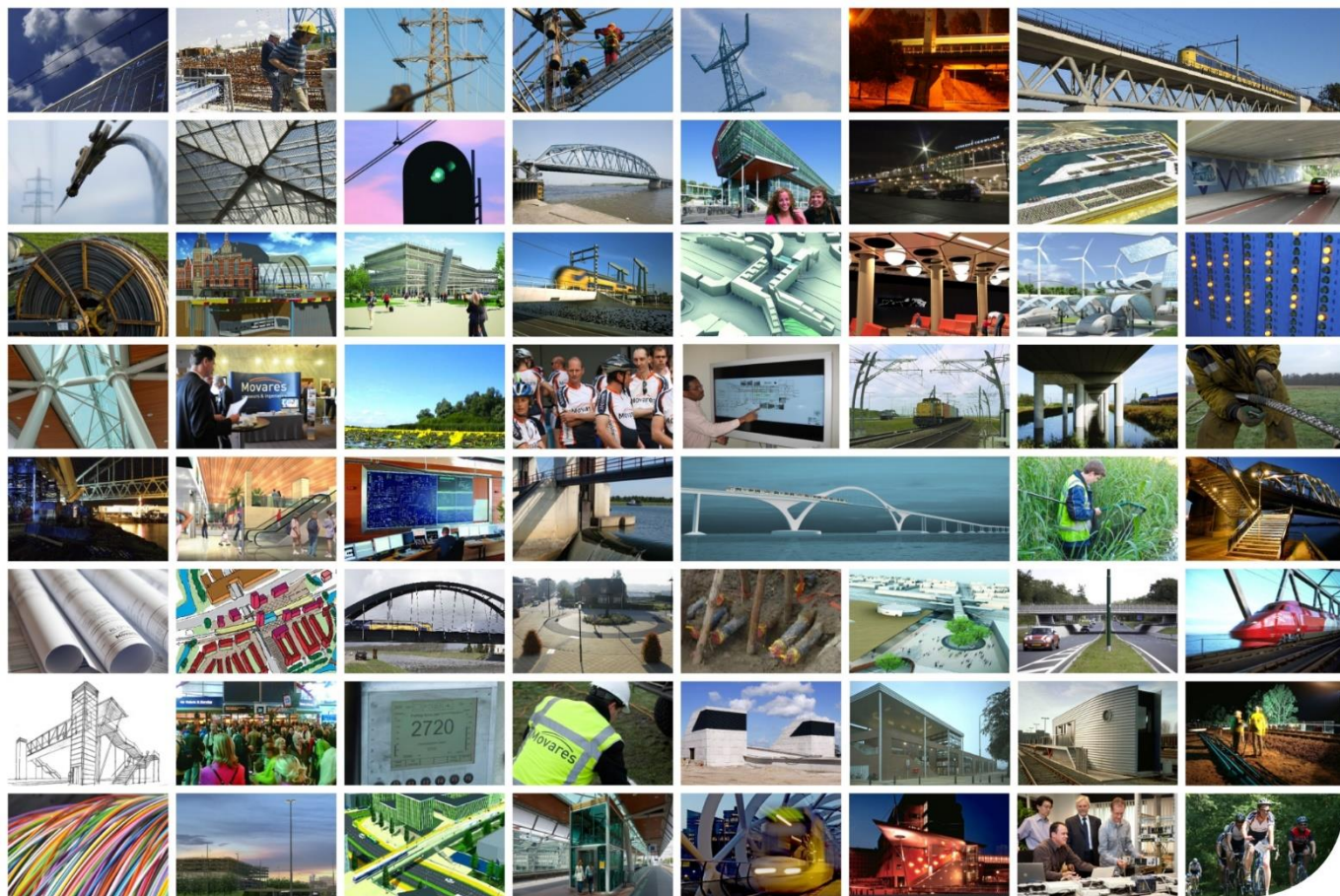


Mitigerende Maatregelen Inrichting doorvaartpassages

Risicobeoordeling en advies



1 december 2021 - Versie 1.0

Autorisatieblad

Mitigerende Maatregelen Inrichting doorvaartpassages

Risicobeoordeling en advies

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	Kolk, GP	✓	1-12-2021
Gecontroleerd door	Lokhorst, SJ	✓	1-12-2021
Vrijgegeven door	Warmerdam, LN van	✓	1-12-2021

Op dit autorisatieblad ontbreken de handtekeningen wegens de digitale verwerking van ons vrijgaveproces. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Versie historie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
0.3	Gea Kolk	27-10-2021	Voor externe review
0.4	Gea Kolk	19-11-2021	Commentaar verwerkt, ter goedkeuring
0.5	Gea Kolk	26-11-2021	Commentaar verwerkt, samenvatting en bijlage IV toegevoegd.
1.0	Gea Kolk	01-12-2021	Vrijgegeven versie

Samenvatting

1.1 Context en historie

Eind 2015 is in het kader van de Beleidsnota Noordzee 2016-2021, onderdeel van het Nationaal Water Programma 2016-2021, besloten tot openstelling van windparken op zee voor doorvaart en medegebruik. In navolging daarvan is per 1 mei 2018 doorvaart in de operationele windparken¹ voor de Hollandse kust en de daaropvolgende (nieuwe) parken mogelijk.

In het Noordzeeakkoord is aangegeven “Om de schaarse ruimte optimaal te gebruiken is multifunctioneel ruimtegebruik een leidend principe. (...) Hiermee is bijvoorbeeld een windpark in de toekomst nooit alleen een windpark.”² In het verlengde hiervan is als inzet voor toekomstig beleid opgenomen dat naast het faciliteren van medegebruik in de windparken, ook het doorvaren in de windparken mogelijk blijft. Onder voorwaarde dat dit op basis van onderzoeken veilig kan. Hiervoor zijn doorvaartpassages voor schepen met een lengte tot 46 meter aangewezen. Schepen mogen ook 's nachts gebruik maken van de doorvaartpassages, als ze hiervoor zijn toegerust. De doorvaartpassage is primair bedoeld om het windenergiegebied zo snel en efficiënt mogelijk te kunnen passeren. Onder uiteenlopende (weers)omstandigheden geldt het principe van goed zeemanschap voor het bepalen of het veilig is door een doorvaartpassage te varen.

Het voorgenomen beleid moet landen in het Programma Noordzee 2022 – 2027.

Deze studie naar risico reducerende maatregelen en inrichting van doorvaartpassages in windparken op de Noordzee, is een deelonderzoek van de uitvoeringstoets meervoudig ruimtegebruik van windenergiegebieden.

1.2 Doel

De analyse bouwt voort op de mitigerende maatregelen en de kwantitatieve gegevens die beschreven zijn in het Formal Safety Assessment rapport [FSA] (zie hoofdstuk 7 en bijlage IV)..

Gegeven de uitkomsten van de FSA, is het doel van deze studie om tot een richtlijn te komen voor de veilige inrichting van doorvaartpassages in windparken en in de vrije ruimte tussen windparken, gebaseerd op de routekaart 2023-2030 (exclusief Windfarm Borssele Pass). De richtlijn moet meervoudig ruimtegebruik, inclusief de doorvaart voor schepen tot 46 meter faciliteren. Daarbij moet het huidige nautische veiligheidsniveau minimaal gehandhaafd blijven.

1.3 Aanpak

De studie is uitgevoerd op basis van een enquête, een expertsessie en een aantal eerdere onderzoeken. De enquête is gehouden onder belanghebbenden en mogelijke gebruikers van de doorvaartpassages. Vertegenwoordigers van alle relevante partijen zijn ook uitgenodigd om deel te nemen aan een expertsessie, waarin zowel de resultaten van de enquête zijn gedeeld en besproken als een discussie is gevoerd over mogelijke oorzaken, gevolgen en maatregelen in relatie tot incidenten in en om een doorvaartpassage.

¹ Luchterduinen, Prinses Amalia WindPark en Offshore Windpark Egmond aan Zee

² Artikel 3.3 van het Noordzeeakkoord.

Om goed te kunnen beoordelen of een maatregel effectief is, is het noodzakelijk om de relatie met het te reduceren risico en bijbehorende oorzaken expliciet te bekijken. Hiervoor is een risicobeoordeling uitgevoerd waarbij eerst bepaald is welke veiligheidsincidenten hier een rol spelen (hazard identificatie).

De te analyseren incidenten betreffen aanvaringen: Een aanvaring kan plaats vinden met een ander schip, met een windturbine of met een medegebruikinstallatie. De aanvaring kan plaats vinden door een schip met voortstuwing: “rammen” of door een schip dat geen voortstuwing meer heeft: “drijven”. De te analyseren incidenten (hazards) zijn weergegeven in Figuur 1

	Buiten passage		In passage
Aanvaring door Rammen	Schip – windturbine	Schip – medegebruikinstallatie	Schip - schip
Aanvaring door Drijven	Schip – windturbine	Schip – medegebruikinstallatie	Schip - schip

Figuur 1 Te analyseren incidenten

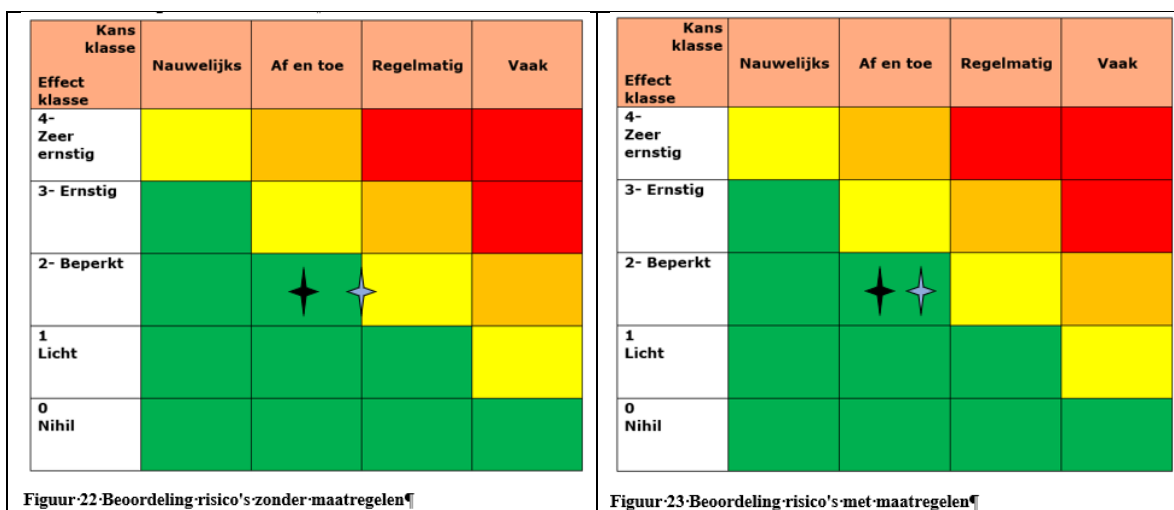
Vervolgens is bij deze incidenten nagegaan welke scenario’s kunnen optreden, inclusief oorzaken, kans van optreden en gevolgen (risk assessment). Daarna is voor alle geïnventariseerde maatregelen bepaald in hoeverre deze maatregelen bijdragen aan de vermindering van het risico.

In de analyse bleek het onderscheid tussen “rammen” en “drijven” niet zinvol, zodat de resultaten voor deze type incidenten zijn samengevoegd. Voor het incidenttype “schip – medegebruikinstallaties” zijn nog te weinig gegevens en uitgangspunten bekend om een zinvolle analyse uit te kunnen voeren..

De grootte van het risico zowel voor als na maatregelen is ingetekend in de RWS risicomatrix voor Nautische Veiligheid voor de hele Noordzee (figuur 2). De risico’s “aanvaring windturbine” en “aanvaring schip – schip” zijn met respectievelijk een grijze en een zwarte ster aangegeven. De risico’s vallen in de categorie “groen”. Voor het risico’s “aanvaring windturbine” is ligt de frequentie van optreden op de grens van groen en geel (dit is de grens tussen geen actie – actie in reguliere planning).

Met een goede en effectieve implementatie van de in dit onderzoek geïdentificeerde maatregelen schuift de ster in de matrix naar links, waardoor deze geheel in het groene vlak (kans: Af en toe en gevolg: Beperkt) komt te liggen. Hiermee verbetert de veiligheidssituatie ten opzichte van een situatie waarbij geen maatregelen getroffen worden. Er is dus sprake van een licht positieve invloed op het nautische veiligheidsniveau op zee.

Omdat het gaat om preventieve maatregelen verandert alleen de frequentie, niet het effect (de sterren blijven op gelijke hoogte).



Figuur 2 Risicomatrix aanvaring windturbine en schip – schip

1.4 Conclusies en advies m.b.t. maatregelen

Risicomatrix

Vanuit de risicomatrix volgt geen noodzaak tot maatregelen dan wel geen hoge prioriteit. Vanuit maatschappelijke verantwoordelijkheid geldt echter het ALARP (As Low As Reasonably Practicable) principe: de maatregelen die redelijk zijn en de veiligheid ondersteunen, dienen ook genomen te worden.

Ontwerp doorvaartpassage

Het ontwerp van een doorvaartpassage is belangrijk voor de veiligheid van een doorvaartpassage en moet daarom zwaarwegend worden meegenomen in de ontwerpen van kavels van nieuwe windenergiegebieden.

Markering doorvaartpassage

Markeringen van een doorvaartpassage zijn belangrijk om het veiligheidsniveau te handhaven. Er is een richtlijn opgesteld voor de inrichting van doorvaartpassages.

Als de ruimte tussen twee delen van een windenergiegebied zo breed wordt, dat dit niet meer ervaren wordt als een passage, is geen doorvaartpassage-markering nodig. De experts zijn het echter niet eens over welke breedte dit is. Ongeveer 85% van de respondenten van de enquête vindt dat een doorvaartpassage die breder is dan 1 NM (of afgerond 2000 meter) te beschouwen is als “open zee”³, waarvoor geen extra maatregelen nodig zijn. Voor de recreatievaart ligt dit rond de 3 tot 4 NM.

Als de markering voor de doorvaartpassage niet nodig is, moet wel beoordeeld worden of de markering van de aangrenzende windturbines voldoende duidelijkheid biedt over de nabijheid van een windenergiegebied.

³ “Open zee” is hier gebruikt als term om de ervaring van de schipper weer te geven: geen beperkingen in de vaarroute anders dan door natuurlijke omstandigheden.

Markering van objecten nabij doorvaartpassages

Markering van windturbines worden al aangebracht volgens de IALA-richtlijn R0139. Omdat hulpverlening en werkvaartuigen buiten de doorvaartpassage varen is goed zichtbare markering (dag en nacht) van medegebruikinstallaties noodzakelijk. Detailinvulling vraagt nader onderzoek.

Goed zeemanschap

Bij “goed zeemanschap” als uitgangspunt, kan de regelgeving beperkt blijven en is maatwerk mogelijk. Bij goed zeemanschap is het aan de schipper om, afhankelijk van de omstandigheden (weer- en zeeconditie), te bepalen wat op dat moment de veiligste vaarroute is: via de doorvaartpassage of om het windpark heen varen. Hierbij is een goede en actuele reisvoorbereiding van essentieel belang. Hoewel SOLAS-V nu niet verplicht is, geeft deze richtlijn concreet aan waaruit “goed zeemanschap” bestaat.

Regelgeving gebruikers en/of passage

Uniformiteit van de regelgeving, handhaving en bereikbaarheid bij calamiteiten zijn belangrijk voor een veilige doorvaart. Dit vergroot de voorspelbaarheid van situaties die zich kunnen voordoen en hoe schippers daarop kunnen reageren. Bij goed zeemanschap is geen extra regelgeving nodig voor doorvaartpassages (ten opzichte van bestaande regelgeving voor integrale doorvaart in windparken).

Informatievoorziening

Op basis van de risicoanalyse adviseren we maatregelen die gericht zijn op de ondersteuning van goed zeemanschap: het juiste gebruik van de doorvaartpassage, het ondersteunen van de navigatie en het reageren op noodsituaties:

1. Aanbieden van actuele informatie;
2. Stimuleren van (het verbeteren van) 4G-dekking;
3. Aanbieden van informatie en instructies over handelen in noodsituaties .

Verkeersmanagement

Vooralsnog heeft verkeersmanagement geen toegevoegde waarde voor de veiligheid in doorvaartpassages. De Kustwacht kan altijd advies geven als schippers daarom vragen. Dat is nu al mogelijk.

Hulpverlening

Er zijn/worden vanuit de overheid bij diverse windparken extra hulpverleningsvaartuigen gestationeerd bij windparken één bij Borsselle en één bij Hollandse Kust Noord, - West en -Zuid). Hiermee wordt een aanbeveling uit een eerdere veiligheidsanalyse [Wind op Zee 2030] opgevolgd. Bij het installeren van medegebruikinstallaties moeten de gevolgen voor de hulpverlening beschouwd en opgelost worden.

Correctieve maatregelen

Voor persoonlijke beschermingsmiddelen voor personenvervoer (bijvoorbeeld veiligheidsgordels) adviseren we een kosten/baten-analyse.

Er zijn beschermingsmiddelen mogelijk voor aan objecten in windparken (bijvoorbeeld fenders of drijflijnen). De balans tussen de voor- en nadelen is echter negatief.

Preventieve maatregelen in relatie tot medegebruikinstallaties

Wij adviseren aandacht voor eisen aan medegebruikinstallaties met betrekking tot losraken/op drift raken van deze installaties of delen daarvan. Rondrijvende onderdelen kunnen nl. verstrikt raken in het roer van een schip.

1.5 Nader onderzoek

Om de risicomatrix met een grotere betrouwbaarheid in te vullen is het gewenst om meer gegevens beschikbaar te maken of (als deze niet beschikbaar zijn) onderzoek te doen naar gevolgen van het incident aanvaring windturbine in relatie tot het scheepstype en de oorzaak van het incident.

Er is nog (te) weinig bekend over in de toekomst te gebruiken medegebruikinstallaties om een goede inschatting te doen van de risico's die deze met zich mee brengen voor de scheepvaart. Ook dit onderwerp vergt nader onderzoek.

Tot die tijd is het belangrijk om een zo goed en duidelijk mogelijke ruimtelijke separatie te hanteren tussen plaatsen waar medegebruikinstallaties liggen en plaatsen waar doorvaart plaatsvindt.

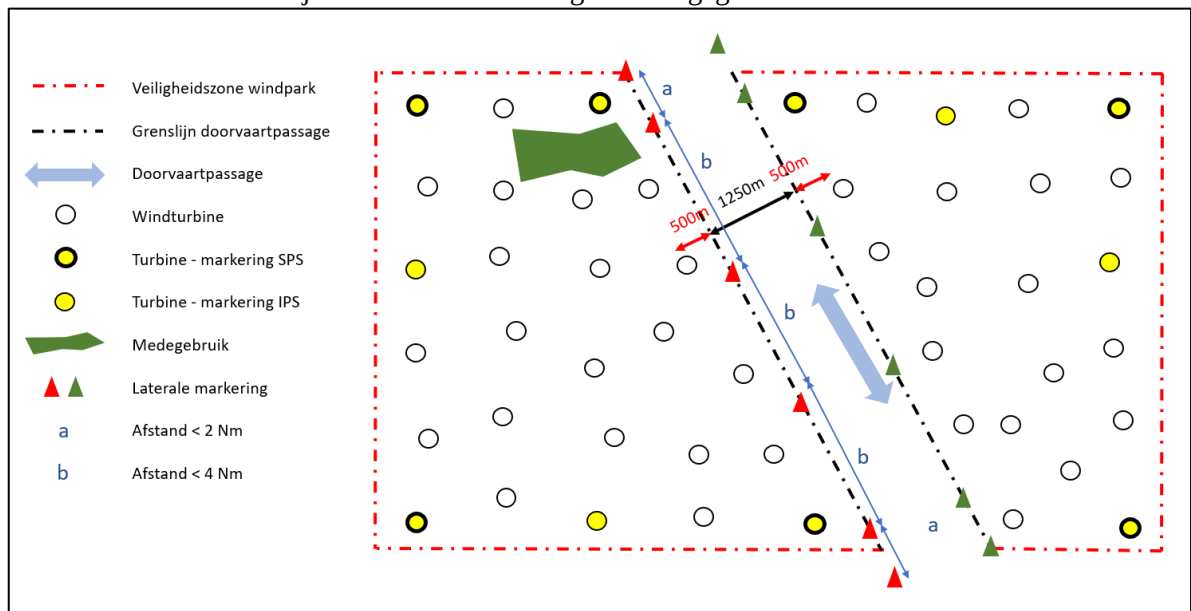
Een uitgangspunt voor de analyse en ook de gebruikte incidentfrequenties uit [FSA] is een netto breedte van de doorvaartpassage van 1250 meter. Als deze breedte of andere uitgangspunten significant veranderen, is nader onderzoek (of een expert-beoordeling) aan te raden.

Recente ontwikkelingen (na afronding van de analyse) tenderen naar andere maten voor de doorvaartpassage.

1.6 Richtlijn

De basis van de richtlijn is dat een schipper, ongeacht of hij navigatiesystemen ter beschikking heeft (uitval of niet aanwezig), de route van de doorvaartpassage kan waarnemen d.m.v. de markering.

De essentie van de richtlijn is in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 3 Illustratie uit richtlijn Inrichting Doorvaartpassage

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1.1 Context en historie	1
1.2 Doel	1
1.3 Aanpak	1
1.4 Conclusies en advies m.b.t. maatregelen	3
1.5 Nader onderzoek	5
1.6 Richtlijn	5
2 Inleiding	9
2.1 Context en historie	9
2.2 Doel en aanpak	9
2.3 Leeswijzer	10
2.4 Voortgaande ontwikkelingen	10
2.5 Referenties	11
2.6 Afkortingen & Definities	11
3 Uitgangspunten	13
3.1 Achtergrond	13
3.2 Scope	13
3.3 Huidige situatie	16
3.3.1. <i>Gedragscode</i>	16
3.4 Beoogde situatie	17
3.4.1. <i>Doorvaart</i>	17
3.4.2. <i>Medegebruik</i>	18
3.5 Mogelijk relevante kenmerken van een passage	18
4 Uitwerking kenmerken	19
4.1 Maatvoering passages	19
4.1.1. <i>Doorvaartpassages</i>	19
4.1.2. <i>HK (zuid) inclusief LUD</i>	19
4.1.3. <i>HK- (noord) inclusief PAWP en OWEZ</i>	21
4.1.4. <i>HK (West)</i>	22
4.1.5. <i>Ten noorden van de Waddeneilanden</i>	22
4.1.6. <i>IJmuiden Ver</i>	23
4.2 Maatvoering onderhoud en medegebruik	23
4.3 Markering windturbines	23
4.3.1. <i>Markering vaarweg</i>	25
4.4 Medegebruik	25
4.5 Voorzieningen aan boord	25
4.6 Veiligheids-voorschriften	26
4.6.1. <i>Beroepsvaart</i>	26
4.6.2. <i>Recreatievaart</i>	26
4.7 Voorzieningen reddingsacties	26
4.8 Scheepstypes	26
4.9 Beschermings-maatregelen	27
4.9.1. <i>Werkvaartuigen in windparken</i>	27
5 Risicomodel	28
5.1 FSA Methodology	28
5.2 Stap 1: Hazard Identification	28

5.3	Stap 2: Risk Assessment	28
5.3.1.	<i>Analysestappen</i>	29
5.3.2.	<i>Scope</i>	29
5.3.3.	<i>Beoordeling risico's</i>	29
5.4	Stap 3 en 4: Maatregelen	31
5.5	Stap 5: Aanbevelingen	32
6	Stap 1: Hazard Identificatie	33
7	Stap 2: Risk Assessment	34
7.1	Incident Buiten doorvaartpassage	34
7.1.1.	<i>a. Scenario beschrijving</i>	34
7.1.2.	<i>b. Mogelijke oorzaken</i>	35
7.1.3.	<i>c. Kans op optreden</i>	37
7.1.4.	<i>d. Gevolgen</i>	38
7.2	Incident binnen passage	39
7.2.1.	<i>a. Scenario beschrijving</i>	39
7.2.2.	<i>b. Mogelijke oorzaken</i>	40
7.2.3.	<i>c. Kans op optreden</i>	40
7.2.4.	<i>d. Gevolgen</i>	41
7.2.5.	<i>e. Beoordeling risico's</i>	42
7.3	Vergelijking met huidig veiligheidsniveau	42
7.4	Risicobeoordeling zonder maatregelen	43
8	Stap 3 en 4: Maatregelen	44
8.1	Inventarisatie maatregelen	44
8.2	Criteria beoordeling maatregelen	44
8.3	Preventieve maatregelen op hoofdlijnen	45
8.4	Correctieve maatregelen op hoofdlijnen	49
8.5	Bespreking maatregelen	50
8.5.1.	<i>Ontwerp passage</i>	50
8.5.2.	<i>Markering passage</i>	52
8.5.3.	<i>Markering objecten</i>	53
8.5.4.	<i>Goed zeemanschap</i>	55
8.5.5.	<i>Regelgeving gebruikers en/of passage</i>	56
8.5.6.	<i>Informatie-voorziening</i>	57
8.5.7.	<i>Verkeers-management</i>	59
8.5.8.	<i>Hulpverlening</i>	59
8.5.9.	<i>Correctieve maatregelen</i>	60
9	Stap 5 Advies Maatregelen Doorvaartpassages	62
9.1	Advies m.b.t. maatregelen	62
9.2	Evaluatie maatregelen-pakket	64
9.3	Vergelijking beoordeling risico's voor en na maatregelen	65
9.4	Nader onderzoek	65
10	Ontwerprichtlijn Inrichting Doorvaartpassages	66
10.1	Inleiding	66
10.2	Uitgangspunten bij ontwerprichtlijn inrichting doorvaartpassages	66
10.3	Richtlijn inrichting doorvaartpassages	68
	Colofon	71

1	Bijlage I Verslaglegging enquête	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Het proces	1
1.3	Genodigden.	1
1.4	Resultaten van de enquête	2
1.5	De enquêtevragen	14
2	Bijlage II Verslaglegging sessie 19-09-2021	15
2.1	Inleiding	15
2.2	Introductie Rijkswaterstaat: context en doel	15
2.3	Introductie Movares op proces en onderwerp	16
2.4	Incident rammen schip – windturbine	16
2.4.1.	<i>Oorzaken van rammen en preventieve maatregelen</i>	18
2.4.2.	<i>Gevolgen van rammen en mitigerende maatregelen</i>	21
2.4.3.	<i>Kosten van maatregelen</i>	22
2.5	Incident rammen schip – medegebruik	22
2.6	Incident rammen schip – schip	23
2.7	Incident drijven schip tegen windturbine	24
2.7.1.	<i>Oorzaken drijven tegen windturbine en preventieve maatregelen</i>	24
2.7.2.	<i>Gevolgen en mitigerende maatregelen</i>	25
2.8	Recapitulatie van markerings-maatregelen	26
2.9	Overige invloeden en aspecten	27
2.9.1.	<i>Afwijkingen?</i>	27
2.9.2.	<i>Breedte van de passage</i>	27
2.9.3.	<i>Goed zeemanschap</i>	29
2.9.4.	<i>Informatie-voorziening</i>	29
2.9.5.	<i>Suggesties voor dit onderzoek</i>	29
2.10	Bijlage Introductie RWS	30
2.11	Bijlage Introductie Movares	31
2.12	Bijlage Lijst deelnemers/genodigden	32
2.13	Bijlage Reactie op het verslag	33
3	Bijlage III Vergelijking Risicomatrices	34
4	Bijlage IV Toelichting gebruik frequentietabellen uit [FSA]	37

2 Inleiding

2.1 Context en historie

Eind 2015 is in het kader van de Beleidsnota Noordzee 2016-2021, onderdeel van het Nationaal Water Programma 2016-2021, besloten tot openstelling van windparken op zee voor doorvaart en medegebruik. In navolging daarvan is per 1 mei 2018 doorvaart in de operationele windparken⁴ voor de Hollandse kust en de daaropvolgende (nieuwe) parken mogelijk.

In het Noordzeeakkoord is aangegeven “Om de schaarse ruimte optimaal te gebruiken is multifunctioneel ruimtegebruik een leidend principe. (...) Hiermee is bijvoorbeeld een windpark in de toekomst nooit alleen een windpark.”⁵ In het verlengde hiervan is als inzet voor toekomstig beleid opgenomen dat naast het faciliteren van medegebruik in de windparken, ook het doorvaren in de windparken mogelijk blijft. Onder voorwaarde dat dit op basis van onderzoeken veilig kan. Hiervoor zijn doorvaartpassages voor schepen met een lengte tot 46 meter aangewezen. Schepen mogen ook 's nachts gebruik maken van de doorvaartpassages, als ze hiervoor zijn toegerust. De doorvaartpassage is primair bedoeld om het windenergiegebied zo snel en efficiënt mogelijk te kunnen passeren. Onder uiteenlopende (weers)omstandigheden geldt het principe van goed zeemanschap voor het bepalen of het veilig is door een doorvaartpassage te varen.

Het voorgenomen beleid moet landen in het Programma Noordzee 2022 – 2027.

De beleidsambitie is om het huidige nautische veiligheidsniveau minimaal voort te zetten of zelfs te verbeteren.

Zoals besproken in de Tweede Kamer worden windenergiegebieden in relatie tot scheepvaart uitgebreid gemonitord en wordt geëvalueerd hoe de situatie zich ontwikkelt, waarna bijstelling mogelijk is. Dit ook naar aanleiding van voortschrijdend inzicht en voortschrijdende ontwikkelingen.

Deze studie naar risico reducerende maatregelen en inrichting van doorvaartpassages in windparken op de Noordzee, is een deelonderzoek van de uitvoeringstoets meervoudig ruimtegebruik van windenergiegebieden.

2.2 Doel en aanpak

Het doel van deze studie is om tot een richtlijn te komen voor de veilige inrichting van doorvaart in passages door de windparken en in de vrije ruimte tussen windparken, gebaseerd op de routekaart 2023-2030 (exclusief Windfarm Borssele Pass). De richtlijn moet meervoudig ruimtegebruik, inclusief de doorvaart voor schepen tot 46 meter faciliteren, met zo weinig mogelijk beperkingen. Daarbij moet het huidige nautische veiligheidsniveau minimaal gehandhaafd blijven. De richtlijn ondersteunt een inrichting conform IALA-richtlijnen die logisch is voor de gebruikers, fouttolerant is en kan dienen als een algemene richtlijn. De maatregelen in de richtlijn zijn gebaseerd op een risicobeschouwing en een kosten/baten-afweging.

De studie bouwt voort op de mitigerende maatregelen die beschreven zijn in het Formal Safety Assessment rapport [FSA]. Deze Safety Assessment was bedoeld om de veiligheid van doorvaart in passages t.o.v. integrale doorvaart te beoordelen. In onderhavige studie gaat het om een detaillering,

⁴ Luchterduinen, Prinses Amalia WindPark en Offshore Windpark Egmond aan Zee

⁵ Artikel 3.3 van het Noordzeeakkoord.

gegeven een doorvaartpassage. Hiervoor wordt dezelfde methodiek gebruikt. Om goed te kunnen beoordelen of een maatregel effectief is, is het immers noodzakelijk om de relatie met het te mitigeren risico en bijbehorende oorzaken expliciet te bekijken.

De studie is gestart met het opstellen van een systeembeschrijving. Dit is een opsomming van de belangrijkste kenmerken en een vastlegging van de uitgangspunten. Deze systeembeschrijving heeft als doel om eenduidig vast te leggen op basis van welke uitgangspunten de studie is uitgevoerd. Bij afwijking van deze uitgangspunten moet worden beoordeeld of de resultaten nog geldig zijn of moeten worden bijgesteld.

Het resultaat van de studie is een richtlijn. De richtlijn is opgesteld op basis van een enquête, een expertsessie en een aantal eerdere onderzoeken. De enquête is gehouden onder belanghebbenden en mogelijke gebruikers van de doorvaartpassages. Vertegenwoordigers van alle relevante partijen zijn ook uitgenodigd om deel te nemen aan een expertsessie, waarin zowel de resultaten van de enquête zijn gedeeld en besproken als een discussie is gevoerd over mogelijke oorzaken, gevolgen en maatregelen in relatie tot incidenten in en om een doorvaartpassage.

De verslaglegging van zowel de enquête als de sessie zijn als bijlagen opgenomen in dit rapport.

2.3 Leeswijzer

Om nader te kunnen bepalen welke mitigerende maatregelen nodig zijn voor de inrichting van doorvaartpassages om de veiligheid van het scheepvaartverkeer te ondersteunen, is eerst vastgelegd wat de uitgangspunten zijn met betrekking tot de eigenschappen van een doorvaartpassage *zonder* maatregelen. In hoofdstuk 3 en 4 zijn de eigenschappen beschreven die mogelijk relevant zijn voor het optreden van veiligheidsrisico's en mogelijke maatregelen. Met andere woorden: deze hoofdstukken bevatten de relevante eigenschappen van deze passages: de beschrijving van het "systeem" doorvaartpassage.

Vervolgens is een risicoanalyse uitgevoerd volgens het Formal Safety Assessment (FSA) model. Het model en de te nemen stappen zijn beschreven in hoofdstuk 5. De uitwerking van de stappen is beschreven in hoofdstuk 6 t/m 9.

Tenslotte beschrijft hoofdstuk 10 de ontwerprichtlijnen voor markering van doorvaartpassages.

De bijlagen bevatten de verslagen van de enquête en de sessie.

Tijdens de studie bleek er een verschil te bestaan tussen de te gebruiken risicomatrix en de matrix die gehanteerd is in een eerdere studie [Wind Op Zee 2030]. Dit verschil is toegelicht in bijlage III. Voor de frequenties van optreden van aanvaringen is gebruik gemaakt van tabellen uit [FSA]. Dit gebruik is nader toegelicht in bijlage IV.

2.4 Voortgaande ontwikkelingen

Voor het uitvoeren van een risicoanalyse is een basis nodig in de vorm van uitgangspunten. De praktijk wijkt vaak af van die uitgangspunten, onder andere omdat windparken en alles daaromheen nog sterk in beweging zijn, qua beleid, inzichten en technische ontwikkelingen.

Wij hebben de uitgangspunten expliciet vastgelegd om het mogelijk te maken bij afwijkingen te traceren waar dit mogelijk effect heeft op de analyse en op de uitkomsten van de analyse.

2.5 Referenties

[Enquête] en [Sessie]	Bijlagen I, respectievelijk II
[Beleidsregel veiligheidszone]	Overheid.nl – Beleidsregel instelling veiligheidszone windparken op zee
[FSA]	Formal Safety Assessment: Doorvaart in passages in windparken; Marin, 19 maart 2021
[Gebiedspaspoort Borssele]	Handreiking gebiedspaspoort Borssele, 10 december 2020
[Gedragscode Borssele]	Gedragscode voor veilig varen door Windfarm Borssele Pass
[Gedragscode]	Regels en Veiligheidstips – Gedragscode voor veilig varen door windparken; RWS februari 2018; deze code staat integrale doorvaart nog toe en is inmiddels qua beleid achterhaald
[Handreiking Markering]	Handreiking Markering van hoogspanningsplatformen en windparken op zee
[IALA R0139]	IALA Recommendation R0139 on The Marking of Man-Made Offshore Structures, Edition 2, December 2013
[Onderhoud]	Benodigde ruimte onderhoud windturbines - finaal rapport. BMT Netherlands; 4 maart 2020
[Kavelbesluit HKW]	Ontwerpbesluit VII windenergiegebied Hollandse Kust (west); ongedateerd, Ministerie EZK
[Risicoklassen]	Indeling klasse risicomatrix Nautische Veiligheid NZ
[Ship Impact]	Investigation of schip impact against wind turbine foundations in the Dutch part of the North Sea; versie 1 17 December 2020; HVR Engineering
[Verkaveling]	Bijlage 5 Verkaveling windenergiegebieden op de Noordzee in relatie tot doorvaartpassages voor scheepvaart
[Waterbesluit]	https://wetten.overheid.nl/BWBR0026872/2020-10-01
[Wind op Zee 2030]	WIND OP ZEE 2030: Gevolgen voor scheepvaartveiligheid en mogelijk mitigerende maatregelen, rev 1.0, 13 mei 2019

2.6 Afkortingen & Definities

AIS	Automatic Identification System: Systeem aan boord van schepen voor het via VHF automatisch uitwisselen van gegevens zoals identiteit, koers en snelheid.
ALARP	As Low As Reasonably Practicable, een veelgebruikte benadering om risico's te beoordelen.
AToN	Aid To Navigation: apparatuur die voorziet in signalering of markering als begeleiding bij het navigeren
Doorvaart – integraal	Scheepsbewegingen door een windpark, via een vrij te kiezen route
Doorvaart - via passages	Scheepsbewegingen door een windpark, via een aangewezen route

Doorvaartpassage	De ruimte binnen een windenergiegebied, gelegen tussen kavels, waar doorvaart toegestaan wordt (voor schepen met LOA tot 46 meter)
ECDIS	Electronic Chart Display Information System, officieel systeem voor weergave van elektronische zeekaarten
GEMINI	Offshore Windpark Gemini
IMO	Internationale Maritieme Organisatie zetelend in Londen, die op internationaal niveau afspraken tussen de deelnemende lidstaten bewerkstelligt om zodoende de scheepvaart zo veilig en milieuvriendelijk mogelijk te maken
LUD	windpark Luchterduinen
Marifonie	Radiocommunicatie via VHF tussen schepen onderling en tussen schip en wal
Medegebruik	Gebruik van de ruimte binnen een windpark voor andere doelen dan de opwekking van windenergie.
Medegebruikinstallatie	Vast object in een windpark, dienend voor medegebruik
NCP	Nederlands Continentaal Plat
Onderhoudszone	Gebied van 500 meter radius rondom windturbines en 250 meter aan beide zijden van infield-kabels voor het veilig kunnen uitvoeren van onderhoud ⁶
OWEZ	NSW Offshore Windpark Egmond aan Zee
PAWP	Prinses Amalia WindPark
SAR	Search And Rescue (opsporing en redding) is een door de Verenigde Naties gestandaardiseerde term. Het betreft een “effectief wereldwijd systeem”, zodat waar mensen ook varen of vliegen, er een SAR-service beschikbaar zal zijn voor als dit nodig is. Het systeem staat beschreven in het door de IMO uitgegeven SAR-handboek. Landen die lid zijn van deze organisatie zijn gehouden om naar deze maatstaven SAR-diensten te organiseren
SOLAS V	Hoofdstuk V van het SOLAS-verdrag, Internationaal Verdrag voor de beveiliging van mensenlevens op zee (International Convention for the Safety of Life at Sea)
Veiligheidszone	Een gebied rondom een windpark waar het verboden is zich te bevinden of enig voorwerp te hebben of te doen hebben, tenzij het een vaartuig betreft dat aan bepaalde voorwaarden voldoet ⁷
VHF	Very High Frequency is de band gebruikt voor radiocommunicatie
Windenergiegebied	Gebied voor de opwekking van windenergie. Binnen dit gebied zijn kavels gedefinieerd voor de aanleg en exploitatie van windparken.
Windpark	Kavel in een windenergiegebied waarin windturbines zijn geplaatst die elektriciteit genereren en dat exporteren naar het landelijk net ⁸ . Voor windpark wordt ook de term <i>wind farm</i> gebruikt.
Windturbine	Apparaat voor het opwekken van elektrisch of thermisch vermogen uit wind ⁹

⁶ Bron: [Onderhoud]

⁷ Bron: [Beleidsregel veiligheidszone]

⁸ Bron: [FSA]

⁹ Bron: Kenniscentrum InfoMil (Min I&W)

3 Uitgangspunten

3.1 Achtergrond

Per 1 mei 2018 is doorvaart in de operationele windparken voor de Hollandse kust mogelijk voor schepen met een lengte over alles (LOA) tot 24 meter en enkel overdag in de windparken Luchterduinen (LUD), NSW Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ) en Prinses Amalia WindPark (PAWP).

Voorgenomen beleid is om naast medegebruik in de windenergiegebieden van de Routekaart 2023 en 2030 het doorvaren te blijven faciliteren in de windenergiegebieden, maar dan alleen in daartoe aangewezen passages voor schepen met een LOA tot 46 meter, zowel overdag als 's nachts en ook bij slecht weer.

Het beleid is vastgelegd in het Noordzeeakkoord en moet landen in het Programma Noordzee 2022 – 2027.

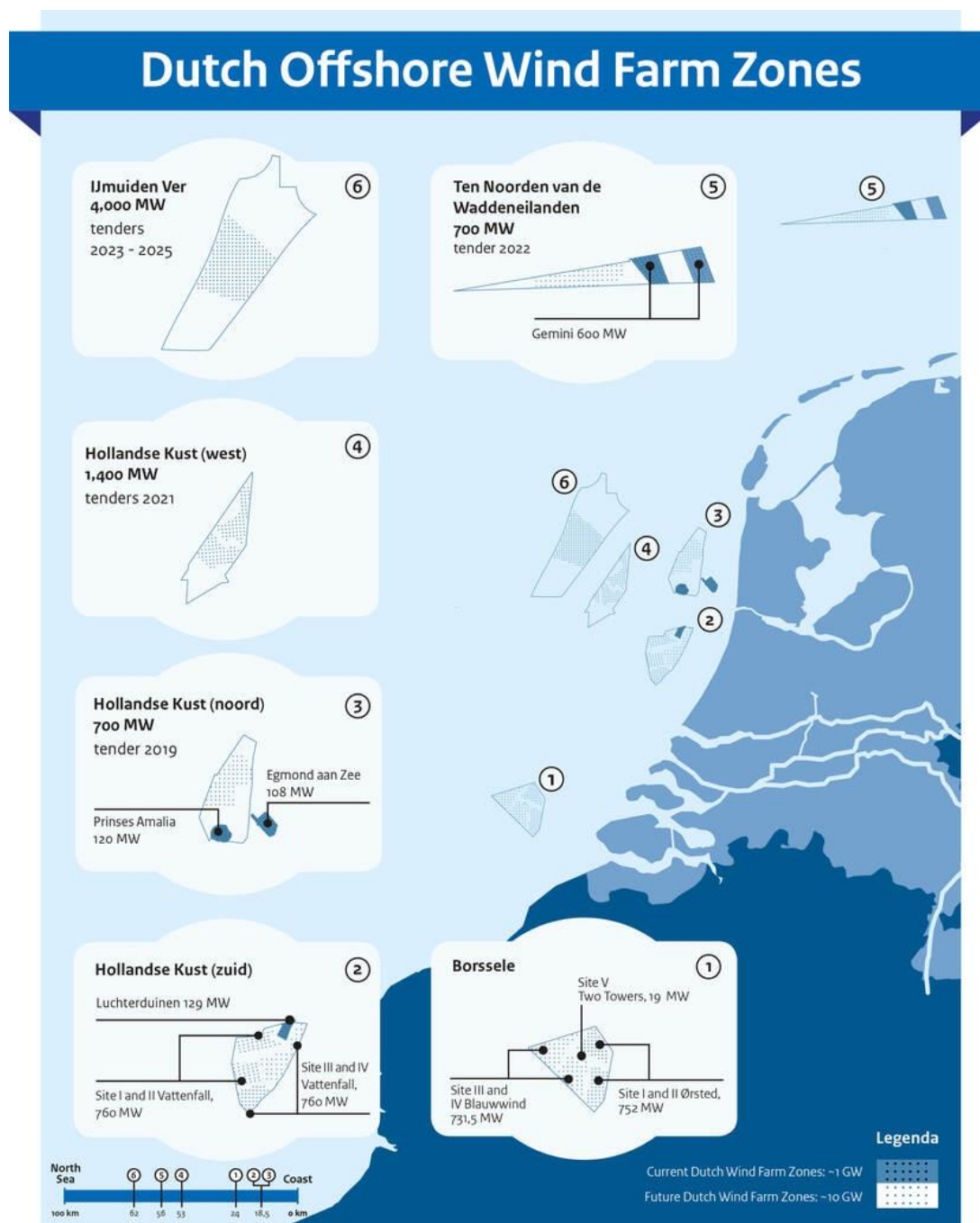
3.2 Scope

Bij studie m.b.t. doorvaartpassages gaat het om doorvaart in passages door de volgende windenergiegebieden:

- Hollandse Kust (zuid) inclusief het windpark Luchterduinen (LUD)
- Hollandse Kust (noord)
- Hollandse Kust (west)
- Ten noorden van de Waddeneilanden
- IJmuiden Ver,

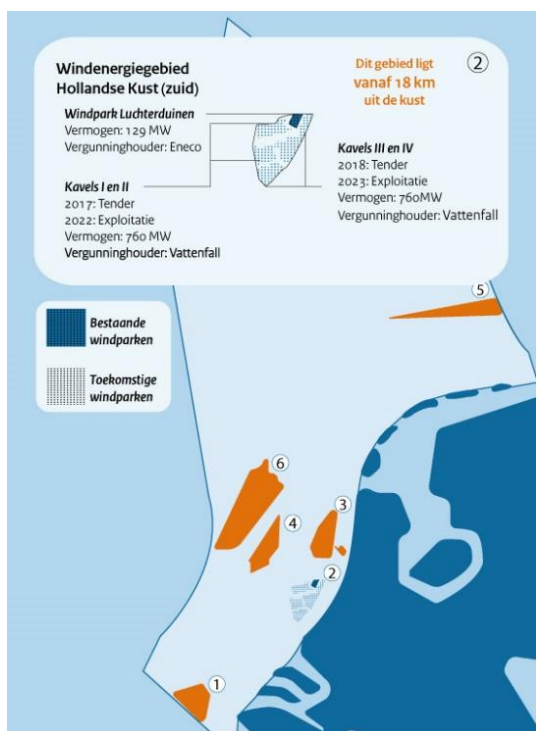
gebaseerd op de routekaart 2023 – 2030, zie Figuur 4 t/m Figuur 9.

De Windfarm Borssele Pass valt buiten de scope van dit onderzoek. De Pass is uiterlijk wel vergelijkbaar met een doorvaartpassage, maar verschilt qua grondslag van de regelgeving omdat deze via IMO (International Maritime Organisation) als routeringsmaatregel is geregeld.

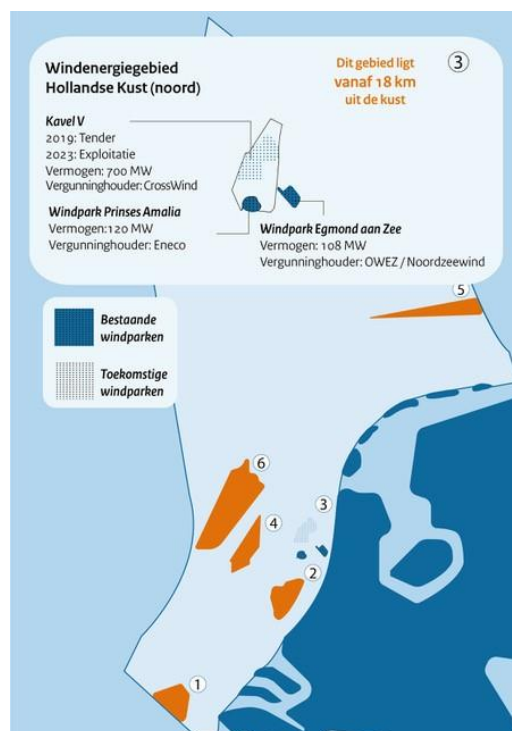


Figuur 4 Nederlandse windenergiegebieden¹⁰

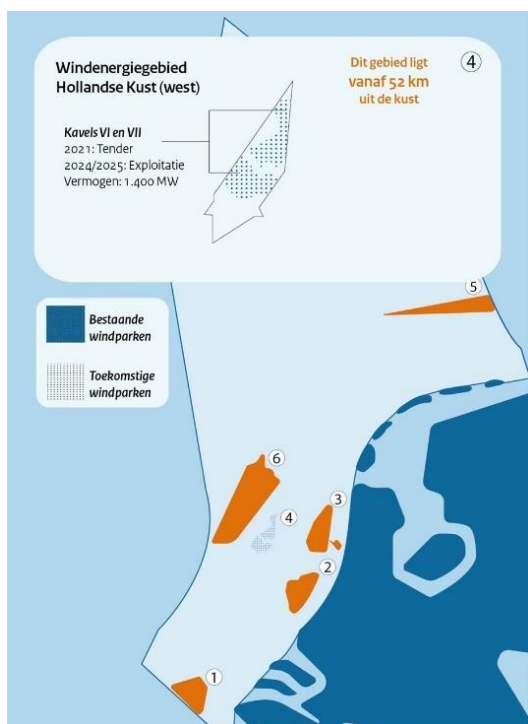
¹⁰ Bron: Government.nl



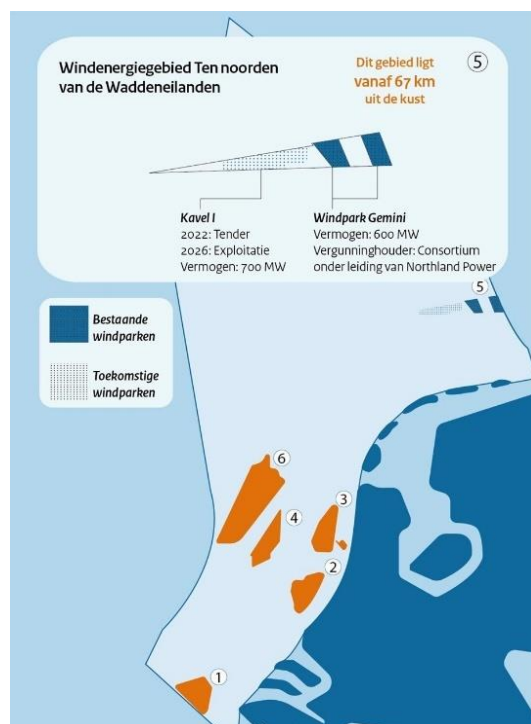
Figuur 5 Windenergiegebied Hollandse Kust (zuid)¹¹



Figuur 6 Windenergiegebied Hollandse Kust (noord)¹²



Figuur 7 Hollandse Kust (west)¹³



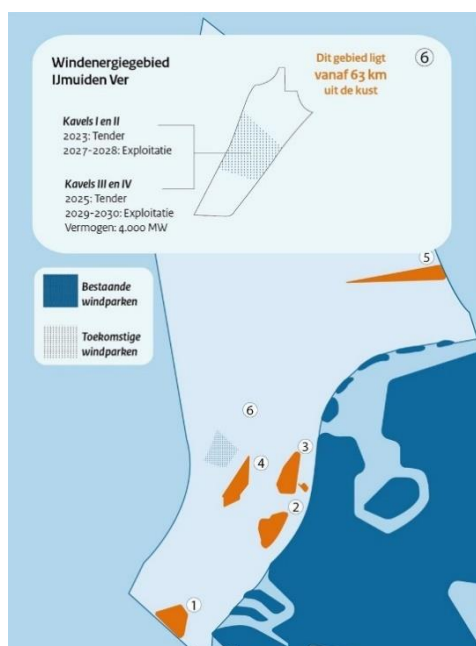
Figuur 8 Ten noorden van de Waddeneilanden¹⁴

¹¹ Bron: Noordzeeloket

¹² Bron: Noordzeeloket

¹³ Bron: Windopzee.nl

¹⁴ Bron: Windopzee.nl



Figuur 9 IJmuiden Ver¹⁵

3.3 Huidige situatie

3.3.1. Gedragscode

Voor schippers wordt tijdens de vaart het toepassen van “Goed zeemanschap” verondersteld. Dit omvat alle aspecten om te voorkomen dat levens in gevaar komen, schade wordt veroorzaakt of de scheepvaart in gevaar wordt gebracht.

Momenteel gelden met betrekking tot het varen in het als veiligheidszone aangewezen gebied rondom de windparken niet overal dezelfde regels. In de veiligheidszone mag niet gevaren worden, tenzij dit expliciet is toegestaan door de Kustwacht of regelgeving. Deze regelgeving kan per gebied verschillen.

Voor de nieuw te bouwen grote windenergiegebieden is het beleid vastgelegd in Programma Noordzee, maar heeft de doorvertaling naar de regelgeving nog niet plaats gevonden. Ook internationaal verschilt de regelgeving. Doorvaart in de windmolenparken in de Belgische Noordzee is niet toegestaan, ook niet met kleine recreatieve vaartuigen.

Voor LUD, PAWP en OWEZ geldt de onderstaande, qua beleid achterhaalde, gedragscode¹⁶. We nemen deze hier op ter referentie.

¹⁵ Bron: Windopzee.nl

¹⁶ Bron: [Gedragscode]

De regels voor varen in windparken

	Het is verplicht een AIS transponder (minimaal klasse B) aan te hebben staan en VHF-kanaal 16 op de marifoon uit te luisteren en te reageren wanneer u wordt opgeroepen.
	De parken zijn alleen overdag toegankelijk (na zonsondergang is toegang verboden en strafbaar). De exacte tijden van zonsopgang en -ondergang van het KNMI zijn hierin bepalend.
	De windparken zijn alleen toegankelijk voor schepen met een lengte over alles (LOA) tot 24 meter.
	Het is niet toegestaan om de constructies in een windpark te betreden. Houd minimaal 50 meter afstand tot turbinepalen en 500 meter tot een transformatorstation. Dit geldt ook voor voorwerpen vanaf het vaartuig, zoals lijnen, dobbers en haken.
	Het is in de windparken niet toegestaan contact met de bodem te maken; bijvoorbeeld door voor anker te gaan of door met sleepnetten over de bodem te slepen.

Figuur 10 (Oude) gedragsregels voor integrale doorvaart

3.4 Beoogde situatie

3.4.1. Doorvaart

De volgende veranderingen zijn voorzien:

- Aangewezen doorvaartpassage: Integrale doorvaart door windparken wordt in de windparken van routekaart 2023-2030 niet meer toegestaan, maar beperkt tot daarvoor aangewezen passages.
- Uitbreiding toegangstijd: Deze passages zijn altijd toegankelijk, ongeacht tijdstip en weersomstandigheden. Daadwerkelijk gebruik is gebonden aan vigerende regelgeving en “Goed zeemanschap”.
- Uitbreiding toegestane lengte: De passages mogen gebruikt worden door schepen met een lengte over alles (LOA) tot 46 meter. Grotere schepen moeten een alternatieve route kiezen.

Voor deze doorvaartpassages geldt (uitgaande van routekaart 2023 – 2030):

- Deze passages liggen in beginsel tussen de kavels in een windenergiegebied¹⁷
- Een passage heeft geen afslagen of kruisingen.
- In een passage geldt twee richtingsverkeer.
- Een passage kan doorkruist worden door werkvaart.
- De regelgeving over doorvaart wordt van kracht op het moment dat de aangrenzende kavels zijn gerealiseerd.
- De passage heeft geen verblijfsfunctie.
- Bodemberoering is niet toegestaan met uitzondering van noodankeren.

¹⁷ In beginsel liggen de passages tussen kavels, maar in uitzonderlijke gevallen kan een passage door een kavel lopen (ref. Hollandse Kust zuid, kavel 4).

Door het nemen van risico reducerende maatregelen dient te worden gewaarborgd dat deze veranderingen niet leiden tot verminderde veiligheid. Veiligheid wordt hierbij gedefinieerd als het voorkomen van schade aan mens, milieu of objecten.

3.4.2. Medegebruik

Met meervoudig ruimtegebruik in windparken wordt beoogd bij te dragen aan efficiënt ruimtegebruik. Medegebruik is net als doorvaart een vorm van meervoudig ruimtegebruik. Medegebruik is in principe mogelijk buiten de onderhoudszones en doorvaartpassages en is vergunningplichtig.

3.5 Mogelijk relevante kenmerken van een passage

In dit onderzoek wordt uitgegaan van generieke kenmerken van passages/doorvaarten *zonder toegevoegde maatregelen*. Een specifieke passage kan specifiek maatwerk vereisen. Dit wordt behandeld als een aanpassing of afwijking op de generieke situatie.

We benoemen hier mogelijk relevante kenmerken. Uit latere discussies/nader onderzoek kan blijken dat een kenmerk niet of nauwelijks een rol speelt.

Mogelijk relevante kenmerken, die de veiligheid van doorvaart kunnen beïnvloeden zijn:

1. Maatvoering zoals breedte van de passage, aanwezigheid van bochten en vernauwingen, kruisingen en splitsingen
2. Maatvoering t.b.v. onderhoud en medegebruik
3. Markering, zowel voor de windturbines als voor de passages
4. Medegebruikinstallaties: Welke zijn, de aanwezige of geplande, vaste objecten voor medegebruik tussen de windturbines. Hiervan is de vorm en grootte van belang en ook de afstand tot de passagegrens.
5. Voorzieningenniveau aan boord (up-to-date ECDIS/papieren kaarten, AIS, radar, marifoon) om de veiligheid te waarborgen. Het hebben van deze voorzieningen zijn voor de recreatievaart weliswaar niet verplicht, maar kunnen als “goed zeemanschap” worden beschouwd.
6. Veiligheidsvoorschriften m.b.t. staat van onderhoud van scheepsmotoren en stuurinrichting, en vereist opleidingsniveau van bemanningen voor beroepsvaart. Deze voorschriften gelden niet voor recreatievaart op zee.
7. Mogelijkheid van voorzieningen voor efficiënte reddingsacties
8. Scheepvaart: te onderscheiden scheepstypes
9. Beschermingsmaatregelen turbine of medegebruik (fenders)
10. Aanwezigheid van werkvaartuigen in windparken en up-to-date informatie hierover.

Deze kenmerken worden in het volgende hoofdstuk uitgewerkt.

4 Uitwerking kenmerken

In dit hoofdstuk worden de generieke kenmerken van doorvaartpassages vastgelegd. Deze zijn o.a. overgenomen uit [Onderhoud] en [FSA].

Nota bene:

- De uitgangspunten voor de doorvaartpassages zijn in de praktijk niet altijd mogelijk, bijvoorbeeld omdat een park al gerealiseerd is. De resultaten van de analyse cq. de aanbevelingen die daaruit volgen moet dan beoordeeld worden op deze afwijkingen.
- Borssele Pass is geen onderdeel van de analyse en wordt hier niet beschreven.

4.1 Maatvoering passages

4.1.1. Doorvaartpassages

Als uitgangspunt wordt aangenomen dat een rechte corridor met een breedte van 1.250 meter (exclusief veiligheidszone) voldoende ruimte geeft aan schepen tot 46 meter voor het veilig doorkruisen van een windpark¹⁸.

Een doorvaartpassage heeft geen vertakkingen. Op een doorvaartpassage kunnen wel kabelcorridors van windparken uitkomen. Deze kabelcorridors zijn alleen toegankelijk voor werkvaart voor onderhoud in windparken.

Hieronder volgen situaties van bestaande of geplande doorvaartpassages en doorvaartmogelijkheden. Deze voldoen niet altijd aan genoemde uitgangspunten (ze zijn bijvoorbeeld niet recht of plaatselijk smaller dan 1250 m). Dit wordt veroorzaakt doordat er meerdere, soms strijdige, doelstellingen en randvoorwaarden zijn.

4.1.2. HK (zuid) inclusief LUD

In het gebied Hollandse Kust (zuid) inclusief het windpark Luchterduinen is, als gevolg van een hoge dichtheid aan telecomkabels met bijbehorende onderhoudszones, de ligging en breedte van een doorvaartmogelijkheid reeds vastgesteld, zie Figuur 11. In verband met de bouw is er nu sprake van twee afgesloten gebieden met daartussen open zee. Na gereedkomen van het park zal de passage worden opengesteld.

¹⁸ Bron: [FSA] blz. 46

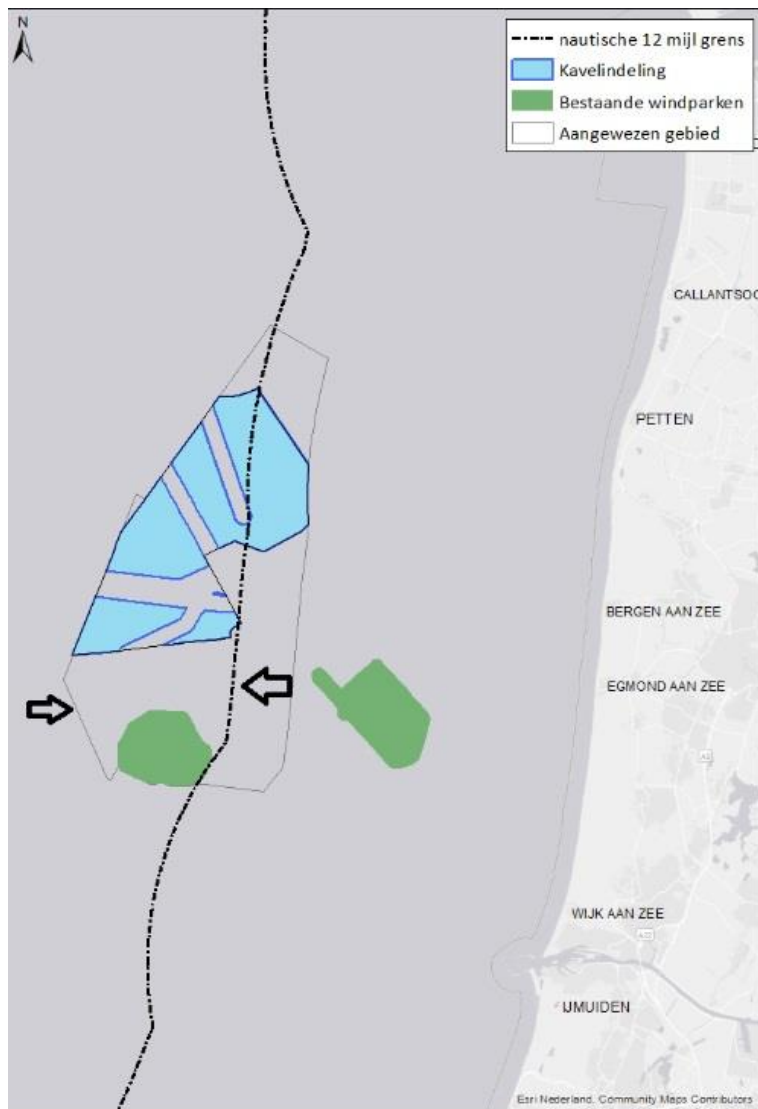


Figuur 11 Situatie Hollandse Kust (zuid): doorvaartpassage¹⁹

¹⁹ Bron: [Verkaveling] p.2

4.1.3. *HK- (noord) inclusief
PAWP en OWEZ*

Voor PAWP en OWEZ geldt dat de ruimte tussen PAWP en Hollandse Kust (noord) ruim voldoende is om tussendoor te varen, zie Figuur 12.

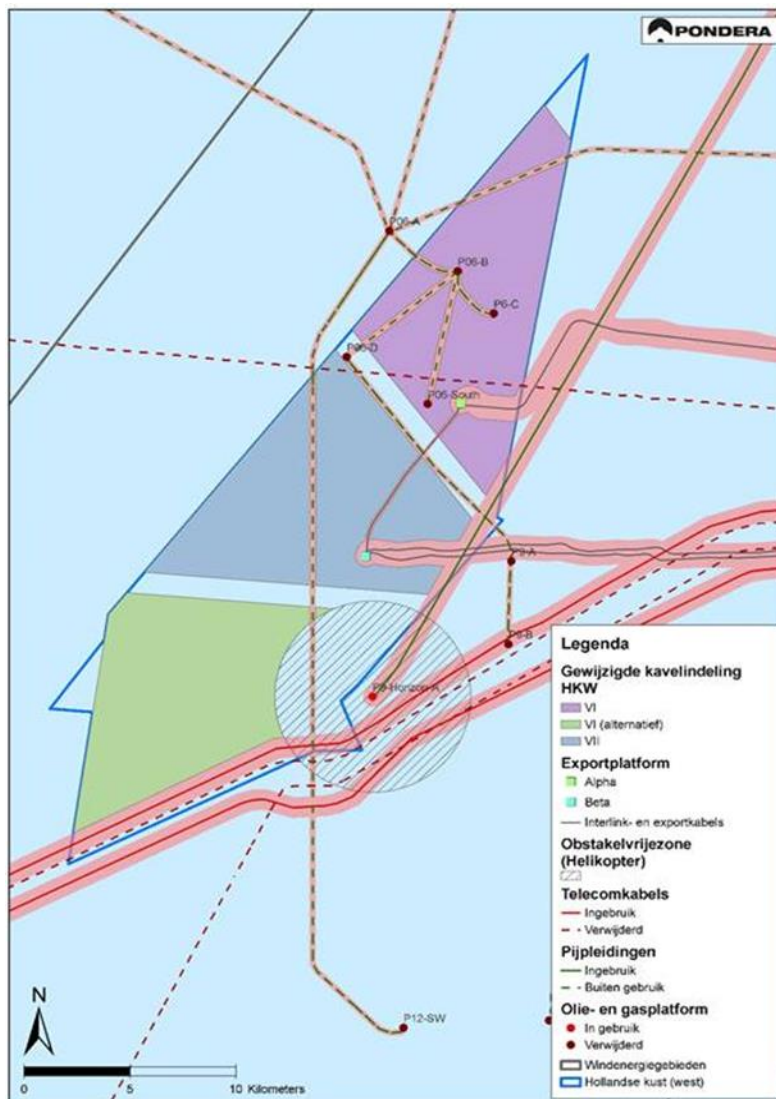


Figuur 12 Situatie Hollandse Kust (noord): doorvaart Windparken PAWP en OWEZ²⁰

²⁰ Bron: [Verkaveling] p.2

4.1.4. HK (West)

Zie Figuur 13 voor een mogelijke doorvaartpassage in windenergiegebied Hollandse Kust (west), overgenomen uit [Kavelbesluit HKW]. De besluitvorming moet nog plaats vinden, de verkavelde gebieden kunnen nog wijzigen.



Figuur 13 Situatie Hollandse Kust (west): doorvaartpassages

4.1.5. Ten noorden van de Waddeneilanden

Voor windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden geldt dat deze parken gesloten blijven, zowel voor integrale doorvaart als via doorvaartpassages. Er kan gebruik worden gemaakt van de open ruimte tussen de twee huidige Gemini parken.

4.1.6. IJmuiden Ver

Om IJmuiden Ver te passeren kunnen schepen gebruik maken van de clearway o.a. bestemd voor de ferry IJmuiden-Newcastle.

4.2 Maatvoering onderhoud en medegebruik

De volgende kenmerken die verband houden met onderhoudswerkzaamheden en medegebruik worden hierna opgesomd:

Afstand tussen windturbines

Voor de afstand tussen windturbines gaat het beleid uit van een compacte, meest wind-efficiënte opzet (grootste opbrengst).

Windturbines hebben momenteel een wiekdiameter tot ongeveer 220 meter. De verwachting is dat deze in de komende jaren (tot ongeveer 2030) toe zal nemen tot ongeveer 230 meter. De onderlinge afstand tussen de windturbines is minimaal 4 maal de wiekdiameter²¹.

Vrije ruimte voor onderhoud

Rondom de windturbines en de elektriciteitskabels moet voor onderhoudswerkzaamheden een ruimte vrij blijven. Dit noemen we de onderhoudszone.

De onderhoudszone beslaat voor de windturbines rondom de turbine een straal van 250 meter ten behoeve van onderhoud aangevuld met 250 meter manoeuvreerruimte en voor de kabels een ruimte van 250 meter aan beide zijden van de kabel.

Aanvaarroutes voor onderhoud

Werkverkeer met bestemming windpark moet zijn aangemeld bij de Kustwacht.

Aanvaarroutes voor werkverkeer naar een windturbine lopen via de gebieden waar geen medegebruik plaatsvindt dan wel enkel medegebruik op de bodem plaatsvindt, en via de kabelcorridors. De kabelcorridors kunnen in een windpark of tussen windparken liggen. Werkverkeer kan tijdens onderhoud doorvaartpassages kruisen en er in- en uitvoegen.

Maatregelen onderhoud en medegebruik

De afbakening van de kabelcorridor en de ruimte rond de windturbine kan worden aangegeven door middel van een symbool op de kaart of markering in de ECDIS en/of fysiek door middel van het plaatsen van boeien.

4.3 Markering windturbines

Uitgangspunt is dat ieder windpark (dus per kavel) is voorzien van markeringen volgens de IALA-richtlijnen (zie [IALA R0139], par. 2.1. en 2.3). Veelal wordt een beschikbaarheid van de markering van 99,0 % aanbevolen. De IALA geeft richtlijnen voor o.a. de hoogte en kleur van markeringen en de richting vanwaar de verlichting zichtbaar is. Zie Figuur 14 voor een voorbeeld van een kleurmarkering van een windturbine volgens [IALA R0139]. In deze figuur staat HAT voor Highest Astronomical Tide en AtoN voor Aid to Navigation. De aanbeveling luidt: De constructie moet rondom geel geverfd worden, vanaf HAT tot 15 meter.

²¹ [Onderhoud], pag. 4

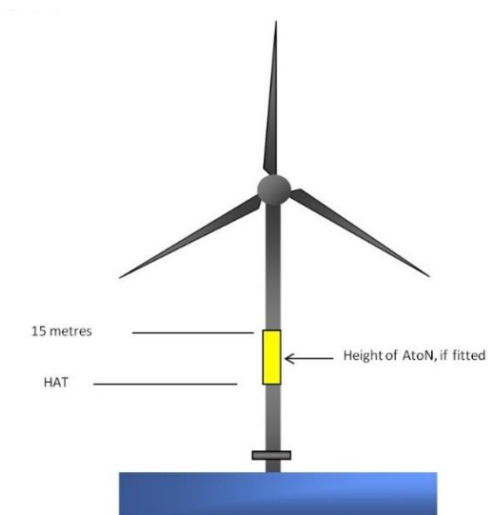


Figure 2 Sample marking of an individual wind turbine

Figuur 14 Voorbeeld markering windturbine

Bij de markering wordt onderscheid gemaakt tussen windturbines op hoekpunten van het windpark en andere significante locaties (aangeduid als SPS - Significant Peripheral Structures) en tussenliggende windturbines op afstand van de hoeken (aangeduid met IPS - Intermediate Peripheral Structures). Zie Figuur 15 ter illustratie.

Voor elke SPS wordt o.a. aanbevolen dat deze wordt voorzien van verlichting, een geel flitslicht in de vorm van een code met een nominaal bereik van 5 Nautische mijl.

Voor elke IPS wordt als verlichting ook een geel flitslicht aanbevolen, maar met een van de SPS afwijkende flitssequentie, en met een nominaal bereik van 2 Nautische mijl.

Deze verlichting dient binnen het genoemde bereik vanuit elke horizontale richting zichtbaar te zijn. De windturbines met SPS en IPS zenden respectievelijk de morsecodes Uniform en Whisky uit.

Figuur 15 geeft aanbevelingen voor de markering van windparken.

Bij de markering wordt onderscheid gemaakt tussen windturbines op hoekpunten van het windpark (aangeduid als SPS) en tussenliggende windturbines op afstand van de hoeken (aangeduid met IPS).

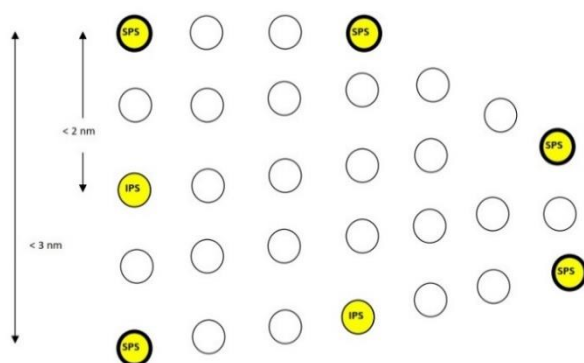


Figure 3 Sample marking of an OWF

Figuur 15 Voorbeeld markering windturbines in een windpark²²

²² Bron: [IALA R0139] p.13

De IALA-richtlijnen met betrekking tot herkenningstekens en bakens worden verplicht gesteld in het Waterbesluit (artikel 6,16h).

Tijdens de aanleg en bij einde gebruik van een windpark is er een basismarkering aanwezig. Voor aanvang van de bouw van een windpark wordt een plan opgesteld met kenmerken voor markering en verlichting.

Momenteel gelden hiervoor de volgende eisen:

Op iedere fundering zullen drie identificatieborden aan de buitenzijde van het externe platform worden gemonteerd. Deze hebben allen een unieke WTG-code, zichtbaar vanuit alle richtingen. De borden worden uitgerust met retroreflectief materiaal in lijn met de vereisten in het [Waterbesluit], paragraaf 6a, en [IALA R0139].

In het Kavelbesluit is vanaf nu de toepassing van actieve verlichting met lage intensiteit zoals beschreven in de [Handreiking Markering] opgenomen.

Ook zullen verschillende lichten en navigatie-hulpmiddelen op de windturbines worden geïnstalleerd.

4.3.1. Markering vaarweg

De als gevolg van dit onderzoek aan te brengen markering van de vaarweg dient te voldoen aan het IALA-A stelsel voor vaarwegmarkering, een internationaal markeringssysteem voor vaarwateren.

4.4 Medegebruik

Binnen de onderhoudszone, in het gebied tussen 250 en 500 meter verwijderd van windturbines en transformatorplatformen kan medegebruik van de bodem overwogen worden. Medegebruik van de waterkolom in dit gebied is niet wenselijk. Buiten de 500 m veiligheidsradius van de windturbine kan gebruik van de waterkolom overwogen worden.

Bodem-beroerende visserij is niet toegestaan binnen een windpark.

De volgende types medegebruik in windparken kunnen worden onderscheiden:

- Maricultuur (onder andere schelp- en schaaldieren en zeewier)
- Andere vormen van duurzame energieopwekking en opslag (onder andere zonne- of getijdenenergie)
- Natuur bevorderende projecten (bijvoorbeeld oesterherstel, schuilplekken voor vissen, kunstriffen)
- Passieve visserij (onder andere met korven en kubben op krabben en kreeften)

4.5 Voorzieningen aan boord

Conform de regelgeving en “Goed zeemanschap” gaan we er voor de beroepsvaart van uit dat het voorzieningenniveau aan boord (up-to-date ECDIS of papieren kaarten, AIS, radar, marifoon) om de veiligheid te waarborgen, met name bij slecht zicht, als schepen elkaar tegemoetkomen, of bij kruisend werkverkeer, in orde is. De beroepsvaart moet voldoen aan SOLAS V (zie paragraaf 4.6.1).

Voor recreatievaart geldt geen verplichting m.b.t. de genoemde voorzieningen²³. Het is niet bekend welk percentage van de recreatievaart de genoemde voorzieningen aan boord heeft. Als men vaart zonder passende voorzieningen (passend bij omstandigheden en vaarroute) kan gesteld worden dat niet aan “Goed zeemanschap” wordt voldaan.

²³ Zie Figuur 10 voor verplichtingen bij Integrale doorvaart.

4.6 Veiligheids-voorschriften

4.6.1. Beroepsvaart

Voor de beroepsvaart op zee zijn de richtlijnen vastgelegd in het 'International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)' verdrag, waarin onder meer eisen zijn vastgelegd aan constructie, stabiliteit en veiligheidsmiddelen. De normen voor zeevarenden zijn voor de beroepsvaart vastgelegd in het Internationaal Verdrag betreffende de normen voor zeevarenden inzake opleiding, diplomering en wachthouden (STCW).

4.6.2. Recreatievaart

Recreatievaart en hun bemanning moeten voldoen aan de eisen gesteld in 'Europese richtlijn pleziervaartuigen' en de 'Wet pleziervaartuigen'.

De Europese richtlijn pleziervaartuigen stelt de CE-markering verplicht. Dit moet gebeuren voordat de producten in de handel worden gebracht of in bedrijf gesteld. De vaartuigen moeten voldoen aan minimale eisen aan het ontwerp en de bouw van pleziervaartuigen en waterscooters.

De Wet pleziervaartuigen stelt essentiële eisen aan pleziervaartuigen als voorwaarde voor het in de handel brengen ervan, maar aangevuld met een aantal onderwerpen die een risico opleveren.

De verplichting voor het hebben van een vaarbewijs voor schippers met motorboten die sneller kunnen varen dan 20 km/uur of pleziervaartuigen langer dan 15 meter varen geldt niet op zee, alleen op binnenwateren. Iedereen mag op zee varen. In de havens zijn wel beperkingen.

4.7 Voorzieningen reddingsacties

Externe ingrepen bij incidenten dienen niet of zomin mogelijk te worden gehinderd. Bij het verlenen van SAR diensten is communicatie met en inzet van de Kustwacht nodig.

4.8 Scheepstypes

De volgende voor doorvaartpassages relevante scheepstypes worden onderscheiden:

1. Werkvaartuigen

Te onderscheiden met $LOA > 46$ meter en $LOA \leq 46$ meter, met bestemming binnen, maar ook buiten het gebied. Werkvaartuigen t.b.v. het betreffende gebied mogen na aanmelding bij de Kustwacht in het gebied komen, ongeacht de lengte. Werkvaartuigen voor andere gebieden vallen onder de normale regelgeving: $LOA \leq 46$ meter mag door de doorvaartpassage, grotere schepen varen om het gebied heen.

2. Overheidsvaartuigen

Met name van de Kustwacht voor SAR en handhaving

3. Visserij schepen

LOA tot 46 meter

4. Recreatievaartuigen

LOA tot 46 meter

4.9 Beschermings- maatregelen

Uitgangspunt is, dat er momenteel geen fysieke bescherming van windturbines of medegebruikinstallaties is voorgeschreven, zoals bijvoorbeeld fenders of fysieke barrières.

4.9.1. *Werkvaartuigen in windparken*

Voor werkvaartuigen, die daarvoor zijn aangemeld bij de Kustwacht, geldt dat deze integraal in de windparken mogen varen, en dus bijvoorbeeld ook passages kunnen kruisen.

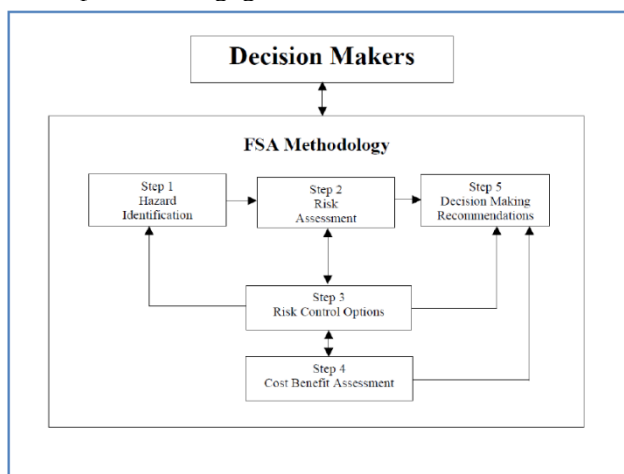
5 Risicomodel

In dit hoofdstuk beschrijven we de risico-aanpak waarmee de aanbevelingen voor Mitigerende Maatregelen tot stand zijn gekomen. De aanpak bestaat uit een aantal stappen, die in dit hoofdstuk worden beschreven en in de volgende hoofdstukken worden uitgewerkt.

5.1 FSA Methodology

De aanpak van dit onderzoek is gebaseerd op de Formal Safety Assessment Methodology, zoals ook gehanteerd in [FSA], waar dit onderzoek op voortbouwt. In [FSA] betreft de analyse de veiligheid van doorvaartpassages t.o.v. integrale doorvaart. In de hier uitgevoerde risicoanalyse gaat het om een detaillering: welke maatregelen zijn nodig om de veiligheid in een doorvaartpassage te ondersteunen?

De aanpak is weergegeven in



Figuur 16 FSA methode

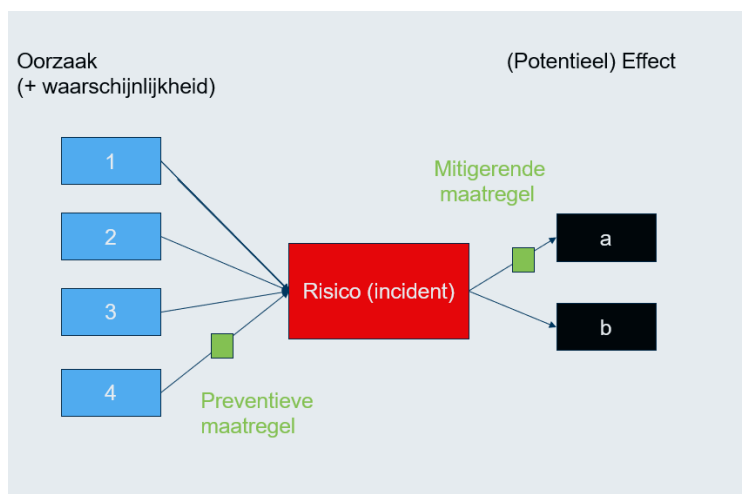
De in de figuur benoemde stappen zijn deels weer een analyse op zich en bevatten ook weer tussenstappen.

5.2 Stap 1: Hazard Identification

Varen op de Noordzee brengt diverse risico's met zich mee. Veel van deze risico's zijn niet gerelateerd aan doorvaartpassages of windenergiegebieden. Op basis van eerdere onderzoeken [Wind op Zee 2030] en [FSA] richten we ons op risico's die leiden tot een aanvaring in of nabij een doorvaartpassage.

5.3 Stap 2: Risk Assessment

De Risk Assessment is een risicoanalyse die bestaat uit meerdere elkaar opvolgende tussenstappen. Voor de uitwerking van de analyse volgen we de risicobenadering zoals weergegeven in Figuur 17.



Figuur 17 Model risicoanalyse

5.3.1. *Analysestappen*

De analysestappen in woorden:

Analyseer per incident

- a. Welke scenario's leiden tot het incident?
- b. Welke oorzaken liggen daaraan ten grondslag?
- c. Wat is de kans op optreden van het incident?
- d. Wat kunnen de gevolgen zijn van een incident?
- e. Beoordeling risico's zonder maatregelen

Omdat er veel overlap zit tussen de verschillende types incidenten, worden deze in de beschrijving deels samen genomen. We beschrijven stap a t/m d eerst voor incidenten binnen respectievelijk direct naast de doorvaartpassage en vervolgens stap e.

5.3.2. *Scope*

De scope van de analyse is beperkt tot de doorvaartpassages inclusief in- en uitgang. De doorvaartpassage is alleen opengesteld voor schepen tot 46 meter. Dit betekent dat de in beschouwing te nemen typen schepen beperkt zijn tot werkvaart, visserij en recreatievaart.

5.3.3. *Beoordeling risico's*

Een risico wordt algemeen gedefinieerd als

$$\text{Risico} = \text{Kans} * \text{Effect}$$

Deze formule maakt direct duidelijk dat een risico verminderd kan worden door de kans te verkleinen en/of het effect te verminderen.

Voor de beoordeling van de risico's en de prioritering van maatregelen gebruikt RWS de risicomatrix uit het kader Veiligheidsmanagement. De risicomatrix verschilt per veiligheidsdomein. Voor de beoordeling van de scheepvaart risico's in doorvaartpassages wordt de risicomatrix voor Nautische Veiligheid voor de hele Noordzee gebruikt.

De kansklassen zijn als volgt ingedeeld:

Nauwelijks (<1 per 20 jaar) Komt minder dan eens per 20 jaar op de Noordzee voor.	Af-en-toe (1 per 20 tot 1 per 2 jr.) Komt minder dan eens per 20 jaar en tot iedere twee jaar op de Noordzee voor.	Regelmatig (1 per 2 jr. tot 5 per jr.) Komt minder dan eens per twee jaar tot 5 keer per jaar op de Noordzee voor.	Vaak (5 tot 50 per jaar) Komt tussen 5 en 50 keer per jaar op de Noordzee voor.
---	---	---	--

Tabel 1 Kansklassen uit de risicomatrix

De Effectklassen zijn ingedeeld volgens:

Effect-klasse	Veiligheid, Gezondheid, Maatschappij	Milieuschade	Economische schade en stremming
4 - Zeer ernstig	Meer dan 10 doden	Grote impact. Omvangrijke schade aan flora en fauna in een groot gebied, waarbij herstel jaren gaat duren.	Stremming vaargeul meer dan 7 dagen, en/of materiële schade groter dan 100 Mln
3 - Ernstig	Meer dan 10 ernstig gewonden en minder dan 10 doden	Significante impact. Ernstige verstoring van meer dan 1 jaar in een middelgroot gebied. Grotendeels herstel van milieuwwaarden binnen een periode van enkele jaren mogelijk.	Stremming vaargeul meerdere dagen, en/of materiële schade tussen 15 Mln - 100 Mln
2 - Beperkt	Geen doden, minder dan 10 ernstig gewonden	Lokale verstoring, middelgrote en vooral tijdelijke schade aan flora en fauna, ongewenste milieubelasting duurt maximaal 1 jaar. Volledige herstel mogelijkheden van het milieu.	Stremming vaargeul 1 dag, en/of materiële schade tussen 1 Mln - 15 Mln
1 - Licht	Overwegend licht gewonden	Kortdurende overschrijding van grenswaarden in een klein gebied zonder blijvende schade aan flora en fauna. Volledig herstel is verzekerd.	Stremming vaargeul enkele uren, en/of materiële schade tot 1 Mln
0 - Nihil	Geen slachtoffers	Geen effect	Minder dan 1 uur stremming, en/of geen materiële schade

Tabel 2 Effectklassen risicomatrix

De matrix als geheel bevat een indeling van het risico als kans * effect, weergegeven door de kleuren groen (laag), geel (midden), oranje (hoog) en rood (extreem). Hiermee worden vervolgacties bepaald.

Indeling-klasse-ricomatrix-Nautische-Veiligheid.¶

Voor-de-beoordeling-van-de-risico's-en-de-prioritering-van-maatregelen-wordt-gebruik¶

gemaakt-van-de-Risicomatrix-RWS-en-specifiek-gemaakt-voor-Nautische-Veiligheid-op-de-Noordzee.¶

Effect-klasse	Veiligheid,-Gezondheid,-Maatschappij	Milieuschade	Economische-schade-en-stremming	Nauwelijks- (<1-per-20-jaar)-Komt-minder-dan-eens-per-20-jaar-op-de-Noordzee-voor.	Af-en-toe- (1-per-20-tot-1-per-2-jr.)-Komt-minder-dan-eens-per-20-jaar-en-tot-iedere-twee-jaar-op-de-Noordzee-voor.	Regelmatig- (1-per-2-jr.-tot-5-per-jr.)-Komt-minder-dan-eens-per-twee-jaar-tot-5-keer-per-jaar-op-de-Noordzee-voor.	Vaak- (5-tot-50-per-jaar)-Komt-tussen-5-en-50-keer-per-jaar-op-de-Noordzee-voor.
4- Zeer-ernstig	Meer-dan-10-doden	Grote-impact.-Omvangrijke-schade-aan-flora-en-fauna-in-een-groot-gebied,-waarbij-herstel-jaren-gaat-duren.	Stremming-vaargeul-meer-dan-7-dagen,-en/of-materiële-schade-groter-dan-100-Mln.	Geel	Oranje	Rood	Rood
3- Ernstig	Meer-dan-10-ernstig-gewonden-en-minder-dan-10-doden	Significante-impact.-Ernstige-verstoring-van-meer-dan-1-jaar-in-een-middelgroot-gebied.-Grotendeels-herstel-van-milieubaarden-binnen-een-periode-van-enkele-jaren-mogelijk.	Stremming-vaargeul-meerdere-dagen,-en/of-materiële-schade-tussen-15-Mln.-100-Mln.	Groen	Geel	Oranje	Rood
2- Beperkt	Geen-doden,-minder-dan-10-ernstig-gewonden	Lokale-verstoring,-middelgrote-en-vooral-tijdelijke-schade-aan-flora-en-fauna,-ongewenste-milieubelasting-duurt-maximaal-1-jaar.-Volledige-herstel-mogelijkheden-van-het-milieu.	Stremming-vaargeul-1-dag,-en/of-materiële-schade-tussen-1-Mln.-15-Mln.	Groen	Groen	Geel	Oranje
1- Licht	Overwegend-licht-gewonden	Kortdurende-overschrijding-van-grenswaarden-in-een-klein-gebied-zonder-blijvende-schade-aan-flora-en-fauna.-Volledig-herstel-is-verzekerd.	Stremming-vaargeul-enkele-uren,-en/of-materiële-schade-tot-1-Mln.	Groen	Geel	Groen	Geel
0- Nihil	Geen-slachtoffers	Geen-effect	Minder-dan-1-uur-stremming,-en/of-geen-materiële-schade	Groen	Groen	Groen	Groen

Tabel 3 Risicomatrix Nautische Veiligheid

De betekenis van de kleuren in de matrix (uit:“Kader veiligheidsmanagement RWS 2017”):

kleur	Niveau risico	Maatregel
groen	Laag risico (L)	Behoeft geen vervolgactie;
geel	Midden risico (M)	(Additionele) beheersmaatregel nodig ter vermindering van het risico.
oranje	Hoog risico (H)	onacceptabel
rood	Extreem risico (E)	absoluut onacceptabel.

Het uiteindelijke doel is dat alle risico's op het niveau van laag risico worden gebracht. Risico's in de categorie 'midden' worden binnen de normale planningscycli aangepakt. De categorieën 'hoog' en 'extreem' vragen om directe acties van de verantwoordelijk leidinggevende om het risico te verlagen.

De matrix wijkt enigszins af van de matrix die gebruikt is in [Wind op Zee 2030]. De verschillen worden toegelicht in bijlage III.

5.4 Stap 3 en 4: Maatregelen

In [FSA] zijn een aantal mogelijke maatregelen bepaald. In [Enquête] en [Sessie] zijn nog een beperkt aantal maatregelen toegevoegd. De scope van de maatregelen betreft de inrichting van de passage (uitmondend in een richtlijn). Eventuele andere te overwegen maatregelen worden geformuleerd in de vorm van een advies.

De doelstelling is dat (minimaal) het huidige veiligheidsniveau wordt gehandhaafd.

Maatregelen moeten uiteraard de risico's beperken door de kans op de oorzaken te verminderen en/of de grootte van de effecten te verkleinen.

Andere eisen aan de maatregelen m.b.t. de inrichting van de doorvaartpassage:

- Zijn Conform IALA-richtlijnen
- Ondersteunen een inrichting die logisch is voor de gebruikers
- Zijn fouttolerant
- Worden positief beoordeeld in een kosten-baten-afweging (kosten zijn naast Euro's ook hinder/beperkingen)
- Zijn relevant voor alle gebruikers (zo veel mogelijk).

5.5 Stap 5: Aanbevelingen

De conclusies met betrekking tot de beoordeelde maatregelen worden in de vorm van een advies opgesomd (zie Hoofdstuk 9).

De maatregelen die daarvoor in aanmerking komen worden verder gedetailleerd in de vorm van een Richtlijn (zie Hoofdstuk 10).

6 Stap 1: Hazard Identificatie

Een aanvaring kan plaats vinden met een ander schip, met een windturbine of met een medegebruikinstallatie. De aanvaring kan plaats vinden door een schip met voortstuwing: “rammen” of door een schip dat geen voortstuwing meer heeft: “drijven”. De te analyseren incidenten (hazards) zijn weergegeven in Figuur 18

	Buiten passage		In passage
Aanvaring door Rammen	Schip – windturbine	Schip – medegebruik-installatie	Schip - schip
Aanvaring door Drijven	Schip – windturbine	Schip – medegebruik-installatie	Schip - schip

Figuur 18 Te analyseren incidenten

Een aanvaring schip – schip buiten de passage wordt zeer onwaarschijnlijk geacht, omdat dan 2 schepen buiten de passage terecht gekomen moeten zijn. Dit incident wordt niet meegenomen in de analyse.

7 Stap 2: Risk Assessment

Voor een nadere analyse van de geïdentificeerde risico's gebruiken we de indeling in Figuur 18. We beschrijven eerst de risk assessment voor "buiten doorvaartpassage" en vervolgens "binnen doorvaartpassage".

7.1 Incident Buiten doorvaartpassage

7.1.1. a. Scenario beschrijving

Het schip raakt door nader vast te stellen oorzaken buiten de passage. Windturbines staan niet direct naast de passage, er is nog een veiligheidszone. Er is nog enige tijd om de koers van het schip te corrigeren en terug te keren naar de passage. Als dat niet gebeurt of niet lukt, kan in een aantal gevallen het schip gestabiliseerd worden door te ankeren, het schip te fixeren aan een object of doordat een ander schip te hulp schiet (passant of hulpdienst).

Als ook dat niet kan of niet lukt kan het schip in de buurt komen van de windturbines. Mogelijk botst hij dan op een windturbine of een ander object in het windenergiegebied. Een groot deel van de ruimte bevat geen turbine of ander object, waardoor het ook goed mogelijk is dat het schip het hele park zonder botsing passeert.

Zie Figuur 19 voor de weergave van dit scenario in de vorm van een gebeurtenissenboom.

Varianten incident buiten passage

Rammen

Het schip heeft voortstuwing

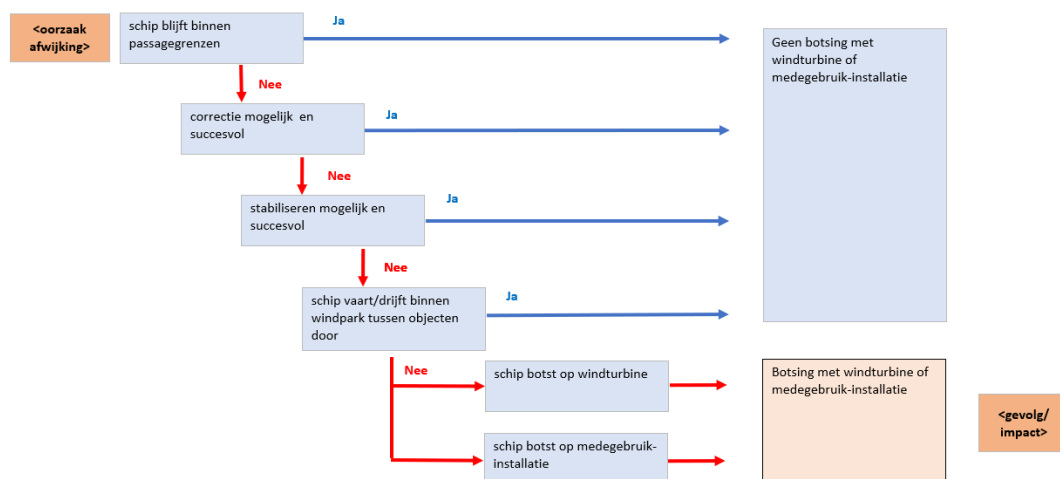
Drijven

Het schip heeft geen voortstuwing

Botsing windturbine

Botsing medegebruikinstallatie

Gebeurtenissenboom "Rammen windturbine/medegebruikinstallatie" en "Drijven tegen windturbine/medegebruikinstallatie"



Figuur 19 Gebeurtenissenboom incidenten buiten passage

7.1.2. b. Mogelijke oorzaken

We zoeken naar de oorzaken waarom in de gebeurtenissenboom, Figuur 19, de “rode route”, dit is de route naar het incident, wordt afgelegd.

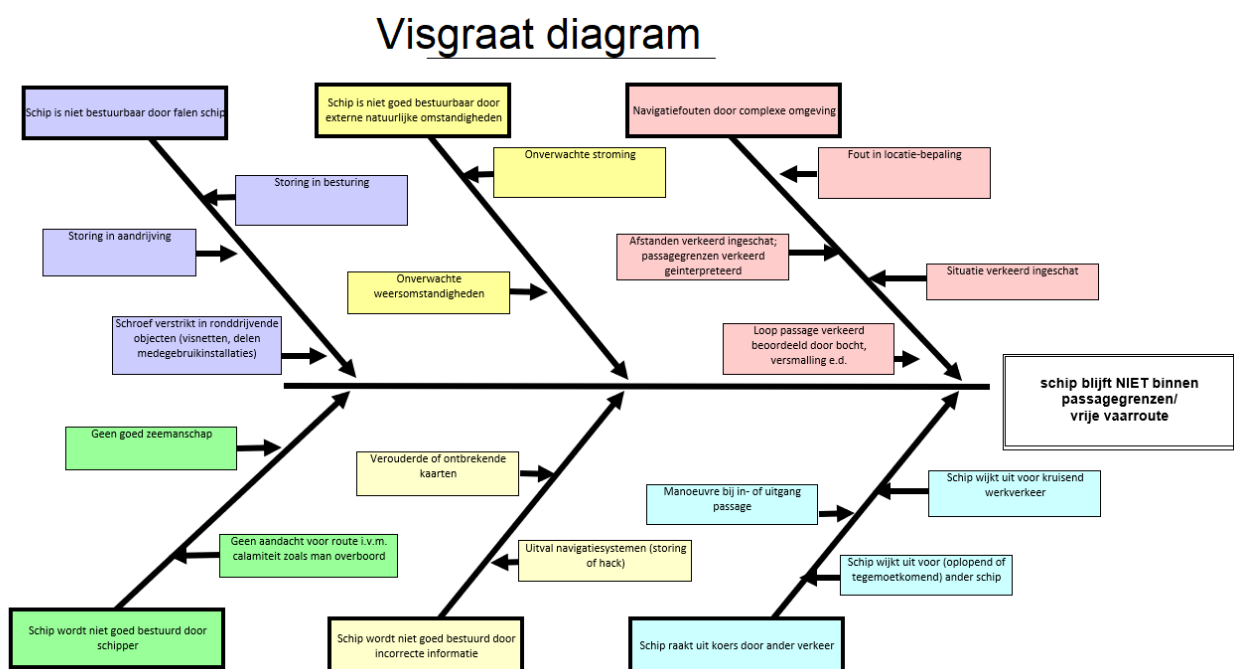
Uit [FSA], [Enquête] en [Sessie] volgen de onderstaande oorzaken:

Oorzaak (type)	Oorzaak	Opmerking
Schip blijft niet binnen de passagegrenzen		
Schip is niet bestuurbaar door falen schip	Storing in besturing	Oorzaak 1. volgens [Sessie]
	Storing in aandrijving	Schip gaat “drijven”
	Schroef raakt verstrikt in ronddrijvend object	
Schip niet goed bestuurbaar door externe natuurlijke omstandigheden	Onverwachte stroming	
	Onverwachte weersomstandigheden	
Navigatiefouten door complexe omgeving	Fout in locatie-bepaling	
	Afstanden verkeerd ingeschat, passagegrenzen verkeerd geïnterpreteerd	
	Situatie verkeerd ingeschat	Oorzaak 3. volgens [Sessie]
	Loop passage verkeerd beoordeeld door bocht, versmalling, etc.	Oorzaak 2. volgens [Sessie]
Schip wordt niet goed bestuurd door schipper	Geen goed zeemanschap	
	Geen aandacht voor route i.v.m. calamiteit zoals “man overboord”	
Schip wordt niet goed bestuurd door incorrecte informatie	Verouderde of ontbrekende kaarten	
	Uitval navigatiesystemen (storing of hack)	
Schip raakt uit koers door ander verkeer	Manoeuvre bij in- of uitgang passage	
	Schip wijkt uit voor ander schip (oplopend of tegemoetkomend)	
	Schip wijkt uit voor kruisend werkverkeer	

Oorzaak (type)	Oorzaak	Opmerking
Correctie niet mogelijk	Geen zelfcorrectie mogelijk bij betreffende oorzaak	Bijvoorbeeld uitval besturing.
	Zelfcorrectie kost meer tijd dan beschikbaar	Afhankelijk van snelheid en breedte veiligheidszone
	Geen hulp van derden mogelijk binnen beschikbare tijd	Geen anderen aanwezig/te ver weg, geen reactie
Stabiliseren niet mogelijk	Ankeren niet mogelijk (diepte)	
	Ankeren niet toegestaan ²⁴ (NB noodankeren mag altijd)	
	Geen geschikte objecten om aan vast te maken	
Schip vaart niet tussen objecten door	Toevalskwestie; “geen geluk	

Tabel 4 Oorzaken schip botst op windturbine of medegebruikinstallatie

In een visgraatdiagram kunnen de oorzaken illustratief worden weergegeven. We beperken ons hier tot de oorzaken voor “schip blijft niet binnen de passagegrenzen”. Zie Figuur 20.



Figuur 20 Visgraat diagram "schip blijft niet binnen passagegrenzen"

Het is niet bekend welke oorzaken de grootste bijdrage hebben.

²⁴ Omdat ankeren niet is toegestaan i.v.m. de mogelijke aanwezigheid van kabels wordt ten onrechte vaak verondersteld dat ook noodankeren niet mag. Dit is echter wel toegestaan, zoals ook in [Gedragscode] is vermeld.

Varianten van “schip buiten doorvaartpassage”:

- Rammen: Het schip heeft voortstuwing. Het schip heeft mogelijk geen besturing meer. Het is aan de schipper om de voortstuwing al of niet uit te zetten.
- Drijven: Het schip heeft geen voortstuwing, besturing is dan ook niet of nauwelijks mogelijk.
- Botsing windturbine: windturbines staan ongeveer 1600 meter uit elkaar. Ook als er totaal geen besturing is, is de kans beperkt om een windturbine te raken.
- Botsing medegebruikinstallatie: als medegebruikinstallaties in de waterkolom aanwezig zijn, beslaan deze een groter oppervlak dan een windturbine, waarmee de kans groter wordt een medegebruikinstallatie te raken.

7.1.3. c. Kans op optreden

De kwantitatieve gegevens met betrekking tot de kans op optreden van de scenario's zijn beperkt. In [FSA] zijn met behulp van het SAMSON-model modelberekeningen gedaan. Zie bijlage IV voor een extra toelichting op het gebruik van de tabellen.

Schip- turbineaanvaringen

De resultaten van de modelberekeningen voor alle windparken samen, doorvaart in passages voor schepen tot 46 meter, wordt gegeven in [FSA, tabel 3.3]. Omdat de scope van de analyse beperkt is tot de doorvaartpassage zijn alleen de werkvaart, visserij en recreatievaart van belang. De laatste rij in Tabel 5 is toegevoegd. Het betreft een “worst case” inschatting, omdat een deel van de incidenten aan de buitengrens van een windenergiegebied zou kunnen plaats vinden, in plaats van in de passage. Hier rekenen we alle incidenten met schepen tot 46 meter toe aan de doorvaartpassage. In onderstaande tabel zijn dit de blauw gearceerde rijen, de andere schepen zijn in het algemeen groter. De aanvaarfrequentie voor rammen en driften voor schepen tot 46 meter bij doorvaart in passages bedraagt 0,4860 per jaar.

Tabel 3-3 Aanvaar- en aandrijffrequenties per scheepstype ingeval van doorvaart in passages - alle windparken samen

Scheepstype	Doorvaart door passage					
	frequentie per jaar			eens in de ... jaar		
	Ram	Drift	Totaal	Ram	Drift	Totaal
GDC-Bulker-Container	0,0389	0,1718	0,2107	25,7	5,8	4,7
Tanker	0,0077	0,1167	0,1245	129,2	8,6	8,0
Passagier-Ferry-Roro	0,0105	0,0603	0,0708	95,2	16,6	14,1
Werkvaart	0,2027	0,0604	0,2631	4,9	16,6	3,8
Visserij	0,2068	0,0070	0,2138	4,8	142,0	4,7
Recreatievaart	0,0065	0,0026	0,0092	153,1	380,5	109,2
Totaal	0,4732	0,4189	0,8921	2,1	2,4	1,1
Totaal schepen < 46 meter	0,4160	0,0700	0,4860	2,4	14,3	2,1

Tabel 5 Uit [FSA] Aanvaar- en aandrijffrequenties schip-turbine aanvaringen

Uit [FSA] tabel 3-2 blijkt dat hetzelfde type incident/type schepen bij integrale doorvaart een frequentie heeft van 1,2513 per jaar (zie bijlage IV).

Er zijn geen cijfers beschikbaar voor aanvaringen schip – medegebruikinstallaties. Aanvaarfrequenties zullen ook sterk afhangen van de locatie en omvang van de medegebruikinstallaties. Omdat niets bekend is over aantal, type, omvang en locatie van medegebruikinstallaties kan daarvoor nog geen inschatting worden gemaakt.

In de risicomatrix valt de frequentie van aanvaringen (rammen of drijven) met een windturbine net op de grens van “af en toe” en “regelmatig”²⁵. Zie de betreffende kansklassen in Tabel 1, pag. 30.

7.1.4. d. Gevolgen

De gevolgen van aanvaren van een object door rammen of door drijven zijn niet onderscheidend volgens de experts in [Sessie]. Beide kunnen met hoge of lage snelheid plaats vinden, afhankelijk van de omstandigheden.

Uit een onderzoek naar de gevolgen van een aanvaring voor een windturbine [Ship Impact] blijkt dat een windturbine niet of beperkte schade zal ondervinden van aanvaringen met de typen schepen die gebruik maken van de doorvaartpassage, ongeacht of het om rammen of driften gaat.

Er is geen onderzoek bekend naar de gevolgen voor een medegebruikinstallatie van een aanvaring. Dit is ook afhankelijk van het type installatie. Een zonnepark zal een heel ander type schade oplopen (en opleveren) dan een zeewierkwekerij. In alle gevallen betreft het economische schade.

Voor de schepen heeft een aanvaring wel gevolgen, uiteraard afhankelijk van de kracht waarmee de botsing plaats vindt, het raakpunt, het aangevaren object en het type schip.

Voor de indeling van de gevolgen maken we gebruik van de indeling van de RWS risicomatrix voor Nautische Veiligheid voor de gehele Noordzee [Risicoklassen], zie Tabel 2 op bladzijde 30. Onderstaande tabel geeft een overzicht met betrekking tot het aspect “Veiligheid, Gezondheid, Maatschappij” (VGM). Dit is een inschatting, er zijn geen realisatie-gegevens bekend. We veronderstellen dat er in het algemeen geen doden zullen vallen, maar dat de gezondheidsschade ernstig kan zijn. Daarnaast zijn expertinschattingen uit [Wind op Zee 2030] als referentie. Zie Bijlage III. Gezien het aantal opvarenden zal het aantal slachtoffers onder de 10 liggen.

	Aantal personen aan boord (“typical”)	Aanvaring met Windturbine	Aanvaring met Medegebruikinstallatie ²⁶	Effectklasse (VGM) voor aanvaring met windturbine
werk-vaart	20	Schade schip – materiële schade; mogelijk gewonden door de klap	Schade schip – materiële schade	2 (Beperkt)
visserij	6	Schade schip – materiële schade; mogelijk gewonden of “man overboord” door de klap	Schade schip – materiële schade	2 (Beperkt)
recreatie vaart	4	Schade schip – materiële schade; mogelijk gewonden of “man overboord” door de klap	Schade schip – materiële schade	2 (Beperkt)

Tabel 6 Effecten van aanvaringen buiten doorvaartpassage

²⁵ Een modelberekening is niet op tweehonderdste nauwkeurig.

²⁶ Omdat er nog geen ervaring is met medegebruikinstallaties is betreft dit een voorlopige inschatting.

Voor alle scheepstypen geldt dat er mogelijk een stremming zal optreden in de doorvaartpassage, omdat de gevolgen van een incident opgeruimd moeten worden. Het ligt voor de hand dat de passage dan wordt afgesloten, maar daar kan omheen gevaren worden. Voor het aspect “Economische schade en stremming” geldt dan effectklasse 0 (nihil).

Qua milieuschade geldt dat er een beperkte lekkage zou kunnen optreden van brandstof, effectklasse 1 (licht).

7.2 Incident binnen passage

7.2.1. a. Scenario beschrijving

Het schip raakt door nader vast te stellen oorzaken buiten een vrije vaarroute en komt in de route van een ander schip. Er is nog enige tijd om de koers van het schip te corrigeren en uit de vaarroute van het andere schip te komen. Als dat niet gebeurt of niet lukt, kan mogelijk het andere schip reageren en een botsing voorkomen.

Als ook dat niet kan of niet lukt zal het schip dicht in de buurt komen van het andere schip (“near miss”) of ontstaat een aanvaring .

Zie Figuur 21 voor de weergave van dit scenario in de vorm van een gebeurtenissenboom.

Varianten

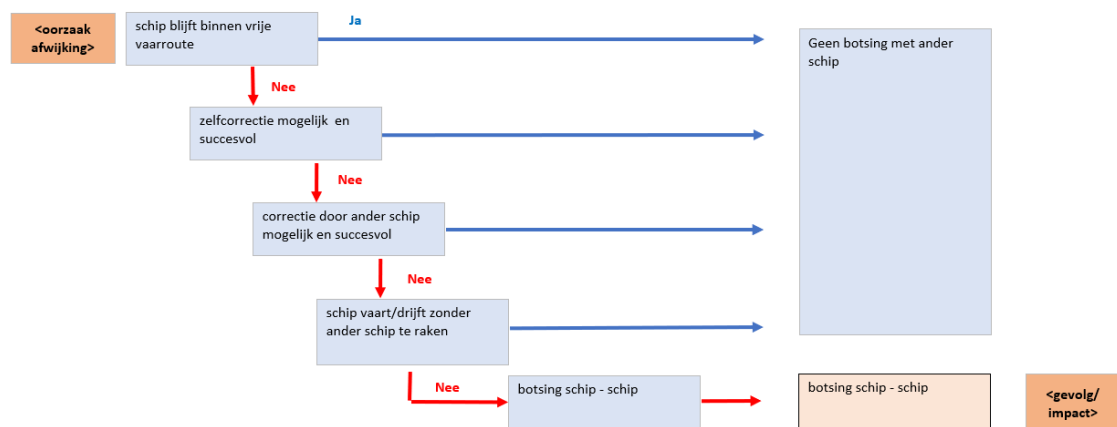
Rammen

Het schip heeft voortstuwing

Drijven

Het schip heeft geen voortstuwing

Gebeurtenissenboom “Botsen schip - schip”



Figuur 21 Gebeurtenissenboom incidenten binnen passage

7.2.2. b. Mogelijke oorzaken

Uit [Sessie] volgt dat er geen wezenlijk verschil is in oorzaken tussen het buiten de doorvaartpassage raken en het buiten de vrije vaarroute komen.

Oorzaken voor de volgende stappen in de gebeurtenissenboom:

Oorzaak (type)	Oorzaak	Opmerking
Correctie niet mogelijk	Geen zelfcorrectie mogelijk bij betreffende oorzaak	Bijvoorbeeld uitval besturing.
	Zelfcorrectie kost meer tijd dan beschikbaar	Andere schip is al te dichtbij.
Correctie door ander schip niet mogelijk	Ander schip merkt uit koers geraakte schip niet op	
	Uitwijkmanoeuvre mislukt	Te laat of te weinig ruimte
“Schip vaart/drijft door zonder andere schip te raken” geldt niet	Toevalskwestie; “geen geluk”	

Tabel 7 Oorzaken botsing schip - schip (exclusief "buiten vrije vaarroute raken")

Varianten

- Rammen
 - Het schip heeft voortstuwing. Naast genoemde oorzaken heeft het schip mogelijk geen besturing meer.
- Drijven
 - Het schip heeft geen voortstuwing, besturing is niet of nauwelijks mogelijk.

7.2.3. c. Kans op optreden

De kwantitatieve gegevens met betrekking tot de kans op optreden van de scenario's zijn beperkt. In [FSA] zijn met behulp van het SAMSON-model modelberekeningen gedaan.

Schip- schip aanvaringen

De resultaten van de modelberekeningen voor alle windparken samen, doorvaart in passages voor schepen tot 46 meter, wordt gegeven in [FSA, tabel 3.1 op blz. 42]. Er wordt geen onderscheid gemaakt naar rammen of drijven.

Omdat de scope van deze analyse beperkt is tot de doorvaartpassage zijn alleen de werkvaart, visserij en recreatievaart van belang. De laatste rij in Tabel 8 is toegevoegd. Het betreft een “worst case” inschatting, omdat een deel van de incidenten aan de buitengrens van een windenergiegebied zou kunnen plaats vinden, in plaats van in de passage. Hier rekenen we alle incidenten met schepen tot 46 meter toe aan de doorvaartpassage.

Tabel 3-1 Totale aanvaarfrequenties voor schepen onderling voor het gehele NCP.

	Integrale doorvaart tot 46m	Doorvaart in passages tot 46m	Absolute verschil	% groei passages tov integrale doorvaart
GDC-Bulker- Container	2,00	2,04	0,04	1,9%
Tanker	1,48	1,50	0,02	1,3%
Passagier-Ferry- Roro	0,46	0,47	0,01	1,6%
Werkvaart	0,37	0,39	0,02	5,8%
Visserij	3,62	3,69	0,06	1,8%
Recreatievaart	0,22	0,22	0,00	0,7%
Totaal	8,15	8,30	0,15	1,9%
Totaal schepen < 46 meter	4,21	4,30	0,09	2,1%

Tabel 8 Uit [FSA] Aanvaar- en aandrijffrequenties schip-schip

Er zijn geen cijfers beschikbaar specifiek voor de doorvaartpassages. We nemen aan dat de volledige toename in de doorvaartpassage zal plaats vinden en andersom, dat geen van de oorspronkelijk berekende aanvaringen binnen het windpark plaats vonden (worst case aanname). De aanvaarfrequentie voor schepen onderling tot 46 meter bij doorvaart in passages bedraagt 0,09 per jaar. Een frequentie van 0,09 per jaar komt overeen met 1 gebeurtenis per 11,1 jaar. Dit valt in de klasse “Af en toe”.

7.2.4. d. Gevolgen

De gevolgen van aanvaren schip – schip door rammen of door drijven zijn niet onderscheidend. Beide kunnen met hoge of lage snelheid plaats vinden, afhankelijk van de omstandigheden.

Voor de schepen heeft een aanvaring wel gevolgen, uiteraard afhankelijk van de kracht waarmee de botsing plaats vindt, het raakpunt, het type aangevaren object en het type schip. De verschillen in grootte van de schepen is (relatief) beperkt.

De gevolgen van een aanvaring schip – schip kunnen groter zijn dan een aanvaring met een object omdat er meerdere schepen en daardoor ook meerdere personen bij betrokken zijn. Maar het is onwaarschijnlijk dat het aantal slachtoffers boven de 10 komt, zodat de effectklasse gelijk blijft.

	Aantal personen aan boord ("typical")	Aanvaring met ander schip (met lengte tot 46 meter)	Effectklasse
werkvaart	20	Schade schip – materiële schade; mogelijk gewonden door de klap	2
visserij	6	Schade schip – materiële schade; mogelijk gewonden of “man overboord” door de klap	2
recreatievaart	4	Schade schip – materiële schade; mogelijk gewonden of “man overboord” door de klap	2

Tabel 9 Effecten van aanvaringen schip – schip

Voor alle scheepstypen geldt dat er mogelijk een stremming zal optreden in de doorvaartpassage, omdat de gevolgen van een incident opgeruimd moeten worden. Het ligt voor de hand dat de passage dan wordt afgesloten. Er kan dan om het windenergiegebied heengevaren worden, Voor het aspect “Economische schade en stremming” geldt dan effectklasse 0 (nihil).

Qua milieuschade geldt dat er een beperkte lekkage zou kunnen optreden van brandstof, effectklasse 1 (licht).

7.2.5. e. Beoordeling risico's

De risico's “aanvaring windturbine” en “aanvaring schip – schip” zijn met respectievelijk een grijze en een zwarte ster uitgezet in de risicomatrix in Figuur 22 .

Omdat er nog helemaal niets bekend is over soorten, omvang en locatie van medegebruikinstallaties is hiervoor niets ingetekend in de matrix.

Kans klasse				
Effect klasse	Nauwelijks	Af en toe	Regelmatig	Vaak
4- Zeer ernstig				
3- Ernstig				
2- Beperkt				
1 Licht				
0 Nihil				

Figuur 22 Beoordeling risico's zonder maatregelen

Vanuit de matrix volgt geen noodzaak tot maatregelen dan wel geen hoge prioriteit. Vanuit maatschappelijke verantwoordelijkheid geldt echter het ALARP principe: de maatregelen die redelijk zijn en de veiligheid ondersteunen, dienen ook genomen te worden.

7.3 Vergelijking met huidig veiligheidsniveau

In de huidige situatie is integrale doorvaart door windenergiegebieden toegestaan voor schepen tot 24 meter. In [FSA] zijn de gevolgen voor veiligheid onderzocht voor de situatie dat integrale doorvaart niet langer wordt toegestaan en vervangen door doorvaart door passages. In [FSA] is een kwantitatieve vergelijking gemaakt tussen de fictieve situatie van integrale doorvaart voor schepen tot 46 meter en doorvaart in passages voor schepen tot 46 m.

De resultaten zijn samengevat weergegeven in de onderstaande tabel (afkomstig uit [FSA] tabel 3-2 en 3-3 op blz 37 en tabel 3-1 op blz 42):

	integrale doorvaart	doorvaartpassage	
	frequentie per jaar	frequentie per jaar	
schip - windturbine	1,2513	0,4860	sterke afname
schip - schip	4,21	4,30	beperkte toename
Totaal aantal incidenten	5,4613	4,7860	afname totaal aantal incidenten

Tabel 10 Overzicht incidentfrequenties integrale doorvaart versus doorvaartpassages

Of bij afname van het aantal incidenten ook het risico afneemt is alleen vast te stellen als er gegevens beschikbaar zijn over de gevolgen. Deze ontbreken echter.

7.4 Risicobeoordeling zonder maatregelen

De beoordeling van de incidenten in de risicomatrix geeft op zichzelf geen aanleiding tot het treffen van maatregelen.

Als gekeken wordt naar het totaal aantal verwachte incidenten in een doorvaartpassage t.o.v. integrale doorvaart geeft ook dit geen aanleiding om maatregelen te treffen. De doelstelling is dat het huidige veiligheidsniveau gehandhaafd wordt. De modelberekeningen geven aan dat het aantal incidenten afneemt als integrale doorvaart vervangen wordt door doorvaart door passages: het aantal aanvaringen met windturbines neemt meer af dan het aantal aanvaringen schip – schip toeneemt (zie paragraaf 7.3.). Dit zijn echter wel onderling verschillende type incidenten met mogelijk andere gevolgen voor de veiligheid.²⁷

Voor beide beoordelingen wordt echter gebruik gemaakt van kwantitatieve gegevens uit [FSA]. Deze zijn alleen geldig als in ieder geval alle “normale voorzieningen” zijn getroffen.

De gegevens ontbreken om nut en noodzaak van maatregelen kwantitatief te onderbouwen. Bij de selectie en beoordeling van de maatregelen is ALARP gehanteerd: we adviseren die maatregelen te nemen die redelijkerwijs genomen moeten worden om het risico te beperken.

²⁷ Voor een “harde” conclusie zijn meer gegevens over de gevolgen van aanvaringen nodig. Momenteel ontbreken deze gegevens.

8 Stap 3 en 4: Maatregelen

Om niet te veel dubbeling in de tekst te krijgen beschrijven we stap 3 en stap 4 van de Formal Safety Assessment in één hoofdstuk.

In eerdere onderzoeken, zoals [Wind op Zee 2030] en [FSA], in de [Enquête] en tijdens de [Sessie] is geïnventariseerd welke maatregelen denkbaar zijn. In dit hoofdstuk volgt een overzicht. Vervolgens worden in dit hoofdstuk mogelijke maatregelen gekoppeld aan oorzaken of gevolgen die daardoor minder zullen optreden of verminderd worden. De maatregelen worden ook beoordeeld op effectiviteit en haalbaarheid. Voor kansrijke maatregelen m.b.t. inrichting van de passage worden kosten en baten in beeld gebracht (i.v.m. de scope van dit onderzoek).

Stap 3 beantwoordt de volgende vragen:

- a. Welke (preventieve) maatregelen zijn mogelijk om de kans op optreden te verkleinen? (op hoofdlijnen) Preventieve maatregelen maken de kans op een aanvaring kleiner
- b. Welke (correctieve) maatregelen zijn mogelijk om de gevolgen te verkleinen? (op hoofdlijnen) Correctieve maatregelen maken de gevolgen van een aanvaring kleiner.

waarna in stap 4

- c. Selectie en detaillering van kansrijke maatregelen
- d. Beoordeling kosten en baten van de maatregelen

plaats vindt.

8.1 Inventarisatie maatregelen

Uit onderzoeken en gesprekken komen de volgende types maatregelen naar voren:

Preventief

- Ontwerp passage
- Markering passage
- Markering objecten
- Goed zeemanschap (NB Goed zeemanschap is een basis voor veilig varen en in die zin zowel een maatregel als een uitgangspunt).
- Regelgeving gebruikers (zoals bijvoorbeeld een verplicht vaarbewijs)
- Regelgeving passage (zoals bijvoorbeeld een oploopverbod)
- Informatievoorziening
- Verkeersmanagement
- Hulpverlening (preventief is bijv. het waarschuwen bij calamiteiten)

Correctief

- Beschermingsconstructie objecten (“stootkussen”)
- Afscherming toegang, bijvoorbeeld met een drijflijn (op het water drijvende afscheiding)
- Bescherming opvarenden
- Hulpverlening (correctief bij het verlenen van hulp na een incident)

8.2 Criteria beoordeling maatregelen

De doelstelling is dat (minimaal) het huidige veiligheidsniveau wordt gehandhaafd.

Daarnaast gaan we uit van het ALARP principe: maatregelen die redelijk zijn (kosten, inspanning) in relatie tot het risico moeten worden getroffen.

Om te beoordelen of maatregelen gewenst zijn, worden de maatregelen beoordeeld op:

- Bijdrage aan vermindering van het risico
 - In relatie tot oorzaken/gevolgen
 - In relatie met de doelgroep (bijdrage voor iedereen of alleen voor beperkte groep)
- Eventuele nadelen en haalbaarheid

Voor te nemen maatregelen geldt, voor zover van toepassing:

- Zijn conform IALA-richtlijnen
- Ondersteunen een inrichting die logisch is voor de gebruikers
- Zijn fouttolerant (blijven hun functie houden bij storingen of fouten)
- Vormen een logisch geheel (samenhang van het pakket van maatregelen)

8.3 Preventieve maatregelen op hoofdpijnen

In onderstaande tabel worden alle in dit hoofdstuk genoemde oorzaken nogmaals opgesomd (een combinatie van Tabel 4 en Tabel 7) met daarbij aangegeven welke maatregelen hiertegen zouden kunnen helpen.

Oorzaak (type)	Oorzaak	Maatregel									Toelichting
		Ontwerp passage	Markering passage	Markering objecten	Goed zeeman-schap	Regelgeving gebruiker	Regelgeving passage	Informatie-voorziening	Verkeers-management	Hulp-verlening	
Schip blijft niet binnen de passagegrenzen											
Schip is niet bestuurbaar door falen schip	Storing in besturing				X	X					Goede apparatuur/ redundantie
	Storing in aandrijving				X	X					Goede apparatuur/ redundantie
	Schroef verstrikt in ronddrijvend objecten										Aandacht voor eisen aan medegebruik-installaties
Schip niet goed bestuurbaar door externe natuurlijke omstandigheden	Onverwachte stroming				X	X		X			Goede voorbereiding; goede reactie; dynamische informatie
	Onverwachte weersomstandigheden				X	X		X			Goede voorbereiding; goede reactie; dynamische informatie
Navigatiefouten door complexe omgeving	Fout in locatie-bepaling		X	X							Hulpmiddelen onafhankelijk van scheepsapparatuur;
	Afstanden verkeerd ingeschat, passagegrenzen verkeerd geïnterpreteerd		X	X							Hulpmiddelen onafhankelijk van scheepsapparatuur;
	Situatie verkeerd ingeschat		X	X							Hulpmiddelen onafhankelijk van scheepsapparatuur; verhoging situational awareness

Oorzaak (type)	Oorzaak	Maatregel									Toelichting
		Ontwerp passage	Markering passage	Markering objecten	Goed zeemannschap	Regelgeving gebruiker	Regelgeving passage	Informatievoorziening	Verkeersmanagement	Hulpverlening	
	Loop passage verkeerd beoordeeld door bocht, versmalling, etc.	X	X								Hulpmiddelen onafhankelijk van scheepsapparatuur; verhoging situational awareness
Schip wordt niet goed bestuurd door schipper	Geen goed zeemanschap				X	X		X			Goede voorbereiding; deskundige bemanning; goede voorzieningen aan boord. Evt. af te dwingen met regelgeving.
	Geen aandacht voor route i.v.m. calamiteit zoals "man overboord"								X	X	Ingrijpen Kustwacht
Schip wordt niet goed bestuurd door incorrecte informatie	Verouderde of ontbrekende kaarten		X		X	X		X			Goede voorbereiding mogelijk/noodzakelijk
	Uitval navigatiesystemen (storing of hack)		X								Hulpmiddelen onafhankelijk van scheepsapparatuur;
Schip raakt uit koers door ander verkeer	Manoeuvre bij in- of uitgang passage	X	X	X	X						
	Schip wijkt uit voor ander schip (oplopend of tegemoetkomend)	X					X				
	Schip wijkt uit voor kruisend werkverkeer						X				Er gelden normale verkeersregels; evt. aanvullen
Correctie niet mogelijk	Geen zelfcorrectie mogelijk bij betreffende oorzaak										nvt

Oorzaak (type)	Oorzaak	Maatregel									Toelichting
		Ontwerp passage	Markering passage	Markering objecten	Goed zeeman-schap	Regelgeving gebruiker	Regelgeving passage	Informatie-voorziening	Verkeers-management	Hulp-verlening	
	Zelfcorrectie kost meer tijd dan beschikbaar	X									Meer ruimte geeft meer tijd voor correctie
	Geen hulp van derden mogelijk binnen beschikbare tijd		X	X						X	Anderen merken eerder op dat er iets mis gaat; als hulpverlening door het windpark vaart is eventueel medegebruik relevant.
Stabiliseren niet mogelijk	Ankeren niet mogelijk (diepte)										nvt
	Ankeren niet toegestaan (noodankeren mag)	X						X			Bodem vrij houden voor ankeren; informatie waar ankeren wel kan.
Schip vaart niet tussen objecten door	Toevalskwestie; “geen geluk										nvt
<i>Aanvaring schip – schip (aanvullend)</i>											
Correctie niet mogelijk	Zelfcorrectie kost meer tijd dan beschikbaar					X					Schip met AIS wordt eerder opgemerkt
Correctie door andere schip niet mogelijk	Ander schip merkt uit koers geraakte schip niet op					X					Schip met AIS wordt eerder opgemerkt
	Uitwijkmanoeuvre mislukt										nvt

Tabel 11 Koppeling oorzaken - preventieve maatregelen

8.4 Correctieve maatregelen op hoofdlijnen

Correctieve maatregelen zijn maatregelen die de grootte van de gevolgen beperken. Voor de gevolgen en/of de mogelijke maatregelen kan het een verschil maken welk scheepstype betrokken is bij het incident.

Incident	Gevolg	Correctieve maatregel				Toelichting
		Beschermingsconstructie rondom object ter bescherming van het schip	Drijvende afscheiding	Beschermingsmiddel voor opvarenden	Ingrijpen hulpverlening	
Botsing rammen/drijven schip - windturbine	Schade schip; vallen/stoten/overboord gevaar voor opvarenden	X	X	X	X	Reddingsmiddelen; Gordels voor personenvervoer (werkschepen)
Botsing rammen/drijven schip - medegebruikinstallatie	Schade schip; vallen/stoten/overboord gevaar voor opvarenden; schade medegebruikinstallatie	X	X	X	X	Reddingsmiddelen; Gordels voor personenvervoer (werkschepen)
Botsing rammen/drijven schip-schip	Schade schepen; vallen/stoten/overboord gevaar voor opvarenden			X	X	Reddingsmiddelen; Gordels voor personenvervoer (werkschepen)

Tabel 12 Koppeling Gevolgen - Correctieve maatregelen

Het is niet bekend welke oorzaken de grootste bijdrage hebben aan het ontstaan van incidenten, evenmin als de mate waarin een maatregel het risico reduceert. Het aantal keren dat een maatregel invloed heeft op een oorzaak of gevolg geeft wel een indicatie van het belang. In combinatie met expertmeningen uit [Enquête] en [Sessie] kunnen de maatregelen wel beoordeeld worden.

8.5 Bespreking maatregelen

In deze paragraaf worden de genoemde maatregelen in meer detail besproken volgens de opzet

- Inleiding - nadere toelichting op de maatregel
- Bijdrage aan de vermindering van het risico
- Nadelen en haalbaarheid
- Conclusie
- Overzichtstabel met mogelijke invullingen van de maatregel

8.5.1. Ontwerp passage

Inleiding

Het ontwerp van de passage is belangrijk voor veilige bevaarbaarheid. Hierbij gaat het om aspecten als breedte (zowel passage als veiligheidszone), ligging ten opzichte van gebruikelijke vaarroutes en de aanwezigheid van kabels en leidingen op de bodem (i.v.m. mogelijkheid tot ankeren). De referentiewaarde van 1250 meter voor de breedte van de doorvaartpassage (exclusief veiligheidszone) is tot stand gekomen rekening houdend met

- de toegestane scheepstypen in de passage;
- de benodigde manoeuvreerruimte (o.a. voor het kunnen maken van een rondtorn binnen passage);
- slechte weersomstandigheden.

Van de respondenten van de [Enquête] vindt rond 85% deze breedte voldoende voor een veilige doorvaart bij goede omstandigheden en 75% bij slechte omstandigheden. Met name de recreatievaart vindt een brede passage belangrijk.

Ook ongeveer 85% vindt dat een doorvaartpassage die breder is dan 1 NM (of afgerond 2000 meter) te beschouwen is als “open zee”²⁸, waarvoor geen extra maatregelen nodig zijn. Voor de recreatievaart ligt dit rond de 3 tot 4 NM (uit [Sessie]).

Als de ruimte tussen twee delen van een windenergiegebied zo breed wordt, dat dit niet meer ervaren wordt als een passage, is geen markering van de doorvaartpassage nodig. Wel moet beoordeeld worden of de markering van de aangrenzende windturbines voldoende duidelijkheid biedt over de nabijheid van een windenergiegebied..

Bijdrage aan vermindering van het risico

Het ontwerp van een passage bepaalt mede het noodzakelijk vaargedrag en is van invloed op correctiemogelijkheden die een schipper nog heeft, als er ingegrepen moet worden. Zie Tabel 11 op pagina 48.

Het ontwerp is voor alle gebruikers van belang. De recreatievaart heeft de grootste behoefte aan een ruime opzet.

²⁸ “Open zee” is hier gebruikt als term om de ervaring van de schipper weer te geven: geen beperkingen in de vaarroute anders dan door natuurlijke omstandigheden.

Nadelen en haalbaarheid

Tot nu toe zijn passages ingepast in bestaande plannen voor windenergiegebieden. In nieuwe plannen wordt de aanwezigheid van passages meegenomen. Daarmee wordt zo mogelijk meer rekening gehouden met voorkeursroutes en overheersende windrichtingen en wordt meer uniformiteit tussen doorvaartpassages onderling gerealiseerd.

De inpassing van een doorvaartpassage is één van de vele criteria voor het ontwerp van een windenergiegebied.

Conclusie

Het ontwerp van een doorvaartpassage is belangrijk voor de veiligheid van een doorvaartpassage en moet daarom zwaarwegend worden meegenomen in de ontwerpen van kavels van nieuwe windenergiegebieden.

Als de ruimte tussen twee delen van een windenergiegebied zo breed wordt, dat dit niet meer ervaren wordt als een passage, is geen doorvaartpassage-markering nodig. Wel moet beoordeeld worden of de markering van de aangrenzende windturbines voldoende duidelijkheid biedt.

Categorie	Bron maatregel			Naam maatregel	Omschrijving maatregel	Genoemde nadelen / bezwaren	Aanvullende informatie
	[FSA]	[Enquete]	[Sessie]				
Ontwerp passage		X		Ruime doorvaart en logische positionering windturbines	Ruime doorvaart heeft betrekking op breedte van passage. De meningen over een veilige breedte, ook in slechte omstandigheden, lopen sterk uiteen met een gemiddelde van rond 1 NM. Aanwezigheid van passage meenemen als ontwerpcriterium voor inrichting windpark (positionering windturbines)		
		X		Ankeren makkelijker maken in passage Nb Noodankeren mag altijd.	Ankergebieden aanwijzen of passage niet boven een tracé voor kabels of leidingen leggen.	Passages worden juist boven de tracés van kabels of leidingen in zeebodem worden gepland omdat daar geen windturbines kunnen staan. Dit leidt tot een ankerverbod in passages.	Alternatieve maatregel: Dieper ingraven van kabels en leidingen [Wind op 2030]

Tabel 13 Overzicht mogelijke maatregelen Ontwerp passage

Inleiding

Naast technische oorzaken voor het buiten de route raken, worden door de deelnemers aan de sessie de eigenschappen van de passage (bocht, versmalling, etc) als belangrijk gezien: het is belangrijk dat de schipper ondersteund wordt in het “binnen de doorvaartpassage blijven”. Daarvoor is een eerste voorwaarde dat hij weet hoe deze loopt, zie [Sessie].

Daarnaast wordt ook het verkeerd inschatten van de situatie als een belangrijke oorzaak gezien. Het aanbrengen van markeringen in de passage is ook een ondersteuning bij het inschatten van de situatie en verhoogd de situational awareness.

Uit [Enquête] volgt een voorkeur voor een markering langs de hele passage, waarbij deze markering verlicht wordt.

Bijdrage aan vermindering van het risico

Uit Tabel 11 blijkt dat markeringen een grote bijdrage leveren aan het voorkomen van incidenten. Markeringen hebben toegevoegde waarde voor alle gebruikers, ongeacht de uitrusting die op het schip aanwezig is.

Markeringen dienen ook als terugval als de op een schip aanwezige systemen uitvallen.

Nadelen

Een nadeel is dat een grote de informatiedichtheid op een kaart onduidelijkheid veroorzaakt.

Ook kunnen boeien aangevaren worden.

Markeringen middels AIS of Racon zijn niet voor iedere gebruiker van de passage zinvol. Een deel (onbekend hoeveel) van de recreatievaart heeft geen beschikking over de hulpmiddelen om deze markeringen waar te nemen. Er is, ook internationaal, geen verplichting voor recreatievaart om deze aan boord te hebben. Voor de beroepsvaart zijn deze markeringen aanvullend op de ECDIS- en AIS-systemen aan boord.

Markeringen kennen aanzienlijke kosten, zowel voor installatie als voor preventief en correctief onderhoud. Als extra voorzieningen worden toegevoegd aan de boeien, zoals AIS of Racon of als zwaardere eisen worden gesteld aan de beschikbaarheid lopen de kosten sterk op.

De gemiddelde kosten voor een markering, beschikbaarheid categorie 3 (“noodzakelijk”) en een onderhoudsperiode van 10 jaar bedragen afgerond (bron RWS/VWM):

Aanschaf en aanleg per vaarwegmarkering: 44k Euro

10 jaar onderhoud per vaarwegmarkering: 18k Euro

Het aantal vaarwegmarkeringen per passage verschilt en is afhankelijk van de lengte van de passage.

Conclusie

Markeringen zijn belangrijk om het veiligheidsniveau te handhaven. Wij adviseren een richtlijn zodanig dat een schipper, ongeacht of hij navigatie systemen ter beschikking heeft, de route van de doorvaartpassage kan waarnemen d.m.v. de markering.

Categorie	Bron maatregel			Naam maatregel	Omschrijving maatregel	Genoemde nadelen / bezwaren	Aanvullende informatie
	[FSA]	[Enquete]	[Sessie]				
Markering passage	X		X	Markering van hotspots in passage (in-/uitgang; bocht, versmalling)	Aangeven van de vaarweg met laterale markering alleen ter hoogte van hotspots, Locatie van markering: op de grens passage/veiligheidszone; Markering conform IALA R1001	Aanvaren van boeien. Te grote concentratie van objecten om weer te geven op kaarten.	IALA hanteert beschikbaarheidseisen afhankelijk van functie en belangrijkheid van het object (99,8%; 99%; 97% en 95% bij resp. primaire; belangrijke; gemiddelde en overige navigatiefunctie). Storingen aan boeien worden gemeld door scheepvaart en patrouillevlucht)
	X			Kardinale markering van hotspots in passage	Aangeven langs welke zijde een zone of object (zoals een platform) naast de passage gepasseerd moet worden. Markering conform IALA R1001		
	X		X	Markering van de gehele passage	Aangeven van de vaarweg met laterale markering over de hele lengte van de passage. Onderlinge afstand zodanig dat altijd een boei zichtbaar is op 2 NM (vooruit- of achteruitkijkend). Locatie: op de grens passage/veiligheidszone. Markering conform IALA R1001.	Aanvaren van boeien. Te grote concentratie van objecten om weer te geven op kaarten.	
	X			Markering van hotspots (in-/uitgang, bochten) met verlichting en met AIS	Variant op markering in passage met fysieke boeien. Middels AIS is locatie van boei zichtbaar voor schipper op de plotter aan boord. AIS is mogelijk als virtuele boei.		
	X			Racons (radarbakens)	Radarbaken antwoord met een eigen signaal op het signaal van een radar.	Racons worden incidenteel toegepast en meestal tijdelijk. Kustwacht gebruikt ze bij voorkeur niet meer.	

Tabel 14 Overzicht mogelijke maatregelen Markering passage

8.5.3. Markering objecten

Inleiding

Windenergiegebieden worden gemarkeerd volgens IALA-richtlijn R0139. Dit betekent o.a. dat aan de buitengrenzen van het windenergiegebied SPS- en IPS-markeringen worden aangebracht, dat elke windturbine een geel geverfd deel heeft dat de zichtbaarheid vergroot en dat elke turbine een indirect verlichte identificatie heeft (zie paragraaf 4.3). Voor de locatie en de loop van de doorvaartpassage geven deze markeringen weinig houvast; alleen bij de in- en uitgang helpen deze markeringen om de beginpositie van een doorvaartpassage in het windpark te bepalen.

Momenteel zijn er nog geen medegebruikinstallaties. De eventuele markering van medegebruikinstallaties is nog in discussie. Als medegebruikinstallaties in de omgeving van de doorvaartpassage liggen, is het gevolg van “buiten de passage komen” groter en is het extra belangrijk dat schepen binnen de passage blijven. Het markeren van deze installatie draagt daar maar beperkt aan bij. Er zijn ook schepen die vanwege werkzaamheden (onderhoud, installatie, “oogst” of hulpoperaties) buiten de doorvaartpassages komen. Het is van belang dat voor deze schepen duidelijk is waar exact de medegebruikinstallaties liggen. Dit kan door een fysieke of virtuele markering.

Bijdrage aan vermindering van het risico

Voor markeringen aan windturbines geldt dat deze moet voldoen aan internationale regelgeving, om verwarring te voorkomen.

Markering draagt bij aan het goed inschatten van de situatie. Markering wordt al algemeen toegepast. Er is een keuze gemaakt om de identificatie op windturbines te verlichten.

De balans tussen voor- en nadelen van een fysieke markering van medegebruikinstallaties is in dit onderzoek nog niet voldoende duidelijk.

Eventuele nadelen en haalbaarheid

Een fysieke markering van medegebruikinstallaties kan uitlokken dat buiten de doorvaartpassage wordt gevaren, immers als bekend is dat deze installaties gemarkeerd zijn, betekent de afwezigheid van markering dat er geen gevaar voor aanvaring is.

Conclusie

Markering windturbines: wordt al aangebracht volgens de IALA-richtlijn R0139.

Markering van medegebruikinstallaties: omdat hulpverlening en werkvaartuigen buiten de doorvaartpassage varen is goed zichtbare markering (dag en nacht) van medegebruikinstallaties noodzakelijk. Detailinvulling vraagt nader onderzoek, waarbij ook rekening gehouden moet worden met het type installatie. Momenteel loopt een pilot m.b.t. medegebruikinstallaties voor de kust van Scheveningen. Resultaten van deze pilot geven mogelijk al een indicatie.

Categorie	Bron maatregel			Naam maatregel	Omschrijving maatregel	Genoemde nadelen / bezwaren
	[FSA]	[Enquete]	[Sessie]			
Markering objecten	X			Lampen op de windturbine (groen aan stuurboordzijde; rood aan bakboordzijde)	Specifieke verlichting/markering van windturbines langs passage.	Verlichting wijkt af van IALA richtlijn O-139
	X			Radarreflector op windturbine		[expertsessie FSA]: weinig effectief omdat een windturbine zelf werkt als een grote radarreflector.
	X			verlichte paalnummers	Betreft de verlichting van identificatie op windturbines. Hiervoor zijn IALA-richtlijnen. De verlichting en identificatie geldt dan voor alle turbines van een windpark.	
		X		waarschuwinginstallatie	Waarschuwing bij te dichte nadering van een object	
	X	X	X	Goed zichtbare markering installatie medegebruik	Markering van medegebruikinstallaties ook 's nachts en bij slecht zicht. De verwachting is dat een windturbine veel beter waarneembaar is (opvallender is) dan een medegebruikinstallatie. Zichtbaarheid van markering van installatie is benodigd vanuit de passage maar ook binnen het windpark tijdens hulpverlening en berging.	Markering van installaties faciliteert oneigenlijk geb (betreden windpark)

Tabel 15 Overzicht mogelijke maatregelen Markering Objecten

Inleiding

Voor de beroepsvaart is er regelgeving en certificering. Voor recreatievaart is er geen regelgeving, er zijn geen eisen om op de Noordzee te mogen varen. In algemene zin wordt van alle zeevarenden goed zeemanschap verwacht.

Goed zeemanschap is geen scherp gedefinieerd begrip. In [Enquête] is gevraagd naar de belangrijkste aspecten van goed zeemanschap. De hoogst scorende aspecten zijn:

- Rekening houden met ander verkeer.
- Goede voorbereiding van de reis.
- Gebruik van actuele zeekaarten.
- Zorgen voor gebruiksklare motor.

Zie ook bijlage [Enquête].

In [FSA] is eerder geconcludeerd dat voor het gebruik van doorvaartpassages “de basis moet liggen in goed zeemanschap en niet in nieuwe regelgeving”. Ook de respondenten in [Enquête] zijn het in ruime meerderheid eens met de stelling dat “bij goed zeemanschap er geen noodzaak is voor extra verboden of geboden bovenop de huidige regelgeving”. De respondenten vinden dat een ruime meerderheid van de zeevarenden goed zeemanschap hanteert. In de [sessie] is dat niet weersproken.

Met goed zeemanschap maakt de schipper de juiste keuze om al dan niet een doorvaartpassage in de reisroute op te nemen. Dat kan zowel in de reisvoorbereiding zijn als tijdens de reis zelf. Die keuze is afhankelijk van de omstandigheden van weer en zee, maar ook van de ervaring en conditie van bemanning en van de toestand van het schip. Ook maakt de schipper in of nabij de doorvaartpassage de juiste keuze bij een veranderende of onverwachte situatie.

Bijdrage aan vermindering van het risico

Voor een veilige doorvaart is goed zeemanschap essentieel. Maatregelen ter bevordering en ondersteuning van goed zeemanschap zijn daarom belangrijk. Deze komen aan bod bij de andere geïnventariseerde mogelijke maatregelen.

Nadelen

“Goed zeemanschap” is subjectief en afhankelijk van de schipper en niet handhaafbaar.

Conclusie

Bij “goed zeemanschap” als uitgangspunt, kan de regelgeving beperkt blijven en is maatwerk mogelijk. Bij goed zeemanschap is het aan de schipper om, afhankelijk van de omstandigheden (weer- en zeeconditie), te bepalen wat op dat moment de veiligste vaarroute is: via de doorvaartpassage of om het windpark heen varen. Hierbij is een goede en actuele reisvoorbereiding van essentieel belang.

Omdat goed zeemanschap de basis is van veilig varen zijn maatregelen die goed zeemanschap ondersteunen belangrijk voor een veilige doorvaart.

Hoewel SOLAS-V nu niet verplicht is, geeft deze richtlijn concreet aan waaruit “goed zeemanschap” bestaat.

Inleiding

Er kunnen eisen gesteld worden aan de schipper of de uitrusting van het schip als deze gebruik maken van de doorvaartpassage. Er kunnen ook aanvullende regels worden opgesteld voor het varen in een passage.

In de windparken waar *integrale* doorvaart is toegestaan, zijn uitrustingsseisen aan schepen gesteld: de aanwezigheid en het gebruik van een AIS-transponder (minimaal klasse B) en van marifoon (uitluisteren VHF kanaal 16 en reageren op oproepen).

Bijdrage aan vermindering van het risico

Uit oogpunt van uniformiteit van de regelgeving ligt het voor de hand om de uitrustingsseisen die gelden voor integrale doorvaart ook te laten gelden voor doorvaart in passages. Deze uitrustingsseisen dragen bij aan de veiligheid door de handhaafbaarheid van de toegangsregels en het kunnen ontvangen van waarschuwingen bij calamiteiten.

Als goed zeemanschap de basis is, voegt extra regelgeving daarbovenop weinig toe aan de veiligheid van een doorvaartpassage.

Aspecten als oplopen zijn inherent aan een doorvaartpassage waarin meerdere typen schepen toegang hebben (uit [Sessie]).

Gebruikers van de doorvaartpassage moeten bij calamiteiten bereikt kunnen worden of zelf toegang hebben tot dynamische informatie.

Eventuele nadelen en haalbaarheid

In de [FSA] en ook in de [sessie] is benoemd dat als er regels worden gesteld het wenselijk is om geen nieuwe regels te formuleren maar bestaande regels en vooral bestaande internationale regels van toepassing te verklaren. Ook is het belang van uniformiteit in regelgeving benadrukt; zowel nationaal: uniforme regels voor alle Nederlandse windenergiegebieden als internationaal: uniforme regels voor alle Noordzeelanden. Goed zeemanschap wordt goed verwoord in de SOLAS-V richtlijnen.

Extra eisen aan voorzieningen t.o.v. integrale doorvaart betekent een beperking van de toegankelijkheid van de doorvaartpassage. Regelgeving m.b.t. snelheid of verbod tot oplopen beperken de bruikbaarheid van de doorvaartpassage zeer sterk.

Conclusie

Integrale doorvaart is anders dan doorvaart via een doorvaartpassage, maar uniformiteit van de regelgeving, handhaving en bereikbaarheid bij calamiteiten is belangrijk voor een veilige doorvaart. Dit vergroot de voorspelbaarheid van situaties die zich kunnen voordoen en hoe schippers daarop kunnen reageren.

Als er vanuit gegaan wordt dat goed zeemanschap ook een goede afweging betekent of het met de beschikbare uitrusting veilig is om een doorvaartpassage te gebruiken en daarnaast dat dynamische informatie over eventuele calamiteiten of werkzaamheden (stremmingen bijvoorbeeld) beschikbaar is, dan is geen extra regelgeving nodig t.o.v. integrale doorvaart.

Categorie	Bron maatregel			Naam maatregel	Omschrijving maatregel	Genoemde nadelen / bezwaren	Aanvullende informatie
	[FSA]	[Enquete]	[Sessie]				
Regelgeving gebruikers		X	X	SOLAS-V verplicht voor recreatievaart	Regelgeving voor recreatievaart om veilig varen te bevorderen en gevaarlijke situaties te voorkomen. Regelgeving moet aansluiten bij drukte van scheepvaart op Noordzee. Toepassing van internationale regels van SOLAS hoofdstuk V.	Voorkom verschillen in regelgeving tussen landen. Maak gebruik van internationale regelgeving en/ of stem af met andere Noordzeelanden over regelgeving voor windparken.	
		X	X	Verplicht stellen vaarbewijs	Op zee is geen verplichting van vaarbewijs voor recreatievaart. Die verplichting is er wel voor schepen > 15 m bij binnenlopen zeehaven.		
		X	X	Eisen aan uitrusting van schip (marifoon, VHF, AIS)	Uitrustingseisen voor schepen die gebruik maken van passage. AIS-B en marifoon genoemd als uitrustingseis voor recreatievaart (net als in gebieden met integrale doorvaart). Hulpmotor aanwezig en standby en werkend anker.	Legt beperking op aan gebruik van passage door recreatievaart	Voor windparken met integrale doorvaart zijn er eisen aan AIS en Marifoon aan boord. AIS heeft twee protocollen: A en B. A heeft prioriteit over B bij toekennen tijdslot voor uitzending
Regelgeving passage	X	X	X	Snelheidsbeperking / Oploopverbod	Snelheidsbeperkingen of oploopverbod opleggen aan schepen in passage.	Strijdig met openstelling passage voor verschillende scheepstypen	
			X	Noodankeren	In een noodgeval is ankeren toegestaan. De kustwacht kan adviseren bij geschikte locatie (ivm kabels en leidingen). Hiervoor moet locatie schip bekend zijn.	Noodankeren niet altijd mogelijk vanwege diepgang en/of toestand zee.	

Tabel 16 Overzicht mogelijke maatregelen Regelgeving

8.5.6. [Informatie-voorziening](#)

Inleiding

Goed zeemanschap begint bij een goede voorbereiding van de reis. Daarvoor is een goede informatievoorziening de basis. Het maken van de juiste keuzes wordt gefaciliteerd door een goede informatievoorziening. Bijvoorbeeld algemene informatie over het varen in windenergiegebieden (zeekaarten, markering, voorwaarden), maar ook actuele informatie over de omstandigheden op zee (weer, getijden, stroming) en over bijzondere situaties in doorvaartpassages (zoals werkzaamheden of incidenten).

Daarnaast kan informatievoorziening ook gericht zijn op advisering over reisvoorbereiding en over beschikbare hulpmiddelen (zoals de app van KNRM genoemd in [sessie]; hiervoor is wel 4G dekking nodig).

In de enquête is gevraagd naar het belang en de beschikbaarheid van informatie. Respondenten vinden vooral actuele informatie belangrijk: actuele zeekaarten en actuele informatie over incidenten. In de [sessie] is nog genoemd dat de situatie op de Noordzee voortdurend verandert en dat gedownloade of papieren informatie daarom een beperkte houdbaarheid heeft. Uit de [enquête] blijkt dat verschillende soorten informatie goed beschikbaar zijn en ook gratis zijn. De informatie over incidenten wordt als minst beschikbaar beoordeeld.

In de [sessie] is genoemd dat er tussen de Noordzeelanden verschillen zijn in de toegankelijkheid van windparken voor scheepvaart. Een respondent van de enquête vraagt zich af de of de informatie over de doorvaartpassages in Nederlandse windenergiegebieden zoals bijvoorbeeld welke eisen gesteld worden voor doorvaart, wel voldoende vindbaar is voor internationale scheepvaart, met name de buitenlandse recreatievaart.

Om tijdens de reis actuele informatie te verkrijgen is een telefoonverbinding benodigd. Voor het merendeel van de gebruikers levert dit geen problemen op. Alleen de recreatievaart voorziet uitdagingen.

Bijdrage aan vermindering van het risico

Goede informatie is de basis voor goed zeemanschap.

Conclusie

Op basis van de risicoanalyse adviseren we maatregelen die gericht zijn op de ondersteuning van goed zeemanschap: het juiste gebruik van de doorvaartpassage, het ondersteunen van de navigatie en het reageren op noodsituaties:

1. Aanbieden van actuele informatie over het gebruik van doorvaartpassages en de situatie in doorvaartpassages (vindbaar vanuit één locatie; ook gericht op internationale scheepvaart);
2. Stimuleren van (het verbeteren van) 4G-dekking in windenergiegebieden zodat schippers ook tijdens de reis over informatie en hulpmiddelen (zoals KNRM-app) kunnen beschikken;
3. Aanbieden van informatie en instructies over handelen in noodsituaties in doorvaartpassages (contact met kustwacht, noodankeren, aanwezigheid ERTV) en aanbieden van verwijzingen naar hulpmiddelen en naar internationale regelgeving (SOLAS V);

Categorie	Bron maatregel			Naam maatregel	Omschrijving maatregel	Genoemde nadelen / bezwaren	Aanvullende informatie
	[FSA]	[Enquete]	[Sessie]				
Informatie-voorziening	X			Informatievoorziening aan scheepvaart inrichten of uitbreiden	Stimuleren van dienstverlening van actuele elektronische zeekaarten, weer en stroming en van werkzaamheden in windenergiegebieden.		Huidige praktijk: kustwacht gebruikt marifoon en navtex voor communicatie met scheepvaart
	X	X		Installaties medegebruik op kaarten aangeven	Opnemen van medegebruikinstallaties op digitale kaarten. Aan symbool op kaart is zichtbaar of een installatie zich onder water bevindt of zowel boven als onder water.		
			X	App van KNRM	App KNRM Helpt bevat informatie en mogelijkheden om geïnformeerd en voorbereid op reis te gaan en kan ook onderweg worden gebruikt. De app is ook bedoeld voor melding noodgeval of verzoek om assistentie. Via app is positie schip, scheepsnaam en aantal opvarenden bekend bij kustwacht en knrm.		
			X	4G-dekking in windenergiegebied	Aanbieden van 4G in het windenergiegebied zodat schepen gebruik kunnen maken van internet en telefonie.		

Tabel 17 Overzicht mogelijke maatregelen Informatievoorziening

Inleiding

De Kustwacht heeft geen VTS-taak (Vessel Traffic Services) in de passage. Schepen kunnen met de Kustwacht contact opnemen en bij dreigend gevaar maken schepen onderling contact (indien bij beiden marifoon aanwezig is).

Bijdrage aan vermindering van het risico

Verkeersmanagement is niet bedoeld voor het type schepen dat gebruik maakt van de passage. In geval van nood kan de Kustwacht ondersteunen.

Eventuele nadelen en haalbaarheid

Een bewakingsrol voor verkeersmanagement is technisch voorlopig niet haalbaar en ook niet gewenst. Het is belangrijk dat de eigen verantwoordelijk blijft gelden. Als het in de toekomst heel erg druk wordt in passages kan dat anders zijn.

Conclusie

Verkeersmanagement heeft vooralsnog geen toegevoegde waarde voor de veiligheid in doorvaartpassages. De Kustwacht kan altijd advies geven als schippers daarom vragen. Dat is nu al mogelijk.

Categorie	Bron maatregel			Naam maatregel	Omschrijving maatregel	Genoemde nadelen / bezwaren	Aanvullende informatie
	[FSA]	[Enquete]	[Sessie]				
Verkeers- manage- ment	X	X		Inrichten van Vessel Traffic Service (of Vessel Traffic Management)	Met VTS wordt scheepvaart in passage gemonitord. VTS-operator kan waarschuwing geven bij te dichte nadering van objecten langs passage. Passage kan worden gesloten bij slecht weer, werkzaamheden of incidenten.	Niet op korte termijn realiseerbaar. Bezwaren: slechts enkele maanden per jaar nuttig; windparken zijn te groot voor VTS/VTM; Vereist systeem voor communicatie en surveillance. Huidig alternatief: kustwacht oproepen.	Huidige praktijk kustwacht: verkeersbeeld op basis van AIS en Radar (o.a. voor schepen zonder AIS).
	X			Gebruik ECDIS	Adviseer gebruikers om hun route in ECDIS te zetten zodat deze middels AIS zichtbaar is voor omringend verkeer.		

Tabel 18 Overzicht mogelijke maatregelen Verkeersmanagement

Inleiding

Daadwerkelijk ingrijpen kan alleen op locatie. Om snel ter plekke te kunnen zijn moet een ERTV (Emergency Response and Towing Vessel) in de buurt zijn gestationeerd (aanbeveling [Wind op Zee 2030]).

Bijdrage aan vermindering van het risico

Er is voorzien in een ERTV bij Borssele.

Ook voor Hollandse Kust Noord, West en Zuid zal voorzien worden in een ERTV voor deze gebieden samen.

Eventuele nadelen en haalbaarheid

Het is belangrijk dat de routing van de beschikbare ERTV van te voren beoordeeld wordt als er sprake is van medegebruikinstallaties zodat het ingrijpen zo min mogelijk gehinderd wordt. Zie [Sessie].

Conclusie

Er zijn/worden extra vaartuigen gestationeerd.

Bij het installeren van medegebruikinstallaties moeten de gevolgen voor de hulpverlening beschouwd en zo nodig opgelost worden.

Categorie	Bron maatregel			Naam maatregel	Omschrijving maatregel	Genoemde nadelen / bezwaren	Aanvullende informatie
	[FSA]	[Enquete]	[Sessie]				
Hulp-verlening	X	X	X	Stationeren van ERTV	Stationeren van Emergency Response and Towing Vessels (ERTV) in / nabij Windenergiegebied om schepen in problemen snel te kunnen helpen.	Vanwege beperkte breedte passage en afstand tot windturbine is zeer korte responstijd nodig.	Kan zowel preventief als correctief worden ingezet

Tabel 19 Overzicht mogelijke maatregelen Hulpverlening

8.5.9. *Correctieve maatregelen*

Inleiding

Correctieve maatregelen zijn maatregelen die de gevolgen van een aanvaring verminderen. Dit zijn beschermingsconstructies voor de objecten of voor passagiers.

Bijdrage aan vermindering van het risico

Een fender is bedoeld te werken als een bumper om een windturbine of medegebruikinstallatie en kan schade aan zowel schip als aangevaren object beperken. De fender moet wel zijn afgestemd op alle relevante scheepstypen.

Er kan ook een veiligheidslijn om een windturbine worden aangelegd. De inschatting in [Sessie] is dat een schip in zo'n lijn verstrikt kan raken en dat het juist gevaar kan opleveren.

Voor personenvervoer kan gedacht worden aan het dragen van gordels aan boord. Bij een aanvaring wordt voorkomen dat personen gewond raken door stoten.

Eventuele nadelen en haalbaarheid

Het is efficiënter om schepen te ondersteunen om binnen de doorvaartpassage te blijven, dan elk object te beschermen met een constructie. De beschermingsconstructies moeten voor elk type schip van toepassing zijn en leveren zelf ook weer gevaar op omdat schepen verstrikt kunnen raken of bij aanvaring toch schade oplopen.

Persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals gordels, zijn alleen van toepassing op personenvervoer. Het is een overweging om gordels in schepen voor personenvervoer aan te bieden of voor te schrijven. Het is echter nu niet bekend of de grootte van het risico voor dit vervoer dat noodzakelijk maakt.

Conclusie

De balans tussen voor- en nadelen bij beschermingsmiddelen voor objecten is negatief.
Om een besluit te nemen over het voorschrijven van persoonlijke beschermingsmiddelen voor personenvervoer is een aanvullende kosten/baten analyse noodzakelijk.

Categorie	Bron maatregel			Naam maatregel	Omschrijving maatregel	Genoemde nadelen / bezwaren
	[FSA]	[Enquete]	[Sessie]			
Correctieve maatregelen			X	Beschermingsconstructie windturbine	Fender op turbine om schade aan schepen bij aanvaren/aandrijven te beperken.	
	X		X	Beschermingsconstructie medegebruikinstallatie	Installaties medegebruik uitrusten met voorzieningen om schade aan schepen bij aanvaren/aandrijven te beperken.	
			X	Drijflijn	Drijflijn als barrière tussen passage en object (zoals ook toegepast in binnenvaart).	Introduceert mogelijk n gevaren (verstrikt raken drijflijn)
			X	Veiligheidsgordel	Veiligheidsgordel voor passagiers. Specifiek genoemd voor schepen voor personenvervoer naar offshore-installaties.	

Tabel 20 Overzicht mogelijke Correctieve maatregelen

9 Stap 5 Advies Maatregelen Doorvaartpassages

In dit hoofdstuk vatten we voorgaande samen in de vorm van een advies voor te nemen maatregelen. De maatregelen voor markering van de doorvaartpassage worden in meer detail uitgewerkt. De uitwerking in de vorm van een richtlijn is opgenomen in hoofdstuk 10.

9.1 Advies m.b.t. maatregelen

Conclusies uit paragraaf 8.5

Ontwerp passage

Het ontwerp van een doorvaartpassage is belangrijk voor de veiligheid van een doorvaartpassage en moet daarom zwaarwegend worden meegenomen in de ontwerpen van kavels van nieuwe windenergiegebieden.

Markering passage

Markeringen zijn belangrijk om het veiligheidsniveau te handhaven. Er is een richtlijn opgesteld voor de inrichting van doorvaartpassages. Wij adviseren een richtlijn zodanig dat een schipper, ongeacht of hij navigatiesystemen ter beschikking heeft, de route van de doorvaartpassage kan waarnemen d.m.v. de markering.

Als de ruimte tussen twee delen van een windenergiegebied zo breed wordt, dat dit niet meer ervaren wordt als een passage, is geen doorvaartpassage-markering nodig. De experts zijn het echter niet eens over welke breedte dit is. Ongeveer 85% van de respondenten van de enquête vindt dat een doorvaartpassage die breder is dan 1 NM (of afgerond 2000 meter) te beschouwen is als “open zee”²⁹, waarvoor geen extra maatregelen nodig zijn. Voor de recreatievaart ligt dit rond de 3 tot 4 NM.

Als de markering voor de doorvaartpassage niet nodig is, moet wel beoordeeld worden of de markering van de aangrenzende windturbines voldoende duidelijkheid biedt over de nabijheid van een windenergiegebied

Markering objecten

Markering windturbines: wordt al aangebracht volgens de IALA-richtlijn R0139.

Markering van medegebruikinstallaties:

omdat hulpverlening en werkvaartuigen buiten de doorvaartpassage varen is goed zichtbare markering (dag en nacht) van medegebruikinstallaties noodzakelijk. Detailinvulling vraagt nader onderzoek, waarbij ook rekening gehouden moet worden met het type installatie. Momenteel loopt een pilot m.b.t. medegebruikinstallaties voor de kust van Scheveningen. Resultaten van deze pilot geven mogelijk al een indicatie.

Goed zeemanschap

Bij “goed zeemanschap” als uitgangspunt, kan de regelgeving beperkt blijven en is maatwerk mogelijk.

Omdat goed zeemanschap de basis is van veilig varen zijn maatregelen die goed zeemanschap ondersteunen belangrijk voor een veilige doorvaart.

²⁹ “Open zee” is hier gebruikt als term om de ervaring van de schipper weer te geven: geen beperkingen in de vaartroute anders dan door natuurlijke omstandigheden.

Hoewel SOLAS-V nu niet verplicht is, geeft deze richtlijn concreet aan waaruit “goed zeemanschap” bestaat.

Regelgeving gebruikers en/of passage

Integrale doorvaart is anders dan doorvaart via een doorvaartpassage, maar uniformiteit van de regelgeving, handhaving en bereikbaarheid bij calamiteiten is belangrijk voor een veilige doorvaart. Dit vergroot de voorspelbaarheid van situaties die zich kunnen voordoen en hoe schippers daarop kunnen reageren.

Als er vanuit gegaan wordt dat goed zeemanschap ook een goede afweging betekent of het met de beschikbare uitrusting veilig is om een doorvaartpassage te gebruiken en daarnaast dat dynamische informatie over eventuele calamiteiten of werkzaamheden (stremmingen bijvoorbeeld) beschikbaar is, dan is geen extra regelgeving nodig t.o.v. integrale doorvaart.

Informatievoorziening

Op basis van de risicoanalyse adviseren we maatregelen die gericht zijn op de ondersteuning van goed zeemanschap: het juiste gebruik van de doorvaartpassage, het ondersteunen van de navigatie en het reageren op noodsituaties:

4. Aanbieden van actuele informatie over het gebruik van doorvaartpassages en de situatie in doorvaartpassages (vindbaar vanuit één locatie; ook gericht op internationale scheepvaart);
5. Stimuleren van (het verbeteren van) 4G-dekking in windenergiegebieden zodat schippers ook tijdens de reis over informatie en hulpmiddelen (zoals KNRM-app) kunnen beschikken;
6. Aanbieden van informatie en instructies over handelen in noodsituaties in doorvaartpassages (contact met kustwacht, noodankeren, aanwezigheid ERTV) en aanbieden van verwijzingen naar hulpmiddelen en naar internationale regelgeving (SOLAS V);

Verkeersmanagement

Vooralsnog geen toegevoegde waarde voor de veiligheid in doorvaartpassages. De Kustwacht kan altijd advies geven als schippers daarom vragen. Dat is nu al mogelijk.

Hulpverlening

Er zijn/worden vanuit de overheid bij diverse windparken extra hulpverleningsvaartuigen gestationeerd bij windparken één bij Borssele en één bij Hollandse Kust Noord, - West en -Zuid). Hiermee wordt een aanbeveling uit een eerdere veiligheidsanalyse [Wind op Zee 2030] opgevolgd. Bij het installeren van medegebruikinstallaties moeten de gevolgen voor de hulpverlening beschouwd en opgelost worden.

Correctieve maatregelen

Voor persoonlijke beschermingsmiddelen voor personenvervoer (bijvoorbeeld veiligheidsgordels) adviseren we een kosten/baten-analyse.

Er zijn beschermingsmiddelen mogelijk voor aan objecten in windparken (bijvoorbeeld fenders of drijflijnen). De balans tussen de voor- en nadelen is echter negatief

Uit paragraaf 8.3

Voorkom rondrijvende voorwerpen die verstrikt kunnen raken in het roer

Wij adviseren aandacht voor eisen aan medegebruik-installaties met betrekking tot losraken/op drift raken van de installaties of delen daarvan.

9.2 Evaluatie maatregelen-pakket

Het geadviseerde pakket aan maatregelen is gericht op de ondersteuning van goed zeemanschap, waar alle gebruikers van de doorvaartpassage baat bij hebben.

De maatregelen beperken noch meervoudig ruimtegebruik, noch de doorvaart voor schepen tot 46 meter.

Het huidige veiligheidsniveau werd beperkt verminderd door het instellen van doorvaartpassages als alleen gekeken wordt naar schip – schip aanvaringen en sowieso verbeterd voor aanvaringen van objecten. Door het treffen van de maatregelen worden naar verwachting de negatieve ontwikkeling ruim gecompenseerd.

De voorgestelde maatregelen zijn conform IALA-richtlijnen.

De maatregelen maken gebruik van middelen die varenden kennen en zijn daarmee logisch voor de gebruikers. De maatregelen zijn algemeen voor doorvaartpassages en functioneren als terugval als systemen haperen.

Een kwantitatieve inschatting van de mate waarin de maatregelen de risico's verkleinen is echter niet te onderbouwen met de beschikbare gegevens. De veronderstelling is dat de frequenties van optreden zullen verminderen, maar wel in dezelfde kansklasse zullen blijven. Dit is weergegeven in Figuur 23.

De risico's "aanvaring windturbine" en "aanvaring schip – schip" zijn met respectievelijk een grijze en een zwarte ster uitgezet in de risicomatrix:

Kans klasse Effect klasse	Nauwelijks	Af en toe	Regelmatig	Vaak
4- Zeer ernstig				
3- Ernstig				
2- Beperkt				
1 Licht				
0 Nihil				

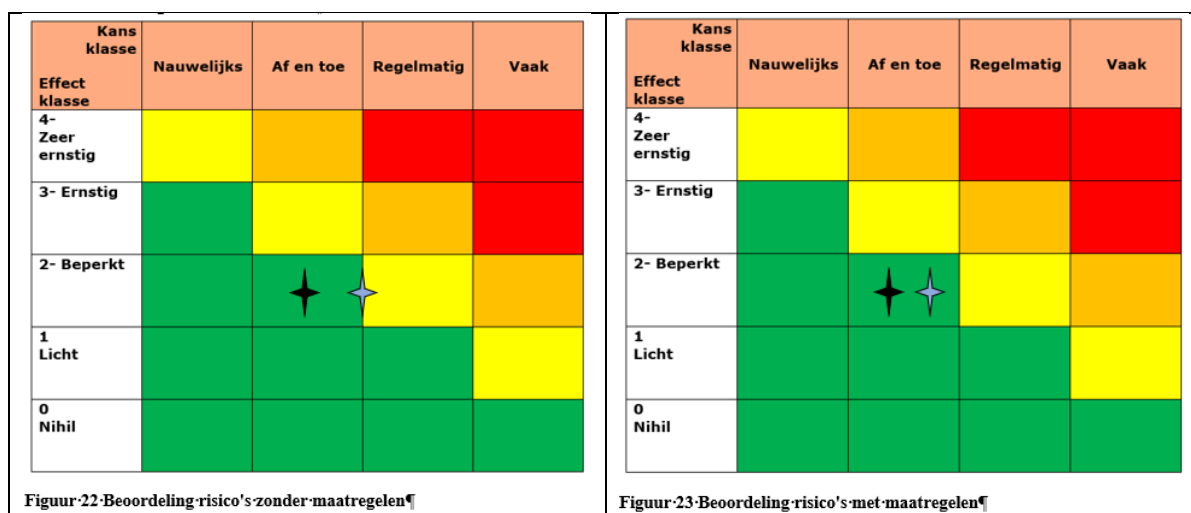
Figuur 23 Beoordeling risico's met maatregelen

9.3 Vergelijking beoordeling risico's voor en na maatregelen

Om de vergelijking te maken zijn de matrices zowel voor als na maatregelen hieronder samen weergegeven. De risico's "aanvaring windturbine" en "aanvaring schip – schip" zijn met respectievelijk een grijze en een zwarte ster aangegeven. De risico's vallen in de categorie "groen".

Voor het risico's "aanvaring windturbine" is ligt de frequentie van optreden zonder maatregelen op de grens van groen en geel (dit is de grens tussen geen actie – actie in reguliere planning). Met een goede en effectieve implementatie van de in dit onderzoek geïdentificeerde maatregelen schuift de ster in de matrix naar links, waardoor deze geheel in het groene vlak (kans: Af en toe en gevolg: Beperkt) komt te liggen. Hiermee verbetert de veiligheidssituatie ten opzichte van een situatie waarbij er geen maatregelen getroffen worden. Er is dus sprake van een licht positieve invloed op het nautische veiligheidsniveau op zee.

Omdat het gaat om preventieve maatregelen verandert alleen de frequentie, niet het effect.



Figuur 24 Risicomatrix aanvaring windturbine en schip - schip

9.4 Nader onderzoek

Voor het beoordelen van de risico's en de maatregelen is gebruik gemaakt van expertmeningen en inschattingen. Om de risicomatrix met een grotere betrouwbaarheid in te vullen is het gewenst om meer gegevens beschikbaar te maken of (als deze niet beschikbaar zijn) onderzoek te doen naar gevolgen van incidenten in relatie tot het scheepstype en de oorzaak van het incident.

Er is nog (te) weinig bekend over in de toekomst te gebruiken medegebruikinstallaties om een goede inschatting te doen van de risico's die deze met zich mee brengen voor de scheepvaart. Ook dit onderwerp vergt nader onderzoek. Tot die tijd is het belangrijk om een zo goed en duidelijk mogelijke ruimtelijke separatie te hanteren tussen plaatsen waar medegebruikinstallaties liggen en plaatsen waar doorvaart plaatsvindt.

Een uitgangspunt voor de analyse en ook de gebruikte incidentfrequenties uit [FSA] is een netto breedte van de doorvaartpassage van 1250 meter. Als deze breedte significant verandert, is nader onderzoek aan te raden. Recente ontwikkelingen (na afronding van de analyse) tenderen naar andere maten voor de doorvaartpassage.

10 Ontwerprichtlijn Inrichting Doorvaartpassages

10.1 Inleiding

Deze ontwerprichtlijn is opgesteld voor Rijkswaterstaat ten behoeve van de inrichting van doorvaartpassages in windenergiegebieden in de Noordzee. De richtlijn betreft doorvaartpassages zoals bedoeld in het Noordzeeakkoord (doorvaart voor schepen met LOA tot 46 meter, dag en nacht en bestemd voor tweerichtingsverkeer).

Doelstelling van de richtlijn is dat een schipper, ongeacht of hij navigatiesystemen ter beschikking heeft, de route van de doorvaartpassage kan waarnemen d.m.v. de markering. Daarbij wordt, conform IALA-richtlijnen uitgegaan van de zichtbaarheid tot 2 NM, dag en nacht. De waarneming kan zowel in de vaarrichting als tegen de vaarrichting in plaats vinden.

De richtlijn is opgesteld op basis van een risicoanalyse. De uitgangspunten van de risicoanalyse zijn opgenomen in de richtlijn met de intentie dat bij afwijkingen van de uitgangspunten door experts beoordeeld kan worden welke aanpassingen eventueel nodig zijn voor de inrichting van de doorvaartpassage om het gewenste veiligheidsniveau te handhaven.

10.2 Uitgangspunten bij ontwerprichtlijn inrichting doorvaartpassages

NB Verwijzingen naar IALA R0139 betreffen editie 2 uit December 2013, de verwijzingen naar IALA R1001 betreffen editie 1.1 uit Juni 2017.

nr.	Uitgangspunten bij Ontwerprichtlijn markering doorvaartpassage
1	Gegeven is een doorvaartpassage, ingetekend in de zeekaart, met de volgende eigenschappen:
1a	Een doorvaartpassage wordt geschematiseerd door rechte lijnstukken conform de coördinaten van beide grenzen in de vaarrichting, inclusief begin- en eindpunt van beide grenzen
1b	Een doorvaartpassage heeft geen afslagen naar, of kruisingen met, andere doorvaartpassages
1c	Doorvaartpassages zijn recht of kunnen bochten bevatten; een verandering in de vaarrichting in de doorvaartpassage wordt als bocht aangemerkt als vanaf een schip de vaarweg over een afstand van 4 Nm niet geheel is te overzien; een bocht wordt gekenmerkt door een knikpunt
1d	Een doorvaartpassage heeft een minimale netto breedte van 1250 meter
1e	Het gebied van een doorvaartpassage is vrij van objecten zoals windturbines, platformen en medegebruikinstallaties.
1f	De veiligheidszone, 500 meter aan weerszijden van de doorvaartpassage gelegen, is vrij van windturbines en medegebruikinstallaties. Incidenteel kan een object zoals een platform geheel of gedeeltelijk in een dergelijke veiligheidszone zijn gelegen.

2	Voor de scheepvaart geldt het volgende:
2a	Schepen die gebruik maken van een doorvaartpassage hebben een LoA (lengte over alles) van maximaal 46 meter
2b	In een doorvaartpassage is tweerichtingsverkeer van toepassing
3	Offshore windturbines en platformen zijn uitgevoerd met markeringen conform de IALA-richtlijn R0139 (The marking of man-made offshore structures), met de volgende eigenschappen:
3a	Windturbines zijn identificeerbaar door de daaraan bevestigde dag en nacht zichtbare identificatieborden (IALA R0139 section 2.3 - Offshore Wind Farms)
3b	De zichtbaarheid van windturbines wordt verhoogd doordat deze rondom geel geverfd zijn vanaf HAT ³⁰ niveau tot 15 meter hoog (IALA R0139 section 2.3 - Offshore Wind Farms)
3c	Windturbines gelegen direct naast de ingang/uitgang van een doorvaartpassage zijn gemarkeerd als SPS (IALA R0139 section 2.3.3 Marking of a group of structures)
3d	Windturbines die als SPS zijn aangemerkt zijn gemarkeerd met geel flitslicht, dat zichtbaar zijn op een afstand van minimaal 5 Nm (IALA R0139 section 2.3.3).
3e	Op als SPS aangemerkte windturbines zijn misthoorns gemonteerd, die hoorbaar zijn op een afstand van minimaal 2 Nm (IALA R0139 sections 2.1.2 Marking, bullet 2 en table 1 - Recommendations and considerations for marking offshore structures, Offshore Wind Farms / Fog Signal en section 2.3 Marking of Group of Structures (Offshore Wind Farms))
3f	Objecten zoals platformen kunnen dicht bij de grens van een doorvaartpassage liggen; platformen zijn gemarkeerd met verlichting, zichtbaar vanaf minimaal 10 Nm (IALA R0139 section 2.1.2 Marking)
4	Vaarwegmarkering kan voor wat betreft beschikbaarheid volgens sections 1.4 en 1.5 van de IALA-publicatie R0130 (Categorisation and availability objectives for short range aids to navigation) worden ingedeeld in de volgende categorieën, die elk het percentage van de vereiste beschikbare tijd, gemeten over 3 jaar, aangeven:
4a	Cat 1. 99,8% (voor objecten met een vitale navigatiefunctie)
4b	Cat 2. 99,0% (voor objecten met een belangrijke navigatiefunctie)
4c	Cat 3. 97,0% (voor objecten met een noodzakelijke navigatiefunctie)

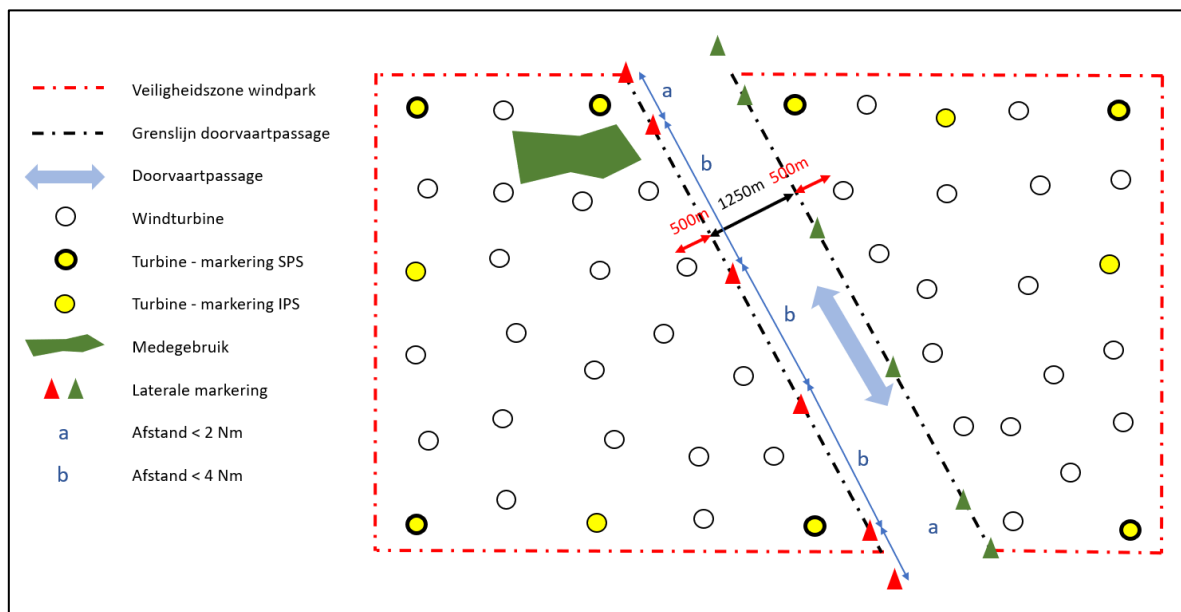
³⁰ HAT = Highest Astronomical Tide

10.3 Richtlijn inrichting doorvaartpassages

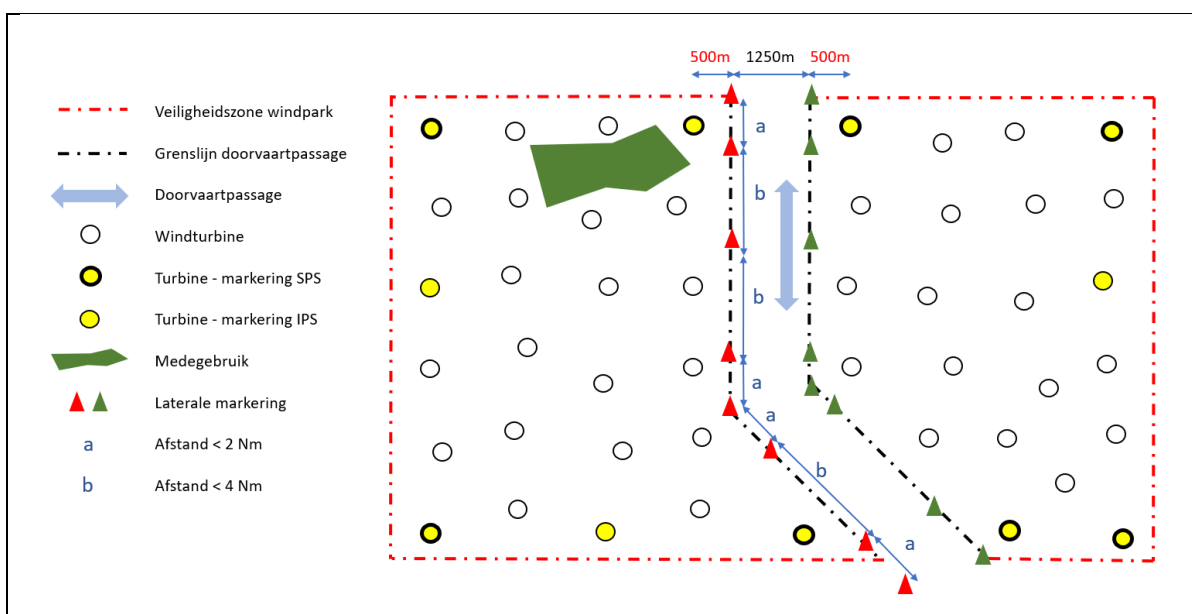
De richtlijn wordt geïllustreerd Figuur 25 en Figuur 26.

nr.	Ontwerprichtlijn markering doorvaartpassage	Toelichting
	ALGEMEEN	
1a	Aan een doorvaartpassage dient één bakboord- en één stuurboordzijde te worden toegekend	In het algemeen geldt dat, landwaarts gezien, stuurboord aan de rechterzijde en bakboord aan de linkerzijde ligt
1b	De aan te brengen vaarwegmarkering aan de stuurboordzijde moet zijn uitgevoerd in de kleur groen, aan de bakboordzijde in de kleur rood conform IALA-A systeem.	Als men richting havenmond vaart zal zo de kleur van de vaarwegmarkering aan bak- en stuurboordzijde op zee gelijk blijven met de kleur stroomopwaarts op de rivier
	LOCATIE VAARWEGMARKERING	
2a	Een doorvaartpassage dient over de gehele lengte, aan beide zijden, te worden voorzien van fysieke laterale vaarwegmarkering volgens IALA-richtlijn R1001 The IALA maritime buoyage system, pag. 10 e.v. General principles of the System, en pag. 13 e.v. Rules - 1. General en 2. Lateral Marks	
2b	Op elk knikpunt van de grenslijn dient een vaarwegmarkering te worden gelegd, zowel aan bakboord- als aan stuurboordzijde	
2c	De vaarwegmarkeringen dienen te worden gelegd op de grenslijnen van de doorvaartpassage, in de vaarrichting, zowel aan de bakboord- als de stuurboordzijde	
2d	Indien de grenslijn een ongewenste locatie is, bijvoorbeeld vanwege de aanwezigheid van kabeltrajecten op de bodem, kan aan weerszijden van de grens worden afgeweken tot een afstand van maximaal 50 meter	
2e	Bij het begin/einde van de doorvaartpassage, op het snijpunt van de grenslijnen met de veiligheidszone, dient op elk van deze 4 locaties een laterale vaarwegmarkering te worden gelegd	Als de doorvaartpassage schuin loopt t.o.v. het park kan per in- of uitgang één boei op het snijpunt van de grenslijnen worden gelegd, terwijl de tegenoverliggende boei verder naar buiten komt te liggen. Zie illustratie.
2f	Indien een voor navigatie gevaarlijk obstakel geheel of gedeeltelijk in de veiligheidszone is gelegen, dient dit gebied te worden voorzien van fysieke kardinale vaarwegmarkering, volgens IALA-richtlijn R1001 The IALA maritime buoyage system, pag. 10 e.v. General principles of the System, en pag. 18 e.v. Rules - 3. Cardinal Marks.	Met de kardinale vaarwegmarkering wordt aangegeven aan welke zijde het obstakel veilig gepasseerd kan worden. Denk bijvoorbeeld aan een Offshore High Voltage Station.

nr.	Ontwerprichtlijn markering doorvaartpassage	Toelichting
	AFSTANDEN	
3a	Uitgaande van de locaties van de te leggen vaarwegmarkeringen op de knikpunten en bij de ingang/uitgang dienen de overige vaarwegmarkeringen op een zodanige afstand van elkaar te worden gelegd dat op elk moment op een afstand van 2 Nm voor of achter het schip een vaarwegmarkering waarneembaar is, zowel aan bakboord- als aan stuurboordzijde	Dit betekent dat de vaarwegmarkeringen een onderlinge afstand hebben van maximaal 4 Nm. In bochten is die afstand maximaal 2 Nm.
3b	Elke vaarwegmarkering die direct naast de vaarwegmarkering aan dezelfde zijde bij de ingang/uitgang dient te worden gelegd, moet een maximale afstand van 2 Nm hebben tot de vaarwegmarkering bij de ingang/uitgang.	
	BESCHIKBAARHEID	
4a	De vaarwegmarkeringen op knikpunten dienen voor wat de vereiste beschikbaarheid te worden ingedeeld in de categorie 3. "objecten met een noodzakelijke navigatiefunctie"	
4b	De vaarwegmarkeringen bij de ingangen/uitgangen van de doorvaartpassage dienen voor wat de vereiste beschikbaarheid te worden ingedeeld in de categorie 3. "objecten met een noodzakelijke navigatiefunctie"	
4c	De vaarwegmarkeringen direct voor en na de knikpunten en direct voor respectievelijk na de uitgang en de ingang dienen voor wat de vereiste beschikbaarheid te worden ingedeeld in de categorie 3. "objecten met een noodzakelijke navigatiefunctie". dit geldt voor beide zijden in beide vaarrichtingen.	
4d	De vaarwegmarkeringen op rechte stukken dienen voor wat de vereiste beschikbaarheid te worden ingedeeld in de categorie 3. "objecten met een noodzakelijke navigatiefunctie"	
	- einde tekst richtlijn -	



Figuur 25 Illustratie richtlijn Inrichting Doorvaartpassage (recht)



Figuur 26 Illustratie richtlijn Inrichting Doorvaartpassage (met bocht)

Colofon

Opdrachtgever RWS WVL
Carien Droppers
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Status opdrachtgever Coördinerend Specialistisch Adviseur Zeescheepvaart

Uitgave Movares Nederland B.V.
Kennislijn Omgeving en Processen
Daalseplein 100
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Telefoon 030 265 55 55

Ondertekenaar Kolk, GP
Projectteam Sander Lokhorst, Ruud van Breda, Gea Kolk
Projectnummer MN002980

Kenmerk MMI doorvaartpassages - risicobeoordeling.docx

© 2021, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

1 Bijlage I Verslaglegging enquête

1.1 Inleiding

Als onderdeel van de opdracht “Mitigerende Maatregelen Inrichting doorvaartpassages” is een enquête gehouden onder belanghebbenden en andere betrokkenen over doorvaartpassages in windenergie-gebieden. De resultaten van de enquête dienen als input voor een sessie over dit onderwerp en voor het opstellen van een analyse en een advies met betrekking tot genoemde maatregelen.

In deze bijlage is vastgelegd:

- Het proces
- De verzendlijst
- De enquête tekst
- De resultaten van de enquête

1.2 Het proces

De uitnodiging (zie Figuur 27) is verstuurd op 01-08-2021. Men had tot 20-08-2021 de gelegenheid te reageren.

De enquête is anoniem. Wel was er de gelegenheid om een email-adres in te vullen voor navraag. Op woensdag 18-08 is een herinneringsmail gestuurd aan alle genodigden, op 27-08 nog een tweede herinnering aan degenen die mogelijk niet gereageerd hadden (voor zover na te gaan) met uitstel t/m maandag 30 augustus.

Het totale aantal reacties bedraagt 25

1.3 Genodigden.

De lijst van organisaties voor verzending van de enquête; deelnemers konden zelf doorsturen en/of zich laten vervangen.

Organisatie	
Nederlandse Kustwacht	Nederlandse Charterboot vereniging
Nederlandse Kustwacht	Visned
Voorzitter Scheepvaart Adviesgroep Noordzee / Haven van Rotterdam	Vissersbond
Nederlandse Loodsen Coöperatie	NWEA – windparkexploitanten
Loodswezen IJmuiden/Amsterdam	Rijksrederij
NVKK – kapiteinsvereniging	Onderhoudsbedrijven vaartuigen van Oord
KNVR - redersvereniging	Sportvisserij Nederland
DirkZwager	Min BZK
KNRM	Min IenW
	RWS
Tennet	Dienst Hydrografie
Platform waterrecreatie en Beroepschartervaart	
KNWV	Movares
	RWS ZD

Enquête Inrichting Doorvaart in passages namens RWS



Kolk GP (Gea)

Aan MitigerendeMaatregelen

← Beantwoorden

↶ Allen beantwoorden

→ Doorsturen

...

zo 01-08-2021 22:01

U hebt dit bericht doorgestuurd op 27-08-2021 11:56.

Geachte genodigde,

In opdracht van Rijkswaterstaat voert Movares een onderzoek uit naar maatregelen voor de inrichting van doorvaartpassages in windenergiegebieden. Het gaat specifiek om maatregelen die de veiligheid verhogen.

Graag vragen wij uw medewerking aan dit onderzoek. Wij nodigen u uit voor het invullen van een enquête. De resultaten van de enquête gebruiken wij voor een sessie over dit onderwerp. U heeft op 29 juli 2021 van het secretariaat WOZ een vooraankondiging gekregen voor deze expertsessie.

Praktische zaken

De link naar de enquête staat onderaan deze mail. U heeft tot uiterlijk **20-08-2021** om de enquête in te vullen. Indien gewenst kunt u deze enquête doorsturen naar collega's of andere vertegenwoordigers van uw organisatie (max. 10). Meerdere inzendingen vanuit één organisatie zullen wij bundelen, zodat het gewicht van de inbreng per organisatie gelijk is.

Als er vragen zijn over de enquête, dan kunt u deze mail beantwoorden of contact opnemen met Tom Schoo van Movares, tel. +31610346346

U krijgt zelf, als primaire ontvanger van deze uitnodiging, eind augustus een uitnodiging voor de sessie. Deze zal plaats vinden op **16-09-2021** op een nader te bepalen tijdstip en locatie (of online).

Inhoud

De doelstelling van het onderzoek is om een inrichting van doorvaartpassages te kiezen waarmee een veilige vaarweg geboden kan worden en het voor de schipper duidelijk is wat er van hem/haar verwacht wordt.

Uw bijdrage is gewenst omdat het uitdrukkelijk de bedoeling is om de invalshoeken van alle belanghebbenden mee te nemen in het advies voor de inrichting.

Ter toelichting de belangrijkste kenmerken van doorvaartpassages:

- Doorvaartpassages worden aangelegd in windenergiegebieden op de Noordzee.
- Een doorvaartpassage is dag en nacht toegankelijk.
- In een doorvaartpassage is er tweerichtingsverkeer.
- Een doorvaartpassage is toegankelijk voor schepen met een lengte over alles tot 46 m.
- De vragen in de enquête gaan over het varen in een doorvaartpassage inclusief het invaren en uitvaren van de doorvaartpassage.

De koppeling naar TEST Enquête Inrichting Doorvaartpassages :
<https://forms.office.com/r/DNBnzX81es>

Met vriendelijke groet,

Sander Lokhorst, Ruud van Breda, Gea Kolk



adviseurs & ingenieurs

Movares Nederland B.V.

Tel 06 2264 7175

gea.kolk@movares.nl

www.movares.nl

Figuur 27 Uitnodiging enquête

1.4 Resultaten van de enquête

De resultaten zijn zonder verdere analyse weergegeven.

De resultaten zijn samen met andere bronnen input voor nadere analyse in de vervolgstappen van dit onderzoek.

Enquête

Vraag 1: Deelnemers - herkomst

- 25 Reacties
- Onderverdeling exclusief verdubbelingen (bij meerdere antwoorden één gekozen) :

	Aantal reacties
Belangenorganisatie recreatievaart + recreatievaart	3 + 1
Belangenorganisatie sportvisserij	1
Belangenorganisatie visserij + visserij	3 + 2
Exploitant windpark	1
Werkvaart t.b.v. windmolenpark	1
KNRM	4
Kustwacht	3
Loodswezen	2
Organisatie voor bewaking veiligheid windparken	1
Overheid (varend + niet varend)	1 + 2

Movares

Enquête

Vraag 3, 5 Deelnemers - ervaring

3. Welke categorie schip vaart u of heeft u gevaren?

[Meer details](#)

Zeiljacht	9
Vistrawler	5
Werkship	3
Koopvaardijship/coaster	5
Andere	7



5. Hoe vaak vaart of voer u op de Noordzee?

[Meer details](#)

[Insights](#)

Dagelijks	4
Wekelijks	8
Maandelijks	4
Jaarlijks	5
Minder dan jaarlijks, zo nu en ...	2



Movares

Enquête

Vraag 4, 6 - Deelnemers – grootte

schip

4. Is het schip waar u meestal mee vaart kleiner of groter dan 46 meter?

[Meer details](#)

[Insights](#)



6. Hoeveel personen zijn er normaliter aan boord van het schip?

- Schepen kleiner of gelijk aan 46 meter: 2, 4 of 6 personen
- Schepen groter dan 46 meter: 20 (3*), 42 of 250

Movares

Goed zeemanschap – vraag 7 t/m 11

Goed zeemanschap

Vraag 7 - Aspecten

De eerste en tweede plaats (beide gedeeld) zijn aangegeven in de rode cijfers.

7. Hoe belangrijk vindt u onderstaande aspecten van goed zeemanschap?

[Meer details](#)

■ Niet belangrijk ■ Enigszins belangrijk ■ Belangrijk ■ Heel belangrijk

Gebruik van actuele zeekaarten	2
Goede voorbereiding van de reis, inclusief het raadplegen van de veiligheidsberichten van de...	1
Alleen varen in goede weersomstandigheden, aanpassen snelheid en gedrag op de...	
Zorgen voor een gebruiksklare motor	2
Zorgen voor zichtbaarheid door gebruik te maken van een radarreflector, het dragen van een reddingsvest...	
Rekening houden met ander verkeer	1
Geen afval overboord gooien	
Alert zijn en hinderlijke activiteiten of mogelijk gevaarlijke situaties melden	



Movares

Goed zeemanschap

Vraag 8 - Toevoegingen

- Regelmatig weersverwachting checken
- Gezagvoerder moet verantwoordelijkheid dragen voor voldoende diploma's aan boord; voldoende uitgeruste personen; veiligheid als vast onderdeel werkpatroon.
- Je aanpassen aan omstandigheden
- Gebruiksklare VHF aan boord hebben
- Opleiding bemanning en uitrustig schip voldoende (AIS, radar)
- Voorkomen van gevaarlijke situaties

Movares

Goed zeemanschap

Vraag 9, 10, 11 - Voldoende basis?

Stelling: Bij goed zeemanschap is er geen noodzaak voor extra verboden of geboden bovenop de huidige regelgeving.

• Eens	20
• Niet eens	4
• Geen mening	1



Welk percentage van de zeevarenden voldoet naar uw mening aan uw definitie van goed zeemanschap?

- Gemiddelde: 80%

Eventueel toe te voegen:

- Snelheidsbepalingen i.v.m. beperkte uitwijkmogelijkheid
- Communicatie (zoals bij VTS)
- Verplicht vaarbewijs

Movares

Informatie

Vraag 12, 13 - Uit de enquête

Belang van informatie

Top 3 is in rood aangegeven.

Beschikbaarheid

Informatie over Calamiteiten wordt als minst beschikbaar gezien.

Movares

■ Niet belangrijk ■ Enigszins belangrijk ■ Belangrijk ■ Heel belangrijk ■ Geen mening



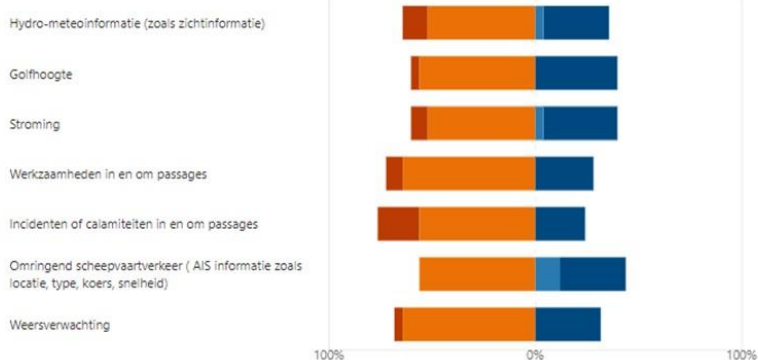
Informatie

Vraag 14 - Huidige beschikbaarheid informatie

14. Als de real-time informatie nu al beschikbaar is, is dat dan via een betaalde of via een gratis voorziening of beide voor zover u bekend?

[Meer details](#)

■ Niet beschikbaar ■ Beschikbaar via gratis voorziening ■ Beschikbaar via betaalde voorziening ■ Zowel gratis als betaald beschikbaar



Movares

Informatie

Vraag 15 en 16 - Vindbaarheid

Opmerkingen en suggesties:

- Verbinding niet altijd beschikbaar
- Informatie internationaal niet goed te vinden (en andersom: kan men Nederlandse informatie vinden?)
- Elektronische informatie moet te downloaden zijn als back-up.
- Datering en geldigheid van informatie moet zichtbaar zijn.
- 4G verbinding gewenst
- Houd er rekening mee dat pleziervaart niet altijd alle middelen heeft.

15. Wat vindt u van de volgende stellingen voor de real-time informatie die u belangrijk vindt?

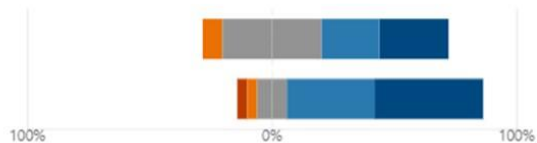
[Meer details](#)

■ Volstrekt oneens ■ Oneens ■ Neutraal ■ Eens ■ Helemaal eens

Het is belangrijk dat de informatie op één digitale locatie te vinden is.

De informatie moet gratis beschikbaar zijn.

Movares



Oorzaken, gevolgen en maatregelen “aanvaring door rammen” – vraag 17, 18, 21 t/m 24

Incident “Rammen”

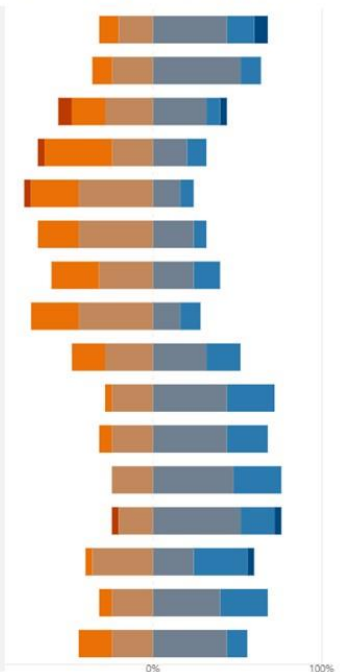
Vraag 17 - Mogelijke oorzaken

Uit enquête:

Movares

1. Onervarenheid gezagvoerder
2. Slechte weersomstandigheden
3. Onduidelijkheid over specifieke regels
4. Grenzen van passage niet zichtbaar
5. Bochten in passage
6. Versmalling in passage
7. Ingang passage niet zichtbaar
8. Einde passage niet zichtbaar
9. Manoeuvre bij in- of uitvaren passage
10. Drukke
11. Oplopen
12. Beperkte uitwijkmogelijkheden
13. Laveren in passage
14. Loefzijde kiezen
15. Installatie medegebruik niet goed zichtbaar
16. Onverwachte stroming

■ Geen bijdrage ■ Beperkte bijdrage ■ Gewone bijdrage ■ Grote bijdrage ■ Zeer grote bijdrage ■ Geen mening



Rammen

Vraag 17, 18 – Oorzaken uit enquête – gemiddeld/op grootte

Belang	Oorzaak
Gewone bijdrage	- Eigenschappen passage (grenzen, bochten, versmalling, in- of uitgang niet zichtbaar) - Onduidelijkheid over regels in dit specifieke energiegebied
Gewone – grote bijdrage	- Onverwachte stroming, slechte weersomstandigheden - Manoeuvre in- en uitvaren passage - Onervarenheid gezagvoerder
Grote bijdrage	- Verkeersaspecten: oplopen, laveren, geen stuurboord houden, drukte - Beperkte uitwijkmogelijkheden
Toegevoegd (vraag 18)	- Schepen of obstakels niet zichtbaar/geen AIS/radar - Technische mankementen

Incident “Rammen”

Vraag 21 en 22 Mogelijke maatregelen

Uit enquête:

- (lichte) voorkeur voor:
 - Markering passage, langs passage
 - Markering met verlichting

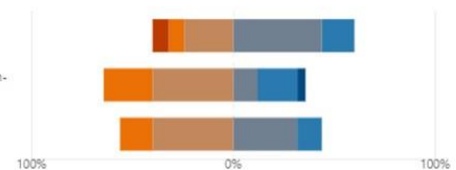
Movares

21. **Maatregelen - rammen - locatie van een markering:** Geef aan in hoeverre de genoemde maatregel bijdraagt aan het verhogen van de veiligheid met betrekking tot “rammen”.

[Meer details](#)

■ Geen bijdrage ■ Beperkte bijdrage ■ Gemiddelde bijdrage ■ Grote bijdrage ■ Zeer grote bijdrage
 ■ Geen mening

1. Markering passage - op regelmatige afstanden langs de hele passage
2. Markering passage - alleen op “hotspots” (zoals in- en uitgang, bochten, versmalling)
3. Markering van de objecten in de buurt van de passage...

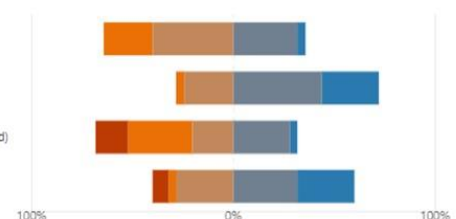


22. **Maatregelen - rammen - type markering:** Geef aan in hoeverre de genoemde maatregel bijdraagt aan het verhogen van de veiligheid met betrekking tot “rammen”.

[Meer details](#)

■ Geen bijdrage ■ Beperkte bijdrage ■ Gemiddelde bijdrage ■ Grote bijdrage ■ Zeer grote bijdrage
 ■ Geen mening

4. Markering in passieve vorm (kleuren, verkeersborden)
5. Markering met verlichting
6. Markering met waarschuwingssignaal (zoals geluid)
7. Markering met digitaal signaal (AIS)



Incident “Rammen”

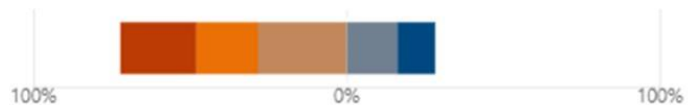
Vraag 23 - Fenders

23. **Maatregel - rammen - bescherming:** Geef aan in hoeverre de genoemde maatregel bijdraagt aan het verhogen van de veiligheid met betrekking tot “rammen”.

[Meer details](#)

■ Geen bijdrage ■ Beperkte bijdrage ■ Gemiddelde bijdrage ■ Grote bijdrage ■ Zeer grote bijdrage
■ Geen mening

8. Objecten voorzien van fenders



Movares

Incident “Rammen”

Vraag 24 - Mogelijke maatregelen

Suggesties uit enquête (schip – schip of schip – windturbine):

- Schipper: extra uitkijk, goed zeemanschap
- Bij nadering binnen bepaalde afstand: Waarschuwinginstallatie; Waarschuwing door VTS operator
- Ge- en verboden: Sluiten passage bij slecht weer; snelheidsbeperking, eisen mbt werkzaamheden, vaarbewijs, SOLAS V verplicht voor recreatievaart; eisen aan uitrusting (VHF, AIS, bijgewerkte officiële kaarten)
- Ankeren mogelijk maken (geen kabel tracé in de passage)
- Voldoende ruime doorvaart en logische positionering windturbines
- Veiligheidsmaatregelen in zijn algemeenheid, niet specifiek voor windmolenparken

Movares

Medegebruik

Vraag 26 – Invulling Maatregelen



Maatregelen uit enquête:

- Goede markeringen, Kardinale boeien (NZOW) rond installaties, Licht & geluid, hoekpunten conform IALA, specifieke kleuren
- Opnemen in elektronische kaarten; moet duidelijk zijn of het boven water uitsteekt
- Goed onderscheidend van omgeving en andere installaties

Incident “Aanvaring door Drijven”

Vraag 19 en 20 - Oorzaken uit enquête:

Keuze (vraag 19)	Aantal keer	Toegevoegd (vraag 20)	Aantal keer
2. Slechte weersomstandigheden	10	17. Motor uitval, uit het roer lopen, technisch mankement	5
1. Onervarenheid gezagvoerder	9	18. Niet kunnen ankeren(installatie, mogelijkheid)	2
16. Onverwachte stroming	7	19. Tuigage onklaar door vele manoeuvres (laveren)	1
10. Drukke (Concentratie van schepen in passage)	6	20. Ander schip reageert niet (goed)	1
5. Bochten in passage	5	21. Man overboord situatie	1
6. Versmalling in passage	5		
12. Beperkte uitwijkmogelijkheden	3		
9. Manoeuvre nodig bij in- en uitvaren van passage	2		
13. Laveren in passage	2		
8. Einde passage niet zichtbaar (overgang naar volle zee).	1		
11. Snelheidsverschillen/ oplopen	1		

Incident “Aanvaring door Drijven”

Vraag 25, 27 - Mogelijke maatregelen

Aanvullende suggesties uit enquête (schip – schip of schip – windturbine):

- Schipper: zorgen voor manoeuvreerbaarheid, hulpmotor aanwezig en stand by
- Bij nadering binnen bepaalde afstand: Waarschuwinginstallatie; Waarschuwing door VTS operator
- Ge- en verboden: Sluiten passage bij slecht weer; snelheidsbeperking, eisen mbt werkzaamheden
- Ankeren mogelijk maken (geen kabel tracé in de passage), werkend anker
- Sleepboot kustwacht/SAR stand by + goede monitoring

Suggesties maatregelen

Vraag 26

- Geen drijvende medegebruikinstallaties toestaan
- Kardinale boeien NZOW rond installaties
- Opvallende scheepvaarmarkeringen; goed onderscheidend zijn van omgeving; licht en geluid en nummering kleur; hoekpunten conform IALA; ook 's nachts goed zichtbaar
- Goed uitgeven via bestaande elektronische kaarten; goede markering veiligheidszones in zeekaart
- Voorlichting geven
- Digitaal platform met informatie
- Aandacht voor onderwater-installaties



Eigenschappen doorvaartpassages – vraag 28 t/m 31

Relevante verschillen tussen passages

Vraag 28 - Uit enquête

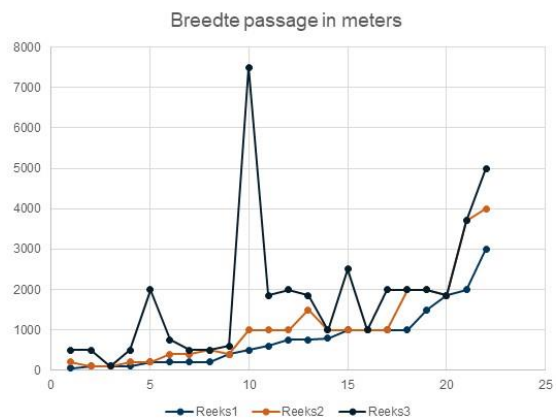
- Internationale uniformiteit gewenst
- Vormgeving van de passage (vernauwingen, bochten)
- Vormgeving windenergiegebied (o.a. breedte)
- Werkzaamheden in of nabij de passage
- Locatie t.o.v. verkeersbanen koopvaardij
- Breedte onder minimum / breedte meer of minder dan 1250 meter
- Hulp langere tijd onderweg



Breedte passages

Vraag 29, 30 en 31 - Uit enquête

	Range in meters	Gemiddeld in meters	Gemiddeld in NM
Welke breedte zou voor uw specifieke gebruik een passage moeten hebben om een veilige doorvaart mogelijk te maken? -- In goede omstandigheden	50 - 10000	1187	0,64
-- In slechte omstandigheden (weer, golven, stroming)	200 - 20000	1898	1,02
Een passage kan zo breed zijn, dat deze lijkt op "volle zee". Tot welke breedte van een passage vindt u passage-maatregelen zinvol?	500 - 25000	2737	1,48



Grafiek exclusief antwoord
10 – 20 – 25 km

Slotopmerkingen – vraag 33

Suggesties n.a.v. enquête

Vraag 33

- Het afwegingskader moet gericht zijn op de vraag of het Nederlandse beleid met het afsluiten van de windparken een juiste keuze is.
- Neem mee de positieve ervaringen van de pilot vrije doorvaart (2017-2019) in de bestaande windparken. Inrichting van passages als alternatief voor de vrije doorvaart vergroot de onveiligheid van de scheepvaart.
- Over de breedte van de passages zou ik me laten informeren door mensen die onderzoek op dat gebied hebben gedaan. Ik denk ook aan de draaicirkel van de type schepen die er doorheen mogen of de lengte van de ankerketting (waterdiepte) bij calamiteiten (black-out). Anderen schepen moeten dan nog wel kunnen passeren.
- probeer die molens zo dicht mogelijk bij elkaar te plaatsen dan houden we nog iets visgebied over.
- Doe veel meer in de veiligheid in zijn algemeen zoals vaarbewijzen en niet specifiek voor windmolenparken.



1.5 De enquêtevragen

(PDF)



Enquête Inrichting doorvaart in passages

* Vereist

Deelnemers

Vragen m.b.t. de achtergrond van de deelnemers

1. Van welke doelgroep maakt u deel uit of welke organisatie vertegenwoordigt u?
(Meerdere antwoorden mogelijk) *

- ☐ Belangenorganisatie
- ☐ Exploitant windpark op zee
- ☐ Medegebruik initiatiefnemer
- ☐ Kustwacht
- ☐ Overheid
- ☐ Recreatievaart
- ☐ Visserij
- ☐ Werkvaart t.b.v. windmolenpark
- ☐ Werkvaart t.b.v. medegebruik
- ☐ Werkvaart t.b.v. werkzaamheden buiten windmolenpark
- ☐

Andere

2. Vaart u of heeft u op de Noordzee gevaren? *

- ☐ Ja
- ☐ Nee

3. Welke categorie schip vaart u of heeft u gevaren? *

- ☐ Zeiljacht
- ☐ Vistrawler
- ☐ Werkschip
- ☐ Koopvaardijship/coaster
- ☐
- Andere

4. Is het schip waar u meestal mee vaart kleiner of groter dan 46 meter? *

- ☐ Kleiner of gelijk aan 46 meter
- ☐ Groter dan 46 meter

5. Hoe vaak vaart of voer u op de Noordzee? *

- ☐ Dagelijks
- ☐ Wekelijks
- ☐ Maandelijks
- ☐ Jaarlijks
- ☐ Minder dan jaarlijks, zo nu en dan

6. Hoeveel personen zijn er normaliter aan boord van het schip? *

Het gaat om het totaal aantal personen.

De waarde moet een getal zijn

Risico's en maatregelen - Goed zeemanschap

In eerdere onderzoeken is geconcludeerd dat bij de inrichting van passages uitgegaan moest en kon worden van "goed zeemanschap"

7. Hoe belangrijk vindt u onderstaande aspecten van goed zeemanschap? *

	Niet belangrijk	Enigszins belangrijk	Belangrijk	Heel belangrijk
Gebruik van actuele zeekaarten	☐	☐	☐	☐
Goede voorbereiding van de reis, inclusief het raadplegen van de veiligheidsberichten van de Kustwacht	☐	☐	☐	☐
Alleen varen in goede weersomstandigheden, aanpassen snelheid en gedrag op de weersomstandigheden.	☐	☐	☐	☐
Zorgen voor een gebruiksklare motor	☐	☐	☐	☐
Zorgen voor zichtbaarheid door gebruik te maken van een radarreflector, het dragen van een reddingsvest met (PLB) en gebruik maken van een AIS-SART	☐	☐	☐	☐
Rekening houden met ander verkeer	☐	☐	☐	☐
Geen afval overboord gooien	☐	☐	☐	☐
Alert zijn en hinderlijke activiteiten of mogelijk gevaarlijke situaties melden	☐	☐	☐	☐

8. (Optie) Andere belangrijke aspecten van goed zeemanschap, die nog niet genoemd zijn:

(aspecten die u (heel) belangrijk vindt)

9. Bent u het eens met de volgende stelling: *

Bij goed zeemanschap is er **geen** noodzaak voor extra verboden of geboden bovenop de huidige regelgeving.

- ☐ Eens
- ☐ Niet eens
- ☐ Geen mening

10. Kunt u een toelichting geven en/of aangeven welk gebod of verbod u zou willen toevoegen aan de regelgeving? *

11. Welk percentage van de zeevarenden voldoet naar uw mening aan uw definitie van goed zeemanschap? *

Aantal moet tussen 0 en 100 liggen

Informatie

De volgende vragen betreffen kaart-informatie (locatie turbines, medegebruik installaties, etc.) en **real time** informatie (omstandigheden ter plekke).

12. Geef hieronder aan of u genoemde type kaarten belangrijk vindt voor een veilige vaart in passages. *

	Niet belangrijk	Enigszins belangrijk	Belangrijk	Heel belangrijk	Geen mening
Een vaste kaart als terugval wanneer elektronische systemen uitvallen	☐	☐	☐	☐	☐
Een elektronsiche kaart die altijd de laatste stand van zaken geeft	☐	☐	☐	☐	☐

13. Geef hieronder aan of u genoemde real time informatie belangrijk vindt voor een veilige vaart in passages *

	Niet belangrijk	Enigszins belangrijk	Belangrijk	Heel belangrijk	Geen mening
Hydro-meteoinformatie (zoals zichtinformatie)	☐	☐	☐	☐	☐
Golfhoogte	☐	☐	☐	☐	☐
Stroming	☐	☐	☐	☐	☐
Werkzaamheden in en om passages	☐	☐	☐	☐	☐
Incidenten of calamiteiten in en om passages	☐	☐	☐	☐	☐
Omringend scheepvaartverkeer (AIS informatie zoals locatie, type, koers, snelheid)	☐	☐	☐	☐	☐
Weersverwachting	☐	☐	☐	☐	☐

14. Als de real-time informatie nu al beschikbaar is, is dat dan via een betaalde of via een gratis voorziening of beide voor zover u bekend? *

	Niet beschikbaar	Beschikbaar via gratis voorziening	Beschikbaar via betaalde voorziening	Zowel gratis als betaald beschikbaar
Hydro-meteoinformatie (zoals zichtinformatie)	☐	☐	☐	☐
Golfhoogte	☐	☐	☐	☐
Stroming	☐	☐	☐	☐
Werkzaamheden in en om passages	☐	☐	☐	☐
Incidenten of calamiteiten in en om passages	☐	☐	☐	☐
Omringend scheepvaartverkeer (AIS informatie zoals locatie, type, koers, snelheid)	☐	☐	☐	☐
Weersverwachting	☐	☐	☐	☐

15. Wat vindt u van de volgende stellingen voor de real-time informatie die u belangrijk vindt? *

	Volstrekt oneens	Oneens	Neutraal	Eens	Helemaal eens
Het is belangrijk dat de informatie op één digitale locatie te vinden is.	☐	☐	☐	☐	☐
De informatie moet gratis beschikbaar zijn.	☐	☐	☐	☐	☐

16. (Optie) Heeft u nog andere of nadere wensen met betrekking tot het verkrijgen van real-time informatie of heeft u nog suggesties?

Inrichting doorvaart passages

De doelstelling is dat een **logische en duidelijke inrichting van de passages** wordt gekozen zodanig dat een veilige doortocht mogelijk is en het voor de schipper duidelijk is wat van hem/haar verwacht wordt. Daarvoor hebben we inzicht nodig of en hoe de inrichting van een passage veiligheidsrisico's kan voorkomen (kleinere kans/lagere frequentie) of de impact van een incident kan verkleinen.

Als veiligheidsincidenten zijn geïdentificeerd: een schip ramt (met motorkracht) of drijft (onbestuurbaar) tegen een ander schip/een windturbine/een medegebruik installatie.

17. Oorzaken - rammen: In hoeverre dragen genoemde oorzaken bij aan een incident waarbij een schip een ander schip/windturbine/medegebruikinstallatie ramt: *

	Geen bijdrage	Beperkte bijdrage	Gewone bijdrage	Grote bijdrage	Zeer grote bijdrage	Geen mening
1. Onervarenheid gezagvoerder	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Slechte weersomstandigheden	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Onduidelijkheid over specifieke regels in dit energiegebied.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Grenzen van passage niet zichtbaar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Bochten in passage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Versmalling in passage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7. Ingang passage niet zichtbaar	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8. Einde passage niet zichtbaar (overgang naar volle zee).	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9. Manoeuvre nodig bij in- en uitvaren van passage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10. Drukte (Concentratie van schepen in passage)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11. Snelheidsverschillen/oplopen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
12. Beperkte uitwijkmogelijkheden	☐	☐	☐	☐	☐	☐
13. Laveren in passage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
14. Loefzijde kiezen /geen stuurboord houden	☐	☐	☐	☐	☐	☐

	Geen bijdrage	Beperkte bijdrage	Gewone bijdrage	Grote bijdrage	Zeer grote bijdrage	Geen mening
15. Installatie medegebruik niet goed zichtbaar (onder water of slecht zicht)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
16. Onverwachte stroming	☐	☐	☐	☐	☐	☐

18. (Optie) Nog andere - niet genoemde - belangrijke oorzaken voor een aanvaring door **rammen**:

19. **Oorzaken - drijven**: Een schip kan onbestuurbaar raken door mankementen aan het schip en dan tegen een ander schip/windturbine/medegebruikinstallatie aandrijven. Welke van bovengenoemde oorzaken draagt bij aan een aanvaring door drijven? (antwoord "geen" of geef nummer(s) van de oorzaken.) *

20. (Optie) Nog andere belangrijke oorzaken van een aanvaring door **drijven** zijn:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to write their answer to the question above.

Maatregelen

In eerdere onderzoeken zijn inrichtings-maatregelen benoemd om de veiligheid in passages te verhogen. Graag zouden we willen weten welke van deze maatregelen volgens u zinvol zijn om de genoemde risico's te verminderen. We onderscheiden markeringen (locatie, type) en beschermingsmaatregelen.

21. **Maatregelen - rammen - locatie van een markering:** Geef aan in hoeverre de genoemde maatregel bijdraagt aan het verhogen van de veiligheid met betrekking tot "rammen". *

	Geen bijdrage	Beperkte bijdrage	Gemiddelde bijdrage	Grote bijdrage	Zeer grote bijdrage	Geen mening
1. Markering <i>passage</i> - op regelmatige afstanden langs de hele passage	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Markering <i>passage</i> - alleen op "hotspots" (zoals in- en uitgang, bochten, versmalling)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Markering van de <i>objecten</i> in de buurt van de passage (windturbines, medegebruikinstallaties)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

22. **Maatregelen - rammen - type markering:** Geef aan in hoeverre de genoemde maatregel bijdraagt aan het verhogen van de veiligheid met betrekking tot "rammen". *

	Geen bijdrage	Beperkte bijdrage	Gemiddelde bijdrage	Grote bijdrage	Zeer grote bijdrage	Geen mening
4. Markering in passieve vorm (kleuren, verkeersborden)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Markering met verlichting	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Markering met waarschuwingssignaal (zoals geluid)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7. Markering met digitaal signaal (AIS)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

23. **Maatregel - rammen - bescherming:** Geef aan in hoeverre de genoemde maatregel bijdraagt aan het verhogen van de veiligheid met betrekking tot "rammen". *

	Geen bijdrage	Beperkte bijdrage	Gemiddelde bijdrage	Grote bijdrage	Zeer grote bijdrage	Geen mening
8. Objecten voorzien van fenders	☐	☐	☐	☐	☐	☐

24. Heeft u nog suggesties voor andere, nog niet genoemde maatregelen voor de inrichting van de passage om **rammen** te voorkomen of tegen **rammen** te beschermen? *

25. Bovenstaande maatregelen, uitgezonderd nummer 8 (fenders), lijken geen invloed te hebben op het risico van aanvaring door drijven.

Maatregelen - aanvaring door drijven: Heeft u suggesties/aanvullingen voor maatregelen die bijdragen aan het verhogen van de veiligheid met betrekking tot "drijven"? Denk aan maatregelen voor het verkleinen van de kans of voor het verminderen van het gevolg. *

26. Heeft u suggesties voor een specifieke invulling van de genoemde maatregelen, bijvoorbeeld hoe de medegebruik installaties gemarkeerd moeten worden? *

27. Kunnen naar uw mening specifieke combinaties van maatregelen de veiligheid nog effectiever borgen? Zo ja welke combinatie(s)? U kunt de nummers van de maatregelen uit voorgaande vragen gebruiken. *

28. Het is de bedoeling dat de maatregelen in alle windenergiebieden zoveel mogelijk hetzelfde zijn. In afwijkende situaties kan er maatwerk nodig zijn. Heeft u ideeën in welke afwijkende situaties maatwerk nodig is? *

29. Welke breedte zou voor uw specifieke gebruik een passage moeten hebben om een veilige doorvaart mogelijk te maken?

- In goede omstandigheden (in meters)

*

De waarde moet een getal zijn

30. Welke breedte zou voor uw specifieke gebruik een passage moeten hebben om een veilige doorvaart mogelijk te maken?

-- In slechte omstandigheden (weer, golven, stroming) (in meters) *

De waarde moet een getal zijn

31. Een passage kan zo breed zijn, dat deze lijkt op "volle zee". Tot welke breedte van een passage vindt u passage-maatregelen zinvol? (in meters) *

De waarde moet een getal zijn

Afsluitende vragen

32. **Alleen voor primair geadresseerden:** De sessie op 16 september kan per Teams of live op een nader te bepalen locatie in buurt van Rijswijk gehouden worden. Wat is uw voorkeur?

- ☐ Ik wil/mag uitsluitend online deelnemen en kom niet naar de locatie
- ☐ Ik heb een voorkeur voor live op locatie
- ☐ Ik heb een voorkeur voor online

33. Heeft u nog op- of aanmerkingen of suggesties voor ons?

34. Tot slot: als u bereidt bent om eventueel een nadere toelichting te geven, wilt u dan u e-mail adres hier invullen?

2 Bijlage II Verslaglegging sessie 19-09-2021

2.1 Inleiding

In het kader van het project Mitigerende Maatregelen Inrichting doorvaartpassages is op 16-09-2021 een online sessie georganiseerd waarin oorzaken, gevolgen en mogelijke maatregelen voor doorvaartpassages zijn besproken. Deze sessie was bedoeld om betrokkenen de gelegenheid te geven om hun visie te geven, zodat deze mee genomen kan worden in het advies betreffende mitigerende maatregelen.

De sessie is voorafgegaan door een enquête onder dezelfde deelnemersgroep. De resultaten van de enquête zijn tijdens de sessie gedeeld. De enquête resultaten zijn ook in een separaat rapport vastgelegd.

Het verslag is ter commentaar aan de deelnemers gestuurd en ter informatie aan degenen die waren uitgenodigd maar niet hebben deelgenomen. Er is één reactie gekomen op het verslag. Dit heeft geleid tot een kleine toevoeging in het verslag (aan het eind, aangegeven in de tekst). De integrale reactie is opgenomen als 2.13 Bijlage Reactie op het verslag.

Bij het verslag bleek het noodzakelijk een correctie op het gepresenteerde tijdens de sessie toe te voegen.

In de mail waarmee het verslag is verzonden is dit als volgt verwoord:

Geachte deelnemer aan de sessie "Mitigerende Maatregelen Inrichting Doorvaartpassages" d.d. 16-09-2021.

Bijgaand vind u de twee inleidende presentaties en een concept verslag van de sessie.

Helaas is bij de verslaglegging gebleken dat er een misverstand was ontstaan omtrent de objectmarkering langs de doorvaartpassages. De interpretatie van de regelgeving is dat de voorgeschreven markering (in de presentatie aangeduid als IPS en SPS) uitsluitend langs de randen van een windenergiegebied wordt aangebracht en niet langs de randen van elke afzonderlijke kavel. Om geen incorrecte beeldvorming te veroorzaken zijn in de inleidende presentatie van Movares en in het verslag correcties aangebracht, waarbij dat ook is aangegeven. Mogelijk heeft dit misverstand gevolgen voor uw inbreng.

Wij willen u de gelegenheid geven om opmerkingen te geven op het verslag en eventuele aanvullingen naar aanleiding van de bovengenoemde correctie. Het verslag is voorzien van regelnummers, zodat u gemakkelijk kunt verwijzen.

Wij zien uw reactie graag uiterlijk vrijdag 08-10-2021 tegemoet.

Alvast onze dank voor inbreng in de sessie en uw reactie op het verslag.

De lijst met genodigde/deelnemende organisaties is opgenomen in 2.12 Bijlage Lijst deelnemers/genodigden.

Bijdragen van de deelnemers zijn in het verslag vermeld als de organisatie die zij vertegenwoordigen: [organisatie].

2.2 Introductie Rijkswaterstaat: context en doel

Zie 2.10 Bijlage Introductie RWS.

[Recreatievaart] vraagt om uniformiteit en eenduidigheid in regelgeving. Er zijn zorgen dat er verschillen ontstaan tussen landen. [Rijkswaterstaat] antwoordt dat er contact is tussen de verschillende landen. Er zijn op dit moment verschillen tussen de landen en de regels zijn zelfs

binnen Nederland verschillend. De wil om te harmoniseren is er maar de ontwikkelingen gaan erg snel. [Recreatievaart] herkent dit beeld niet uit hun contact met andere landen.

In de presentatie is het zg. gebiedspaspoort niet genoemd. Op dit moment is er alleen een paspoort voor Borssele. Voor andere windenergiegebieden is het paspoort nog in ontwikkeling. Er zijn nog geen concrete resultaten. Voor deze sessie is het uitgangspunt dat er medegebruik (mogelijk) zal zijn buiten een doorvaartpassage.

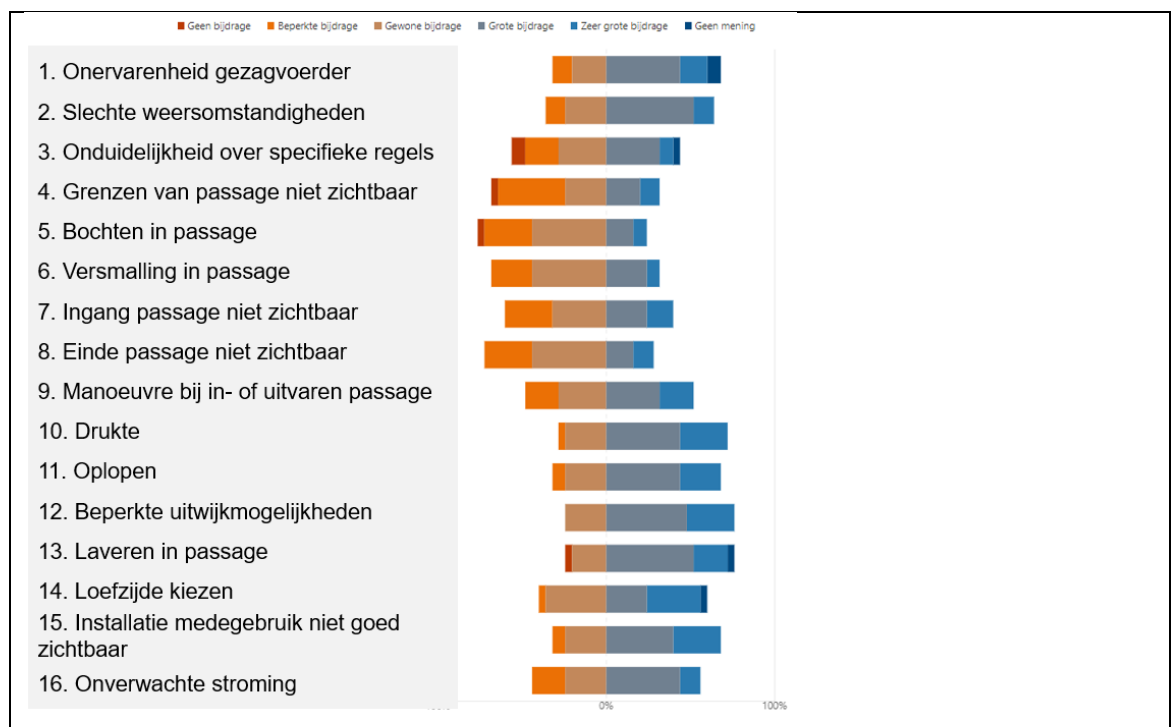
2.3 Introductie Movares op proces en onderwerp

Zie 2.11 Bijlage Introductie Movares

Er is een vraag over de SPS- en IPS-markering van windturbines. Er staat in presentatie vermeld: geel flitslicht in de vorm van een X. De [Kustwacht] corrigeert dit. De windturbines met SPS en IPS zenden respectievelijk de morsecodes Uniform en Whisky uit.

2.4 Incident rammen schip – windturbine

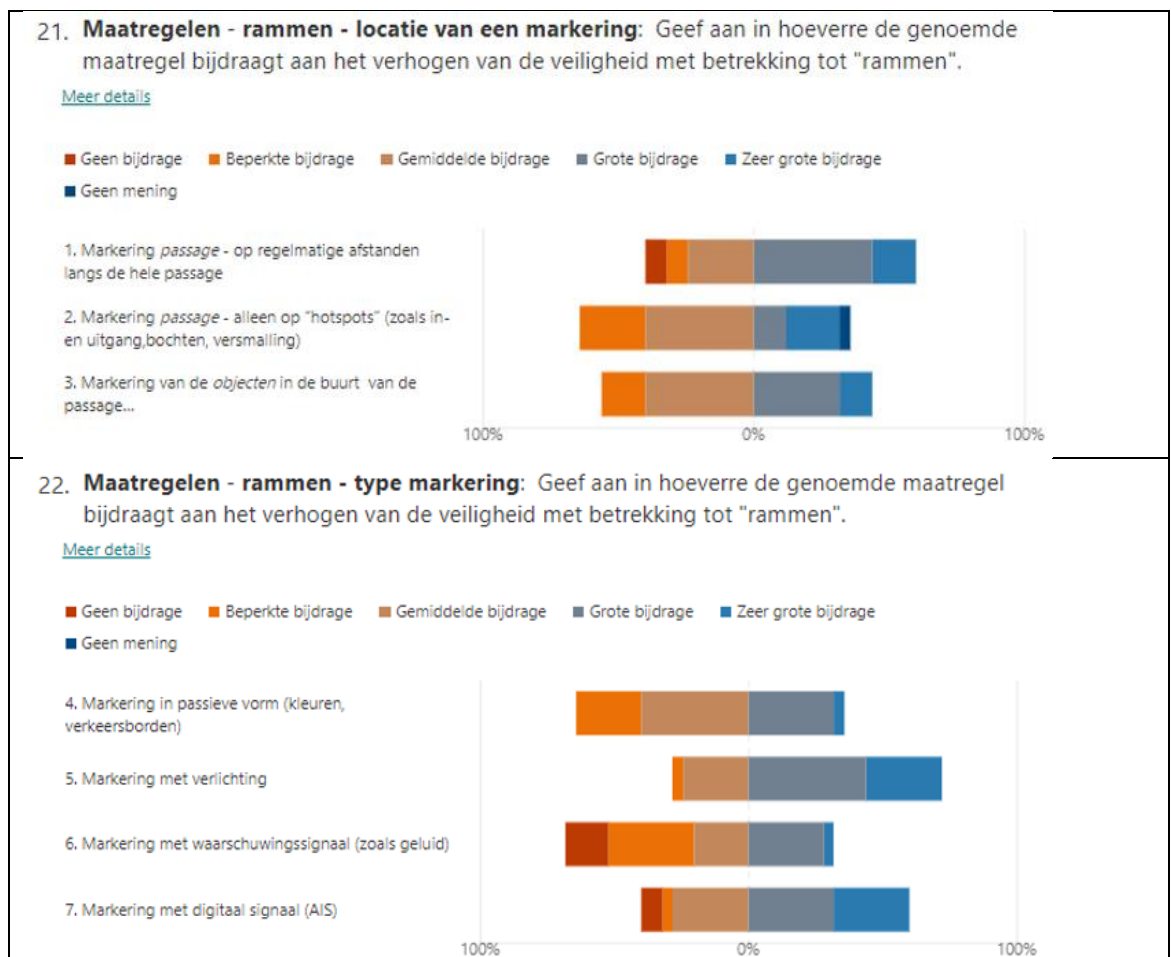
Als introductie worden de oorzaken getoond die in de enquête zijn genoemd en door deelnemers zijn beoordeeld.



Samengevat en geordend op score:

Belang	Oorzaak
Gewone bijdrage	- Eigenschappen passage (grenzen, bochten, versmalling, in- of uitgang niet zichtbaar) - Onduidelijkheid over regels in dit specifieke energiegebied
Gewone – grote bijdrage	- Onverwachte stroming, slechte weersomstandigheden - Manoeuvre in- en uitvaren passage - Onervarenheid gezagvoerder
Grote bijdrage	- Verkeersaspecten: oplopen, laveren, geen stuurboord houden, drukte - Beperkte uitwijkmogelijkheden
Toegevoegd	- Schepen of obstakels niet zichtbaar/geen AIS/radar - Technische mankementen

In de enquête is gevraagd naar een beoordeling van maatregelen om rammen te voorkomen. Ook is de deelnemers gevraagd om aanvullende maatregelen te noemen. De resultaten staan hieronder.



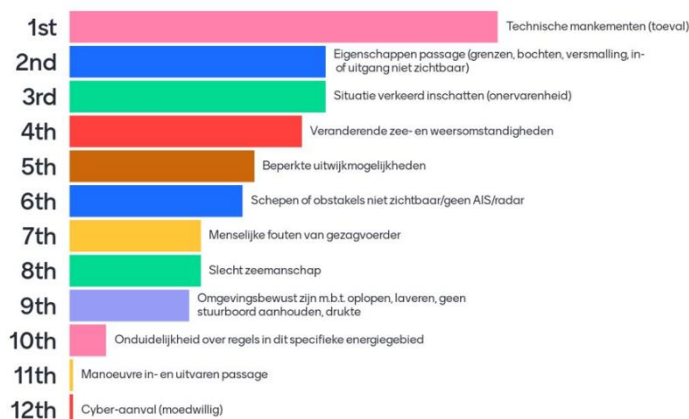
Suggesties uit enquête (schip – schip of schip – windturbine):

- Schipper: extra uitkijk, goed zeemanschap
- Bij nadering binnen bepaalde afstand: Waarschuwinginstallatie; Waarschuwing door VTS operator
- Ge- en verboden: Sluiten passage bij slecht weer; snelheidsbeperking, eisen mbt werkzaamheden, vaarbewijs, SOLAS V verplicht voor recreatievaart; eisen aan uitrusting (VHF, AIS, bijgewerkte officiële kaarten)
- Ankeren mogelijk maken (geen kabel tracé in de passage)
- Voldoende ruime doorvaart en logische positionering windturbines
- Veiligheidsmaatregelen in zijn algemeenheid, niet specifiek voor windmolenparken

Op de lijst van oorzaken is een aanvulling: cyberincidenten waarbij er geen controle meer is op besturing van het schip. Dit wordt gezien als een technisch mankement maar dan met opzet. De oorzaak ‘technisch mankement’ krijgt als aanvulling: toeval.

Er is discussie over de oorzaak ‘onervarenheid gezagvoerder’. Onervarenheid kan zich uiten in onvoldoende voorbereiding (nieuw op zee, geen goed zeemanschap) of een verkeerde reactie (menselijk falen) op een gebeurtenis (drukke, wind shift). De lijst met oorzaken wordt aangepast en daarna mogen deelnemers de drie meest waarschijnlijke oorzaken voor het incident kiezen. De uitkomst staat in de afbeelding hieronder.

Belangrijkste oorzaak aanvaring door rammen: Schip - Windturbine



In de discussie is de top drie van oorzaken besproken.

2.4.1. [Oorzaken van rammen en preventieve maatregelen](#)

Oorzaak 1 Technische mankementen

Het gaat om (toevallige) technische mankementen aan schepen waardoor aandrijving of besturing uitvalt. Relevant is dat deze oorzaak zowel aanleiding kan zijn voor het incident rammen van windturbine als drijven tegen windturbine. Rammen van windturbine is denkbaar in het scenario van uitval stuurinrichting terwijl motoraandrijving actief is.

Volgens [Kustwacht] is meest voorkomende oorzaak het afbreken van de draad van de stuurinrichting en dan met name bij kleine schepen. De gevolgen kunnen worden beperkt door snelheid te reduceren. De impact van rammen (door schipgrootte tot 46 m en beperkte snelheid) is dan gering. Voor grotere schepen kan het roer vast raken door uitval hydrauliek. De kans op uitval hydrauliek is klein.

Uitval van de hoofdmotor kan optreden door vervuilde brandstof. Dit is een realistisch scenario vanwege de toename van gebruik van nieuwe brandstoffen (bio brandstof). Deze oorzaak is relevant voor incident ‘drijven tegen windturbine’.

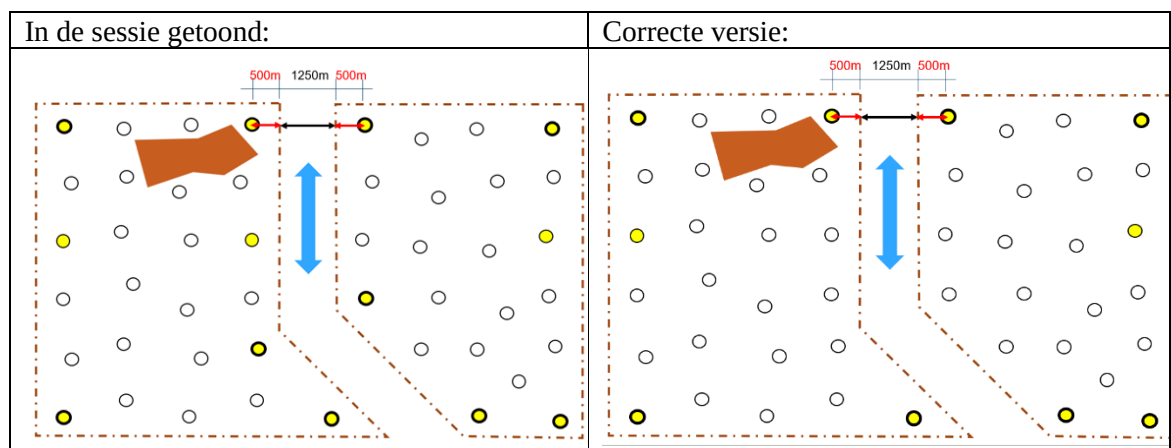
Door het technisch mankement kan een schip buiten de passage komen. Of het schip dan in de nabijheid van een windturbine komt is afhankelijk van de aard van het mankement en de hersteltijd, de snelheid van het schip en de afstand tussen de grens van de passage en een windturbine. Voor de afstand tussen passage en windturbine is 500 m het uitgangspunt.

Schepen van werkvaart hebben (vanwege het varen dicht bij objecten) vaak een dubbele uitvoering van systemen. Ook een zeilschip heeft dubbele aandrijving: zeil en motor. Hiermee wordt de kans op rammen van een windturbine verkleind.

Er zijn geen preventieve maatregelen bij deze oorzaak benoemd.

Oorzaak 2 Eigenschappen passage (bocht, versmalling, in- en uitgang niet zichtbaar)

Uitgangspunt voor de inrichting van een windenergiegebied is een rechte passage; maar een bocht of een versmalling in de passage is niet altijd te voorkomen. In de discussie over invloed van de eigenschappen van de passage staat onderstaande figuur centraal waarin de passage een bocht heeft.



(Correctie op de interpretatie van de regelgeving naderhand toegevoegd in verslag; IPS en SPS markering wordt alleen toegepast aan de buitengrenzen van een windenergiegebied).

Door aanwezigheid van de bocht moet een schip van koers veranderen. Er worden twee onderliggende oorzaken genoemd waardoor een schip buiten de passage kan raken:

1. De bocht wordt niet opgemerkt (geen visuele trigger) en het schip vaart rechtdoor. Het schip kan daarna tussen de windturbines doorvaren maar wel buiten passage;
2. De bocht in de passage geeft een verandering van windhoek en daarom een benodigde aanpassing door de schipper.

In de Borssele pass is sprake van een versmalling. Een versmalling in combinatie met verkeersaanbod kan leiden tot incidenten met andere schepen (bijv. vanwege oplopen in versmalling).

Bijzondere punten van een passage (een bocht, of een versmalling) zijn op kaarten aangegeven en worden bij een goede voorbereiding van de reis onderkend en verwerkt in het reisplan. Tijdens de reis heeft de beroepsvaart de beschikking over ondersteunende systemen voor positiebepaling en om een juiste en veilige koers te houden. Ook zijn er voor de beroepsvaart eisen gesteld aan navigatiemiddelen. In de recreatievaart is het gebruik van ondersteunende middelen niet gereguleerd. Overdag en bij goed zicht wordt veel op zicht gevaren en heeft de schipper een scherm niet altijd bij de hand. Het gebruik van navigatiemiddelen (bijv. AIS) onder recreatievaart neemt toe omdat schippers inzien dat het de veiligheid verhoogt en ook omdat de kosten ervan afnemen. Over het percentage van recreanten dat AIS gebruikt zijn geen gegevens of inschattingen beschikbaar.

[Kustwacht] merkt op dat de doorvaartpassage in Hollandse Kust Zuid 11 NM lang is en er langs deze 11 NM geen IPS- of SPS-verlichting aanwezig is op windturbines (behalve SPS-verlichting op de windturbines bij de ingang van de passage). Een laterale of kardinale markering in de passage helpt de recreatievaart bij de navigatie.

Er wordt gevraagd naar ervaringen uit de praktijk over schendingen van de grens van de passage en incidenten. Er zijn wel schepen het windpark Borssele binnen gevaren; er zijn geen incidenten gemeld. Ook bij [Tennet] zijn schendingen van de grens van dit windpark bekend. De reden van verlaten van de Borssele Pass is niet bekend bij deelnemers.

Tijdens de discussie zijn de volgende preventieve maatregelen genoemd:

1. Markering van de passage;
2. Verplichte eisen stellen mbt navigatie;
3. Oploopverbod.

Ad 1 Markeren van de passage

Het scenario van buiten de passage raken is realistisch, maar hoeft niet per se tot rammen van een windturbine te leiden. Markering van de passage helpt om binnen de passage te blijven. Voor degenen die vooral op zicht varen is het een ondersteuning bij vaststellen van de locatie van de bocht. Ook helpt een markering omdat het schatten van afstanden tot windturbines moeilijk is. Het verbetert de 'situational awareness'.

Uitvoering Borssele Pass: laterale markering (betonning) van de bocht is aanwezig aan beide zijden van de passage, alleen ter hoogte van de hoekpunten. De markering ligt op de positie van de grens van de veiligheidszone.

Er kon geen uitspraak worden gedaan over de mate waarin markering de kans op het incident verkleint.

Nadelen of hinder van markering

[Hydrografie]: Beperk het aantal markeringen in verband met het duidelijk kunnen weergeven daarvan op kaarten.

[Kustwacht]: Er is geen hinder vanwege onderhoud. Onderhoud aan boeien is een bestaand / bekend proces, daar zijn geen klachten over.

Ad 2 Verplichte eisen stellen mbt navigatiemiddelen

Het is de verwachting dat AIS-B verplicht zal worden gesteld voor passages. Deze eis geldt nu al voor windparken waar integrale doorvaart is toegestaan.

Eisen stellen aan navigatiemiddelen betekent ook een beperking van toegankelijkheid van de passage.

[Recreatievaart] vraagt om terughoudend te zijn in aanvullende, nationale regelgeving vanwege de internationale zeevaart. Internationaal zijn er de SOLAS-eisen. Die eisen zijn in Nederland niet van kracht voor recreatievaart, maar veel recreanten houden zich er wel aan.

[Kustwacht]: nationale regelgeving kan worden opgesteld in lijn met SOLAS-eisen.

Ad 3 Oploopverbod

Oploopverbod is genoemd als maatregel vanwege versmalling van een passage en incidenten tussen schepen.

[Recreatievaart]: Snelheidsverschillen in een passage zijn een gegeven door de keuze om verschillende scheepstypen toe te laten. Snelheidsbeperking is dan een onzinnige maatregel.

Oorzaak 3 Situatie verkeerd inschatten (onervarenheid)

Deze oorzaak is niet inhoudelijk besproken maar is impliciet aan de orde geweest bij oorzaak 2. Wel is benoemd dat onervarenheid niet per se de onderliggende oorzaak is. Ook ervaren schippers kunnen een situatie verkeerd inschatten.

De preventieve maatregelen die zijn genoemd bij oorzaak 2 (eigenschappen passage) zijn ook van toepassing op de oorzaak 3 (situatie verkeerd inschatten).

2.4.2. *Gevolgen van rammen en mitigerende maatregelen*

[Recreatievaart] heeft navraag gedaan in buitenland (Verenigd Koninkrijk, Denemarken, Duitsland). Daar zijn geen incidenten met rammen bekend.

Er is onderzoek gedaan naar verwachte schade aan windturbines bij rammen door schip. Bij scheepstypen tot 20.000 GT wordt geen significante schade verwacht aan de windturbine. De schepen die toegang krijgen tot passage vallen binnen deze categorie.

Bij rammen met pleziervaart wordt uitgegaan van het zinken van het schip. Mogelijk milieuschade kan ontstaan vanwege aanwezigheid brandstof en accu aan boord. Milieuschade is gering. Er wordt uitgegaan van zelfredzaamheid van de bemanning (reddingsvest, reddingsvlot).

Bij rammen van windturbine door een crewtender (werkvaart) worden gewonden verwacht onder passagiers. Schade aan het schip is afhankelijk van de snelheid bij botsing. De dienstnelheid van deze schepen is 30 knopen. Een groot aantal gewonden is denkbaar. Er zijn ongevallen bekend (uit Verenigd Koninkrijk en Duitsland) met crew tenders met meerdere gewonden.

Tijdens de discussie zijn de volgende mitigerende maatregelen genoemd:

1. Veiligheidsgordel voor opvarenden;
2. Fenders;
3. Drijflijsen.

Ad 1 Veiligheidsgordel

Mogelijk: Veiligheidsgordel in crew tenders om impact van een botsing voor passagiers te beperken.

Voor [visserij] is veiligheidsgordel geen praktische maatregel, bijv. omdat bemanning ook slaapt aan boord. Hier vasthouden aan regels mbt zwemvest en reddingvlot.

Voorschrijven van veiligheidsgordels in BAS is wellicht lastig.

Ad 2 Fenders

Aanbrengen van fenders om de windturbine heen om impact van de botsing op het schip en de personen aan boord te beperken. Zie ook de bespreking hiervan bij 'maatregelen bij drijven'.

Ad 3 Drijflijn

Deze maatregel wordt toegepast in de binnenvaart. De maatregel is in de sessie genoemd om de discussie op gang te brengen. Deze maatregel is hier verder niet besproken. Zie ook de bespreking hiervan bij 'maatregelen bij drijven'.

2.4.3. *Kosten van maatregelen*

Er is kort ingegaan op de kosten van markeringen. [Kustwacht] geeft indicatie voor kosten per boei: installatie 20 kEuro; jaarlijks onderhoud 5 kEuro.

2.5 Incident rammen schip – medegebruik

Startpunt van de discussie is de vraag wat het verschil is tussen incident rammen windturbine en rammen medegebruikinstallatie. Er is overeenstemming dat kans op een incident toeneemt. Door aanwezigheid en afmeting medegebruikinstallaties is de kans groter om een object te raken. Ook wordt genoemd dat door medegebruik er minder uitwijkruimte is en dat een windturbine goed te zien is en medegebruik minder goed, afhankelijk van de markeringen.

Bovendien is het voor hulpverlening bij een incident ook lastiger om te opereren in het windpark.

[Recreatievaart]: Aanwezigheid van medegebruik is risicoverhogend voor scheepvaart en hulpverlening als situational awareness door omstandigheden onvoldoende is.

[Kustwacht] De initiatieven voor medegebruik nemen toe. Het is realistisch dat medegebruik in de toekomst aanwezig is. Het is belangrijk om te communiceren dat alle windparken gesloten zijn voor scheepvaart vanwege aanwezigheid medegebruik. Dit moet een eenduidige regel zijn, voor alle windenergiegebieden. Er is speciale aandacht nodig in de communicatie voor incidentele gebruikers.

Als preventieve maatregelen worden genoemd

1. Markering van medegebruikinstallaties;
2. Noodankeren.

Ad 1 Markering

Voor gebruikers die toegang hebben tot windpark en medegebruik is een (minimale) markering nodig. Deze gebruikers hebben wel een geschikte uitrusting om in het windpark te varen.

Een goed zichtbare markering helpt om het binnenvaren van een windpark vanuit de doorvaartpassage te voorkomen.

Er zijn geen concrete voorstellen gedaan voor uitvoering van (aanvullende) markering voor gebruikers van de passage.

Als nadeel van markering van medegebruik noemt [Kustwacht], dat de markering illegaal gebruik kan faciliteren. Je ziet waar medegebruik ligt en kunt er dan langs varen.

Ad 2 Noodankeren

Passages liggen meestal boven een tracé van kabels en/of leidingen. Ankeren is daarom verboden. Bij noodankeren is het van belang dat contact wordt gezocht met de Kustwacht zodat zij kunnen adviseren wat geschikte positie is voor noodankeren.

Noodankeren is niet altijd mogelijk vanwege de diepgang en/of de toestand van de zee.

2.6 Incident rammen schip – schip

De lijst met oorzaken bij het incident rammen schip – windturbine is ook van toepassing op het incident rammen schip- schip. Er zijn geen aanvullingen.

In de passage is het vanzelfsprekend dat er mee- en tegenliggers zijn. Het zal ook voorkomen dat laverende zeilschepen elkaar ontmoeten. Bijzonder is het kruisen van werkvaart vanuit een windpark. Voor recreatievaart kunnen deze schepen onverwacht zijn (als zij geen radar hebben). Ook kan een windturbine zorgen voor zichthinder op kruisende schepen (schip verborgen achter een windturbine).

[Recreatievaart]: Door een passage is er een concentratie van scheepvaart en er zijn snelheidsverschillen. Oplopen zal regelmatig voorkomen en inschattingsfouten zijn aannemelijk.

In de passage gelden de normale regels: BVA (bepalingen voorkomen aanvaringen op zee). Werkvaart dat uit windpark komt moet wijken voor zeilend schip.

De Kustwacht heeft geen VTS-taak in de passage. Schepen kunnen met de Kustwacht contact opnemen en bij dreigend gevaar maken schepen onderling contact.

[Kustwacht] noemt certificering van recreatievaart als maatregel om kwaliteit in toepassing BVA te verbeteren. [Recreatievaart] is terughoudend en vraagt om het volgen van internationale regels.

[Kustwacht] stelt dat de Noordzee druk is en dat de internationale regels niet passend zijn voor deze drukte. Daarom zijn extra regels een oplossing. De [recreatievaart] vindt dat bij extra regels er wel afstemming moet zijn met andere landen aan de Noordzee.

2.7 Incident drijven schip tegen windturbine

2.7.1. Oorzaken drijven tegen windturbine en preventieve maatregelen

In de enquête is gevraagd welke oorzaken van het incident rammen ook van toepassing kunnen zijn op het incident drijven tegen een windturbine. Ook is in de enquête gevraagd of er nog andere oorzaken van drijven tegen een windturbine zijn. De resultaten van de antwoorden zijn in onderstaande figuur samengevat.

Keuze	Aantal keer	Toegevoegd	Aantal keer
2. Slechte weersomstandigheden	10	17. Motor uitval, uit het roer lopen, technisch mankement	5
1. Onervarenheid gezagvoerder	9	18. Niet kunnen ankeren(installatie, mogelijkheid)	2
16. Onverwachte stroming	7	19. Tuigage onklaar door vele manoeuvres (laveren)	1
10. Drukke (Concentratie van schepen in passage)	6	20. Ander schip reageert niet (goed)	1
5. Bochten in passage	5	21. Man overboord situatie	1
6. Versmalling in passage	5		
12. Beperkte uitwijkmogelijkheden	3		
9. Manoeuvre nodig bij in- en uitvaren van passage	2		
13. Laveren in passage	2		
8. Einde passage niet zichtbaar (overgang naar volle zee).	1		
11. Snelheidsverschillen/ oplopen	1		

In de discussie met de deelnemers aan de sessie blijven er twee oorzaken over voor het incident “drijven tegen windturbine”:

1. Onklaar zijn van de besturing;
2. Man overboord (tijdens redding is er geen aandacht voor de besturing).

Oorzaak 1 onklaar zijn van de besturing

Onderliggende oorzaken zijn een technisch mankement aan het schip of verstrikt raken in bijvoorbeeld een visnet.

Wind en stroming bepalen nu de koers en de snelheid van het schip. Het schip kan vervolgens tegen een windturbine of medegebruikinstallatie drijven.

Een incident waarbij een driftend schip in aanraking komt met een ander schip wordt niet waarschijnlijk geacht. Het driftende schip zal andere schepen waarschuwen en om hulp vragen. Het is wel denkbaar dat er een aanvaring is tijdens het bieden van hulp door een tweede schip. Bijvoorbeeld door onervarenheid of door het verschil tussen beide type schepen.

Preventieve maatregelen

Er zijn geen preventieve maatregelen specifiek voor passage. Markeringen hebben geen preventieve werking. Markeringen zijn wel handig voor het doorgeven van de locatie van het driftende schip aan de Kustwacht.

Er zijn wel algemene preventieve maatregelen genoemd:

- redundantie in besturingssysteem;
- ankeren; In de passages geldt echter een ankerverbod.

2.7.2. *Gevolgen en mitigerende maatregelen*

De gevolgen van drijven tegen een windturbine voor het schip worden besproken. De gevolgen voor de integriteit van het schip zijn afhankelijk van het scheepstype.

Voor de pleziervaart zijn de gevolgen voor integriteit van het schip bij drijven en rammen vergelijkbaar. De gevolgen kunnen zeer ernstig zijn (zinken) maar zijn wel afhankelijk van de toestand van de zee. Bij rustige zee en weinig stroming kun je maatregelen treffen en kun je het schip vastmaken aan de turbinepaal om te voorkomen dat je verder het park in drijft. Bij slecht weer zijn de gevolgen groot.

De tuigage van zeilschip kan verstrikt raken in installaties die zijn bevestigd aan de paal van de windturbine (bijv. de ladder). Dat kan leiden tot verlies van de mast, maar niet per se tot verlies van de integriteit van het schip. Aanzetten van motor daarna is wellicht niet mogelijk vanwege lijnen in het water. Dit veroorzaakt escalatie van incident.

Tuigage van een visserschip hangt in de passage binnenboord. Daardoor is verstrikt raken niet waarschijnlijk.

De kans om verstrikt te raken in drijvend medegebruikinstallatie is veel groter dan raken van een windturbine. Een medegebruikinstallatie kan daarom een (veel) groter gevaar vormen.

Voor een crew tender wordt verwacht dat de gevolgen voor personen en schip bij drijven tegen windturbine minder ernstig zijn dan bij rammen (door lage snelheid).

Afhankelijk van de omstandigheden van het weer en de zee en ook van het type object kunnen de gevolgen van drijven net zo ernstig zijn als van rammen.

Er worden de volgende mitigerende maatregelen genoemd:

1. Aanbrengen van een fender op een windturbine;
2. Een veiligheidslijn om windturbine;
3. Beschikbaar hebben van een reddingsvaartuig (Emergency Response and Towing Vessel; ERTV).

Ad 1 Fender

Een fender werkt als een bumper om een windturbine en kan schade aan zowel schip als windturbine beperken. De fender moet wel zijn afgestemd op de scheepstypen.

Uit de enquête kwam naar voren dat een fender de gevolgen voor schip eerder vergroot dan verkleint. De deelnemers van de sessie herkennen dat niet.

De verwachting is dat een fender een dure maatregel is ten opzichte van het risico. Wellicht is de maatregel geschikter en kosteneffectiever bij medegebruiksinstallaties.

Ad 2 Veiligheidslijn

Het aanleggen van een veiligheidslijn om een windturbine wordt genoemd als maatregel. Maar de inschatting is dat een schip in zo'n lijn verstrikt kan raken en dat het juist gevaar kan opleveren.

Ad 3 Beschikbaar hebben ERTV

Bij de Windfarm Borssele is een zg. ERTV aanwezig. Onderzocht wordt of dit ook kan in Hollandse Kust Noord en Zuid. (*Extra informatie* na de sessie toegevoegd in het verslag: Aanbesteding voor deze ERTV is al gestart, echter vanuit MOSWOZ nog wel onderzoek naar inzet/optimale positie. Voor windparken IJVer en TnW is nog niets bekend over wel/geen inzet ERTV.)

Een ERTV kan voorkomen dat een driftend schip verder drijft. Door stroming en wind kan een driftend schip echter vrij snel de breedte van de veiligheidszone afleggen. Is de responstijd van een ERTV wel kort genoeg om effectief te zijn?

De Kustwacht zal bij een incident of stremming een navigatiebericht geven voor de passage en deze eventueel sluiten.

Oorzaak 2 Man overboord (tijdens redding geen aandacht voor besturing)

Een situatie met man-overboord kan eventueel leiden tot drijven tegen een windturbine of medegebruikinstallatie. De reden is dat bemanning prioriteit zal geven aan de redding en minder aandacht zal hebben voor besturing. Dit speelt met name bij kleine schepen met beperkte bemanning. De kans dat windturbine wordt geraakt is klein vanwege de grote afstand tussen windturbines. Ook kan een redding kort worden gestaakt om windturbine te ontwijken.

Maatregelen

- Ankeren helpt niet bij dit incident want een drenkeling drijft verder;
- Een reddingvest en aanlijnen zijn gangbare maatregelen.

Er zijn geen specifieke preventieve maatregelen.

2.8 Recapitulatie van markerings- maatregelen

Voor de markering van de passage die is genoemd in deze sessie geldt het volgende:

- Een markering van de passage is alleen benodigd bij hotspots zoals de ingang, de uitgang of een bocht;
- Als markering wordt laterale markering gebruikt (cf. IALA);
- De markeringen worden geplaatst op de grens van de passage en de veiligheidszone;
- Er is geen redundantie benodigd omdat de laterale markering al aanvullend is op de weergave van de grens veiligheidszone en de windturbines op zeekaarten.

In de sessie is bevestigd dat de markering van de windturbines rondom een windpark conform IALA is. *Hierbij moeten we achteraf de interpretatie corrigeren:*

- De markering geldt rondom het hele windenergiegebied (buitengrenzen), *niet* voor de windturbines langs de passage (*NB: dit in tegenstelling tot de interpretatie tijdens de sessie*);
- Alle windturbines hebben (zeer waarschijnlijk) verlichting voor vliegverkeer;

- Op de SPS- en IPS-windturbines is nautische markering aanwezig en niet op de overige windturbines;
- Alle windturbines hebben een verlichte markering t.b.v. de identificatie van de windturbine (behalve windpark Borssele).

[Kustwacht] vindt het wenselijk dat er in de passage altijd een laterale boei zichtbaar is op maximaal 2NM ter oriëntatie van de scheepvaart (vooruitkijkend of achteruitkijkend).

[Kustwacht] gaat uit van fysieke laterale boeien zodat ze voor iedereen waarneembaar zijn.

2.9 Overige invloeden en aspecten

2.9.1. Afwijkingen?

Wat zijn afwijkingen of situaties waar extra aandacht of een maatregel nodig is?

Tot nu toe zijn passages ingepast in bestaande plannen. In nieuwe plannen worden de aanwezigheid van passages al meegenomen en is kans op afwijkingen kleiner.

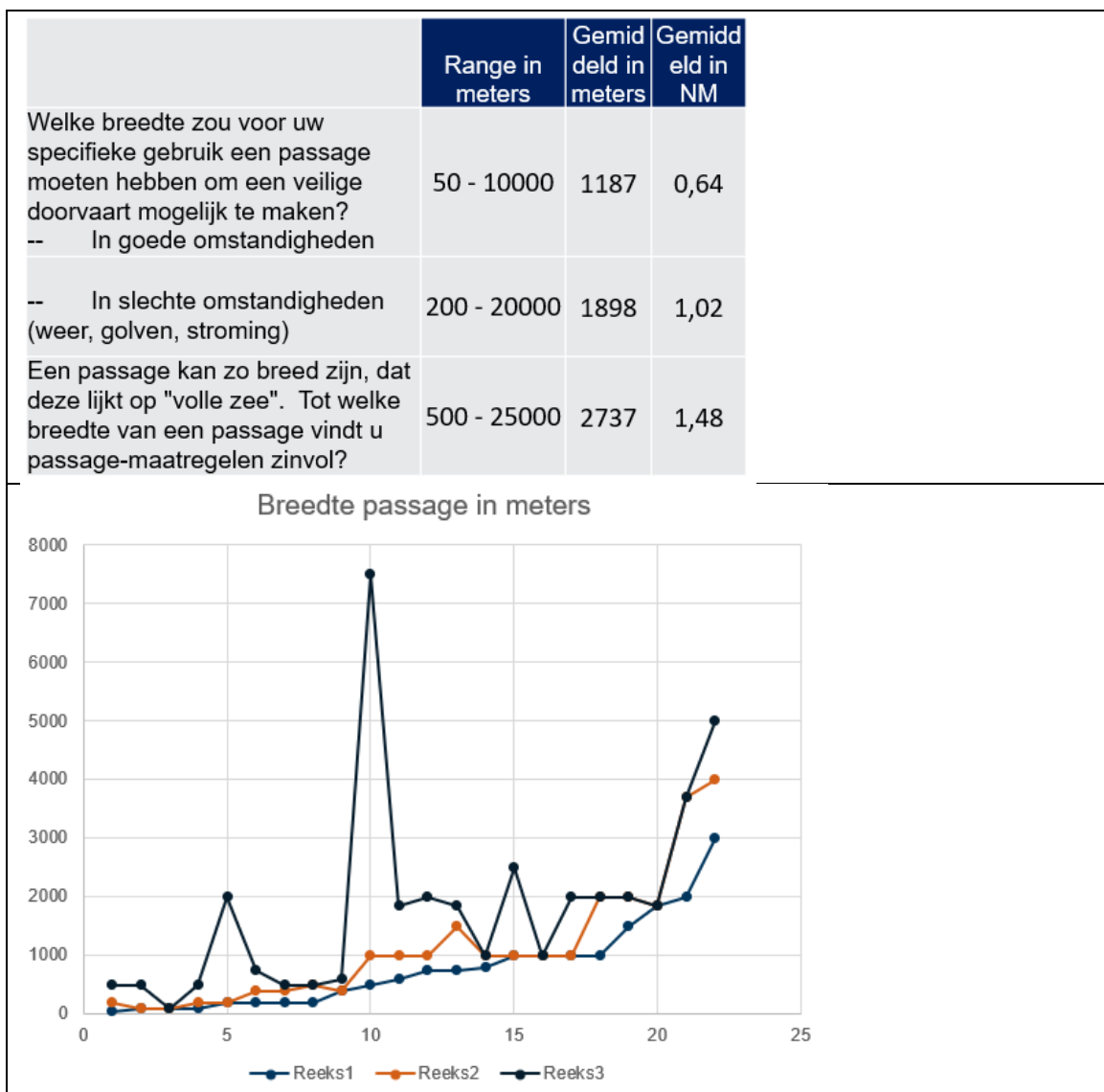
[recreatievaart] Passages liggen vaak boven bestaande kabeltracés. Daar kunnen geen windturbines worden geplaatst. De tracés liggen landwaarts gericht, dus in de overheersende windrichting en dwars op de zeestroming. Een breedte van 1250 meter is misschien aan de krappe kant.

[recreatievaart] Stel er is een serieuze calamiteit in passage. Dan kan een schip kiezen voor wegvaren van calamiteit en betreden veiligheidszone of zelfs het windpark omdat het daar veiliger is. Er is medegebruik dat niet belemmerend is voor doorvaart. De wens is om die gebieden ook toegankelijk te maken voor doorvaart.

Reactie [Kustwacht]: het is niet goed mogelijk om vooraf de vaarmogelijkheden in een gebied voor medegebruik te benoemen. Ieder scheepstype heeft eigen conflictmogelijkheden met medegebruik: bijvoorbeeld de kiel van zeilboot (verstrikt raken in een lijn) of de jet-aandrijving van een reddingboot (aanzuigen onderdelen medegebruik).

2.9.2. Breedte van de passage

In de enquête is gevraagd naar de mening over de breedte van de passage. De resultaten (van 23 deelnemers) zijn hieronder in een tabel en een grafiek samengevat. In de grafiek is de mening 10-20-25 km weggelaten, om de andere antwoorden zichtbaar te houden.



Met de deelnemers van de sessie wordt gesproken over de gekozen breedte van de passage (1250 m) en de breedte waarbij een passage voelt als open zee en (aanvullende markering niet meer nodig).

[Rijkswaterstaat] vertelt dat bij keuze van de breedte van de passage rekening is gehouden met:

- de toegestane scheepstypen in de passage;
- de benodigde manoeuvreerruimte (maken van een rondtorn binnen passage);
- slechte weersomstandigheden.

Daar is een breedte van 1250 m uitgekomen.

[Recreatievaart] schat in dat bij een breedte van 3 á 4 NM een passage zo breed is dat geen aanvullende markering nodig is.

2.9.3. *Goed
zeemanschap*

[Kustwacht] Goed zeemanschap is niet in beton vast te leggen.

Voor beroepsvaart is er regelgeving en certificering. Voor recreatievaart niet.

De SOLAS-V richtlijnen dekken goed zeemanschap vrij goed af. De app van de KNRM is daarop gebaseerd.

Bij keuze voor aanvullende regelgeving komt SOLAS-V in aanmerking.

2.9.4. *Informatie-
voorziening*

De beroepsvaart is verplicht nautische kaarten en boekwerken bij te werken. De taak ligt bij de stuurman. Voor recreatievaart is het een hele opgave om bij te blijven. De situatie op de Noordzee verandert snel. Een kaart kan in enkele maanden al verouderd zijn. Een dienstverlening met actuele digitale kaarten biedt uitkomst. Maar dan nog kun je een update missen.

De Kustwacht is de instantie die voor windparken informatie geeft over incidenten en calamiteiten.

Een betere 4G-beschikbaarheid op zee kan scheepvaart helpen in informatievoorziening. Er zijn ontwikkelingen om 4G-dekking te verzorgen in windparken.

2.9.5. *Suggesties voor dit
onderzoek*

[Recreatievaart]: de risico's voor gebruikers van passage zijn vandaag besproken. Risico's van medegebruik zijn niet besproken: bijvoorbeeld het losslaan van installaties. Als die gaan drijven, hebben we groot probleem. Dat staat niet in verhouding tot vandaag besproken risico's.

In de reactie op het verslag van de sessie is dit punt nogmaals door [Recreatievaart] benadrukt als zeer essentieel voor de veiligheid.

Afsluiting

[2.10 Bijlage Introductie RWS](#)

(PDF)



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Mitigerende maatregelen en inrichting doorvaartpassages windparken op de Noordzee

Introductie

Carien Droppers
16 september 2021

1



Historie

- Beleidsnota Noordzee 2016-2021, onderdeel van het Nationaal Water Programma 2016-2021, wijziging beleid ten aanzien van doorvaart en medegebruik van windparken op zee.
- Per 1 mei 2018 integrale doorvaart in de operationele windparken voor de Hollandse kust (PAWP, LUD, OWEZ).
- Wens Noordzeeakkoord om, naast medegebruik in de windparken, het doorvaren te blijven faciliteren maar dan in daartoe aangewezen passages voor schepen met een LOA tot 46 meter, dag en nacht en bij slecht weer.
- Voorgenomen beleid moet landen in het Programma Noordzee 2022 – 2027.

2



Voorgaand onderzoek

- Verkavelingsstudies.
- 2017-2020: Monitoring doorvaart bestaande windparken (LUD, OWEZ, PAWP);
- 2018: Cumulatief onderzoek naar de gevolgen voor scheepvaartveiligheid;
- 2020: De manoeuvreereigenschappen van schepen tot 46 meter;
- 2020: Benodigde ruimte onderhoud windturbine;
- 2020: Veiligheidsstudie (FSA) doorvaart in passages;

leveren de basisuitgangspunten voor deze inrichtingsstudie.

3

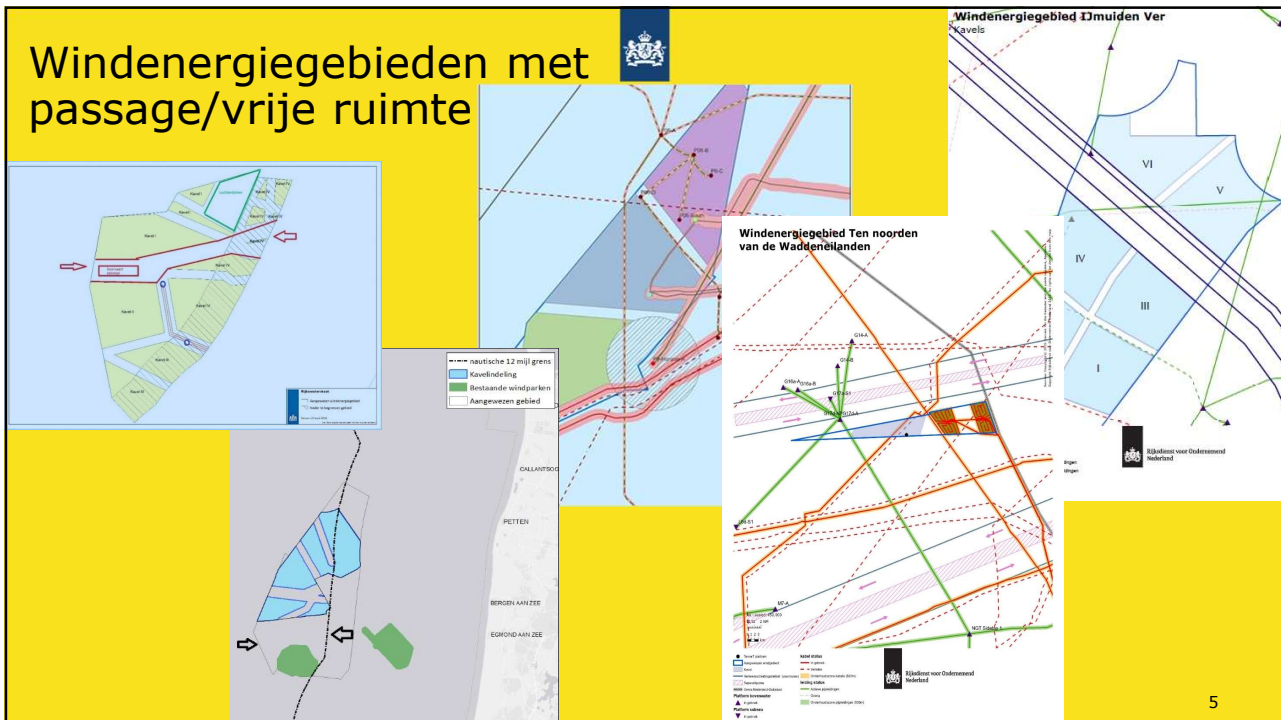


Onderzoek naar mitigerende maatregelen

- Doel: Komen tot richtlijn voor de inrichting van passages in windparken routekaart 2023 – 2030 (m.u.v. Windfarm Borssele)
- ✓ HK zuid
- ✓ HK noord ("vrije ruimte")
- ✓ HK west
- ✓ IJver ("vrije ruimte")
- ✓ TnW ("vrije ruimte")



Windenergiegebieden met passage/vrije ruimte



Uitgangspunten

- Conform IALA richtlijnen, incl. medegebruik.
- Duidelijk; waarbij de in- en uitgangen extra markering vereisen.
- Ontwerp vanuit gebruikersperspectief om kans op misinterpretaties zo klein mogelijk te houden.
- Fouttolerant ontwerpen, door op cruciale punten redundante markeringen aan te brengen.
- Uniformiteit.
- Goede informatievoorziening:
 - Voorlichting om passages onder de aandacht te brengen van doelgroep
 - Operationele informatie voor goed en veilig gebruik van een passage



Beperkingen

- SAR actie moet ook in passage veilig kunnen plaatsvinden. In het verlichtings- en markeringsplan van windparken wordt dit aspect voor aanvang van de bouw beoordeeld. Dit aspect wordt niet nader meegenomen in dit onderzoek.
- Inrichting van het windpark (positie turbines/OHVS), passage/vrije ruimte/clearway en veiligheidszone(s) kunnen niet aangepast worden -> ligt vast in kavelbesluit, inrichtingsplan en BAS.

7



Regels doorvaart in passages

Gedragscode voor veilig varen door windparken:

1. Integrale doorvaart (LUD, OWEZ, PAWP) – gepubliceerd
2. Gesloten voor doorvaart (Gemini I & II) – gepubliceerd
3. Doorvaart in passages (vooralsnog HK zuid, HK west) – concept

Advies:

1. Doorvaart door corridor Windfarm Borssele Pass – gepubliceerd
2. Doorvaart door vrije ruimte/clearway HKnoord, TnW, IJVer – geen passage

8



Doel van deze sessie / onderzoek

Vandaag:

1. Voorgestelde mitigerende maatregelen (FSA en enquête) beoordelen op risico/kansen door het scoren van maatregelen en impact in een risico matrix. Ook effecten van medegebruik op mitigerende maatregelen dienen meegenomen te worden.
2. Gevolgen en (waar mogelijk) kosten beoordelen

Onderzoek:

1. Analyse en vaststellen wat nodig is qua ontwerp / inrichting voor een veilige doorvaart in een passage en wat de kosten zijn per maatregel <-> effectiviteit -> rapportage.

[2.11 Bijlage Introductie Movares](#)

(PDF)



1



2

Voorstellen

3

Agenda

- Introductie RWS: context en doel
- Introductie op proces en onderwerp
- Risicoanalyse per incident
- Ondersteunende onderwerpen
- Afsluiting
- Pauzes tussen de onderwerpen

4

Introductie RWS

Door Carien Droppers

Movares



5

Inrichting sessie

Bepalen van effectieve maatregelen voor de veiligheid van doorvaartpassages op basis van een risicobenadering.

Sessie

- **Onderwerp is de inrichting van doorvaartpassages t.b.v. veilige doorvaart**
- **(Uw) Expert-inbreng is noodzakelijk om een goede analyse van de risico's te maken!**

Inhoud presentatie

- Gevolgd proces/enquête
- Methode: Risicobenadering
- Uitgangspunten doorvaartpassages t.b.v. de discussie

Presentatie + discussie per te bespreken onderwerp

Movares

6

Proces

Dit onderzoek

- Uit eerder onderzoek : Type (veiligheids)incidenten, frequentie van optreden, mogelijke maatregelen
- Enquête verstuurd naar stakeholders
- Resultaten enquête gebruikt als input voor deze sessie
- Sessie geeft inzicht grootte van risico's en effect van maatregelen en kosten
- Vervolg: nadere analyse van "beste maatregelen" en uitwerking.



7

Enquête

Deelnemers - herkomst

- Enquête verstuurd naar diverse stakeholders, gelijk aan genodigden voor deze sessie.
- 25 Reacties
- Onderverdeling exclusief verdubbelingen (bij meerdere antwoorden één gekozen) :

	Aantal reacties
Belangenorganisatie recreatievaart + recreatievaart	3 + 1
Belangenorganisatie sportvisserij	1
Belangenorganisatie visserij + visserij	3 + 2
Exploitant windpark	1
Werkvaart t.b.v. windmolenpark	1
KNRM	4
Kustwacht	3
Loodswezen	2
Organisatie voor bewaking veiligheid windparken	1
Overheid (varend + niet varend)	1 + 2



8

Enquête

Deelnemers - ervaring

3. Welke categorie schip vaart u of heeft u gevaren?

[Meer details](#)

● Zeiljacht	9
● Vistrawler	5
● Werkschip	3
● Koopvaardijship/coaster	5
● Andere	7



5. Hoe vaak vaart of voer u op de Noordzee?

[Meer details](#)

[Insights](#)

● Dagelijks	4
● Wekelijks	8
● Maandelijks	4
● Jaarlijks	5
● Minder dan jaarlijks, zo nu en ...	2



Movares

9

Enquête

Deelnemers – grootte schip

4. Is het schip waar u meestal mee vaart kleiner of groter dan 46 meter?

[Meer details](#)

[Insights](#)

● Kleiner of gelijk aan 46 meter	18
● Groter dan 46 meter	5



6. Hoeveel personen zijn er normaliter aan boord van het schip?

- Schepen kleiner of gelijk aan 46 meter: 2, 4 of 6 personen
- Schepen groter dan 46 meter: 20 (3*), 42 of 250

Movares

10

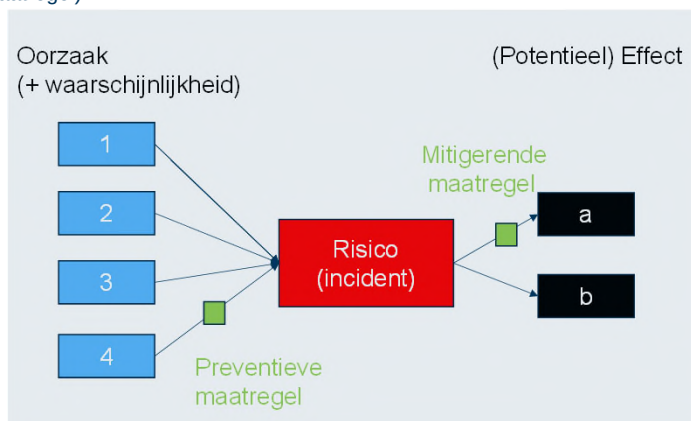
Risicobenadering - 1

Betreft veiligheidsrisico's (schade aan gezondheid, materieel, milieu)

- Doelstelling is een doorvaartpassage, die voor alle gebruikers veilig te gebruiken is, dus zonder "schade".
- Oorzaak (maatregel) – risico – effect (maatregel)

Voorbeeld:

- Aanvaring schip – object
 - Oorzaak: slecht zichtbaar
 - Effect: man overboord
 - Preventief: verlichting object
 - Mitigerend: reddingsvest



Movares

11

Risicobenadering - 2

Definitie en beoordeling

Definitie

- $\text{Risico} = \text{Kans} * \text{gevolg}$
- Een maatregel kan de kans van optreden verminderen of de omvang van het gevolg verkleinen

Beoordeling

- Beoordeling van een risico vindt plaats op basis van kans * gevolg
- Beoordeling van de effectiviteit van maatregelen vindt plaats op basis van kans * gevolg "na maatregelen"
 - NB Maatregelen hebben op zichzelf ook voor- en nadelen (kosten, hinder, ...)
- Hulpmiddel voor beoordeling: risicomatrix

Movares

12

Risicomatrix

RWS

Kans in klassen

Gevolg (Effect) in klassen

Al of niet acceptabel weergegeven in kleuren.

(Definities volgen later)

Plaatsing in de matrix op basis van deze sessie en onderzoeksrapporten.



Kans klasse	Nauwelijks	Af en toe	Regelmatig	Vaak
Effect klasse				
4- Zeer ernstig				
3- Ernstig				
2- Beperkt				
1 Licht				
0 Nihil				

13

Te beschouwen risico's/incidenten

Aanvaringen door rammen of drijven

De volgende incidenten zijn onderscheiden en willen we in de discussie bespreken/analyseren:

- Schip ramt turbine
- Schip ramt medegebruikinstallatie
- Schip ramt schip
- Schip drijft tegen turbine
- Schip drijft tegen medegebruikinstallatie
- Schip drijft tegen ander schip

We gaan daarbij uit van een referentiesituatie doorvaartpassage en kijken daarna wat de invloed is van afwijkende situaties.

We zoeken primair maatregelen m.b.t. de inrichting van de doorvaartpassage.



14

Ondersteunende onderwerpen

Vooronderstellingen/randvoorwaarden niet specifiek voor doorvaartpassages

- Goed zeemanschap – wat is dat en kunnen we daarop rekenen?
- Informatievoorziening – wat en hoe?

Uitgangspunten doorvaartpassage

Eigenschappen

- Een doorvaartpassage is toegankelijk voor schepen met een lengte over alles tot 46 m.
- Een doorvaartpassage is dag en nacht toegankelijk.
- In een doorvaartpassage is er tweerichtingsverkeer.
- Een doorvaartpassage kan gekruist worden door onderhoudsvaartuigen uit windpark
- De doorvaartpassage zelf is vrij van objecten in de waterkolom, in de bodem kunnen zich kabels bevinden
- We beschouwen doorvaartpassages inclusief in- en uitgang

Uitgangspunten doorvaartpassage

Kenmerken lay out

- Een doorvaartpassage ligt tussen 2 kavels (windparken) => doorvaartpassage gaat langs de randen van een windpark.
- Een doorvaartpassage heeft geen afslagen of kruisingen
- Breedte 1250 meter (kan in de praktijk variëren)
- Rechte lijn (kan in praktijk anders zijn)
- Turbines niet netjes op een rijtje, ongeveer 1 km uit elkaar



17

Uitgangspunten doorvaartpassage

Objecten langs windenergiegebied (gecorrigeerd)

- Kavelbesluiten:
 - alle windparken worden gemarkeerd d.m.v. AIS
- Waterbesluit Artikel 6.16h:
 - Markeringen volgens IALA O-139
- IALA O-139:
 - Onderscheid
 - a. windturbines op hoekpunten en andere significante locaties zoals afstand > 3 NM (SPS) en
 - b. tussenliggende windturbines (IPS)

De markering wordt alleen toegepast aan de buitengrenzen van het windenergiegebied (correctie).



Artikel 6.16h

1. Een windpark is ter waarborging van de veiligheid van het lucht- en scheepvaartverkeer voorzien van herkenningstekens en bakens.
2. De in het eerste lid bedoelde herkenningstekens en bakens voldoen aan IALA-aanbeveling O-139 (markering van kunstmatige offshore constructies) en aan de door de Britse luchtvaartautoriteit uitgegeven richtlijn CAP 764 (beleid en richtlijnen voor windturbines).

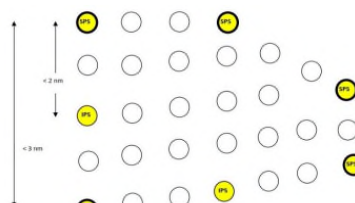


Figure 3 Sample marking of an OWF

18

IALA O-139

Functionele eisen/aanbevelingen

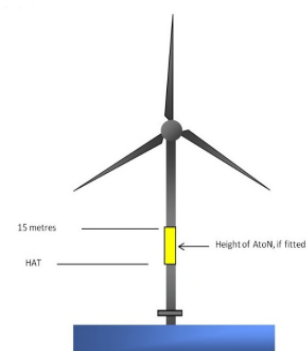


Figure 2 Sample marking of an individual wind turbine

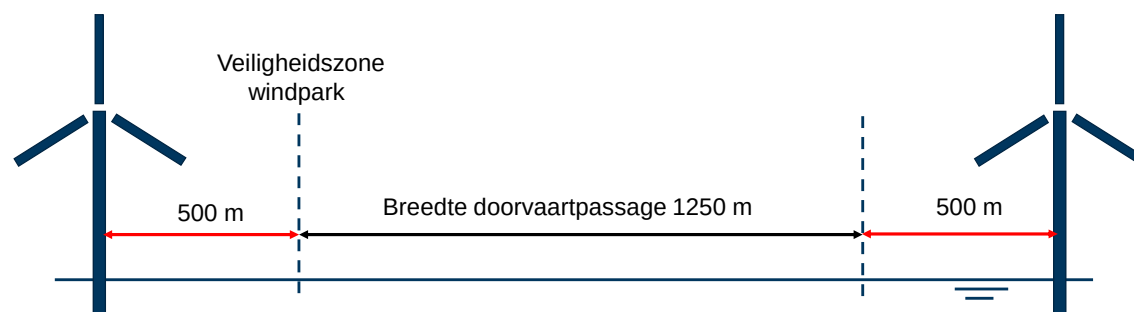
Movares

SPS (hoek)	SPS en IPS	IPS (tussenliggend)
	3 identificatieborden met unieke WTG-code (zwart op geel, 1 meter hoog) met indirecte verlichting (lage intensiteit)	
Bereik 5 NM; flitssequentie afwijkend van IPS;	Geel flitslicht in de vorm van een U resp. W, vanuit elke horizontale richting zichtbaar (<i>correctie</i>)	Bereik 2 NM, flitssequentie afwijkend van SPS
Misthoorn		Geen misthoorn
AIS AtoN		
	Back-up voeding voor 96 uur	

19

Referentie doorvaartpassage

Uitgangspunt voor de discussie - zijaanzicht

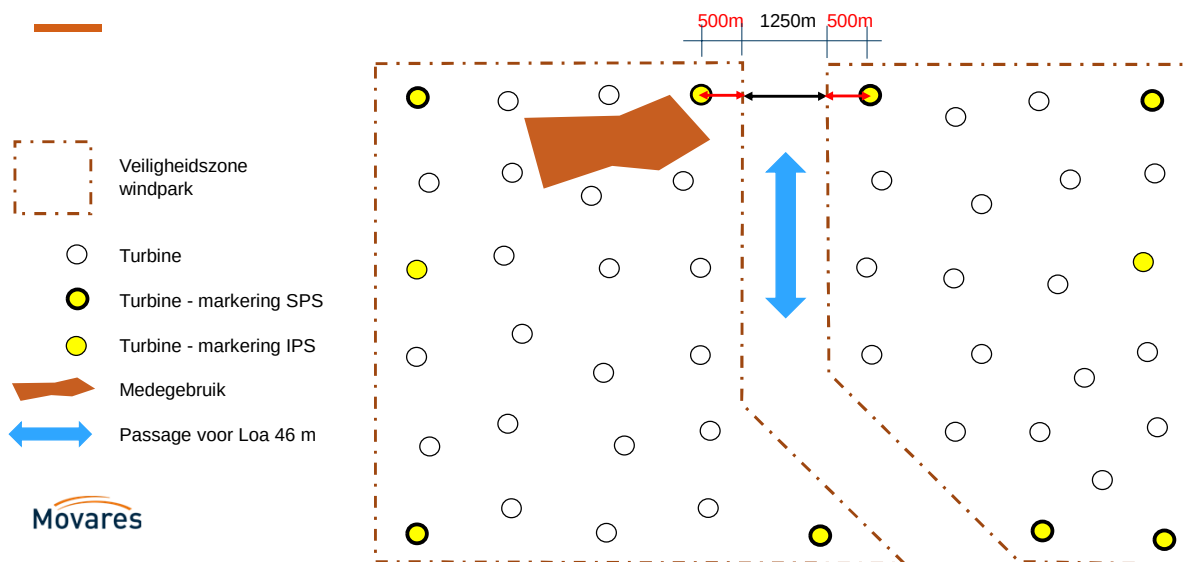


Movares

20

Referentie doorvaartpassage

Uitgangspunt voor de discussie – bovenaanzicht (gecorrigeerd)



21

Discussie per risico

Movares

22

2.12 Bijlage Lijst deelnemers/genodigden

Donderdag 16 september 2021 9:30 – 16:00 On-line
Deelnemers (Exclusief persoonsnamen)

Organisatie	Aanwezig ja/nee
Nederlandse Kustwacht	Ja
Nederlandse Kustwacht	ja, ochtend
Voorzitter Scheepvaart Adviesgroep Noordzee / Haven van Rotterdam	Ja
Min IenW	Ja
Dienst Hydrografie	Ja
Rijksrederij	Ja
Onderhoudsbedrijven vaartuigen van Oord	Ja
RWS, ZD	Ja
Tennet	ja
Platform waterrecreatie en Beroepschartervaart	Ja
Nederlandse Kustwacht	Ja
Platform waterrecreatie en Beroepschartervaart	ja, middag
Visserbond	ja
RWS	Ja
RWS	Ja
RWS	Ja, deel ochtend
Movares	Ja
Movares	Ja
Movares	Ja
Movares	Ja
Movares	Ja
RWS	nee
DirkZwager	nee
KNRM	nee
Nederlandse Loodsen Coöperatie	nee
NVKK – kapiteinsvereniging	nee
KNVR - redersvereniging	nee
KNWV	nee
Nederlandse Charterboot vereniging	nee
NWEA – windparkexploitanten	nee
Min BZK	nee
Min IenW	nee
Loodswezen IJmuiden/Amsterdam	nee
Visned	nee
Sportvisserij Nederland	nee

2.13 Bijlage Reactie op het verslag

Geachte mevrouw van der Kolk/beste Gea,

Dank voor het verslag van de sessie Mitigerende Maatregelen Inrichting doorvaartpassages 30-09-2021.

Wij willen daarbij de volgende kanttekeningen plaatsen:

*Wij missen een samenvatting met heldere conclusies. Het is ons ook niet duidelijk hoe de besluitvorming over deze zaken nu verder gaat. Komt er nog een rapport met concrete aanbevelingen?

*Wij blijven het oneens met het standpunt dat alle ruimte binnen windparken behoudens corridors gereserveerd moet worden voor medegebruik. De omringende landen VK, Duitsland en Denemarken zien op dit moment geen enkele noodzaak beperkingen op te leggen aan doorvaart en wij zien een situatie ontstaan waarin de beoogde uniformiteit juist niet gaat ontstaan. Naast zo veilig mogelijke doorvaart in passages/corridors blijven wij inzetten op integrale doorvaart waar mogelijk en verantwoord.

*Wij blijven in dat verband van mening - als direct betrokken stakeholders en ervaringsdeskundigen - dat doorvaart uitsluitend in passages risicoverhogend is voor de zeegaande recreatievaart ten opzichte van (ook) doorvaart van (delen van) windparken waar geen doorvaart belemmerend medegebruik is. De pilotstudie 2018-2019 heeft aangetoond dat voor schepen tot en met 24 m LOA integrale doorvaart veilig kan plaatsvinden.

*Wij willen bij deze nog eens benadrukken dat risico's voor de scheepvaart vele malen groter zijn bij in zwaar weer losslaan van beoogde medegebruiksinstallaties dan bij aanvaring van dergelijke installaties. Het inventariseren van deze risico's lijkt echter geen prioriteit te hebben en is ons inziens een dwingende noodzaak voordat er sprake kan zijn van (het overwegen van) dergelijke installaties.

Voor de goede orde vermelden we hierbij nog eens de actuele affiliaties die wij op dit moment namens de zeegaande recreatievaart hebben:

 namens het Koninklijk Nederlands Watersportverbond

 namens de Nederlandse Vereniging van Toerzeilers

Beiden (gemachtigd) als vertegenwoordiger van de Vereniging Beroepschartevaart BBZ.

Met vriendelijke groet,

3 Bijlage III Vergelijking Risicomatrices

Inleiding

In een eerder onderzoek, nl. [Wind op Zee 2030] is een inschatting gemaakt van diverse risico's door oorzaken en gevolgen te classificeren en het resultaat met behulp van een risicomatrix te beoordelen. De onderzochte situatie ging uit van integrale doorvaart (schepen tot 46 meter) en niet van doorvaartpassages. Daardoor zijn de inschattingen van Effecten (in welke effectklasse valt een incident?) mogelijk bruikbaar voor de analyse van de doorvaartpassages. Dat geldt niet voor de inschatting van de kansklasse.

Daarnaast verschillen de matrices onderling iets van elkaar.

In deze bijlage wordt het verschil tussen de matrices aangegeven en toegelicht welke inschatten opnieuw gebruikt kunnen worden.

Risicomatrix verstrekt door RWS. Hier genoemd: RWS matrix.

Voor het onderhavige onderzoek heeft RWS de volgende matrix verstrekt:

Indeling klasse risicomatrix Nautische Veiligheid.

Voor de beoordeling van de risico's en de prioritering van maatregelen wordt gebruik gemaakt van de Risicomatrix RWS en specifiek gemaakt voor Nautische Veiligheid op de Noordzee.

Effect klasse	Veiligheid, Gezondheid, Maatschappij	Milieuschade	Economische schade en stremming	Nauwelijks (<i><1 per 20 jaar</i>) Komt minder dan eens per 20 jaar op de Noordzee voor.	Af en toe (<i>1 per 20 tot 1 per 2 jr.</i>) Komt minder dan eens per 20 jaar en tot iedere twee jaar op de Noordzee voor.	Regelmatig (<i>1 per 2 jr tot 5 per jr.</i>) Komt minder dan eens per twee jaar tot 5 keer per jaar op de Noordzee voor.	Vaak (<i>5 tot 50 per jaar</i>) Komt tussen 5 en 50 keer per jaar op de Noordzee voor.
4- Zeer ernstig	Meer dan 10 doden	Grote impact. Omvangrijke schade aan flora en fauna in een groot gebied, waarbij herstel jaren gaat duren.	Stremming vaargeul meer dan 7 dagen, en/of materiële schade groter dan 100 Mln				
3- Ernstig	Meer dan 10 ernstig gewonden en minder dan 10 doden	Significante impact. Ernstige verstoring van meer dan 1 jaar in een middelgroot gebied. Grotendeels herstel van milieubaarden binnen een periode van enkele jaren mogelijk.	Stremming vaargeul meerdere dagen, en/of materiële schade tussen 15 Mln – 100 Mln				
2- Beperkt	Geen doden, minder dan 10 ernstig gewonden	Lokale verstoring, middelgrote en vooral tijdelijke schade aan flora en fauna, ongewenste milieubelasting duurt maximaal 1 jaar. Volledige herstel mogelijkheden van het milieu.	Stremming vaargeul 1 dag, en/of materiële schade tussen 1 Mln – 15 Mln				
1 Licht	Overwegend licht gewonden	Kortdurende overschrijding van grenswaarden in een klein gebied zonder blijvende schade aan flora en fauna. Volledig herstel is verzekerd.	Stremming vaargeul enkele uren, en/of materiële schade tot 1 Mln				
0 Nihil	Geen slachtoffers	Geen effect	Minder dan 1 uur stremming, en/of geen materiële schade				

Risicomatrix uit [Wind op Zee 2030], bijlage 3^e expertsessie. Hier genoemd “FSA Risk Matrix”

FSA Risk Matrix								
				A	B	C	D	E
Gevolg beoordeling (Impact)				frequentie / Kans (Probability of occurrence)				
				On waarschijnlijk	Nauwelijks	Af en toe	Regelmatig	Vaak
Qualitative description	Mensmilieu en economie			A. Nauwelijks (< 1/20 year)	B. Nauwelijks (1/6 year - 1/20 year)	C. af en toe 1 x per 6 - 1 x per 2 jaar	D. regelmatig 1 x per 2 jaar - 5 keer per jaar	E. Vaak 6-60 keer per jaar
Rank	Definitie			A	B	C	D	E
5	Catastrofaal	meer dan 10 doden of vermisten	Grote impact	5	10	12,5	15	20
4	Ernstig	meer dan 10 ernstig gewonden minder dan 10 doden of vermisten	significante impact	4	8	10	12	16
3	Matig	geen doden minder dan 10 ernstig gewonden	Lokale verstoring	3	6	7,5	9	12
2	Gering	overwegend licht gewonden	kort durend effect	2	4	5	6	8
1	Verwaarloosbaar	geen slachtoffers	geen effect	1	2	2,5	3	4

		economie	milieu
5	Grote impact	stremming meerdere dagen/ schade > 100 Min	Omvangrijke schade aan flora en fauna in een groot gebied, herstel duurt jaren
4	significante impact	stremming meerdere dagen/ schade 15 Min - 100 Min	Ernstige verstoring . 1 jaar in middel groot gebied,. Grotendeels herstel binnen periode van enkele jaren
3	Lokale verstoring	stremming 1 dag / schade 1 Min - 15 Min	Middel grote en vooral tijdelijke schade aan flora en fauna
2	kort durend effect	stremming enkele uren schade tot 1 Min	Kortdurend overschrijding van grenswaarden in een klein gebied zonder blijvende schade aan flora en fauna. Volledig herstel verzekerd
1	geen effect	nauwelijks of geen effect	geen effect

Schade = materiele schade

Verschil tussen de matrices

Kansklassen B en C van de FSA Risk Matrix vormen samen de klasse “Af en toe” van de RWS matrix. Daarnaast is de beoordeling, zichtbaar in de kleuren in de matrix, voor de matrix uit [Wind op Zee 2030] strenger.

De gebruikte terminologie verschilt iets tussen de matrices, maar dit is niet essentieel.

Hergebruik inschattingen

Onderstaande invulling is overgenomen uit [Wind op Zee 2030], bijlage 3^e expertsessie

3.1 Resultaten voor scenario's T0 en T2

De matrices voor scenario's T0 en T2 worden gegeven in onderstaande figuur.

Tabel 3 Overzicht risico's T0 en T2 zonder maatregelen

Gevaar			T0 scenario (huidige situatie)						T2 scenario (2030) met doorvaart in windparken voor schepen <45 m					
categorie Incident		Omschrijvin g risico, oorzaak en gevolg	Risico beoordeling						Risico beoordeling					
Nr.	Soort incident	Kans op voorkomen uit kwantitatieve analyse T0 voor alle parken samen. Xxx keer per jaar / 1 x per xxx jaar	Kans (P)	Consequence (C)			Risk (R)	Kans op voorkomen uit kwantitatieve analyse T2 voor Hollandse kust parken. Xxx keer per jaar / 1 x per xxx jaar	Kans (P)	Consequence (C)			Risk (R)	
			Kans	Mens	Economie	Milieu	Risico		Kans	Mens	Economie	Milieu	Risico	
			A-E	1-5	1-5	1-5	R		A-E	1-5	1-5	1-5	R	
1	In Vaarroute	Kans	Pr.	P		E	Risk		Kans	Pr.	P		E	Risk
1.1	aanvaring van 2 routegebonden schepen	3,18	C	4	5	3	12,5		3,95	C	4	5	3	12,5
1.2	aanvaring route gebonden schip met niet route gebonden schip	3,95	C	4	3	2	10,0		4,42	D	4	3	2	12,0
2	In de Berm	Kans	Pr.	P		E	Risk		Kans	Pr.	P		E	Risk
2.1	Aanvaring tussen niet route gebonden schepen in de berm	4,12	B	3	1	1	6,0		4,32	C	4	1	1	10,0
2.3	Aanvaring recreatie schip in berm in slecht weer	0,27/ 3,7	B	3	1	1	6,0		0,28/ 3,6	B	3	1	1	6,0
2.4	aanvaring niet routegebonden schip met recreatie vaart		C	3	1	1	7,5			C	3	1	1	7,5
3	In wind park	Kans	Pr.	P		E	Risk		Kans	Pr.	P		E	Risk
3.1	Aanvaring binnen een windmolenpark		B	1	1	2	4,0			C	1	1	2	5,0
3.2	Een niet route gebonden schip vaart tegen één of meerdere windmolens aan.	0,0742/ 13,5	B	2	2	2	4,0		0,779 / 1,3	C	2	3	2	7,5
3.3	Een route gebonden schip vaart tegen één of meerdere windmolens aan. Dit risico is het hoogst voor de windparken Borssele en Hollandse kust	0,00343/ 292	A	1	5	5	5,0		0,173 / 5,8	C	1	5	5	12,5
3.4	Route gebonden wachtend schip of ankerligger raakt een windturbine, dit risico is het hoogst bij hollandse kust Zuidwest	0,03846/ 25,8	A	1	4	4	4,0			C	1	4	4	10,0
3.5	Aanvaring recreatie schip/zeilschip met werkvaart	0,04963/ 21,3	A	2	1	1	2,0			B	2	1	1	4,0
3.6	Aanvaring recreatie schip met windturbine in slecht weer		A	1	1	1	1,0			B	1	1	1	2,0

Tabel 21 Overzicht inschatting risico's uit [Wind op Zee 2030]

Omdat [Wind op Zee 2030] heel andere uitgangspunten heeft, zijn de kansklassen niet herbruikbaar, maar de effectklassen wel. We nemen aan dat het voor het effect voor Mens en Milieu niet uitmaakt of een incident zich afspeelt in een windpark, in de berm van een windpark of in een doorvaartpassage.

Incidenten die voor de analyse voor dit onderzoek van belang zijn:

3.2 Een niet-route gebonden schip vaart tegen één of meer windmolens aan – 2 – 3 - 2

3.5 Aanvaring recreatie schip/zeilschip met werkvaart – inschatting 2 – 1 - 1

3.6 Aanvaring recreatieschip met windturbine – inschatting 1 – 1 – 1

De waarden zijn als referentie gebruikt, maar niet allemaal overgenomen.

We schatten het economisch effect van 3.2 als lager in en het mens effect van 3.6 als hoger..

4 Bijlage IV Toelichting gebruik frequentietabellen uit [FSA]

Voor de frequenties van mogelijke incidenten wordt volledig gebruik gemaakt van [FSA]. De manier waarop de resultaten uit de FSA zijn gebruikt, wordt hier nader toegelicht.

Schip-windturbine aanvaringen

De tabel 3-2 betreft alle aanvaringen met windturbines (ook aan de buitenranden van een windpark). De risicoanalyse betreft echter alleen de doorvaartpassage zelf. Omdat alleen schepen tot 46 meter hier gebruik van mogen maken kunnen de aanvaringen/aandrijvingen van de GDC-Bulker-Container, Tanker en Passagier-Ferry-Roro niet in de doorvaartpassage plaats vinden. Dit wordt ook bevestigd doordat de frequenties voor deze schepen gelijk blijven t.o.v. integrale doorvaart. Ten behoeve van de risicoanalyse voor doorvaartpassages moeten we deze incidenten dus weglaten uit de frequenties.

We veronderstellen (worst case) dat de incidenten met de schepen tot 46 meter wel allemaal aan de doorvaartpassage zijn toe te rekenen.

Uit [FSA] blz. 36 en 37, het betreft hier doorvaartpassages voor schepen tot 46 meter (citaten in kader):

3.2 Resultaten schip-turbine aanvaringen

De resultaten van de aanvaarberekeringen voor de turbines bestaan uit de frequentie van een aanvaring als gevolg van een navigatie- of stuurfout, dit wordt in de resultaten ook wel "rammen" genoemd. Daarnaast zijn ook de aandrijffrequenties bepaald, dit is een contact als gevolg van een motorstoring, dit wordt in de resultaten ook al "driften" genoemd. In deze paragraaf zijn de frequenties voor alle windparken samen gegeven. [..]

In Tabel 3-2 worden de totale aanvaar- en aandrijffrequentie per scheepstype gegeven voor de situatie met integrale doorvaart tot 46m. Hierbij zijn alle frequenties van de verschillende windparken (huidige en toekomstige) bij elkaar opgeteld. Tabel 3-3 laat de totale aanvaar- en aandrijffrequentie zien voor de situatie met de passages. [..]

Tabel 3-2 Aanvaar- en aandrijffrequenties per scheepstype ingeval van integrale doorvaart tot 46m alle windparken samen

Scheepstype	Integrale doorvaart tot 46m					
	frequentie per jaar			eens in de ... jaar		
	Ram	Drift	Totaal	Ram	Drift	Totaal
GDC-Bulker-Container	0,0389	0,1718	0,2107	25,7	5,8	4,7
Tanker	0,0077	0,1167	0,1245	129,2	8,6	8,0
Passagier-Ferry-Roro	0,0105	0,0603	0,0708	95,2	16,6	14,1
Werkvaart	0,5182	0,0724	0,5907	1,9	13,8	1,7
Visserij	0,6284	0,0095	0,6379	1,6	105,0	1,6
Recreatievaart	0,0196	0,0030	0,0227	51,0	328,1	44,1
Totaal	1,2234	0,4339	1,6573	0,8	2,3	0,6

Tabel 3-3 Aanvaar- en aandrijffrequenties per scheepstype ingeval van doorvaart in passages - alle windparken samen

Scheepstype	Doorvaart door passage					
	frequentie per jaar			eens in de ... jaar		
	Ram	Drift	Totaal	Ram	Drift	Totaal
GDC-Bulker-Container	0,0389	0,1718	0,2107	25,7	5,8	4,7
Tanker	0,0077	0,1167	0,1245	129,2	8,6	8,0
Passagier-Ferry-Roro	0,0105	0,0603	0,0708	95,2	16,6	14,1
Werkvaart	0,2027	0,0604	0,2631	4,9	16,6	3,8
Visserij	0,2068	0,0070	0,2138	4,8	142,0	4,7
Recreatievaart	0,0065	0,0026	0,0092	153,1	380,5	109,2
Totaal	0,4732	0,4189	0,8921	2,1	2,4	1,1

Voor toepassing in de risicoanalyse vervallen de bovenste drie rijen in de tabel. Het totaal moet dan opnieuw berekend worden:

- Frequenties moeten worden opgeteld.
- Het aantal keer per jaar is gelijk aan 1/frequentie. Dus bijvoorbeeld als de frequentie een half keer per jaar is, dan treedt het incident 1 keer per 2 jaar op (= 1 gedeeld door ½).

Tabel 3-3 Aanvaar- en aandrijffrequenties per scheepstype ingeval van doorvaart in passages - alle windparken samen

Scheepstype	Doorvaart door passage					
	frequentie per jaar			eens in de ... jaar		
	Ram	Drift	Totaal	Ram	Drift	Totaal
GDC-Bulker-Container	0,0389	0,1718	0,2107	25,7	5,8	4,7
Tanker	0,0077	0,1167	0,1245	129,2	8,6	8,0
Passagier Ferry Roro	0,0105	0,0603	0,0708	95,2	16,6	14,1
Werkvaart	0,2027	0,0604	0,2631	4,9	16,6	3,8
Visserij	0,2068	0,0070	0,2138	4,8	142,0	4,7
Recreatievaart	0,0065	0,0026	0,0092	153,1	380,5	109,2
Totaal	0,4732	0,4189	0,8921	2,1	2,4	1,1
Totaal schepen < 46 meter	0,4160	0,0700	0,4860	1 / 0,4160 = 2,4	1 / 0,0700 = 14,3	1 / 0,4860 = 2,1

Analoog voor integrale doorvaart (om de vergelijking met het huidige veiligheidsniveau te kunnen maken)

Tabel 3-2 Aanvaar- en aandrijffrequenties per scheepstype ingeval van integrale doorvaart tot 46m alle windparken samen

Scheepstype	Integrale doorvaart tot 46m					
	frequentie per jaar			eens in de ... jaar		
	Ram	Drift	Totaal	Ram	Drift	Totaal
GDC-Bulker-Container	0,0389	0,1718	0,2107	25,7	5,8	4,7
Tanker	0,0077	0,1167	0,1245	129,2	8,6	8,0
Passagier Ferry Roro	0,0105	0,0603	0,0708	95,2	16,6	14,1
Werkvaart	0,5182	0,0724	0,5907	1,9	13,8	1,7
Visserij	0,6284	0,0095	0,6379	1,6	105,0	1,6
Recreatievaart	0,0196	0,0030	0,0227	51,0	328,1	44,1
Totaal	1,2234	0,4339	1,6573	0,8	2,3	0,6
Totaal schepen < 46 meter	1,1662	0,0849	1,2513			

Schip – schip aanvaringen

Uit [FSA] blz. 42

De tabel bevat frequenties per jaar en omvat het gehele NCP.

3.3 Resultaten schip-schip aanvaringen

Op basis van de aangepaste verkeersdatabases [...] is het verwachte aantal schip-schip aanvaringen per jaar bepaald voor het gehele NCP.

In Tabel 3-1 staan het totaal aantal aanvaringen per scheepstype weergegeven.

Tabel 3-1 Totale aan vaarfrequenties voor schepen onderling voor het gehele NCP.

	Integrale doorvaart tot 46m	Doorvaart in passages tot 46m	Absolute verschil	% groei passages tov integrale doorvaart
GDC-Bulker- Container	2,00	2,04	0,04	1,9%
Tanker	1,48	1,50	0,02	1,3%
Passagier-Ferry- Roro	0,46	0,47	0,01	1,6%
Werkvaart	0,37	0,39	0,02	5,8%
Visserij	3,62	3,69	0,06	1,8%
Recreatievaart	0,22	0,22	0,00	0,7%
Totaal	8,15	8,30	0,15	1,9%

Ook hier geldt dat alleen schepen tot 46 meter relevant zijn voor de risicoanalyse, zodat de eerste 3 rijen vervallen en het Totaal opnieuw bepaald moet worden. Daarnaast is het niet erg waarschijnlijk dat er bij integrale doorvaart schip-schip aanvaringen in een windpark hebben plaats gevonden. We veronderstellen daarom dat de toename van het aantal schip-schip aanvaringen geheel aan de doorvaartpassage toe te schrijven is.

Tabel 3-1 Totale aanvaarfrequenties voor schepen onderling voor het gehele NCP.

	frequentie per jaar			
	Integrale doorvaart tot 46m	Doorvaart in passages tot 46m	Absolute verschil	% groei passages tov integrale doorvaart
CDC-Bulker-Container	2,00	2,04	0,04	1,9%
Tanker	1,48	1,50	0,02	1,3%
Passagier-Ferry-Roro	0,46	0,47	0,01	1,6%
Werkvaart	0,37	0,39	0,02	5,8%
Visserij	3,62	3,69	0,06	1,8%
Recreatievaart	0,22	0,22	0,00	0,7%
Totaal	8,15	8,30	0,15	1,9%
Totaal schepen < 46 meter	4,21	4,30	0,09	2,1%

Als we nu het totaal aantal incidenten voor schepen tot 46 meter met elkaar willen vergelijken, dan betreft dit de vakken die in voorgaande tabellen geel gemaakt zijn. Dit is tabel 10 in de risicoanalyse:

	integrale doorvaart	doorvaartpassage	vergelijking
	frequentie per jaar	frequentie per jaar	
schip - windturbine	1,2513	0,4860	sterke afname
schip - schip	4,21	4,30	beperkte toename
Totaal aantal incidenten	5,4613	4,7860	afname totaal aantal incidenten

Tabel 10 Overzicht incidentfrequenties integrale doorvaart versus doorvaartpassages