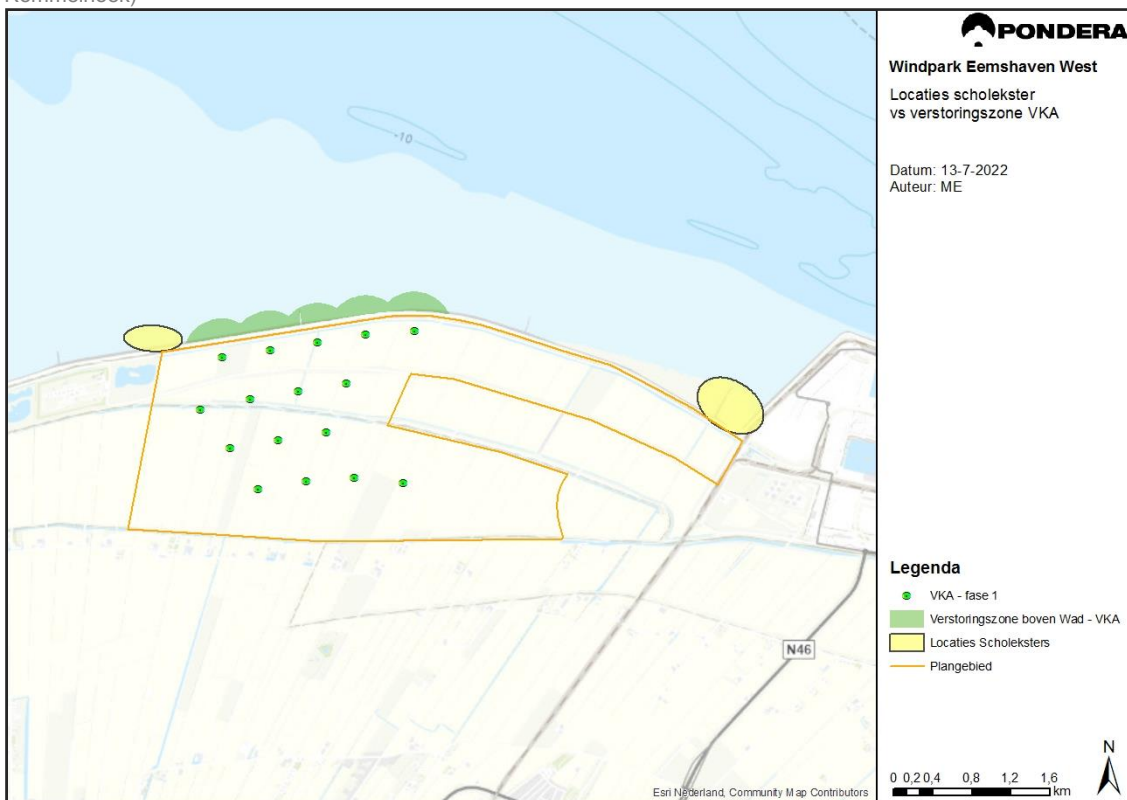
Scholekster

Voor deze soort heeft de Waddenzee zowel een IHD voor de foerageerfunctie als voor de rustfunctie. De foerageerfunctie van de scholekster wordt in de volgende paragraaf besproken. Ten tijde van Wiersma & van Dijk (2009) was er een regelmatig gebruikte hvp direct ten noordoosten van de Ruidhorn. Sinds de

aanleg van het fietspad over de kruin van de dijk is deze van betekenis verminderd.

Bovendien is het zo dat de vogels vanaf deze locatie de windturbines niet of nauwelijks kunnen zien omdat de vogels onderaan de dijk bij de waterlijn verblijven en de dijk dan de windturbines maskeert. Daarnaast wordt, net als door vele andere watervogelsoorten, de Rommelhoek gebruikt als hvp, maar dit deelgebied ligt buiten de effectcontour van het VKA. Ook de hvp die door scholeksters wordt gebruikt bij de Ruidhorn valt buiten de effectcontour (zie figuur 10). Zodoende is de draagkracht van het gebied voor de hvp-functie van deze soort door het voornemen niet in het geding.

Figuur 10 Ligging van maximale verstoringszone (400 meter) voor het VKA van Windpark Eemshaven West. Ter illustratie is weergegeven waar de hvp's voor de niet-broedvogelsoort scholekster liggen (links de Ruidhorn, rechts de Rommelhoek)



Conclusie

Op basis van ecologische inzichten gecombineerd met de ligging van de effectcontouren van het VKA over Natura 2000-gebied Waddenzee blijkt dat voor geen enkele soort met een IHD voor dit gebied de draagkracht door het voornemen in het geding is. Significant negatieve effecten van het VKA zijn uitgesloten voor alle soorten met een IHD met rustplaatsdoelstelling voor Natura 2000-gebied Waddenzee.

Foerageerfunctie van het wad bij het plangebied

De meeste te beoordelen soorten kennen een IHD voor de Waddenzee vanwege de foerageermogelijkheden die het gebied biedt (tabel 9). Na de eerdere selectie worden alleen de volgende soorten beoordeeld: aalscholver, rotgans, bergeend, smient, wintertaling, wilde eend, pijlstaart, eider, scholekster, kluut, goudplevier, zilverplevier, kievit, kanoet, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, zwarte ruiter, tureluur, groenpootruiter en steenloper.

Deze soorten kunnen worden onderverdeeld in soorten die in een getijdegebied als de Waddenzee al zwemmend/duikend foerageren (aalscholver en eider) en soorten die lopend over het wad foerageren (overige eendensoorten en steltlopers). De rotgans en smient zijn wat afwijkend hierin omdat de grootste aantallen binnendijs op grasland foerageren. Deze aantallen rotganzen worden ook regelmatig geteld. Zo is het getelde gemiddelde aantal rustende rotganzen 71.320 exemplaren, en het getelde gemiddelde aantal foeragerende exemplaren 27.716 exemplaren (tabel 9). Voor de smient geldt dat de aantallen binnendijs foeragerende exemplaren onbekend zijn omdat de soort 's nachts foerageert en dus niet of nauwelijks te tellen is.

Telgebied WG3511 wordt alleen met hoogwater geteld (Allix Brenninkmeijer, provincie Groningen, in litt.). Bij de interpretatie van de telgegevens van telgebied WG3511 moet worden bedacht dat de gegevens dus niets zeggen over de verspreiding tijdens de foerageerperiode van de soort binnen het telgebied.

Om toch een inzicht te verkrijgen in de verspreiding van de soorten binnen het telgebied is het nuttig om de soorten die foerageren op het wad nader onder te verdelen naar gelang hun voedselkeuze: plantaardig materiaal, schelpdieren, wormen en andere ongewervelden. Uit tabel 10 blijkt dat er onder te beoordelen soorten slechts één viseter is, namelijk de aalscholver. Deze soort is voor zijn voedsel niet afhankelijk van wadplaten omdat deze onder water zijn prooi achtervolgt. Om deze reden zijn onderwater staande platen geen limiterende factor maar juist een uitbreiding van het jachtgebied. De draagkracht door het voornemen is voor deze soort niet in het geding. Significante negatieve effecten van het VKA zijn uitgesloten voor aalscholver voor Natura 2000-gebied Waddenzee.

De onderverdeling naar voedselkeuze is van belang omdat deze voedselbronnen voorkomen in verschillende delen van het wad ten opzichte van de laagwaterlijn. Deze laagwaterlijn ligt op meer dan 400 meter van de Waddendijk (zie Figuur 5). In litorale delen van het Waddengebied liggen de schelpenbanken lager (dieper in het water) dan de zone waar wormen vooral voorkomen (Cadee 1998). Dat betekent dat schelpdiereters bij opkomend water al eerder van hun belangrijkste voedselbron worden afgesneden dan wormeters. Gezien de ligging van de laagwaterlijn in telgebied WG3511 gebeurt dat al ruim buiten de verstoringszone door het windpark. Desalniettemin kunnen scholeksters en kanoeten ook nog overige delen van het droogliggende wad gebruiken om te foerageren op andersoortige bronnen (Folmer *et al.* 2021). Voor de eider geldt dat niet omdat deze soort schelpdieren duikend bemachtigt. Deze soort foerageert vooral in en rond de geulen, op ruime afstand van de geplande turbines.

Foeragerende eiders zullen daarmee niet worden verstoord door het windpark. De draagkracht door het voornemen is voor de eider niet in het geding. Significante negatieve effecten van het VKA zijn uitgesloten voor eider voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Gebaseerd op hun vermogen om ook buiten de laagwaterlijn te kunnen foerageren zullen scholekster en kanoet nog verder worden besproken.

Tabel 10. Overwegende voedselbron van te beoordelen watervogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling buiten het broedseizoen voor de foerageerfunctie (in aantal exemplaren) voor de Waddenzee. Symbool voedselbron: V=vis; P=plantaardig materiaal; S=schelpdieren; W=wormen; A=overige ongewervelden; C=combinatie van S, W en A (naar van Roomen et al. 2005)

Soort	IHD foer	voedselbron
aalscholver	4200	V
rotgans	26400	P
bergeend	38400	A
smient	33100	P
wintertaling	5000	P
wilde eend	25400	P
pijlstaart	5900	P
eider	90000-115000	S
scholekster	140000-160000	S
kluut	6700	W
goudplevier	19200	W
zilverplevier	22300	W
kievit	10800	W
kanoetstrandloper	44400	S
bonte strandloper	206000	W
rosse grutto	54400	W
wulp	96200	C
zwarte ruiters	1200	A
tureluur	16500	C
groenpootruiter	1900	A
steenloper	2300-3000	A

Rotgans

Voor foeragerende rotganzen wordt een effect van vermijding van 400 m aangehouden. In telgebied WG3511 is de rotgans regelmatig in mei in aantallen tot iets meer dan 600 exemplaren aanwezig. In andere maanden liggen de aantallen lager (maximaal bijna 250 exemplaren in november). Een effect van vermijding van foerageergebied kan niet op voorhand worden uitgesloten. De foeragerende ganzen waarvoor het leefgebied nabij de geplande windturbines minder geschikt wordt kunnen echter elders buiten het plangebied en in de directe omgeving voldoende geschikt foerageerhabitat vinden omdat alternatieve foerageergebieden binnen een actieradius van 2 kilometer in de nabije omgeving van het plangebied ruim voorhanden zijn. Zo foerageren de meeste rotganzen in mei op de binnendijkse weilanden op Schiermonnikoog, buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee, omdat hier veel meer te eten is. Dit verklaart ook de verschillen in getelde aantallen (een verschil van 45.000 exemplaren) van rustende en foeragerende rotganzen in de Waddenzee (Zie Tabel 9).

Het aantal verstoorde ganzen van ca. 600 exemplaren kan derhalve elders buiten het plangebied en in de directe omgeving voldoende geschikt foerageerhabitat vinden. Op grond van deze bevindingen wordt uitgesloten dat de geplande turbines een blijvend verstoring effect zullen hebben op de populaties van de rotgans in Natura 2000-gebied Waddenzee. De maatgevende verstoring is nul.

Eenden

Onder deze groep vallen de vier soorten smient, wintertaling, wilde eend en pijlstaart (de bergeend gedraagt zich meer als een steltloper zodat deze soort apart wordt behandeld). Als gevolg van windturbines

kunnen versturende effecten op deze vier soorten optreden binnen een afstand van 150 m. Binnen deze verstoringscontour van de geplande turbines van het VKA van Windpark Eemshaven West valt geen open water van de Waddenzee (zie Figuur 9), zodat verstoringseffecten voor foeragerende eenden verwaarloosbaar zijn. De maatgevende verstoring op deze vier soorten is nul.

Bergeend

Als gevolg van windturbines kunnen versturende effecten op de bergeend optreden binnen een afstand van 150 m. Binnen deze verstoringscontour van de geplande turbines van het VKA van Windpark Eemshaven West valt geen open water van de Waddenzee (zie Figuur 9), zodat verstoringseffecten voor bergeend verwaarloosbaar zijn. De maatgevende verstoring op de bergeend is nul.

Steltlopers

Onder deze groep vallen de 13 soorten scholekster, kluut, goudplevier, zilverplevier, kievit, kanoet, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, zwarte ruit, tureluur, groenpootruiter en steenloper. In telgebied WG3511 zijn deze soorten met enige regelmaat aanwezig in variërende aantallen, afhankelijk per soort. Effectafstanden vanwege vermijding verschillen per steltlopersoort. Een effect van vermijding van het foerageergebied kan niet voor alle soorten op voorhand worden uitgesloten.

Voor een aantal soorten is de vermijdingsafstand door Radstake & Prinsen (2018) met meer precisie bepaald (zie Tabel 6). Voor wulp stelden Radstake & Prinsen (2018) de afstand op 400 meter, terwijl zij deze voor de andere drie soorten (kluut, goudplevier en kievit) op 150 meter stelden. Van de laatste drie soorten is de kluut de grootste (zie Tabel 11). Volgens Krijgsveld *et al.* (2022) is de effectafstand groter bij grotere soorten (zoals wulp) dan bij kleinere soorten (zoals kluut, goudplevier en kievit). Via dit verband is ook voor de resterende te beoordelen soorten steltlopers van de Waddenzee een effectafstand bepaald (zie Tabel 11). De grootte van de soorten is afgeleid van <https://www.bto.org/understanding-birds/birdfacts>. Alle soorten die kleiner zijn dan de kluut hebben een vermijdingsafstand van 150 meter gekregen, terwijl alle soorten groter dan een kluut een vermijdingsafstand van 400 meter hebben gekregen. Het blijkt dat alle te beoordelen soorten kleiner zijn dan een kluut, zodat al deze soorten een vermijdingsafstand van 150 meter hebben. Alleen de wulp is groter en heeft conform Radstake & Prinsen (2018) een vermijdingsafstand van 400 meter.

Binnen de verstoringscontour van 150 meter van de geplande turbines van het VKA van Windpark Eemshaven West valt geen open water van de Waddenzee (zie Figuur 9), zodat vermijdingseffecten voor foeragerende steltlopers (behalve wulp) verwaarloosbaar zijn. De maatgevende verstoring op de steltlopersoorten bonte strandloper, goudplevier, groenpootruiter, kanoetstrandloper, kievit, kluut, rosse grutto, scholekster, tureluur, zilverplevier en zwarte ruit is nul.

Tabel 11. Grootte en afgeleide vermijdingsafstand van steltlopersoorten. Daarnaast zijn de aantallen aanwezige exemplaren per soort opgenomen voor de maanden augustus, september, november, januari en mei.

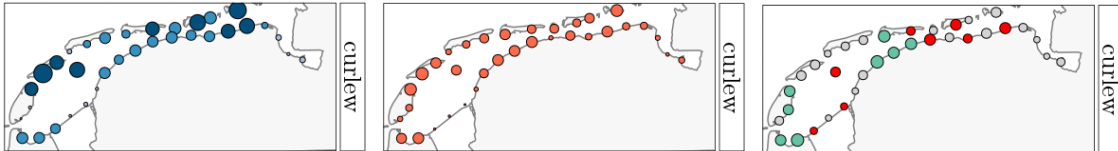
WG3511 (2015-2019)	Augustus		September		November		Januari		Mei		Effectafstand meter	Grootte soort cm
	Gem.	Max.	Gem.	Max.	Gem.	Max.	Gem.	Max.	Gem.	Max.		
Bonte Strandloper	8	20	40	170	3185	6057	793	1844	3039	5682	150	18
Goudplevier	0	0	8	41	26	128	0	1	0	0	150	28
Groenpootruiter	350	767	2	6	1	4	0	0	73	166	150	32
Kanoet	15	50	6	14	116	574	88	221	235	744	150	24
Kievit	7	36	49	240	6	30	0	0	1	4	150	30
Kluut	7	27	0	1	20	90	1	4	14	48	150	44
Rosse Grutto	111	182	16	49	5	23	0	0	538	1846	150	38
Scholekster	2945	4293	3039	5887	2074	3927	4309	8386	360	588	150	42
Steenloper	1	3	1	2	58	124	39	105	40	119	150	23
Tureluur	35	109	25	83	105	234	65	172	252	602	150	28
Wulp	667	910	2203	2910	2314	3664	1798	3621	24	109	400	55
Zilverplevier	143	263	7	29	400	607	125	224	1270	1701	150	28
Zwarte Ruiter	0	1	3	17	0	0	0	0	2	10	150	30
	4289	6661	5399	9449	8310	15462	7218	14578	5848	11619		

In het vervolg wordt voor de wulp het effect nader bepaald, omdat de verstoringscontour van 400 meter wel over het foerageergebied heen valt.

In telgebied WG3511 zijn de maximale aantallen wulpen in november aanwezig (3.664 ex; tabel 11). Dat betekent dat voor een verstoord gebied van 44,7 ha het maximale aantal verstoorde wulpen 16 – 17 exemplaren betreft. Folmer *et al.* (2021) hebben voor een aantal wadvogels, waaronder de wulp, doorgerekend in hoeverre er voldoende foerageergelegenheid is per soort in de Waddenzee, en in hoeverre de ligging van slaapplaatsen overeenkomt met deze foerageergebieden. Zij concludeerden voor alle onderzochte wadvogels samen dat langs het oostelijke deel van de Groninger kust het foerageerpotentieel voor steltlopers hoog is, maar dat geschikte rustplaatsen ontbreken. Langs het oostelijke deel van de Groninger kust kunnen steltlopers alleen rusten in kleine gebiedjes dicht bij de dijk of achter de dijken op landbouwgrond, omdat uitgebreide kwelders ontbreken. Om deze reden kunnen op deze locatie de nabijgelegen wadplaten relatief onderbenut blijven door steltlopers. De reden van de onderbenutting van de foerageergebieden ligt dus vooral in de afwezigheid van geschikte rustplaatsen. In de buurt van het plangebied liggen wel Ruidhorn en Rommelhoek die vanwege het VKA geen effect ondervinden (zoals hierboven reeds bepaald).

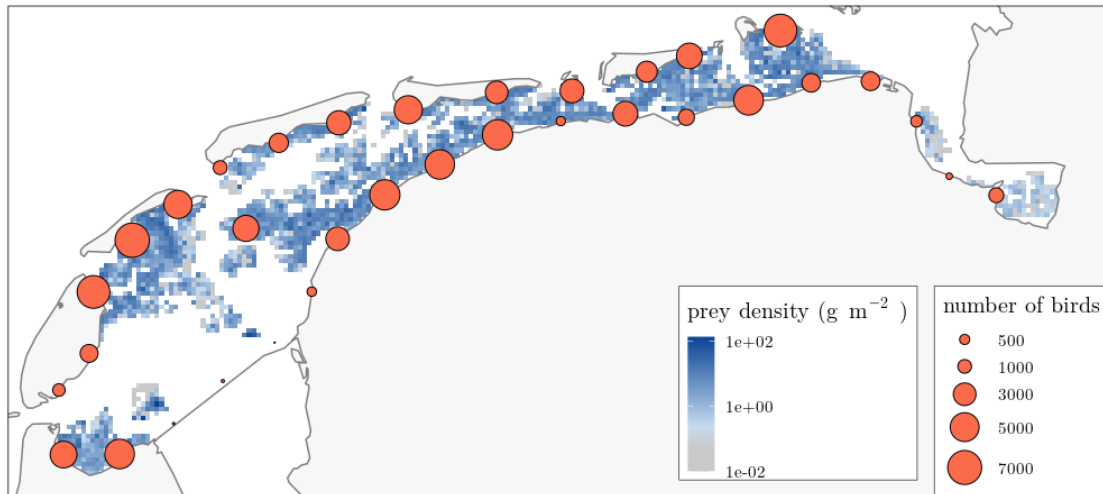
Specifiek voor de wulp concludeerden zij dat er minder voorkomen in de omgeving van de Eemshaven dan verwacht (rechter paneel in Figuur 10). Hieruit volgt dat er ruimte is voor uitwijken van verstoorde wulpen naar foerageergebieden in de directe omgeving van het plangebied. Met een actieradius van maximaal 24 kilometer (Gerritsen 2017) is er een ruime keuze binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee. Conclusie voor de wulp luidt dus dat foeragerende exemplaren waarvoor het leefgebied nabij de geplande windturbines minder geschikt wordt, elders buiten het plangebied en in de directe omgeving voldoende geschikt foerageerhabitat kunnen vinden, omdat alternatieve foerageergebieden binnen hun actieradius in de nabije omgeving van het plangebied ruim voorhanden zijn.

Figuur 10. Foerageerpotentieel (links), fractie wulpen (midden) en mismatch (rechts) tussen aantallen wulpen en hun voedsel. In het Foerageerpotentieel-paneel zijn de lichtblauwe stippen de slaappleaatsen met de laagste 1/3 foerageerpotentieel; blauw zijn de 1/3 tussenliggende rustplaatsen en donkerblauw zijn de 1/3 rustplaatsen met het hoogste foerageerpotentieel. In de Mismatch plots betreffen de rode stippen een onderbezetting (negatieve mismatch, minder vogels dan verwacht) en groene stippen de overbenutting (positieve mismatch, meer vogels dan verwacht). Bron: [Folmer et al. \(2021\)](#)

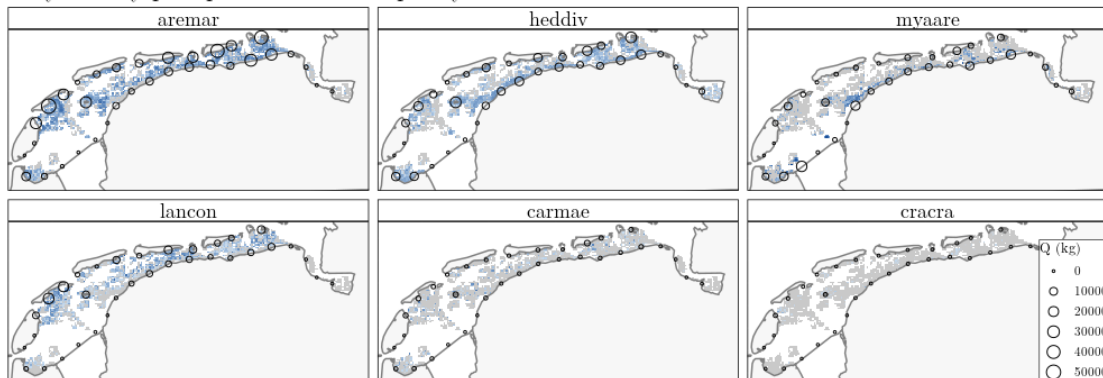


Figuur 11. Gemiddeld aantal wulpen per virtuele slaappleaats (bovenste paneel, rode stippen) en de verspreiding van prooi. De intensiteit van de kleur geeft de gemiddelde prooidichtheid (g m^{-2}) weer over de periode 08/09 - 14/15 en 19/20; in het bovenste paneel is dit het gemiddelde van de opgetelde prooidichtheden en in het onderste paneel is dit het gemiddelde per benthossoort. De grootte van de stippen in de onderste panelen vertegenwoordigt de gewogen biomassa op de virtuele slaappleaats. Bron: [Folmer et al. \(2021\)](#)

Curlew



Prey density per species and roost quality



Conclusie beoordeling VKA

Op basis van de effectbeoordeling van het VKA wordt geconcludeerd dat er verstoring optreedt onder niet-broedvogels die zijn aangewezen voor Natura 2000-gebied Waddenzee, maar dat er geen sprake is van maatgevende verstoring waardoor de IHD's van soorten in het geding zou komen.

De beoordeling laat zien dat er voor de te beoordelen soorten die de zone langs de dijk gebruiken als rust- en/of slaapfunctie geen sprake is van maatgevende verstoring, aangezien het gebied voor de soorten geen unieke functie kent en er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn. Op basis van de beoordeling blijkt dat voor geen enkele soort met een IHD voor dit gebied de draagkracht door het voornemen in het geding is. Significant negatieve effecten van het VKA zijn uitgesloten voor alle soorten met een IHD met een slaap- of rustplaatsdoelstelling voor Natura 2000-gebied Waddenzee.

Voor de te beoordelen soorten die de zone gebruiken als foerageerfunctie geldt dat alleen voor de rotgans en wulp een effect van vermijding van foerageergebied niet op voorhand kan worden uitgesloten. Echter voor beide soorten geldt dat er in de directe omgeving van het plangebied voldoende onderbenut foerageergebied aanwezig is. De draagkracht van het gebied is voor deze soorten niet in het geding. Vermijdingseffecten voor rotgans en wulp zijn verwaarloosbaar. De maatgevende verstoring op de rotgans en wulp is nul.

Geconcludeerd wordt dat er sprake is van verstoring van soorten binnen de maximale verstoringzones, maar dat dit niet maatgevend is. Daarmee scoort het voorkeursalternatief negatief op het criterium verstoring van niet-broedvogels op het wad binnen Natura 2000-gebied Waddenzee. De beoordeling is vergelijkbaar met de alternatieven A tot en met D. Alternatief E en F scoren neutraal op het criterium.

Tabel 12 Samenvattende effectbeoordeling verstoring broedvogels N2000 Waddenzee VKA

Criterion	VKA	Alternatief A t/m D	Alternatief E en F
Verstoring niet-broedvogels boven Wad Natura 2000-gebied Waddenzee	-	-	0

Bijlage 1: Literatuur (bronnen)

- BirdLife Europe, 2011. Meeting Europe's renewable energy targets in harmony with nature. RSPB, Sandy, UK.
- Cadee, G.C., 1998. Influence of benthic fauna and microflora, pp. 383-402. In: Eisma, D., Intertidal deposits: river mouths, tidal flats, and coastal lagoons. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida.
- Folmer, E.O., B.J. Ens & E.M. van der Zee, 2021. Analysis of high tide roost use and benthos availability for twelve shorebird species in the Dutch Wadden Sea. A&W-rapport 19-469, Sovon-rapport 2021/52. Altenburg & Wyenga, Feanwâlden en Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Gerritsen, G.J., 2017. De betekenis van Overijssel voor overwinterende wulpen. Vogels in Overijssel: 33-43.
- Hötker, H., 2017. Birds: displacement. in M.R. Perrrow (Ed.). Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Volume 1 Onshore: Potential Effects. Pelagic Publishing. Exeter, UK.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Koffijberg, K., J. Blew, K. Eskildsen, K. Günther, B. Koks, K. Laursen, L.M. Rasmussen, P. Potel & P. Südbek, 2003. High tide roosts in the Wadden Sea: A review of bird distribution, protection regimes and potential sources of anthropogenic disturbance. A report of the Wadden Sea Plan Project 34. Wadden Sea Ecosystem No. 16. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- Koopmans, M. & T. Smink, 2019. Nulmonitoring Wadvogels Eemshaven. Juni 2018 - mei 2019. A&W-rapport 2563. Altenburg & Wyenga, Feanwâlden. Langgemach, T. & T. Dürr, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.
- Krijgsveld K.L., B. Klaassen & J. van der Winden (2022). Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.
- Radstake, Y.N. & H.A.M. Prinsen, 2018. Passende beoordeling Windpark Kroningswind. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming. Rapport 17-225. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van Roomen, M.W.J., C. van Turnhout, E. van Winden, B. Koks, P.W. Goedhart, M.F. Leopold & C. Smit, 2005. Trends van benthivore watervogels in de Nederlandse Waddenzee 1975-2002: grote verschillen tussen schelpdiëteneters en wormeneters. Limosa 78: 21-38.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitat Parametern auf Wiesenvögel. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of wind turbine noise on male Greater Prairie-Chicken vocalizations and chorus. M.Sc. thesis, University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE, USA.
- Wiersma, P. & K. van Dijk, 2009: Hoogwatervluchtplaatsen op de kaart van het waddengebied (deel 2): kleine eilanden, platen en vaste landkust van Groningen. SOVON-informatierapport 2009/20. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.
- Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2016. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. Behav. Ecol. 27: 101-108.

Bijlage 2: Verschillende getijden

Naast de algemene conclusie dat het gebied ten noorden van de Waddendijk het grootste deel van de tijd droogvalt, kan het van belang zijn om te kijken naar de overstromingsfrequentie van de verstoringszones bij verschillende getijden ten einde meer inzicht te krijgen in functie en het gebruik van de dijkzone. Om die reden wordt hieronder ingegaan op de verschillende getijden die op de Waddenzee optreden en de mate waarin deze van invloed zijn op de waterhoogte van de betreffende dijkzone bij de Eemshaven.

De bekendste getijdenvormen betreffen laagtij en hoogtij. Echter, naast hoog- en laagtij zijn er een aantal bijzondere vormen van getijde. Zo kunnen het weer en andere factoren voor variaties op het astronomisch getij zorgen. Denk bijvoorbeeld aan de diepte van het water en de vorm van de zones rondom de eilanden. Ook veranderingen in de positie van de zon en de maan vergeleken met elkaar, zijn van invloed op het getij. Deze factoren zorgen voor het optreden van:

- Springtij
- Doodtij

Laagtij

Wanneer het water op zijn laagst staat (de minimale hoogte) wordt er gesproken van laagtij of laagwater. Aan de Nederlandse kust is het tweemaal daags laagtij, waarbij beide laagwaters ongeveer even laag uitkomen. De periode waarbij het water daalt wordt eb of afgaand water genoemd.

Hoogtij

Bij hoogtij of hoog water staat het water op zijn hoogste punt. Net als laagtij, komt hoogtij tweemaal daags voor, waarbij de waterhoogte ongeveer even hoog uitkomen. De periode dat het water opkomt wordt vloed of opkomend water genoemd.

Springtij

Als de zon en de maan in elkaars verlengde staan, neemt de aantrekkingskracht die ze op de aarde uitoefenen toe. Dit gebeurt tijdens volle en nieuwe maan. Ongeveer 2 dagen later treedt dan springtij op: het hoogwater is hierbij extra hoog en het laagwater extra laag. Gemiddeld genomen is het 1x per maand volle maan en 1x per maand nieuwe maan. Dat betekent dat springtij gemiddeld 2x per maand en 24x per jaar voorkomt.

Springtij is niet van invloed op de functie van wad tegen de Waddendijk ten opzichte van hoog- of laagtij. Bij hoogwater zal het water extra hoog zijn, maar in beide situaties staat het water tegen de dijk aan (dus heeft het gebied hooguit een rustfunctie). Bij laagwater zal het water extra laag zijn, maar in beide situaties geldt dat de verstoringszones volledig droog zijn. Daarmee is het springtij geen maatgevende situatie voor de functie van het gebied. Voor de Rommelhoek geldt dat het springtij wel van invloed kan zijn, aangezien het hogere water dan een (beperkt) groter deel van de kwelder bereikt.

Doodtij

Het omgekeerde kan ook voorkomen. In dat geval staan de zon en de maan haaks op elkaar. Van twee verschillende kanten wordt getrokken aan het water. Dit treedt op tijdens het 1^e en laatste kwartier van de maan (halve maan). Het effect is een paar dagen later merkbaar. Tijdens hoogwater komt het water dan niet zo hoog als normaal. Wanneer het laagwater is, zakt het minder. Dit noemen we doottij. Ook doottij komt 2x per maand en dus 24x per jaar voor.

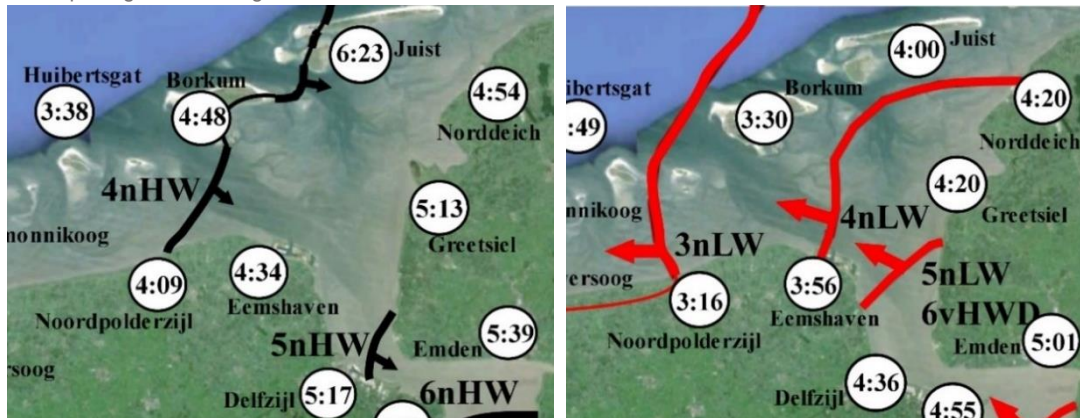
Net als voor springtij geldt voor doortij dat dit ter hoogte van het plangebied niet tot wezenlijk andere situaties leidt ten opzichte van laag- of hoogtij. De afstand tussen de laagwaterlijn bij laagtij en de verstoringszones is dusdanig groot dat ook bij doortij het water verder zakt dan de verstoringszones en deze derhalve droog staan. Voor hoogwater geldt dat de gemiddelde hoogwaterstand dusdanig hoog is tegen de dijk aan dat dit bij doortij niet direct leidt tot het droogvallen van een deel van de verstoringszone. Daarmee is het doortij geen maatgevende situatie voor de functie van het gebied.

Opkomend en afgaand tij

De beschikbare meetgegevens van de waterstanden op de specifieke locatie van het plangebied geeft niet direct weer wat de waterintensiteit is in de overgang van eb naar vloed en vice versa. Op basis van de gemiddelde laagwaterlijn en data over de snelheid waarmee eb en vloed opkomt/afgaat kan toch een inschatting worden gemaakt in de periodes waarbij de verstoringszones nat, dan wel droog staan.

De hoogwaterlijn die vanuit het westen komt opzetten doet er ca. 25 minuten over om ter hoogte van Noordpolderzijl ter hoogte van de Eemshaven te komen. De laagwaterlijn doet er andersom iets langer over. Dat betekent grofweg dat het ca. 15 – 17 minuten duurt voordat het water van de westzijde van het plangebied tot de oostzijde van het plangebied opkomt. Binnen die tijd zal de verstoringszone dus geleidelijk van droog naar nat gaan in grofweg zuidoostelijke richting. Andersom geldt dat bij afgaand tij. Deze periodes zijn dermate kort (ca. 4 x 15 min per dag) dat deze niet maatgevend zijn voor de functie van het gebied of het gebruik ervan.

Verloop hoogwater en laagwater



Bron: Wadkanovaren.nl/tijdverschillen