



ONDERZOEKRAAD
VOOR VEILIGHEID

Schipperen met ruimte

Beheersing van scheepvaartveiligheid
op een steeds vollere Noordzee



Schipperen met ruimte

Den Haag, 13 juni 2024

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar en beschikbaar op www.onderzoeksraad.nl.

Foto cover: Onderzoeksraad voor Veiligheid.

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

Als zich een ongeval of ramp voordoet, onderzoekt de Onderzoeksraad voor Veiligheid hoe dat heeft kunnen gebeuren, met als doel daar lessen uit te trekken. Op die manier draagt de Onderzoeksraad bij aan het verbeteren van de veiligheid van Nederland. De Raad is onafhankelijk en besluit zelf welke voorvallen hij onderzoekt. Daarbij richt de Raad zich in het bijzonder op situaties waarin mensen voor hun veiligheid afhankelijk zijn van derden, bijvoorbeeld van de overheid of bedrijven. In een aantal gevallen is de Raad verplicht onderzoek te doen. De onderzoeken gaan niet in op schuld of aansprakelijkheid.

Onderzoeksraad

Voorzitter: mr. C.J.L. van Dam MPM

dr. E.A. Bakkum

Secretaris-directeur: mr. C.A.J.F. Verheij

Bezoekadres: Lange Voorhout 9, 2514 EA Den Haag

Postadres: Postbus 95404, 2509 CK Den Haag

Telefoon: 070 333 7000

Website: www.onderzoeksraad.nl

E-mail: info@onderzoeksraad.nl

INHOUD

Beschouwing	6
Samenvatting	9
Aanbevelingen	12
Lijst van afkortingen	13
Begrippenlijst	14
1 Inleiding	15
1.1 Aanleiding en besluit tot onderzoek	15
1.2 Focus onderzoek en vraagstelling.....	19
1.3 Afbakening van het onderzoek	20
1.4 Onderzoeksaanpak.....	20
1.5 Referentiekader	21
1.6 Leeswijzer	22
2 Scheepvaart en vaste objecten op de Noordzee	23
2.1 Inleiding.....	23
2.2 Gebruik en indeling van de Noordzee	23
2.3 Scheepvaart en scheepvaartveiligheid.....	28
2.4 Vaste objecten: windturbines en platformen	34
3 Wind op Zee mogelijk maken	40
3.1 Inleiding.....	40
3.2 Veilige afstand tussen windparken en verkeersbanen	41
3.3 Studie naar gecombineerde effecten van alle windparken samen	43
3.4 Maatregelenpakket en monitoring- en onderzoeksprogramma	46
4 Reguliere besluitvorming vaste objecten.....	51
4.1 Inleiding.....	51
4.2 Programma Noordzee 2022-2027: aanwijzing nieuwe windenergiegebieden ...	52
4.3 Kavelbesluit	57
4.4 Platformbesluit	59

5	Risicobeheersing scheepvaartveiligheid	61
5.1	Inleiding	61
5.2	Toetsing uitgangspunten voor veiligheidsmanagement	61
5.3	Detailanalyse: onzekerheden in de analyse van risico's	70
5.4	Detailanalyse: effectiviteit van de maatregelen	75
6	Conclusies	93
7	Aanbevelingen	95
	Bijlage A Onderzoeksverantwoording	96
	Bijlage B Reacties op het conceptrapport	102
	Bijlage C Referentiekader	103
	Bijlage D Verkeersbegeleiding	113
	Bijlage E ERTV - noodslaphulp	124
	Bijlage F Manoeuvreren op de Noordzee met windgevoelige en/of zware schepen	129
	Bijlage G Winddrukberekeningen	153
	Bijlage H Cascade verkeerssituaties	165

BESCHOUWING

De Nederlandse Noordzee

'Wat een rust en wat een ruimte', denk je misschien als je vanaf het strand uitkijkt over een ogenschijnlijk eindeloze Noordzee. Afhankelijk van de locatie zijn wellicht wat schepen en windturbines zichtbaar of dichterbij de branding wat vissersschepen. Uit het zicht, achter de horizon neemt de drukte op de Noordzee echter toe. Zo is er veel scheepvaart, onder andere naar de Nederlandse havens, visserij, staan er 160 platforms voor olie- en gaswinning en zijn er oefengebieden van Defensie, Natura 2000-gebieden en gebieden voor zand- en schelpwinning. Verder staan er op dit moment ongeveer 700 windturbines en ligt in de bodem 7.000 kilometer aan (pijp)leiding en 4.000 kilometer aan kabel. De Noordzee kent daarmee verschillende bestemmingen en gebruikers. Bij vrijwel alle activiteiten op de Noordzee zijn schepen betrokken. De belangen van de verschillende gebruikers conflicteren regelmatig met elkaar. Olie- en gaswinning in een militair oefengebied gaat bijvoorbeeld niet. In de Natura 2000-gebieden mag geen zand- en schelpwinning plaatsvinden. Waar kabels in de zeebodem liggen, mag niet worden gevestigd. En binnen windparken mag niet worden gevaren. Het is daardoor schipperen met ruimte op de Noordzee.

Spanning tussen duurzame energie en scheepvaartveiligheid

De komende decennia zal de Noordzee nog 'voller' worden. In het kader van de energietransitie liggen er plannen om het aantal windturbines op zee flink uit te breiden. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat de Nederlandse CO₂-uitstoot in 2030 ten minste 55% lager is dan in 1990. In 2050 moet Nederland klimaatneutraal zijn. Om dit doel te bereiken zet Nederland fors in op *offshore* windenergie, oftewel windparken op zee. De geringe diepte en het gunstige windklimaat maken de Noordzee hiervoor zeer geschikt. Op het Nederlandse deel van de Noordzee zijn inmiddels verschillende windparken in bedrijf genomen. Deze windparken leveren een aanzienlijk deel van de duurzame energie in Nederland. Het huidige energiebeleid bevat plannen om richting 2030 de capaciteit van windparken op de Noordzee uit te breiden van ongeveer 5 gigawatt tot ongeveer 21 gigawatt. Dit komt neer op meer dan 1.700 windturbines op zee. Tegelijkertijd is de Noordzee een van de drukst bevaren gebieden wereldwijd en fungeert het als belangrijke toegangspoort tot Europa. Met de verwachte toename van het aantal vaste objecten op de Noordzee wordt de ruimte voor scheepvaart steeds verder beperkt en neemt de operationele complexiteit toe. Het voorval met de Julietta D, waarbij een schip op drift raakte en tegen twee constructies van een windpark in aanbouw botste, laat zien hoe het spant tussen vaste objecten (waaronder windturbines) op zee en scheepvaart.

Onvoldoende inzicht in de risico's

Uit het onderzoek volgt dat er beperkt inzicht is in de risico's die de plaatsing van vaste objecten op de Noordzee met zich meebrengt voor de scheepvaartveiligheid. Hierdoor schiet de risicobeheersing tekort en blijven potentieel onveilige situaties onbelicht. In het besluitvormingsproces is weliswaar aandacht voor scheepvaart-

veiligheid, maar de daarvoor gebruikte risicoanalyses kennen verschillende hiaten. Daarnaast is het onduidelijk welk risiconiveau bij de besluitvorming acceptabel wordt geacht. De Onderzoeksraad meent dat inzicht in de veiligheidsrisico's het fundament vormt voor een effectieve risicobeheersing. Om te kunnen beslissen over de plaatsing van vaste objecten op de Noordzee moet men inzicht hebben in de risico's die het plaatsen met zich meebrengt voor (onder meer) de scheepvaart. Het gebruik van data en modellen gebaseerd op de situatie zonder windparken levert geen actueel inzicht in de risico's op. Als een situatie verandert, wat voor scheepvaart met de opkomst van grootschalige windparken het geval is, dan veranderen modellen immers niet vanzelf mee. Een goede inschatting van de risico's vereist nieuwe of verbeterde modellen, waarbij ook reeds bekende ontwikkelingen worden meegenomen. Het inzicht in de risico's kan vervolgens worden getoetst aan het veiligheidsdoel om te bepalen of extra inspanningen noodzakelijk zijn. Dat kan echter alleen wanneer sprake is van een realistisch en toetsbaar veiligheidsdoel. Om te bepalen of het veiligheidsdoel door middel van maatregelen kan worden behaald, is ook inzicht in de effectiviteit van de beheersmaatregelen essentieel. De effectiviteit kan worden getoetst door te modelleren of gebruik te maken van scenario-denken. Met inzicht in de effectiviteit kan worden bepaald welke maatregelen passend zijn. Op basis daarvan kunnen beleidsmakers weloverwogen besluiten nemen en eerdere besluiten nog eens toetsen. Met meer inzicht kunnen andere gebruikersgroepen ook concreter worden gevraagd om inbreng in het besluitvormingsproces.

Proactieve aandacht voor veiligheid noodzakelijk

Het is belangrijk om te beseffen dat besluiten die nu worden genomen met betrekking tot de plaatsing van vaste objecten op de Noordzee implicaties hebben voor de risico's in 2030-2050. Oftewel: de scheepvaartveiligheid op de Noordzee van de toekomst wordt nú bepaald. De verwachting is dat in de toekomst (na 2030) duizenden vaste objecten op de Noordzee erbij zullen komen. Er zijn plannen om de elektriciteit die wordt opgewekt met windturbines om te zetten naar waterstof of ammoniak. Hiervoor zullen nieuwe platforms op de Noordzee moeten worden geplaatst. Ook het transport van waterstof met schepen of leidingen zal gerealiseerd moeten worden. De Noordzee transformeert op die manier langzaam naar een industriegebied op zee, waarbij schepen constant vaste objecten of andere schepen aan hun zijde hebben. Ook zal het scheepvaartverkeer in de verkeersscheidingsstelsels intensiever worden en schepen zullen dichter bij elkaar komen te varen. Anders dan voor de luchtvaart boven Nederland is er voor de scheepvaart op het grootste deel van de Noordzee geen verkeersbegeleiding. Daarbij komt nog dat ook binnen de scheepvaart verdere schaalvergroting plaatsvindt en schepen nieuwe energiedragers krijgen. Dit brengt nieuwe voorvalscenario's en veiligheidsrisico's met zich mee. De Onderzoeksraad acht het dan ook noodzakelijk dat de aanpak van scheepvaartveiligheid meegroeit met de toenemende complexiteit als gevolg van de schaalvergroting in windenergie en scheepvaart.

Andere blik nodig op de risicobeheersing op de Noordzee

Het is zeer waarschijnlijk dat met een verbeterd inzicht in de risico's in sommige gevallen zal blijken dat plaatsing van vaste objecten op de Noordzee onverenigbaar is met het veiligheidsdoel voor scheepvaartveiligheid. In dat geval zullen de plannen voor de ruimtelijke indeling moeten worden herzien. Te meer nu de gevolgen van een eventueel scheepvaartongeval voor Nederland ernstiger (kunnen) worden. Op en in de Noordzee

vinden immers steeds meer activiteiten plaats. De activiteiten en systemen op en in de Noordzee zorgen onder meer voor de levering van energie, goederen, data, communicatie en voedsel. Daarmee ontwikkelt de Noordzee zich tot een levensader voor Nederland. Een (scheepvaart)ongeval waarbij bijvoorbeeld bodemschade, obstructie van verkeersbanen of uitstroom van gevaarlijke stoffen optreedt, kan ernstige gevolgen hebben. Om die reden is voor de ruimtelijke indeling van de Noordzee behoefte aan risicobeheersing die verder gaat dan alleen de directe risico's voor de scheepvaartveiligheid en die met inachtneming van onzekerheid ook andere vormen van veiligheid meeneemt. Op basis daarvan kan een integrale belangenafweging worden gemaakt en worden bepaald welke activiteit qua veiligheid waar het beste past.

Voortrekkersrol Nederland en andere Noordzeelanden binnen de IMO

Naast Nederland zetten ook het Verenigd Koninkrijk en andere EU-landen zoals België, Duitsland en Denemarken, fors in op windenergie op de Noordzee om de emissiedoelstellingen te halen. Tot nu toe werden vaste objecten steeds ingepast rondom reeds bestaande structuren zoals scheepvaartroutes, verkeersscheidingsstelsels, ankergebieden en andere gebieden met vastgelegde activiteiten. Met het oog op toekomstige ontwikkelingen is het noodzakelijk om bij het bepalen hoe verschillende activiteiten veilig naast elkaar kunnen bestaan de Noordzee integraal te beschouwen. Hoewel Nederland zelfstandig kan bepalen waar vaste objecten komen te staan, zijn de scheepvaartroutes over de Noordzee internationaal bepaald en moet de vrije doorvaart worden gerespecteerd. Nederland kan dus niet zelfstandig bepalen waar schepen op de Noordzee mogen of moeten varen. Om die reden roept de Onderzoeksraad de minister van Infrastructuur en Waterstaat op om samen met de andere Noordzeelanden te komen tot een gezamenlijk gedragen beeld over hoe de scheepvaart zich veilig over de Noordzee kan blijven bewegen te midden van de veranderende omstandigheden. Om de Noordzee veilig in te richten is het nodig om op een andere manier naar de Noordzee te kijken. Hierbij kan gedacht worden aan het verleggen van verkeersscheidingsstelsels en ankergebieden en het reguleren van scheepvaartroutes. Overweeg zorgvuldig welke locatie het meest geschikt is voor welke activiteit en wees niet terughoudend om bestaande activiteiten te verplaatsen indien nodig. De Nederlandse overheid kan hierin een voortrekkersrol innemen.

SAMENVATTING

Op 31 januari 2022 raakte de Maltese *bulkcarrier* Julietta D op de Noordzee tijdens een storm in de problemen. Het schip bevond zich op dat moment in het ankergebied voor IJmuiden. Het anker kon de Julietta D niet op haar plaats houden en het schip raakte op drift. Daarbij kwam de Julietta D in aanvaring met een ander voor anker liggend schip. Vervolgens raakte het schip de sokkel van een toekomstige windturbine en daarna de fundering van een nog te plaatsen transformatorstation. Het voorval met de Julietta D maakt deel uit van een reeks van voorvallen op de Noordzee waarbij schepen en vaste objecten betrokken waren. Deze reeks voorvallen was voor de Onderzoeksraad aanleiding om een onderzoek te starten naar de risicobeheersing van de scheepvaart op de Noordzee. De Onderzoeksraad heeft onderzocht op welke wijze scheepvaartveiligheid is meegewogen in de besluitvorming over de plaatsing van vaste objecten op de Noordzee. Daarnaast heeft de Onderzoeksraad gekeken hoe de risicobeheersing voor de scheepvaart op de Noordzee in relatie tot het plaatsen van vaste objecten is vormgegeven en welke lessen uit de bevindingen zijn te trekken. De toedracht van het voorval met de Julietta D is niet door de Onderzoeksraad onderzocht, maar door de Maltese onderzoeksinstantie voor maritieme ongevallen, de *Marine Safety Investigation Unit* (MSIU).

Verantwoordelijkheid en invloed Nederlandse overheid op de Noordzee

De rijksoverheid bepaalt voor de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) van de Noordzee de ruimtelijke indeling. Het doel daarbij is verschillende activiteiten, zoals zandwinning, natuurbescherming en het winnen van energie door middel van windparken, naast elkaar mogelijk te maken. De rijksoverheid kan internationale scheepvaart binnen de EEZ maar beperkt beïnvloeden. Internationaal is bepaald dat de scheepvaart recht op vrije doorvaart heeft. Als Nederland de scheepvaart op een bepaalde route wil reguleren door bijvoorbeeld een verkeersscheidingsstelsel in te richten, moet dit goedgekeurd worden door de Internationale Maritieme Organisatie. De verantwoordelijkheid voor scheepvaartveiligheid is binnen de rijksoverheid centraal belegd bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Het ministerie streeft ernaar de scheepvaartveiligheid op de Noordzee gelijk te houden of te verbeteren. De voor scheepvaartveiligheid verantwoordelijke afdeling binnen het ministerie wordt bij de besluitvorming over de inrichting van de Noordzee betrokken en geeft scheepvaartveiligheid daarin een plaats. Ook de scheepvaartsector wordt betrokken.

Door de aanleg van windparken op de Noordzee, als onderdeel van het energiebeleid van de rijksoverheid, is het aantal vaste objecten in de EEZ de afgelopen jaren flink toegenomen. Met de huidige plannen neemt dat aantal de komende jaren verder toe. Het merendeel van de windparken (huidig en gepland) grenst aan scheepvaartroutes en verkeersscheidingsstelsels. Zonder maatregelen nemen de veiligheidsrisico's voor schepen op de Noordzee toe.

Wind op zee

In de afgelopen jaren zijn verschillende maatregelen genomen voor de scheepvaartveiligheid in relatie tot windparken op de Noordzee. Sinds de aanleg van het eerste windpark wordt een vaste afstand, een zogenaamde bufferstrook, aangehouden tussen windparken en verkeersbanen. Deze bufferstrook moet ervoor zorgen dat een schip de grootste manoeuvre, de rondtorn, kan maken zonder in aanraking te komen met windturbines. Vanuit een streven naar optimaal ruimtegebruik is de breedte van de bufferstrook verkleind naar een afstand gebaseerd op een maatgevend schip.

Bij medewerkers van Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, de Kustwacht en onderzoeksinstituut MARIN ontstond in 2017 de behoefte aan meer duidelijkheid over de scheepvaartrisico's en benodigde maatregelen. Om meer inzicht in de risico's en de effectiviteit van de beheersmaatregelen te krijgen, gaven de betrokken ministeries MARIN opdracht om onderzoek te doen naar het totale effect van alle windparken samen op de scheepvaartveiligheid. Uit die studie bleek dat de scheepvaartveiligheid zou verslechteren door de plaatsing van windturbines, ondanks de daarbij genomen beheersmaatregelen. Op basis van de studie besloten het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat tot een pakket van zeven maatregelen. Onder andere het opzetten van verkeersbegeleiding, extra sensoren in en om de parken, extra noodsleepboten en het Monitorings- en Onderzoeksprogramma Scheepvaartveiligheid Wind op Zee (MOSWOZ). De maatregelen en de bufferstrook zijn los van de besluitvorming over de plaatsing van windparken tot stand gekomen.

Scheepvaartveiligheid in de reguliere besluitvorming

Voor het plaatsen van vaste objecten op de Noordzee zijn verschillende besluiten nodig en bestaat een besluitvormingsprocedure. De Onderzoeksraad onderzocht hoe scheepvaartveiligheid is meegewogen bij drie verschillende, recente besluiten. Daarvoor is gekeken naar een besluit over nieuw aan te wijzen windenergiegebieden, over plaatsing van een windpark (kavelbesluit) en over plaatsing van een platform (omgevingsvergunning). Bij elk van deze besluiten werden met een milieueffectrapportage (mer) de effecten van de plaatsing in kaart gebracht, inclusief de gevolgen voor scheepvaartveiligheid. Voor de nieuw aan te wijzen windenergiegebieden heeft de Scheepvaartadviesgroep Noordzee (SAN), bestaande uit vertegenwoordigers van de Nederlandse scheepvaartsector en betrokken overheidsonderdelen, de scheepvaartveiligheid en benodigde maatregelen beoordeeld. Voor het kavelbesluit en de omgevingsvergunning bestond de analyse van scheepvaartveiligheid hoofdzakelijk uit berekeningen van aanvarings- en aandrijvingsfrequenties. Dat was niet voldoende om te weten hoeveel het risico toenam en wat het effect van de maatregelen was. Tijdens het opstellen van het kavelbesluit stelden betrokken medewerkers vragen over deze kennisleemtes. Deze kennisleemtes werden in de genomen besluiten onderkend, maar hadden geen consequenties voor de besluitvorming.

Risicobeheersing scheepvaartveiligheid

De Onderzoeksraad constateert dat in de besluitvorming over het plaatsen van vaste objecten op de Noordzee het inzicht in de scheepvaartveiligheidsrisico's beperkt was. De studies die zijn gedaan naar scheepvaartveiligheid leverden niet het benodigde inzicht in de risico's op. De kwantitatieve en kwalitatieve analyses waren te algemeen om voor een specifiek windpark een betrouwbare inschatting van de risico's te kunnen geven. Ook de manoeuvreerproblematiek van zware en/of windgevoelige schepen die is aangetoond in simulaties van de Onderzoeksraad, is tot nu toe buiten beeld gebleven.

Ook is de effectiviteit van verschillende (geplande) beheersmaatregelen voor scheepvaartveiligheid onzeker. De Onderzoeksraad analyseerde drie van deze maatregelen op hun effectiviteit, te weten de bufferstrook, (passieve) verkeersbegeleiding en de inzet van noodsleephulp. De uitgevoerde simulaties laten zien dat de bufferstrook tussen de verkeersbaan en windparken voor zware en/of windgevoelige schepen in bepaalde omstandigheden niet breed genoeg is om een rondtorn te kunnen maken zonder in het nabijgelegen windpark terecht te komen. Hierdoor biedt de bufferstrook niet de beoogde veiligheidsmarge. Uit de analyse van de gekozen passieve vorm van verkeersbegeleiding, *Vessel Traffic Monitoring*, blijkt dat deze de meest voorkomende voorvallen, namelijk aanvaringen tussen twee schepen, niet adresseert. Bovendien kan *Vessel Traffic Monitoring* verwarrend werken, omdat het afwijkt van de internationale richtlijnen voor verkeersbegeleiding. De effectiviteit van noodsleephulp door *Emergency Response Towing Vessels* (ERTV's) hangt af van de aanvaartijd, de mogelijkheid van het maken van een sleepverbinding, de technische betrouwbaarheid en de trekkracht. Vanaf windkracht zes is het slepen van sommige windgevoelige schepen voor de huidige ERTV's al uitdagend vanwege de benodigde trekkracht.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft (nog steeds) de ambitie om de scheepvaartveiligheid op de Noordzee gelijk te houden of te verbeteren. De Onderzoeksraad acht deze ambitie niet realistisch, omdat met de huidige maatregelen de risicotoename door plaatsing van vaste objecten niet kan worden weggenomen of worden gecompenseerd. Door het beperkte zicht op het risiconiveau en het ontbreken van een realistisch veiligheidsdoel kan er op dit moment geen goede weging van scheepvaartveiligheid in de besluitvorming worden gemaakt.

Zowel de beleidsambitie als de wijze van risicoberekening zijn voortgezet uit het verleden en zijn niet ontwikkeld voor scheepvaartveiligheid rondom vaste objecten zoals windparken. Deels werd dit onderkend en is op vlakken een inhaalslag gemaakt door extra onderzoek en beheersmaatregelen. Ondanks deze inhaalslag concludeert de Onderzoeksraad dat de risico's voor de scheepvaartveiligheid ten aanzien van vaste objecten nog niet goed beheerst worden. Om de de risico's voor de scheepvaartveiligheid op de Noordzee nu en in de toekomst te kunnen beheersen, is een andere, op de steeds veranderende situatie op de Noordzee gerichte, integrale insteek voor risicobeheersing nodig, rekening houdende met nieuwe ontwikkelingen van de scheepvaart en andere activiteiten op de Noordzee.

AANBEVELINGEN

De beheersing van scheepvaartveiligheidsrisico's in relatie tot plaatsing van vaste objecten op de Noordzee behoeft verbetering. Een andere insteek voor risicobeheersing is nodig, waarbij rekening wordt gehouden met de ontwikkelingen van de scheepvaart en andere activiteiten op de Noordzee. Om die reden doet de Onderzoeksraad de volgende aanbevelingen:

Aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat:

1. Verbeter de beheersing van scheepvaartveiligheidsrisico's als gevolg van de plaatsing van vaste objecten. Zorg daarbij tenminste voor:
 - a. inzicht in de scheepvaartveiligheidsrisico's; maak daarbij gebruik van modelleren en scenario-denken, en neem daarin het manoeuvreergedrag van zware en windgevoelige schepen en ontwikkelingen in de scheepvaart mee;
 - b. inzicht in de effecten van (mogelijke) beheersmaatregelen;
 - c. een realistisch en toetsbaar veiligheidsdoel;
 - d. toepassing op nieuwe, bestaande en in aanbouw zijnde windparken;
 - e. een integrale afweging over het gebruik van de Noordzee, waarbij het veiligheidsniveau (het restrisico) voor de scheepvaart wordt meegenomen; en
 - f. een periodieke evaluatie van de aanpak.

Een internationaal gezamenlijk gedragen beeld over hoe de scheepvaart zich veilig rondom vaste objecten kan bewegen is hierbij cruciaal.

Aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat:

2. Stuur in overleggen met andere Noordzeelanden aan op het aanpassen van de internationale kaders op basis van het verkregen inzicht in de scheepvaartveiligheidsrisico's. Benut hierbij de mogelijkheid om concrete voorstellen in te dienen bij de Internationale Maritieme Organisatie.

mr. C.J.L. van Dam MPM
Voorzitter

mr. C.A.J.F. Verheij
Secretaris-directeur

LIJST VAN AFKORTINGEN

Afkorting	Omschrijving
AIS	<i>Automatic Identification System</i>
BVA	Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee
CCTV	<i>Closed-Circuit Television</i> (camerabewaking)
CO ₂	Koolstofdioxide
DGLM	Directoraat-generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EMSA	<i>European Maritime Safety Agency</i>
EU	Europese Unie
EZK	(Ministerie, Minister of Staatssecretaris van) Economische Zaken en Klimaat
IALA	<i>International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities</i>
IenW	(Ministerie, Minister of Staatssecretaris van) Infrastructuur en Waterstaat
IMCA eCMID	<i>International Marine Contractors Association electronic Common Marine Inspection Document</i>
IDON	<i>Interdepartementaal Directeuren Overleg Noordzee</i>
IMO	Internationale Maritieme Organisatie
Kts	<i>Knots</i> - knopen
LNG	<i>Liquefied Natural Gas</i>
LOA	Loodsen op afstand
MARIN	<i>Maritime Research Institute Netherlands</i>
MOSWOZ	Monitoring- en Onderzoeksprogramma Scheepvaartveiligheid Wind op Zee
MSIU	<i>Marine Safety Investigation Unit</i>
NNVO	Nationale Nautische Verkeersdienst Opleiding
NUC	<i>Not under command</i>
RDF	<i>Radio Direction Finder</i>
SAMSON	<i>Safety Assessment Model for Shipping and Offshore in the North Sea</i>
SOLAS	International Convention for the <i>Safety of Life at Sea</i>
STCW	<i>Certification and Watchkeeping for Seafarers</i>
UKC	<i>Under Keel Clearance</i>
ULCC	<i>Ultra Large Crude Carrier</i>
ULCS	<i>Ultra Large Container Ship</i>
ULOC	<i>Ultra Large Ore Carrier</i>
UNCLOS	<i>United Nations Convention on the Law of the Sea</i>
VHF	<i>Very High Frequency</i>
VLCC	<i>Very Large Crude Carrier</i>
VLCS	<i>Very Large Container Ship</i>
VLOC	<i>Very Large Ore Carrier</i>
VTM	<i>Vessel Traffic Management</i>
VTMIS	<i>Vessel Traffic Management and Information Services</i>
VTMon	<i>Vessel Traffic Monitoring</i>
VTS	<i>Vessel Traffic Services</i>
TEU	<i>Twenty-foot Equivalent Unit</i> . Een maat voor het laadvolume van (container)schepen. Eén TEU is gelijk aan het volume van één zeecontainer van 20 voet (6 meter) lengte.

BEGRIPPENLIJST

Begrip	Uitleg
Kavel	Een deel van een windenergiegebied dat door een marktpartij kan worden geëxploiteerd. Daaraan gaat een toetsing en aanbesteding van de kavel vooraf.
Mer	Milieueffectrapportage, de procedure waarmee de milieueffecten van een plan of project worden bepaald.
MER	Milieueffectrapport, rapport waarin de milieueffecten van een plan of project zijn beschreven.
Ongewenste gebeurtenis	Een gevaarlijke situatie, gebeurtenis waarbij de (scheepvaart)veiligheid in het geding is.
Risico	De kans op een ongewenste gebeurtenis maal het gevolg ervan.
Risicobeheersing	De aanpak van risico's. Omvat zowel het analyseren van mogelijke risico's als het beperken ervan. Beperken kan door het nemen van beheersmaatregelen, maar ook door aanpassing van de activiteit waar de risico's uit voortkomen.
Scheepvaartveiligheid	De veiligheid van vervoer en verkeer van goederen, mensen en dieren over water.
Veiligheid	De mate van afwezigheid van potentiële oorzaken van een gevaarlijke situatie en de mate van aanwezigheid van beschermende maatregelen tegen deze gevaren.
Windenergiegebied	Een door de Rijksoverheid aangewezen gebied op de Noordzee voor windparken.
Windpark	Een groep windturbines van één exploitant. Een windpark kan een of meerdere kavels beslaan.

1 INLEIDING

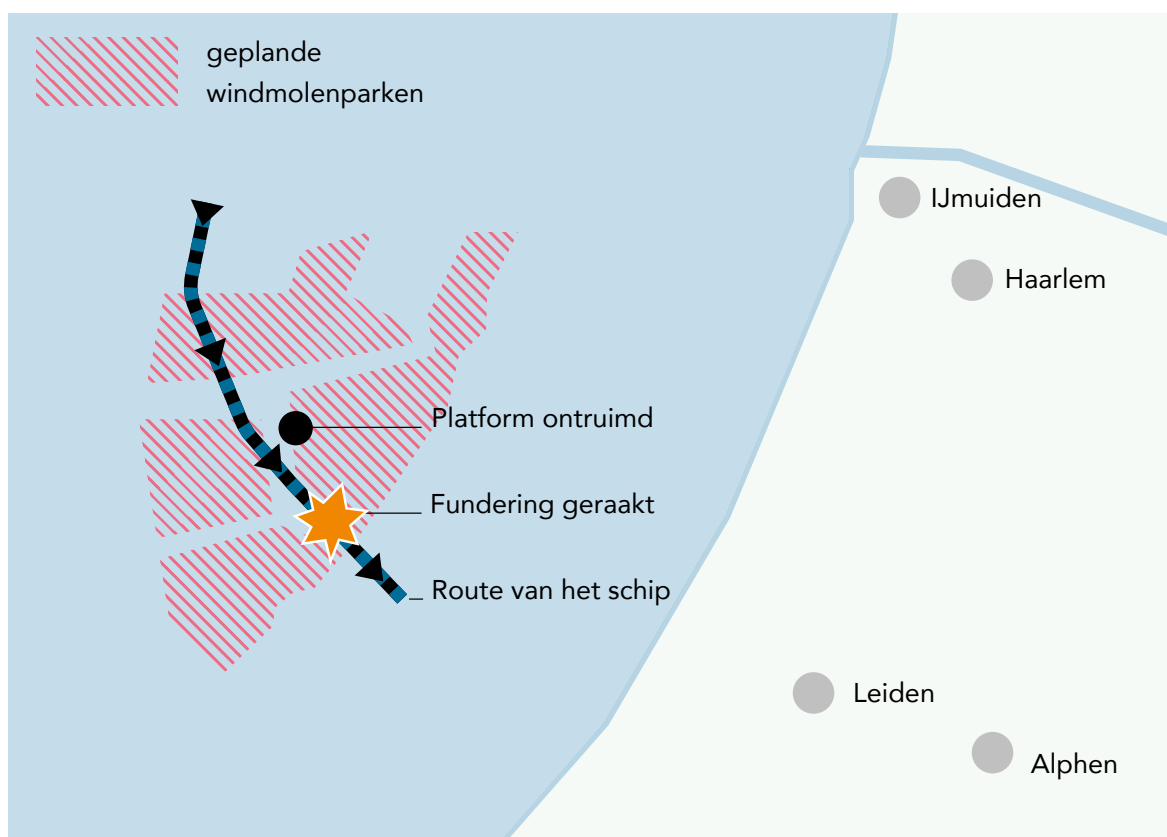
1.1 Aanleiding en besluit tot onderzoek

Op 31 januari 2022 trok storm Corrie over Nederland. Die dag vond rond 11.30 uur op de Noordzee een aanvaring plaats tussen de *bulkcarrier* Julietta D (zie figuur 1) en de chemicaliëntanker Pechora Star. Beide schepen lagen op zo'n 20 zeemijl van de kust voor anker in het ankergebied voor IJmuiden. Door de harde wind en de hevige golven kon het anker van de Julietta D het schip niet op haar plaats houden. Het 190 meter lange schip verdaagde daardoor in de richting van de nabijgelegen Pechora Star en kon niet meer uitwijken. Vervolgens raakte de Julietta D de Pechora Star. De situatie op de Pechora Star was stabiel en het schip voer zonder problemen naar Amsterdam.

Na de aanvaring was de Julietta D volledig stuurloos en liep schade op in de huid ter hoogte van de machinekamer. Door de opgelopen schade liep water de machinekamer in. De kapitein liet uit voorzorg de hoofdmotor uitschakelen om schade aan de motor te voorkomen. Het schip raakte verder op drift in de richting van het in aanbouw zijnde windpark Hollandse Kust zuid en het bemande olie- en gasplatform Q13a-A. Uit voorzorg evacueerde de olie- en gasproductiemaatschappij de 109 personen aan boord van het platform. De driftende Julietta D raakte de sokkel van een toekomstige windturbine en daarna de fundering van een nog te plaatsen transformatorstation. Op verzoek van de kapitein evacueerde de Nederlandse Kustwacht ondertussen de bemanning van de Julietta D. Het verlaten schip passeerde platform Q13a-A op korte afstand. Figuur 2 geeft de route die het schip aflegde weer. Enkele uren later lukte het een sleepboot een sleepverbinding met de Julietta D tot stand te brengen. Deze sleepboot sleepte de Julietta D de volgende dag naar de haven van Rotterdam.



▲ Figuur 1: De tijdens storm Corrie op 31 januari 2022 op drift geraakte Julietta D. (Bron: ANP)



▲ Figuur 2: De route van de tijdens storm Corrie op 31 januari 2022 op drift geraakte Julietta D.

Het voorval met de Julietta D is geclassificeerd als een 'ernstig scheepvaartongeval'.¹ Omdat het schip onder Maltese vlag vaart, is het onderzoek naar de toedracht van het ongeval uitgevoerd door de Maltese onderzoeksinstantie voor maritieme ongevallen, de *Marine Safety Investigation Unit* (MSIU).² Vanwege de locatie van het voorval en de betrokkenheid bij de reddingsoperatie is Nederland aangemerkt als staat met een aanmerkelijk belang. Dit betekent dat de Onderzoeksraad voor Veiligheid toegang had tot de onderzoeksinformatie en informatie heeft uitgewisseld met de MSIU. De MSIU publiceerde op 30 oktober 2023 het definitieve onderzoeksrapport van het voorval.³

Samenvatting MSIU onderzoeksrapport Julietta D

In de avond van 22 januari 2022 vertrok de Julietta D in ballastconditie uit de haven van Brunsbüttel, Duitsland naar Amsterdam. Op 23 januari 2022 ging de Julietta D rond 18.30 uur voor anker in ankergebied 7 voor de kust van IJmuiden. Terwijl het schip voor anker lag, maakte de bemanning de ruimen gereed voor de volgende lading. De kapitein gaf in de middag van zaterdag 29 januari 2022 de *Notice of Readiness* af en daarmee was het schip klaar om te gaan laden. Het laden was echter door het gebrek aan walpersoneel uitgesteld tot na het weekend.

- 1 Classificatie conform de *Casualty Investigation Code* (CI-CODE) van de IMO. Dit zijn internationale standaarden voor veiligheidsonderzoeken naar ongevallen en incidenten op zee.
- 2 Artikel 5 Richtlijn 2009/18/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 2009 tot vaststelling van de grondbeginselen voor het onderzoek van ongevallen in de zeescheepvaartsector en tot wijziging van de Richtlijn 1999/35/EG van de Raad en Richtlijn 2002/59/EG van het Europees Parlement en de Raad.
- 3 MSIU, *Safety investigation into the loss of control of the Maltese registered bulk carrier Julietta D (...) on 31 January 2022*, Marine Safety Investigation Report No. 02/2023 Final. Te raadplegen via: https://msiu.gov.mt/wp-content/uploads/2023/11/MV-Julietta-D_Final-Safety-Investigation-Report.pdf.

In de periode dat de Julietta D voor anker lag, was de weersverwachting dat de wind zou aantrekken en zich in de nacht van 30 op 31 januari 2022 zou ontwikkelen tot een storm. Rond het middaguur op 30 januari verplaatste de Julietta D zich naar een meer noordelijk gelegen locatie in het ankergebied. Het schip had daar meer ruimte om rond te draaien op de wind. Om 12.15 uur lag het schip achter het bakboord anker met 10 lengtes ketting. Rond 23.00 uur diezelfde avond kwam de Pechora Star ten anker in ankergebied 7.

Gedurende de nacht van 30 op 31 januari 2022 trof men aan boord van de Julietta D steeds meer voorbereidingen om te kunnen manoeuvreren en het schip bij toenemende wind met de kop in de wind te kunnen houden. Vanaf ongeveer 03.00 uur in de ochtend op 31 januari begon de kapitein van de Julietta D met het geven van roerorders aan de roerganger teneinde de kop van het schip op de wind te houden, met de hoofdmotor op langzaam vooruit. Rond 06.30 uur merkte de kapitein dat meer vermogen nodig was om het schip in de wind te houden. Tot 10.28 uur bleef de Julietta D in positie en waren er geen problemen. Om 10.28 uur zag de kapitein de snelheid over de grond ineens toenemen tot drie knopen. De hoofdmotor stond op dat moment op volle kracht vooruit en het roer lag hard stuurboord. Om 10.30 uur lag de Julietta D op een afstand van 0,70 zeemijl van de Pechora Star en naderde de Pechora Star met een snelheid van drie knopen. Toen de bemanning aan boord van de Pechora Star in de gaten kreeg dat de Julietta D op drift was, probeerde ze anker op te gaan. Om 10.42 uur liet de kapitein van de Julietta D het roer midscheeps leggen en de hoofdmotor stoppen. Tevens riep hij om dat de bemanning zich moest voorbereiden op een aanvaring over bakboord. De aanvaring vond uiteindelijk plaats om 10.43 uur in de ochtend van 31 januari 2022.

Uit een inspectie kort na de aanvaring bleek dat water binnendrong in de machinekamer van de Julietta D via twee gaten in de huid. De kapitein wist dat een lekkage in een compartiment niet direct een gevaar voor zinken opleverde. Toen hij echter hoorde dat het nog uren zou duren voordat de noodsteun beschikbaar was, verzamelde de kapitein om 10.49 uur de bemanning op de brug en gaf hen de opdracht om zich klaar te maken om het schip te verlaten. De kapitein zag de vaste objecten in de driftrichting van het schip als een reëel gevaar voor de veiligheid van de bemanning en het schip.

De MSIU stelde twee directe oorzaken vast:

- ▶ De ankerketting van de Julietta D brak tijdens de storm waardoor het schip op drift raakte.
- ▶ De ballastconditie waarin de Julietta D ten anker lag ten tijde van het voorval zorgde voor een groot windoppervlak. Daarnaast lag de schroef van de Julietta D grotendeels boven water. Deze factoren verminderden de manoeuvreerbaarheid van het schip waardoor het vatbaarder werd voor de weersomstandigheden.

De MSIU deed op basis van het onderzoek (naast aanbevelingen aan andere partijen) de volgende aanbevelingen aan de eigenaar:

- ▶ Verduidelijk de procedure in het scheepmanagementsysteem ten aanzien van ankerplanning van het schip in de beschrijving van omgevingsvoorwaarde, inclusief het verstrekken van technische begeleiding aan de kapitein over noodzakelijke acties wanneer een ander schip dichtbij het eigen schip voor anker gaat.

- ▶ Installeer CCTV-camera's om een duidelijk beeld te krijgen van het voordek, zodat in geval van slechte weersomstandigheden de officier van de wacht de beschikking heeft over noodzakelijke informatie, zonder dat hij bemanningsleden ter plaatse hoeft te sturen. Dit kan ook helpen bij het monitoren van de ankerketting op afstand terwijl het schip voor anker ligt.
- ▶ Verleen technische assistentie aan de kapitein bij het nemen van waterballast tijdens slecht weer, na het indienen van de *Notice of Readiness*.

Besluit tot onderzoek

Het voorval met de Julietta D maakt deel uit van een reeks van voorvallen waarbij zowel schepen als vaste objecten op de Noordzee betrokken waren.⁴ Deze reeks was voor de Onderzoeksraad aanleiding om een onderzoek te starten naar de risicobeheersing voor de scheepvaart op de Noordzee.

De Noordzee geldt al jaren als een van de drukst bevaren zeegebieden ter wereld. Naast de vrachtvaart, visserij, zand-, schelpen- en grindwinning, en recreatievaart wordt de Noordzee ook voor andere doeleinden gebruikt. Zo worden op de Noordzee olie en gas gewonnen, en bevinden zich er militaire oefenterreinen en natuurgebieden. Ook speelt de Noordzee een belangrijke rol in de energietransitie als locatie voor windparken en in de nabije toekomst mogelijk ook voor andere vormen van energieopwekking en voor het omzetten van elektriciteit naar energiedragers zoals waterstof en ammoniak. In dit kader is inmiddels een aantal windparken gerealiseerd en zijn er plannen voor de aanleg van meer windparken op zee. Deze ontwikkelingen beperken de ruimte voor scheepvaart op de Noordzee.

Om veilig te kunnen varen, hebben schepen ruimte nodig. Ten eerste voor het navigeren tijdens regulier scheepvaartverkeer. Ten tweede om onvoorziene omstandigheden te kunnen opvangen, zoals bij uitval van voortstuwing of stuurinrichting. Ten derde vanwege (slechte) weersomstandigheden, zoals bij het uitrijden van een storm of het veranderen van koers ten opzichte van stroom- en windrichting. In geval van onvoorziene omstandigheden of (slechte) weersomstandigheden is de benodigde ruimte groter dan in geval van navigeren tijdens regulier scheepvaartverkeer. Daarnaast is de benodigde ruimte afhankelijk van de eigenschappen van een schip; denk hierbij aan de grootte, de massa en de windgevoeligheid van een schip. Met de komst van meer (gebieden met) vaste objecten – voornamelijk windturbines in windparken – direct naast verkeersbanen op de Noordzee, neemt de ruimte voor veilig uitwijken, uitrijden van een storm en manoeuvreren voor schepen af. Onder verder gelijke omstandigheden neemt hierdoor de kans op ongevallen toe. Daarbij gaat het om zowel aanvaringen en aandrijvingen van een schip met een vast object als aanvaringen tussen schepen onderling. Deze ongevallen kunnen leiden tot lichamelijk letsel bij en overlijden van scheepsbemanning en medewerkers

⁴ Tijdens storm Eunice in februari 2022 raakten twee schepen voor de Belgische kust in de problemen. Een van de twee schepen zag zich genoodzaakt door twee windturbineparken voor de Belgische en Nederlandse kust te varen. Hierbij is geen schade ontstaan aan schip of windturbines. Daarnaast heeft ook een aantal aanvaringen tussen vissersschepen en vaste objecten plaatsgevonden: aanvaring vissersschip met windmolen, 14 mei 2018 (UK-195 Noorderhaaks), aanvaring vissersschip met platform, 7 december 2015 (LO-44 Orka), aanvaring vissersschip met platform, 12 juli 2019 (UK-195 Noorderhaaks).

van vaste objecten, milieuschade (onder andere door ladingverlies), grote materiële schade aan schepen en vaste objecten, belemmering van de verkeersdoorstroming en effecten op haventoeankelijkheid.

1.2 Focus onderzoek en vraagstelling

Dit onderzoek richt zich op de rol van scheepvaartveiligheid bij het plaatsen van vaste objecten op de Noordzee en de maatregelen voor risicobeheersing en -mitigatie voor de scheepvaart. Het doel van dit onderzoek is het formuleren van verbeterpunten voor de scheepvaartveiligheid op de Noordzee.

De Onderzoeksraad heeft vier onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Welke rol heeft scheepvaartveiligheid tot nu toe in het besluitvormingsproces voor het plaatsen van vaste objecten op de Noordzee?
2. Welke factoren zijn bepalend voor de rol van scheepvaartveiligheid in het besluitvormingsproces voor het plaatsen van vaste objecten op de Noordzee?
3. Hoe is de risicobeheersing voor de scheepvaart op de Noordzee in relatie tot het plaatsen van vaste objecten vormgegeven?
4. Welke lessen kunnen worden geleerd ten behoeve van de risicobeheersing voor scheepvaart op de Noordzee op basis van de bevindingen uit de voorgaande vragen?

Veiligheidsbegrippen in het rapport

In dit rapport komt een aantal veiligheidsbegrippen regelmatig terug.

De Onderzoeksraad bedoelt met die begrippen het volgende:

- ▶ **Scheepvaartveiligheid:** De veiligheid van vervoer en verkeer van goederen, mensen en dieren over water.
- ▶ **Veiligheid:** De mate van afwezigheid van potentiële oorzaken van een gevaarlijke situatie en de mate van aanwezigheid van beschermende maatregelen tegen deze gevaren.
- ▶ **Ongewenste gebeurtenis:** Een gevaarlijke situatie, gebeurtenis waarbij de (scheepvaart)veiligheid in het geding is.
- ▶ **Risico:** De kans op een ongewenste gebeurtenis maal het gevolg ervan.
- ▶ **Risicobeheersing:** De aanpak van risico's. Omvat zowel het analyseren van mogelijke risico's als het beperken ervan. Beperken kan door het nemen van beheersmaatregelen, maar ook door aanpassing van de activiteit waar de risico's uit voortkomen.

1.3 Afbakening van het onderzoek

Het onderzoek richt zich op het Nederlandse deel van de Noordzee, te weten de territoriale wateren en de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) (zie paragraaf 2.1). Het Nederlandse deel van de Noordzee wordt voor uiteenlopende activiteiten gebruikt. Het onderzoek beperkt zich tot de risicobeheersing rondom het plaatsen van vaste objecten in relatie tot de scheepvaartveiligheid. De Onderzoeksraad richt zich alleen op de inzet van de Nederlandse overheid en niet op de inzet en uitrusting van schepen en bemanning op de Noordzee. Daarbij is naar het huidige systeem voor plaatsing van vaste objecten gekeken. Voor de windparken gaat het dan om alle parken na invoering van de Wet windenergie op zee (zie paragraaf 2.3).

De Onderzoeksraad beperkt het onderzoek naar de risicobeheersing tot aanvaringen dan wel aandrijvingen tussen schepen onderling of tussen een schip en een vast object in het Nederlandse deel van de Noordzee. Oftewel: situaties waarbij een schip een vast object of een ander schip raakt in het Nederlandse deel van de Noordzee. De mogelijke gevolgen van een dergelijk voorval voor mens en/of milieu kunnen ernstig zijn, maar worden in dit onderzoek niet verder onderzocht. Hetzelfde geldt voor de eventuele kwetsbaarheid van vaste objecten of onderzeese infrastructuur voor terroristische doeleinden.

De Onderzoeksraad doet geen onderzoek naar het nut, de noodzaak en/of de wenselijkheid van de energietransitie. De Onderzoeksraad beschouwt deze aanleiding om vaste objecten, zoals windparken en platforms, op de Noordzee te plaatsen als een gegeven. De invloed van het plaatsen van deze vaste objecten op de Noordzee op de natuur, de visserij en de recreatievaart valt evenmin binnen de reikwijdte van het onderzoek.

1.4 Onderzoeksaanpak

Voor dit onderzoek heeft de Onderzoeksraad onder andere gekeken naar:

- ▶ scheepvaart op de Noordzee;
- ▶ scheepvaartveiligheid op de Noordzee;
- ▶ indeling en gebruik van de Noordzee;
- ▶ besluitvormingsprocessen voor plaatsing van vaste objecten op de Noordzee;
- ▶ risicobeheersing en mitigerende maatregelen ten behoeve van de scheepvaartveiligheid.

Voor het onderzoek is eerst een reconstructie opgesteld van enkele besluitvormingsprocessen ten behoeve van de plaatsing van (groepen) vaste objecten op de Noordzee. Op basis hiervan zijn vervolgens de risicobeheersing en mitigerende maatregelen geanalyseerd. Daarbij bleek dat ook buiten de besluitvorming om verschillende voor risicobeheersing relevante initiatieven waren ondernomen. Die zijn daarna ook gereconstrueerd en geanalyseerd. Uit deze analyses heeft de Onderzoeksraad ten slotte een aantal (overkoepelende) inzichten en factoren gedestilleerd, die naar het inzicht van de Onderzoeksraad kunnen bijdragen aan veiligheidswinst voor de toekomst.

De Onderzoeksraad heeft voor zijn onderzoek bij diverse bronnen relevant materiaal (zoals dossiers, rapporten, aantekeningen, e-mails en andere tekstberichten) over de besluitvormingsprocessen, risicobeheersing en mitigerende maatregelen ten behoeve van de scheepvaartveiligheid opgevraagd en bestudeerd. Betrokkenen (zoals overheids-partijen, onderzoeksinstituten, exploitanten en belangenvertegenwoordigers) zijn geïnterviewd en de Onderzoeksraad heeft meerdere deskundigen geraadpleegd en kennisgenomen van publicaties op het gebied van scheepvaartveiligheid en exploitatie in het Noordzeegebied. Daarnaast heeft het onderzoeksteam enkele werkbezoeken afgelegd bij betrokken partijen.

Ten behoeve van de analyse van de besluitvormingsprocessen is eerst een algemene tijdlijn opgesteld en is de totstandkoming van een drietal besluiten (Programma Noordzee, een Kavelbesluit en een Platformbesluit) gereconstrueerd. Voor het verkrijgen van inzicht in de besluitvormingsprocessen, en voor de duiding, het begrijpen en verklaren van de risicobeheersing en mitigerende maatregelen zijn systeemanalyses, thematische analyses en groepsdiscussie (uit)gevoerd, zowel binnen als buiten het onderzoeksteam met raadsleden en leden van de begeleidingscommissie.⁵

Een uitgebreide beschrijving van de onderzoeksaanpak is opgenomen in de onderzoeksverantwoording (zie Bijlage A).

1.5 Referentiekader

De Onderzoeksraad hanteert bij zijn onderzoeken een referentiekader. Een referentiekader is een set van referenties (criteria), waartegen onderzoeksinformatie en bevindingen afgezet worden. Een referentiekader helpt bij het begrijpen en beschrijven van (de aanleiding tot) een onveilige situatie en de eventueel genomen maatregelen voor risicobeheersing en mitigatie. Thema's in het referentiekader van dit onderzoek zijn:

- ▶ inzicht in risico's;
- ▶ onzekerheid;
- ▶ competenties en expertise;
- ▶ weging van belangen;
- ▶ communicatie over besluiten;
- ▶ restrisico.

Dit referentiekader beschrijft wat de Onderzoeksraad van de verschillende partijen verwacht bij de besluitvormingsprocessen voor het plaatsen van vaste objecten in de Noordzee en de risicobeheersing en mitigerende maatregelen ten behoeve van scheepvaartveiligheid. Het volledige referentiekader staat in Bijlage C.

⁵ De Onderzoeksraad heeft voor dit onderzoek een begeleidingscommissie in het leven geroepen. Deze commissie bestond uit vijf externe leden met voor het onderzoek relevante deskundigheid. Het raadslid van de Onderzoeksraad dat portefeuillehouder was voor dit onderzoek, heeft het voorzitterschap van de begeleidingscommissie vervuld. De externe leden hadden op persoonlijke titel zitting in de begeleidingscommissie. Zie ook Bijlage A.

1.6 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk gaat hoofdstuk 2 in op de indeling en het gebruik van de Noordzee, de scheepvaart(veiligheid) en vaste objecten op de Noordzee. Deze informatie helpt om de reconstructies en analyses in de daaropvolgende hoofdstukken te begrijpen. In hoofdstuk 3 wordt de totstandkoming en onderbouwing van verschillende maatregelen ten behoeve van scheepvaartveiligheid beschreven. Daarna wordt in hoofdstuk 4 een drietal recente besluiten over de plaatsing van vaste objecten gereconstrueerd. In hoofdstuk 5 zijn de besluiten en interventies samen geanalyseerd om tot een beeld te komen van de beheersing van scheepvaartveiligheidsrisico's in relatie tot het plaatsen van vaste objecten. Mede op basis van de uitkomsten daarvan zijn in hoofdstuk 5 ook twee detailanalyses gedaan: over de omgang met onzekerheden en over de effectiviteit van de drie belangrijke beheersmaatregelen. Het rapport sluit af met conclusies in hoofdstuk 6 en aanbevelingen in hoofdstuk 7.

2 SCHEEPVAART EN VASTE OBJECTEN OP DE NOORDZEE

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat achtergrondinformatie over de Noordzee en is bedoeld om context te scheppen over de omgeving waar dit onderzoek zich op richt. In paragraaf 2.2 wordt aandacht besteed aan het gebruik en de indeling van de Noordzee. Paragraaf 2.3 richt zich op de scheepvaart(veiligheid). Hierin komen onder andere de ontwikkelingen in de scheepvaart aan bod en hoe de scheepvaart(veiligheid) internationaal en nationaal geregeld is. De vaste objecten op de Noordzee worden behandeld in paragraaf 2.4. Aan het einde van elke paragraaf is een korte samenvatting opgenomen om de hoofdpunten uit te lichten.

2.2 Gebruik en indeling van de Noordzee

2.2.1 Gebruik van de Noordzee

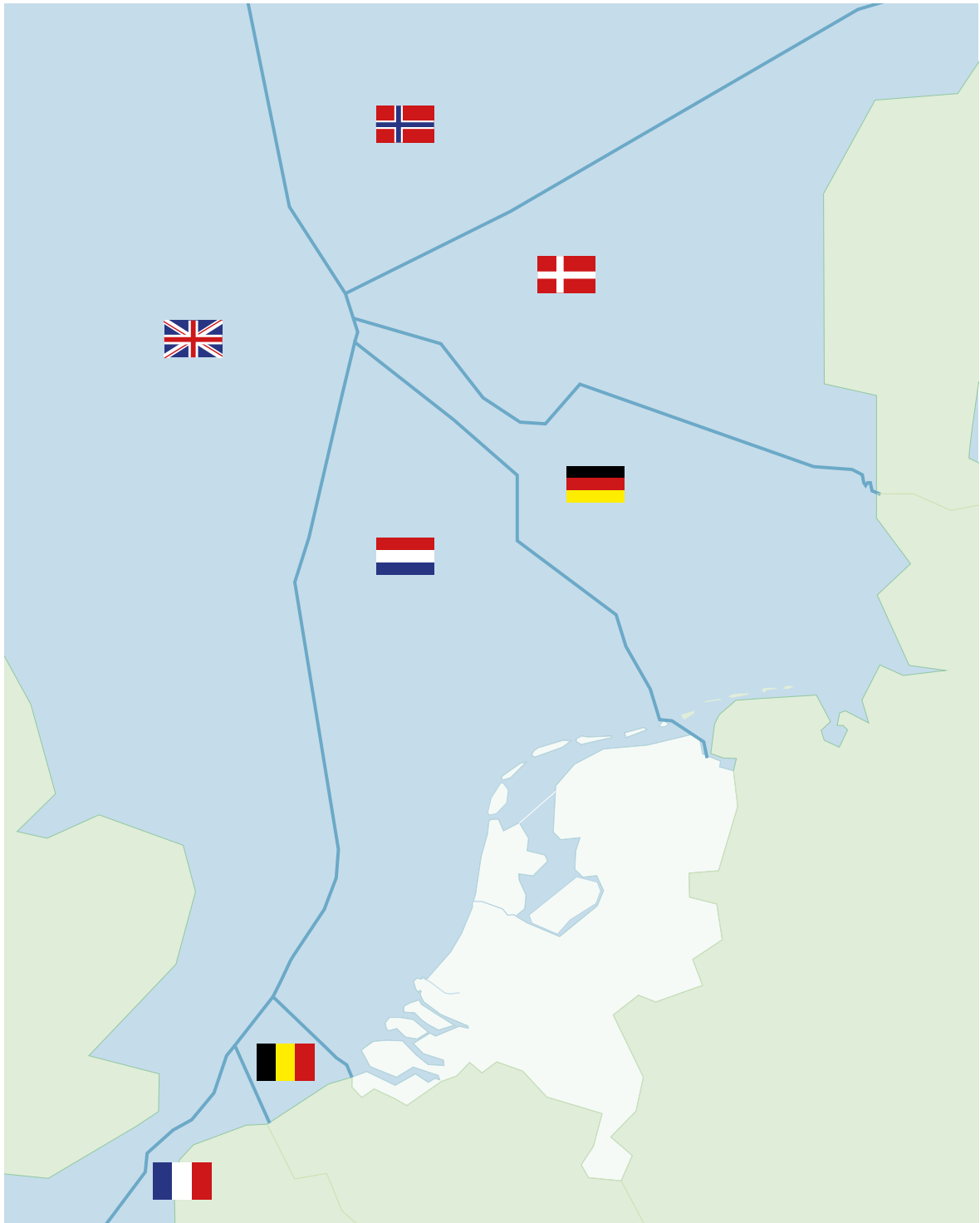
De Noordzee is een van de drukst bevaren zeegebieden ter wereld. Per jaar zijn op het Nederlandse deel van de Noordzee ongeveer 240 duizend scheepsbewegingen, waarvan ongeveer 75 duizend een relatie hebben met een Nederlandse haven.⁶ De scheepvaart, bestaande uit onder andere vrachtvaart, werkvaart, visserij en recreatievaart, is de grootste gebruikersgroep van de Noordzee.⁷ De Noordzee wordt ook voor andere doeleinden gebruikt, zoals zand-, schelpen- en grindwinning, en de winning van olie en gas. Daarnaast bevinden zich militaire oefenterreinen op de Noordzee en zijn bepaalde gebieden aangewezen als natuurgebied. De Noordzee speelt ook een cruciale rol in de energietransitie, als locatie voor windparken. Daarnaast zijn er plannen voor het opslaan van CO₂ op de Noordzee, en wordt gesproken over het opwekken van zonne-energie en het omzetten van elektriciteit naar waterstof en ammoniak.

2.2.2 Korte schets van de (juridische) indeling van de Noordzee

De Noordzee grenst aan België, Denemarken, Duitsland, Frankrijk, Nederland, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk. Voor elk van deze landen is de Noordzee verdeeld in verschillende zones. Per zone verschillen de bevoegdheden van de landen. Het deel van de Noordzee waar Nederland bevoegdheden heeft, bestaat uit de Nederlandse territoriale wateren en de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ). Zie figuur 3 voor de verdeling van zones onder de Noordzeelanden.

⁶ Rijksoverheid, *Programma Noordzee 2022-2027*, maart 2022.

⁷ Rijksoverheid, *Beleidsnota 2016-2021*, december 2015.



▲ *Figuur 3: Exclusieve Economische Zones van de Noordzeelanden.*

Territoriale zee

De Nederlandse territoriale zee behoort tot het Nederlandse grondgebied en loopt tot 12 zeemijl buiten de kust, gemeten vanaf de laagwaterlijn.⁸ Nederland heeft soevereiniteit over dit deel van de Noordzee. Wel hebben volgens het Zeerechtverdrag van de Verenigde Naties alle schepen recht op 'onschuldige doorvaart'.⁹ In de territoriale zee heeft de kuststaat het recht om wet- en regelgeving in te zetten met betrekking tot deze onschuldige doorvaart, onder andere waar het veiligheid van navigatie en regulering van scheepsverkeer betreft. De kuststaat kan veiligheidszones instellen, bijvoorbeeld rondom kunstmatige eilanden en installaties, of een aanvraag doen om een gebied te classificeren als 'area to be avoided'. Daarnaast mag de kuststaat in de territoriale wateren het gebruik van voorgeschreven routes en een verkeersscheidingsstelsel verplicht stellen.¹⁰

Exclusieve Economische Zone (EEZ)

Exclusieve economische zones liggen buiten de territoriale wateren en kunnen zich tot maximaal 200 zeemijl van de kust uitstrekken. Wanneer er minder ruimte is, strekt iedere EEZ zich uit tot halverwege tussen twee kustlijnen. Ze zijn dan ook deel van de internationale wateren. Een kuststaat heeft geen soevereine rechtsmacht binnen de EEZ. Wel heeft een staat binnen de EEZ onder andere exploitatierechten voor de aanwezige grondstoffen en rechten om energie uit water, stromingen en wind te winnen.¹¹ In de EEZ hebben alle staten vrijheid van scheepvaart en moeten de onschuldige doorvaart, historische routes en vaarroutes tussen havens worden gerespecteerd. De kuststaat kan wel veiligheidszones instellen, bijvoorbeeld rondom kunstmatige eilanden en installaties. Deze veiligheidszones zijn maximaal 500 meter en alle scheepvaart moet deze zones respecteren.¹² Figuur 4 toont de indeling van de Nederlandse EEZ, de grens van de Nederlandse territoriale wateren is aangegeven met een witte stippellijn.

Voorgeschreven scheepvaartroutes en verkeersscheidingsstelsels in de EEZ kunnen alleen vastgesteld worden door de Internationale Maritieme Organisatie (IMO). Het initiatief voor het vaststellen van routes of verkeersscheidingsstelsels ligt bij de betrokken kuststaten. Een staat of meerdere staten samen kunnen voorstellen indienen en deze ter goedkeuring en acceptatie aan de IMO voorleggen, dit kan voor zowel nieuwe scheepvaartroutes als voor het aanpassen van al bestaande scheepvaartroutes of verkeersscheidingsstelsels.¹³

8 Deel II, Verdrag van de Verenigde Naties inzake het recht van de zee (VN-zeerechtverdrag), december 1982. Te raadplegen via: <https://wetten.overheid.nl/BWBV0003172/1996-07-28>.

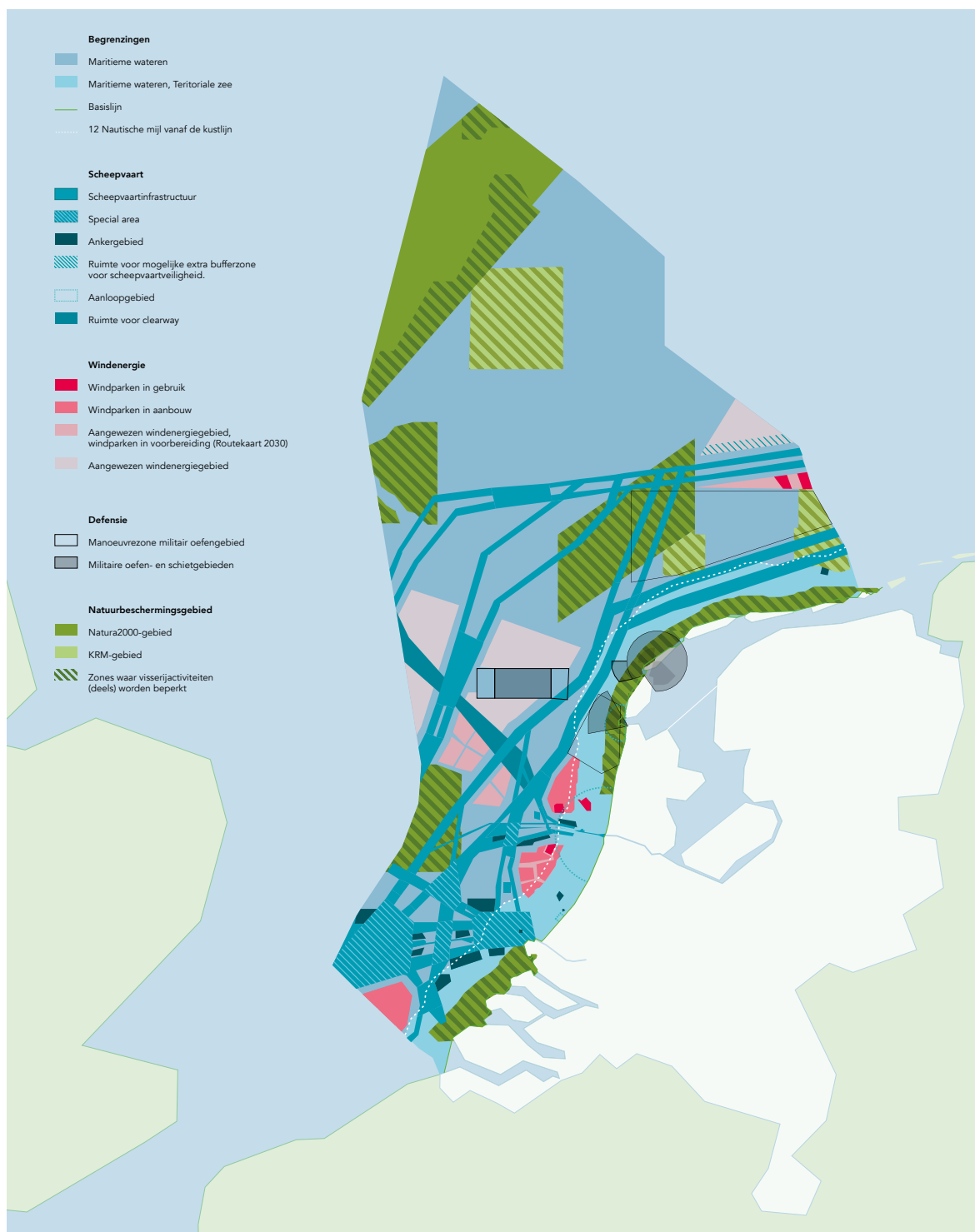
9 De onschuldige doorvaart is een principe uit het maritiem recht waarbij schepen door de territoriale wateren van een andere staat mogen varen als zij zich aan bepaalde beperkingen houden. 'De doorvaart is onschuldig zolang zij geen gevaar oplevert voor de vrede, de orde of de veiligheid van de kuststaat. Een zodanige doorvaart moet plaatsvinden overeenkomstig dit verdrag en de andere regels van het internationale recht'. Bron: Artikel 19, VN-Zerechtverdrag.

10 Artikel 21 en 22, VN-Zerechtverdrag.

11 Artikel 56, VN-Zerechtverdrag.

12 Artikel 60, vierde, vijfde en zesde lid, VN-Zerechtverdrag.

13 Zie ook paragraaf 3.2.1 van: Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Veilig containertransport ten noorden van de Waddeneilanden. Lessen na het containerverlies van de MSC ZOE*, juni 2020.



▲ Figuur 4: Vereenvoudigde weergave van de Structuurvisiekaart Noordzee 2022-2027.

Beleid en beheer

De indeling voor het gebruik van het Nederlandse deel van de Noordzee wordt voor veel activiteiten bepaald door de Rijksoverheid. Dat gebeurt onder andere voor natuurbeheer, defensie, scheepvaart en windenergie. Elke zes jaar publiceert het kabinet het waterbeleid voor Nederland, inclusief het Nederlandse deel van de Noordzee. De laatste versie heet het *Nationaal Water Programma 2022-2027*.¹⁴

¹⁴ Het *Nationaal Water Programma 2022-2027* is de opvolger van het *Nationaal Waterplan 2016-2021* en het *Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016-2021*. Bron: Rijksoverheid, *Nationaal Water Programma 2022-2027*, maart 2022.

Het beleid en de ruimtelijke planning voor de Noordzee staan in de bijlage *Programma Noordzee 2022-2027*. Het Programma Noordzee beschrijft ook de maatregelen om een goede milieutoestand te bereiken en het daartoe te voeren beheer.¹⁵ Scheepvaart en de veiligheid daarvan hebben eveneens een plaats in het programma. De Nederlandse EEZ kent bijvoorbeeld een aantal internationaal geaccepteerde scheepvaartroutes.¹⁶ Olie- en gaswinning (mijnbouw) zijn onderdeel van het beleid voor de Noordzee, maar geen onderdeel van de ruimtelijke planning. De bodem van de Noordzee kent vooral relatief kleine olie- en gasvelden, die verspreid over de Nederlandse EEZ liggen. Daarom wordt per olie- of gasveld bepaald of een vergunning voor winning (inclusief platform) wordt verleend.

Bij de ruimtelijke indeling en het beheer van de Noordzee is een groot aantal overheidspartijen betrokken. Alle ministeries met een ruimtelijk belang op de Noordzee zijn betrokken bij de totstandkoming van het beleid. Dit zijn de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Economische Zaken en Klimaat (EZK), Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), Defensie, Financiën, Justitie en Veiligheid, en Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Daarnaast hebben Rijkswaterstaat en de Kustwacht een beheerrol op de Noordzee.¹⁷ Rijkswaterstaat is de uitvoeringsorganisatie van het ministerie van IenW. De afdeling Zee en Delta van Rijkswaterstaat is coördinerend beheerder van de Noordzee en is onder andere verantwoordelijk voor het water(bodem)beheer, onderhoud van vaargeulen en markering van scheepvaartroutes.¹⁸ De Kustwacht is nautisch beheerder en heeft in opdracht van de ministeries onder andere taken op het gebied van incidentbestrijding op de Noordzee en de handhaving van verschillende wetten op het gebied van scheepvaart, mijnbouw, milieu en visserij.¹⁹

Alle ministeries met taken en verantwoordelijkheden op de Noordzee werken samen in het Directeur-Generaal Noordzee overleg en, een ambtelijk niveau lager, in het Interdepartementaal Directeuren Overleg Noordzee (IDON). Deze organen coördineren de ontwikkeling van beleid en bereiden besluiten over het beheer van de Noordzee voor. De gedachte achter deze overleggen is dat de ministeries beleid maken vanuit één gezamenlijke visie op de toestand, het gebruik en de verdere ontwikkeling van het Noordzeegebied. In het IDON werken de ministeries samen met uitvoeringsorganisaties Rijkswaterstaat en Kustwacht.

¹⁵ Rijksoverheid, *Programma Noordzee 2022-2027*, maart 2022.

¹⁶ Zie ook paragraaf 3.2.1 van Onderzoeksraad, *Veilig containertransport ten noorden van de Waddeneilanden*, juni 2020.

¹⁷ Noordzeeloket, *Infrastructuur en Waterstaat*, <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/interdepartementaal-directeuren-overleg-noordzee/>, geraadpleegd op 30 augustus 2023.

¹⁸ Noordzeeloket, *Infrastructuur en Waterstaat*, <https://www.noordzeeloket.nl/beheer/rijksorganisaties/infrastructuur-waterstaat/>, geraadpleegd op 30 augustus 2023.

¹⁹ Noordzeeloket, *Kustwacht en Kustwachtcentrum*, <https://www.noordzeeloket.nl/beheer/rijksorganisaties/kustwacht/>, geraadpleegd op 30 augustus 2023.

Binnen de Nederlandse EEZ vinden veel activiteiten plaats. De rijksoverheid bepaalt de ruimtelijke indeling en daarmee welke activiteiten waar mogen plaatsvinden. Als de overheid de scheepvaartroutes en verkeersscheidingsstelsels wil veranderen is daarvoor toestemming van de IMO nodig.

2.3 Scheepvaart en scheepvaartveiligheid

2.3.1 Internationale kaders

De gemeenschappelijke juridische basis voor het bevorderen van de efficiënte en veilige vaart ligt vast in de *United Nations Convention on Law of the Sea* (UNCLOS). De IMO is als onderdeel van de Verenigde Naties verantwoordelijk voor de wereldwijde regelgeving op het gebied van de zeescheepvaart. Vanuit de IMO is een aantal conventies ontstaan waarvan de oudste de *International Convention for the Safety of Life at Sea* (SOLAS) is. Andere conventies zijn bijvoorbeeld de *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* (MARPOL) en de *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers* (STCW). Om aanvaringen op zee te voorkomen werd in 1972 het Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee (BvA-verdrag) in het leven geroepen. Dit verdrag omvat de internationale verkeersregels op zee, zoals de onderlinge uitwijkregels tussen schepen.

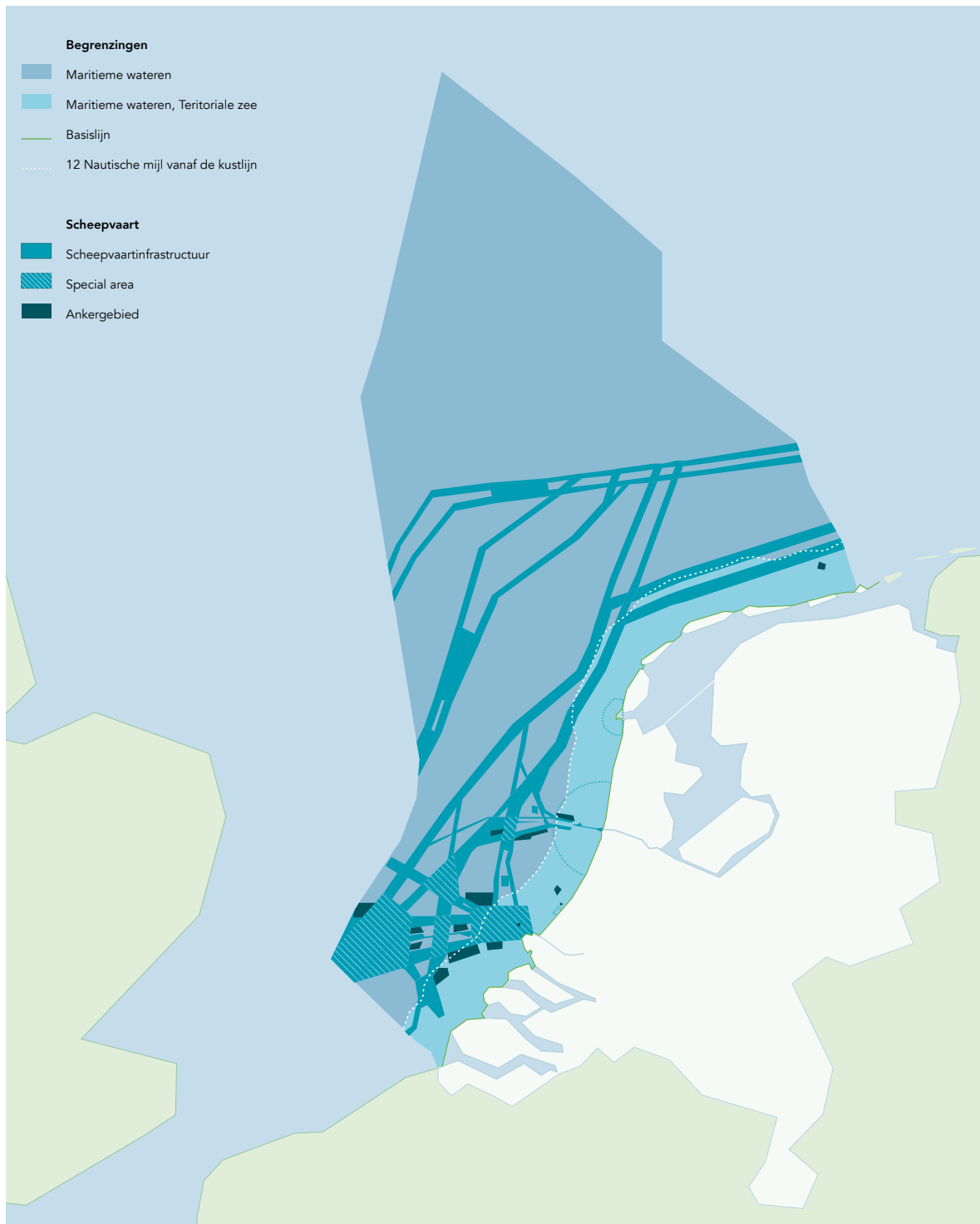
De IMO wordt gevormd door lidstaten, waaronder het Koninkrijk der Nederlanden. De IMO bezit geen wetgevende of rechtsprekende macht. Als binnen de IMO een akkoord is bereikt over de inhoud van een conventie, liggen ook de data en voorwaarden van aanvaarding vast.²⁰ IMO-verdragen moeten vervolgens in nationaal recht worden omgezet. Uit bovengenoemde conventies komen (technische) richtlijnen en standaarden voort die van toepassing zijn op de scheepvaart. Die richtlijnen en standaarden kunnen direct gericht zijn op de scheepvaart, maar ook op hoe een staat zijn infrastructuur voor de scheepvaart inricht.

Om het scheepvaartverkeer op de Noordzee veilig te kunnen laten navigeren is een aantal verkeersscheidingsstelsels gerealiseerd (zie figuur 5). Een deel van deze verkeersscheidingsstelsels ligt binnen de Nederlandse EEZ met aansluitingen voor Nederlandse havens. De standaarden van de IMO zijn bepalend voor scheepsroutering op zee en de veiligheid van de zeescheepvaart. Het is aan het Koninkrijk der Nederlanden om eventuele problemen ten aanzien van de beheersing van milieu- en veiligheidsrisico's op zee te agenderen in IMO-verband.

Een instrument om de veilige en vlotte navigatie te bevorderen is *Vessel Traffic Services* (VTS), oftewel verkeersbegeleiding. VTS wordt op dit moment uitgevoerd in verkeersscheidingsstelsels op de Noordzee als deze binnen de territoriale wateren vallen, in de aanloopgebieden van zeehavens en op diverse drukbevaren rivieren en kanalen.

²⁰ IMO, *Conventions*, <https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/Default.aspx>, geraadpleegd op 17 april 2024.

De richtlijnen voor VTS zijn vastgelegd door de IMO. De *International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities* (IALA) heeft inhoudelijk hierop geadviseerd. Een uitgebreide beschrijving van VTS is opgenomen in bijlage D.



▲ *Figuur 5: Scheepvaartroutes op de Noordzee.*

2.3.2 Scheepvaartveiligheid op de Noordzee

Een wettelijke norm voor scheepvaartveiligheid op de Noordzee in relatie tot vaste objecten bestaat niet, maar er is wel een beleidsambitie. In 2008 is het beleidsdoel van de Nederlandse overheid geformuleerd om de scheepvaartveiligheid permanent te verbeteren.²¹ In diezelfde beleidsbrief stond ook een norm van maximaal twintig ongevallen met letsel- of milieuschade per jaar voor het Nederlandse deel van de Noordzee. Die norm is in latere beleidsnota's over scheepvaartveiligheid niet meer teruggekomen. In 2020 heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat – in lijn met andere terreinen van zijn ministerie – voor scheepvaartveiligheid een risicogestuurde²² aanpak doorgevoerd: 'het continu verbeteren van maritieme veiligheid door het kennen van de grootste risico's, deze te analyseren en te beheersen tot een acceptabel niveau.'²³ Daarna is de ambitie als volgt uitgelegd: het veiligheidsniveau van de scheepvaart moet minimaal gelijk blijven en waar mogelijk verbeteren.²⁴

Rijkswaterstaat voert periodiek een risicoanalyse uit. De meest recente is de risicoanalyse Noordzee 2018. Deze risicoanalyse is in lijn met de risicogestuurde aanpak voor het behouden van het veiligheidsniveau voor scheepvaart op de Noordzee. Uit deze analyse volgt de top tien van risico's voor de scheepvaart op de Noordzee. De risicoanalyse bestaat uit twee deelproducten; een gebiedsomschrijving en een risicoanalyse. Deze aanpak levert een deels integraal risicobeeld van de Noordzee op door de gebiedsomschrijving waarin, naast vaste objecten, ook andere gebruikers van ruimte zijn meegenomen. Het levert nog geen totaal risicobeeld op doordat bijvoorbeeld niet gekeken is naar lading- en passagiersstromen of verschillende type schepen. Door bij het opstellen van de gebiedsomschrijving gebruik te maken van verschillende databronnen, zijn de risico's kwantitatief opgesteld waarna deze risico's in een kwalitatieve sessie werden geanalyseerd. De aanpak leverde algemene risico's op waarbij de focus ligt op scheepvaartongevallen. Daarnaast brengt MARIN²⁵ in opdracht van Rijkswaterstaat de verkeersstromen op de Noordzee periodiek in kaart. De laatste netwerkanalyse, netwerkanalyse Noordzee 2022, omvatte de periode 1 januari tot 31 december 2022.

Tabel 1 geeft een overzicht van het aantal scheepsincidenten dat zich voordeed in het Nederlandse deel van de Noordzee in de periode 2014-2022. Een ongeval kwalificeert als 'zeer ernstig' wanneer het schip verloren is gegaan, een dodelijk slachtoffer is gevallen, of ernstige schade aan het milieu is ontstaan. Een 'ernstig voorval' is een

21 *Kamerstukken II 2007/08, 31 409, nr. 1 en bijlage; 'Het beleidskader verwijst voor de risicogestuurde aanpak alleen naar een periodieke risicobeoordeling. Voor de grootste risico's uit die risicobeoordeling wordt gekeken naar beheersmaatregelen die het risico kunnen verkleinen. Welke maatregelen genomen moeten worden volgt uit een afweging van de verwachte veiligheidswinst en de kosten van de maatregelen. Volgens de aanpak worden belanghebbenden daarbij betrokken en resulteert uit die afweging een acceptabel veiligheidsniveau. Deze risicogestuurde aanpak komt niet veel terug in dit rapport want de aanpak staat los van besluitvorming over ontwikkelingen die invloed hebben op scheepvaartveiligheid zoals de plaatsing van windturbineparken.'*

22 Met risicogestuurd wordt een uitvoering of aanpak bedoeld die gebaseerd is op de identificatie en evaluatie van (mogelijke) risico's.

23 *Kamerstukken II 2020/21, 31409, nr. 307*

24 *Rijksoverheid, Programma Noordzee 2022-2027, maart 2022 (paragraaf 6.2); Kamerstukken II 2022/23, aanhangsel 3082, beantwoord op 4 juli 2023.*

25 MARIN is een wereldwijd opererend en erkend onderzoeksinstituut dat gevestigd is in Wageningen. Van oorsprong richtte het onderzoeksinstituut zich voornamelijk op hydrodynamisch onderzoek van schepen met behulp van modelproeven. Inmiddels hanteert MARIN voor zijn onderzoeken een meer integrale aanpak waarin ook *data science*, techniek en *human factors* worden meegenomen. De grootste rol van MARIN in de besluitvorming over windparken op zee is het berekenen van aanvarings- en aandrijfkansen met behulp van SAMSON.

ongeval waarbij structurele schade aan het schip is ontstaan, milieuschade is ontstaan of wanneer sleephulp noodzakelijk is. De overige voorvallen worden geïnclassificeerd als 'minder ernstig'.²⁶

▼ Tabel 1: Overzicht van geregistreerde incidenten in de Nederlandse EEZ van 2014 tot en met 2022.

(Bron data: Kamerstukken II 2022/23, 31409, nr. 409)

Jaar	Totaal	Zeer ernstig	Ernstig	Minder ernstig
2022	55	2	12	41
2021	41	1	10	30
2020	31	1	6	24
2019	40	5	4	31
2018	43	1	10	32
2017	30	2	12	16
2016	59	2	8	49
2015	32	0	11	21
2014	40	0	12	28

2.3.3 Verantwoordelijkheden van de kapitein en bemanning van een schip

In de scheepvaart is de kapitein eindverantwoordelijk voor de veiligheid van zijn schip, de bemanning en de lading.²⁷ Hij heeft daartoe de bevoegdheid om alle beslissingen te nemen die hij nodig acht om deze veiligheid te bereiken en te behouden.²⁸ Van de rederij wordt verwacht dat de kapitein deze ruimte krijgt. De kapitein van een schip mag geen verbod of beperking worden opgelegd bij het nemen van bepaalde besluiten die, naar zijn/haar professionele oordeel, nodig zijn voor de veiligheid van mensenlevens op zee en de bescherming van het mariene milieu.

Van de bemanning en in het bijzonder van de kapitein van een schip, wordt 'goed zeemanschap' verwacht. Goed zeemanschap is een open norm die betrekking heeft op alle aspecten die van belang zijn om op een veilige manier een schip te behandelen. Het gaat dan onder meer om veilige navigatie, laden en lossen, manoeuvreren, zeewaardig maken van het schip en het uitvoeren van veiligheidsoefeningen. Volgens voorschrift 2 van het COLREG-verdrag, houdt deze verantwoordelijkheid onder meer in dat rekening gehouden moet worden met alle gevaren voor de navigatie en met bijzondere omstandigheden die het afwijken van de voorschriften in het COLREG-verdrag noodzakelijk maken om gevaar te vermijden.

²⁶ Kamerstukken II 2022/23, 31409, nr. 409.

²⁷ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Veilig containertransport ten noorden van de Waddeneilanden. Lessen na het containerverlies van de MSC ZOE*, juni 2020.

²⁸ Wet zeevarenden.

2.3.4 Ontwikkelingen in de scheepvaart

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) concludeerde in de studie *Trends en de Nederlandse zeevaart*²⁹ vijf megatrends die van belang zijn voor de ontwikkelingen binnen de scheepvaart, te weten:

- ▶ digitalisering;
- ▶ energietransitie;
- ▶ extreme weersituaties/klimaatverandering;;
- ▶ toenemende efficiëntie en anders werken; en
- ▶ veranderende politieke en economische orde.

Drie van de vijf megatrends zijn relevant voor dit onderzoek en worden hieronder uitgewerkt.

Megatrends

Het KiM definieert megatrends trends als volgt:

'Megatrends hebben een globaal karakter – ze spelen ook buiten de context van de zeevaart – en een lange looptijd (25-50 jaar) en ze beïnvloeden in grote mate allerlei activiteiten en percepties in de samenleving. De megatrends op hun beurt 'vertakken' zich in ermee samenhangende mainstream trends. Dit zijn trends waarvan de waarschijnlijkheid groot is dat zij zich de komende 25 jaar zullen voordoen.'

Energietransitie

De energietransitie leidt ertoe dat de vraag naar alternatieve brandstoffen als LNG, waterstof, methanol, ethanol en ammoniak toeneemt. Daardoor zal zeevaart met gevaarlijke stoffen aan boord verder toenemen. Deze overstap naar alternatieve brandstoffen zorgt tegelijkertijd ervoor dat het aantal schepen dat fossiele brandstoffen, zoals olie en kolen, vervoert richting Europa zal afnemen. Daarnaast zal door de toename van het aantal windparken in het kader van de energietransitie ook het aantal werkschepen op de Noordzee toenemen. In het kader van CO₂-reductie zullen in de toekomst meer schepen op alternatieve brandstoffen varen.

Extreme weersituaties/klimaatverandering

Het KNMI constateert in hun rapport *KNMI'23 klimaatscenario's voor Nederland* uit oktober 2023 dat het klimaat in Nederland verandert. Hittegolven, zware regenbuien en langdurige droogte zullen vaker voorkomen. Daarnaast zal de zeespiegel gaan stijgen. Hierdoor zullen ook op de Noordzee schepen vaker te maken krijgen met zwaar weer. Zwaardere weersomstandigheden vragen om mogelijkheden om alternatieve routes te kiezen. Dit kan ook ertoe leiden dat schepen bij bepaalde weerscondities routes gaan mijden³⁰ of niet toegelaten worden tot een haven en buiten op zee moet blijven.

²⁹ KiM, *Trends en de Nederlandse zeevaart*, april 2020, <https://www.kimnet.nl/publicaties/rapporten/2020/04/21/trends-en-de-nederlandse-zeevaart> geraadpleegd op 26 februari 2024.

³⁰ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Veilig containertransport ten noorden van de Waddeneilanden. Lessen na het containerverlies van de MSC ZOE*, juni 2020.

Dit kan leiden tot een grotere verkeersdichtheid in bepaalde gebieden op de Noordzee, met als gevolg meer behoefte aan ruimte om te kunnen manoeuvreren.³¹

Toenemende efficiëntie en anders werken

De groeiende wereldwijde handelsstromen leiden tot steeds grotere schepen, operationele efficiëntie en een toenemende druk op het aanhouden van de vaarschema's, waaronder de geplande tijd in de havens. De verwachting is dat het aantal scheepsbewegingen na een afname door het varen met steeds grotere schepen ook weer zal toenemen.³²

In de laatste twintig jaar is de capaciteit van de grootste schepen verdubbeld.³³ In april 2023 werd het schip MSC Loreto met een capaciteit van 24.346 TEU³⁴ en scheepslengte van 399 meter in de vaart genomen; het is daarmee op dit moment het grootste containerschip uitgedrukt in aantal TEU's. Het is niet ondenkbaar dat komend decennium een verdere schaalvergroting van containerschepen naar 30.000 tot 35.000 TEU wordt doorgezet. Het is onzeker hoe lang deze groei aanblijft. Voor schepen van 40.000 TEU met een scheepslengte van 450 meter moet een nieuwe klasse motoren ontwikkeld worden. Omdat de ontwikkeling van nieuwe klassen motoren kostbaar is en de eisen aan de uitstoot zullen toenemen, wordt deze ontwikkeling niet waarschijnlijk geacht. De verdere schaalvergroting in de globale containervaart heeft als consequentie dat meer *short-sea shipping*³⁵ zal plaatsvinden. De megaschepen kunnen niet meer vol beladen in alle Europese havens komen vanwege hun grootte en/of diepgang. Vanuit de grote, wel toegankelijke havens voor deze schepen kan dit resulteren in meer *short-sea shipping* binnen Europa en een toename van de totale verkeersdruk op de Noordzee.

Het is een gegeven dat schepen varen in de EEZ. Door de internationale regulering kan de overheid zelfstandig weinig invloed hierop uitoefenen. Tegelijkertijd heeft de overheid een rol in het beheersen van de scheepvaartveiligheid. Voor een individueel schip is de kapitein eindverantwoordelijk voor de veiligheid aan boord.

31 Het KNMI gebruikt sinds de zomer 2023 een weermodel inclusief het effect van windparken op de atmosfeer. Daarnaast heeft het KNMI samen met andere partijen onderzocht wat de gevolgen op het weer zijn als er meer windparken op de Noordzee komen. Bron: KNMI, *Windparken mengen zich in het weer*, <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/windparken-mengen-zich-in-het-weer> geraadpleegd op 17 april 2024.

32 KIM, *Trends en de Nederlandse zeevaart*, april 2020.

33 Allianz, *Safety and Shipping Review 2023*, mei 2023.

34 TEU staat voor *Twenty foot Equivalent Unit*. Dit is een eenheid die op een ISO-container met een lengte van 20 voet (6,10 meter) is gebaseerd. Deze eenheid wordt gebruikt als een standaardmaat voor het beschrijven van de capaciteit van containerschepen of -terminals.

35 *Short-sea shipping* is het vervoer van goederen over relatief korte afstand in vergelijking met het vervoer van goederen over de oceaan. Bron: Eurostat, *Glossary: Short sea shipping (SSS)*, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Short_sea_shipping_\(SSS\)#:~:text=Short%20sea%20shipping%2C%20abbreviated%20as,cross%20ocean%20deep%20sea%20shipping](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Short_sea_shipping_(SSS)#:~:text=Short%20sea%20shipping%2C%20abbreviated%20as,cross%20ocean%20deep%20sea%20shipping) geraadpleegd op 17 april 2024.

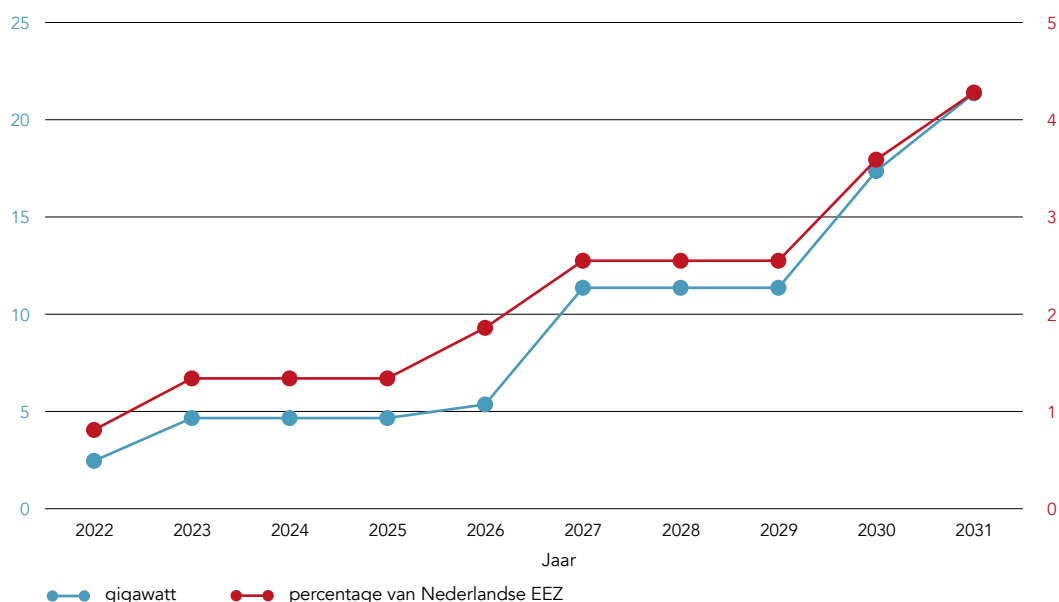
2.4 Vaste objecten: windturbines en platformen

2.4.1 Windturbines

Sinds 2007 staan er windparken op de Noordzee. Het windpark Egmond aan Zee werd dat jaar in gebruik genomen. Hierna volgde in 2008 het Prinses Amalia windpark.

Ten tijde van dit onderzoek staan er ongeveer 700 windturbines op de Nederlandse Noordzee verspreid over zes windparken.³⁶ Eind 2023 zijn die samen goed voor een vermogen van ongeveer 5 gigawatt. In juni 2022 heeft het kabinet het geactualiseerde *Ontwikkelder windenergie op zee* vastgesteld.³⁷ Daarin staat rond 2030 ongeveer 21 gigawatt aan opwekkingsvermogen voor windenergie gepland. Dat is vier keer zoveel als in de afgelopen twintig jaar is gebouwd. Zie figuur 6 voor de verwachte toename aan opwekkingsvermogen op zee tot en met 2031.

De huidige windturbines hebben rotorbladen met een lengte van ongeveer 50 tot 100 meter.³⁸ Bij die turbines zit ten minste 25 meter afstand tussen de bladen en het gemiddelde zeeniveau.³⁹ Windturbines blijven zich ontwikkelen. De bladlengte neemt toe en daarmee ook het vermogen per turbine.⁴⁰ Gegeven de ontwikkeling in windturbinevermogen, zullen tot en met 2031 grofweg 1000 extra windturbines nodig zijn om de nog geplande 17 gigawatt te realiseren. Voor grotere windturbines wordt een grotere onderlinge afstand gehanteerd. Het ruimtebeslag voor een hoeveelheid windenergievermogen is daardoor niet veel veranderd ten opzichte van kleinere turbines.



▲ *Figuur 6: Ontwikkeling van opwekkingsvermogen van windturbines op het Nederlandse deel van de Noordzee inclusief verwachting tot 2031. (Bron data: Noordzeeloket)*

36 Windpark Egmond aan Zee (OWEZ), Prinses Amalia Windpark, windpark Luchterduinen, windpark Gemini, Borssele, Hollandse Kust (zuid en noord).

37 *Kamerstukken II, 2021/22, 33561, nr. 53.*

38 TNO, *The blade of the future: wind turbines in 2040*, mei 2022.

39 Voorschrift uit de kavelbesluiten.

40 TNO, *The blade of the future: wind turbines in 2040*, mei 2022.

Besluitvorming windparken

Windenergie is één van de bestemmingen waarvoor de Rijksoverheid op de Noordzee gebieden kan aanwijzen. In de Wet windenergie op zee is het zo geregeld dat alleen in aangewezen windenergiegebieden windturbines mogen worden geplaatst. Om die aanwijzing te kunnen doen moeten de effecten op het milieu, inclusief scheepvaartveiligheid, op hoofdlijnen worden getoetst. In het Programma Noordzee 2022-2027 zijn bijvoorbeeld nieuwe gebieden aangewezen.

De overheid verdeelt die windenergiegebieden vervolgens in kavels. Per kavel moet de minister van EZK daarvoor nog een besluit nemen, met instemming van de ministers van IenW, BZK en LNV. Dit is het zogenaamde kavelbesluit. Ook voor het nemen van dat besluit moeten alle milieueffecten, inclusief scheepvaartveiligheid, beschreven zijn.⁴¹ Daarna mogen marktpartijen de kavel na een bieding of veiling exploiteren.

Naast windenergiegebieden, identificeert de Rijksoverheid ook zoekgebieden.⁴² In zoekgebieden overweegt de overheid windenergiegebieden aan te wijzen. Het identificeren van een zoekgebied doet de Rijksoverheid om ontwikkelaars en andere partijen te informeren en heeft in de praktijk geen directe consequenties, omdat een juridische status ontbreekt.

Tot 2031 zijn de meeste windparken in de zuidelijke helft van de EEZ gepland. Alle reeds geplande windenergie- en zoekgebieden grenzen met minimaal één zijde aan een verkeersbaan van een verkeersscheidingsstelsel. Op de kaart van figuur 4 zijn de windenergiegebieden en verkeersbanen aangegeven. Sommige parken zijn ingesloten door verkeersbanen. Daarnaast staan bij windparken transformatorplatformen voor het transport van de opgewekte elektriciteit naar de wal.

Zoals eerder benoemd, neemt voor de plaatsing van windparken op de Noordzee de werkvaart toe. Tijdens de bouw zijn *offshore* installatieschepen met kranen nodig om de verschillende onderdelen van windturbines en transformatorplatforms te installeren. Kleinere werkschepen ondersteunen de bouw van windparken, bijvoorbeeld door materiaal aan te leveren. Nadat een windpark in gebruik is genomen, zijn voor onderhoud ook werkschepen nodig. Deze vervoeren werknemers naar de windparken en leveren ook materiaal voor onderhoud aan. De werkvaart heeft geen vaste routes en moet om de windparken te kunnen bereiken veelal het verkeersscheidingsstelsel kruisen.

In het kader van scheepvaartveiligheid is in het kavelbesluit voor een windpark vastgelegd dat de exploitant van een windpark alle turbines moet voorzien van bakens en verlichting. Daarnaast gelden ook minimale afstanden tussen windturbines waardoor (onderhouds) schepen voldoende ruimte hebben om te manoeuvreren in het windpark.

⁴¹ Zie paragraaf 4.1 voor meer informatie over de rapportage van milieueffecten.

⁴² Zoekgebieden staan niet op de Structuurvisiekaart Noordzee, maar op de Zoekgebiedenkaart Noordzee.

Het kabinet kijkt voor de uitrol van windenergie op zee naar scenario's met in totaal 50 gigawatt in 2040 en 70 gigawatt in 2050.⁴³ De minister van IenW werkt aan de eerstvolgende stap: Partiële Herziening van het Programma Noordzee waarin het kabinet voor tenminste 23-26 gigawatt aan ruimte wil reserveren voor 2031-2040.⁴⁴ De minister gaf in de aankondiging van de partiële herziening aan dat nog niet zeker is of dat vermogen in de beoogde gebieden te realiseren is in combinatie met mijnbouw en scheepvaart. Ook is er nog geen zekerheid over de ecologische draagkracht.

Internationale samenwerking

Naast Nederland werken ook de andere aan de Noordzee grenzende landen aan windenergie op zee. Overleg tussen de landen die aan de Noordzee grenzen vindt plaats om kennis en ervaring te delen, en om de plaatsing van windparken in de EEZ van elk land tot op zekere hoogte af te stemmen. Ook vindt internationale afstemming plaats in het kader van de EU richtlijn voor maritieme ruimtelijke planning.⁴⁵ Het is immers wenselijk dat routes voor de scheepvaart in de aan elkaar grenzende Exclusieve Economische Zones op elkaar aansluiten.

Op internationaal niveau bestaat voor de Noordzee een aantal samenwerkingsverbanden, ieder met een andere focus en samenstelling. De *North Seas Energy Cooperation*, opgericht in 2016, is een samenwerkingsverband met het doel het opwekken van hernieuwbare energie op de Noordzee te stimuleren.⁴⁶ Binnen deze groep wordt onder andere gesproken over de benodigde energie-infrastructuur voor de realisatie van windenergie op zee.⁴⁷ Daarnaast is op het snijvlak van windenergie en scheepvaart de *North Sea Shipping Group* ontstaan. Deze informele kennisgroep is opgericht om ervaring en kennis rondom windparken vanuit scheepvaartperspectief met elkaar te delen.⁴⁸ Hoe de deelnemende landen de uitwisseling van kennis en ervaring vervolgens toepassen in hun nationale beleid bepalen zij zelf. Leden van deze groep zijn België, Denemarken, Duitsland, Frankrijk, Nederland, Noorwegen, Zweden en het Verenigd Koninkrijk. Tenslotte hebben de negen grote Noordzeelanden⁴⁹ in 2023 gezamenlijk het *Greater North Sea Basin Initiative* opgestart. Dit initiatief is opgestart, omdat op de Noordzee veranderingen plaatsvinden die invloed hebben op de ruimtelijke indeling en op het gebruik van de Noordzee. Het initiatief biedt een regionaal platform voor ruimtelijke integratie van alle gebruikers van de Noordzee, beoogt efficiëntere managementprocessen te bewerkstelligen en sectorale zaken grensoverschrijdend te coördineren.

43 Kamerstukken II 2021/22, 33561, nr. 54.

44 Kamerstukken II 2022/23, 35325, nr. 8.

45 Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie, *Richtlijn 2014/89/EU tot vaststelling van een kader voor maritieme ruimtelijke planning*, juli 2014.

46 Leden van deze groep zijn België, Denemarken, Duitsland, Frankrijk, Ierland, Luxemburg, Nederland, Noorwegen, Zweden en de Europese Commissie.

47 European Commission, *The North Sea Energy Cooperation*, https://energy.ec.europa.eu/topics/infrastructure/high-level-groups/north-seas-energy-cooperation_en geraadpleegd op 14 december 2023.

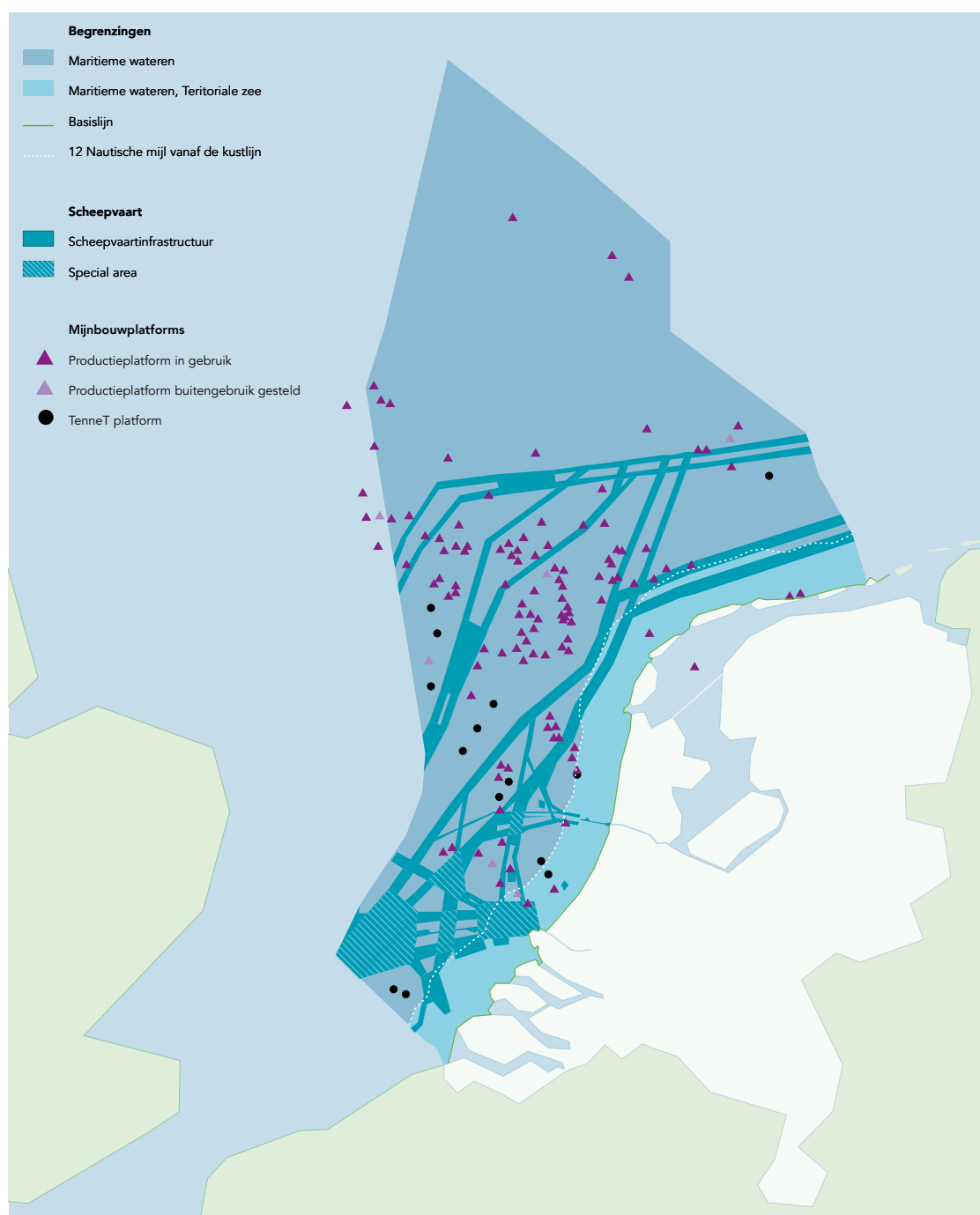
48 Noordzeeloket, *Noordzeelanden helpen elkaar verder in kenniscommunity*, <https://www.noordzeeloket.nl/funcities-gebruik/windenergie/scheepvaart-moswoz/nieuwsbrieven-moswoz/oude-nieuwsberichten/noordzeelanden-helpen-elkaar-verder/> geraadpleegd op 14 december 2023.

49 De negen grote Noordzeelanden zijn: België, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, Ierland, Nederland, Noorwegen, Zweden en het Verenigd Koninkrijk.

Naast deze initiatieven op beleidsniveau is er ook een aantal grensoverschrijdende werkgroepen op uitvoeringsniveau. Binnen deze groepen praten organisaties als de Kustwacht en Rijkswaterstaat met hun internationale evenknieën.

2.4.2 Olie- en gasplatforms

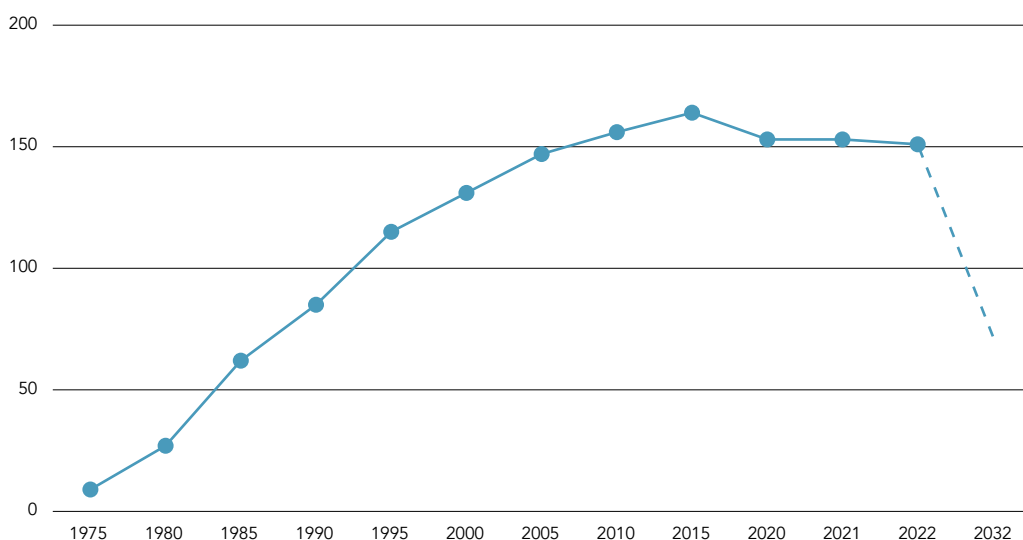
Voor winning van aardolie en -gas uit de bodem bevonden zich eind 2022 100 tot 150 platforms op het Nederlandse deel van de Noordzee, afhankelijk van de wijze van tellen.⁵⁰ Figuur 7 geeft een overzicht van huidige mijnbouwplatforms op de Noordzee.



▲ Figuur 7: Overzicht van huidige mijnbouwplatforms op de Noordzee in april 2023. (Bron mijnbouwplatforms: Kamerstukken II 2022/23, 34628, nr. 161)

50 Sommige mijnbouwinstallaties bestaan uit meerdere verbonden platforms. Die kunnen afzonderlijk en als één geheel worden geteld.

Naar verwachting neemt het aantal mijnbouwplatforms de komende jaren af (zie figuur 8), want veel velden raken (economisch) leeg. Het tempo van de afname hangt mede af van de effectiviteit van het overheidsbeleid om de winning van aardgas op korte termijn te versnellen. De overheid wil op die manier tijdens de energietransitie leveringszekerheid bieden en minder afhankelijk zijn van gasimport.⁵¹



▲ *Figuur 8: Ontwikkeling van het aantal olie- en gasplatforms op het Nederlandse deel van de Noordzee inclusief verwachting tot 2032. (Bron data: Nexstep)*

Tegelijkertijd blijven bij sommige velden platformen staan of worden vervangen. Deze platformen zullen gebruikt worden voor de ondergrondse opslag van CO₂. Ook wordt gesproken over de productie van waterstof en ammoniak bij de windparken op zee. Als dat gerealiseerd wordt, zullen de fabricage en het transport daarvan waarschijnlijk eveneens platformen vereisen.

Besluitvorming mijnbouwplatforms

Een mijnbouwplatform vereist geen reservering in de ruimtelijke planning van de Noordzee zoals windparken dat wel doen. Wanneer een exploitant een winbaar olie- of gasveld heeft gevonden, kan hij een winningsvergunning aanvragen. Het plaatsen van mijnbouwplatformen in oefen- en schietgebieden en drukbevaren delen van de zee was onder het Mijnbouwbesluit verboden en vereiste een ontheffing. Bij de overgang naar de Omgevingswet is dat veranderd in een omgevingsvergunningplicht. De staatssecretaris van EZK beslist over omgevingsvergunningen voor platformen. Voor zulke besluiten moeten alle effecten op het milieu, inclusief scheepvaartveiligheid, beschreven zijn.

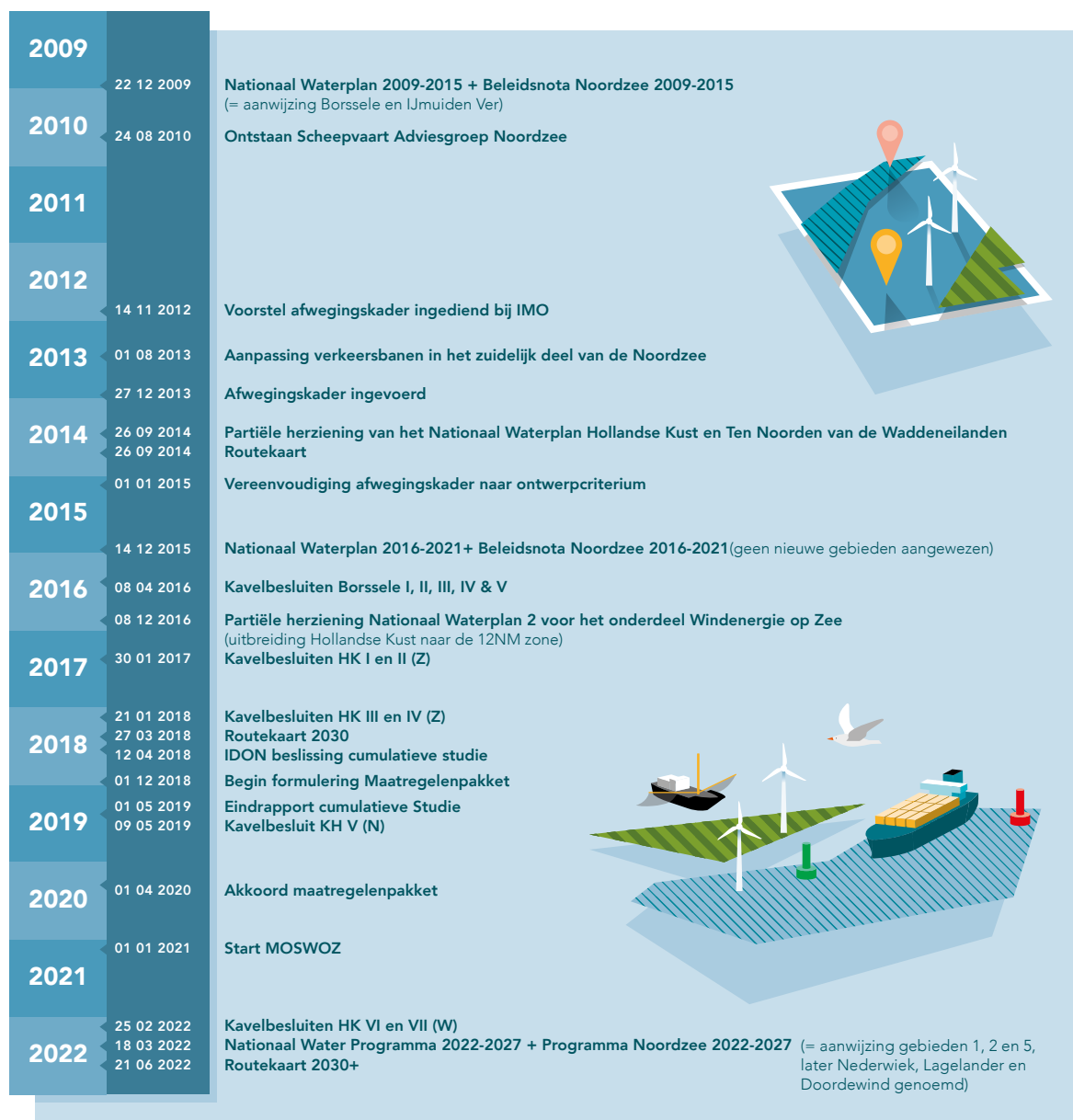
⁵¹ Nederlandse Olie- en Gasportaal, *Delfstoffen en aardwarmte in Nederland Jaarverslag 2022*, september 2023; Nexstep, *Re-use & Decommissioning report 2023*, juli 2023.

De afgelopen jaren is het ruimtebeslag van windparken in de Nederlandse EEZ toegenomen. Het merendeel van de huidige en geplande windparken grenst aan verkeersscheidingsstelsels. Het aantal platformen is grofweg gelijk gebleven. Met de huidige plannen neemt het aantal vaste objecten de komende jaren op de Noordzee verder toe.

3 WIND OP ZEE MOGELIJK MAKEN

3.1 Inleiding

Sinds 2007 staan er windparken op zee en sinds 2010 worden daarvoor door de overheid gebieden aangewezen, zogenaamde windenergiegebieden. In figuur 9 is een tijdlijn opgenomen met daarin de belangrijkste besluiten over de indeling van de Noordzee en kavelbesluiten tot en met 2022.



▲ Figuur 9: Tijdlijn beleidsmatige stappen wind op zee en scheepvaartveiligheid.

Ten behoeve van de scheepvaartveiligheid is vanaf de constructie van het eerste windpark een afstand aangehouden tussen windparken en verkeersbanen. Deze afstand is met de tijd gewijzigd, de ontwikkeling daarvan wordt in paragraaf 3.2 besproken. Ook hebben de betrokken partijen een studie laten doen naar de gecombineerde effecten van windparken op scheepvaartveiligheid en vervolgens een maatregelenpakket voor scheepvaartveiligheid geïntroduceerd. Hoe deze studie en maatregelen tot stand kwamen terwijl de besluitvorming voor verschillende windparken al was afgerond wordt in paragrafen 3.3 en 3.4 beschreven.

3.2 Veilige afstand tussen windparken en verkeersbanen

Bij de aanwijzing van windenergiegebieden is steeds een zogenaamde bufferstrook aangehouden tussen de windenergiegebieden en verkeersbanen van het verkeersscheidingsstelsel. Deze bufferstroken zijn vrij van windturbines en bieden de scheepvaart ruimte voor uitwijkmanoeuvres, zoals een koers- of vaartwijziging, een Charnov manoeuvre of een rondtorn. Daarmee verkleinen ze de kans op aanvaringen van schepen die gebruikmaken van het verkeersscheidingsstelsel met windturbines. Welke manoeuvre uiteindelijk ingezet wordt, hangt af van de situatie en de beslissing van de kapitein. In 2009 was de strook voor Borssele en IJmuiden Ver 2 zeemijl breed, zoals bepaald in de *Beleidsnota Noordzee 2009-2015*. Voor Hollandse Kust ging het in 2014 om een breedte tussen de 1 en 2 zeemijl, in lijn met het *Afwegingskader veilige afstanden* uit 2013.⁵² Het afwegingskader diende meer maatwerk mogelijk te maken ten opzichte van de afstand van 2 zeemijl uit de *Beleidsnota Noordzee 2009-2015*, zodat zoveel mogelijk ruimte benut kon worden voor het plaatsen van windturbines. Met het afwegingskader konden locatie-specifieke veilige afstanden worden bepaald tussen windparken en verkeersscheidingsstelsels. De afstand was mede afhankelijk gemaakt van maatgevende schepen op de betreffende scheepvaartroute.

In 2014 werd het afwegingskader opgenomen in de *Partiële herziening van het Nationaal Waterplan voor de aanwijzing van de windenergiegebieden Hollandse Kust en Ten Noorden van de Waddeneilanden*.⁵³ In de *Beleidsnota Noordzee 2016-2021*⁵⁴ werd het afwegingskader omgezet naar een zogenaamd ontwerpcriterium. Het ontwerpcriterium is een vereenvoudiging van het *Afwegingskader voor veilige afstanden tussen scheepvaartroutes en windparken op zee*.

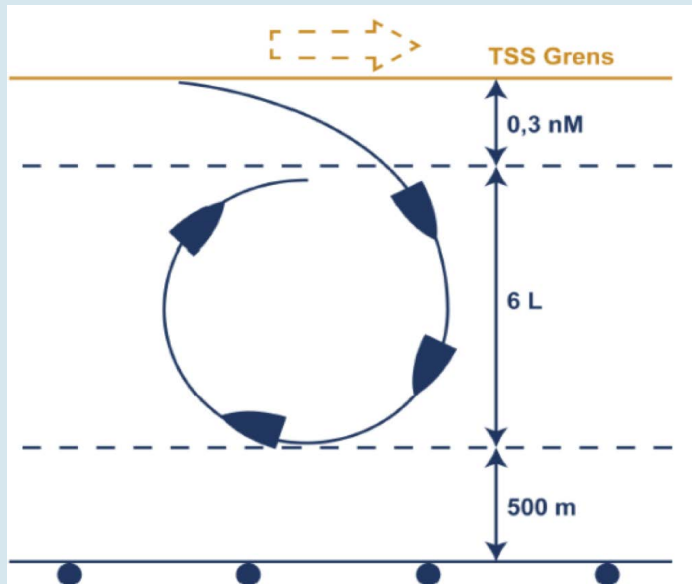
52 Werkgroep 'veilige afstanden', *Afwegingskader voor veilige afstanden tussen scheepvaartroutes en windparken op zee*, 9 juli 2013.

53 Rijksoverheid, *Rijksstructuurvisie Windenergie op Zee*, september 2014.

54 Onderdeel van Nationaal Waterplan 2016-2021.

Het ontwerpcriterium voor afstand tussen scheepvaartroutes en windparken

Het ontwerpcriterium voor de breedte van de bufferstrook deelt de afstand tussen een windenergiegebied en scheepvaartroute in twee delen in. Ten eerste een veiligheidszone van 500 meter zoals die conform internationale regelgeving rondom de meeste vaste objecten geldt. Het tweede deel is gebaseerd op de grootste manoeuvre die een maatgevend schip moet kunnen maken, de zogenaamde rondtorn. Een rondtorn is het draaien van een complete cirkel (zie figuur 10). Daarvoor wordt een afstand van zes scheepslengtes aangenomen. Het ontwerpcriterium bevat afstanden voor het uitwijken over bakboord en stuurboord. Voor de stuurboordzijde van een scheepvaartroute wordt daar nog 0,3 zeemijl bij opgeteld voor een uitwijkmanoeuvre. Daarmee is de veilige afstand tussen een verkeersroute en een windpark voor een schip van 400 meter lengte aan stuurboordzijde van de verkeersroute volgens het ontwerpcriterium 1,87 zeemijl oftewel ongeveer 3,5 kilometer. Voor bakboord is het zonder de ruimte voor een uitwijkmanoeuvre 1,57 zeemijl. Zie figuur 10 voor een schematische weergave van de indeling van de bufferstrook.



▲ Figuur 10: De onderdelen van de veilige afstand bij een rondtorn over stuurboord. TSS staat voor Traffic Separation Scheme, oftewel verkeersscheidingsstelsel. (Bron: Werkgroep 'veilige afstanden')

Bij de installatie van de eerste windparken werd gebruikgemaakt van een bufferstrook tussen de verkeersbanen en het windpark. De breedte van deze bufferstrook is vanuit het streven naar optimaal ruimtegebruik verkleind van een vaste afstand naar een ontwerpcriterium met afstanden gebaseerd op aangenomen manoeuvreer-ruimte van maatgevende schepen.

3.3 Studie naar gecombineerde effecten van alle windparken samen

De eerste windenergiegebieden die door de overheid waren aangewezen, ontwikkelden zich in 2017 richting windparken doordat het ministerie EZK in 2016 zeven kavelbesluiten genomen had.⁵⁵ Het ging om kavels in de gebieden Borssele en Hollandse Kust zuid. Voor elke afzonderlijke kavel werd grofweg eens per 30 jaar een aanvaring of aandrijving verwacht. Om tot 2030 meer windparken te kunnen realiseren in de al aangewezen windenergiegebieden werd door de overheid in 2017 de *Routekaart 2030* voorbereid.⁵⁶ Begin 2018 is de routekaart door het kabinet vastgesteld.⁵⁷ Het ging om 6,1 gigawatt aan extra windturbines bovenop de toen al geplande (en deels gerealiseerde) 4,5 gigawatt.

Scheepvaartveiligheidsmaatregelen voor de eerste zeven kavels

Voor zeven kavels was reeds onderzoek gedaan, een kavelbesluit genomen en waren veiligheidsmaatregelen getroffen. Voor die gebieden en kavels is op verschillende manieren rekening gehouden met scheepvaartveiligheid. Naast de bufferstrook, zijn voor de kavels van Borssele en Hollandse Kust zuid ook maatregelen bepaald bij het nemen van de kavelbesluiten, namelijk het instellen van een veiligheidszone van 500 meter rondom de installatie en het windpark laten voorzien van herkennings-tekens en -bakens. Ook zijn beperkingen gesteld aan de mogelijkheid om door het windpark te varen.

Bij medewerkers van Rijkswaterstaat Zee en Delta (coördinerend beheerder van de Noordzee) ontstond in 2017 behoefte aan meer duidelijkheid over scheepvaartveiligheidsmaatregelen voor de windparken van de *Routekaart 2030* en de bijbehorende kosten daarvan. Deze behoefte kwam onder andere voort uit het feit deze parken verder uit de kust kwamen te liggen en het scheepvaartverkeer in de buurt van de parken daardoor niet meer onder sensorbereik van het land viel. Toen EZK in voorbereiding op de routekaart in 2017 een integrale kosten-batenstudie liet uitvoeren om de verschillende mogelijke gebieden te kunnen vergelijken, hebben medewerkers van Rijkswaterstaat, het ministerie van IenW en de Kustwacht aangegeven welke maatregelen volgens hen nodig waren om het veiligheidsniveau op de Noordzee te behouden. Het ging om extra investeringen in de kustwacht voor toezicht, in sensoren voor monitoring scheepvaart en in extra *Search and Rescue*-capaciteit. Onderaan de streep vormden de kosten voor scheepvaartveiligheid daarmee de grootste inpassingskosten.⁵⁸ De opstellers van de studie vonden extra onderzoek vereist.⁵⁹ In de *Routekaart 2030* was het uitwerken van de noodzakelijke maatregelen opgenomen in de uitvoeringsagenda.

⁵⁵ Zie voor het besluitvormingsproces rondom windparken het blauwe kader in paragraaf 2.3.1.

⁵⁶ Een routekaart voor windparken is een planning tot een bepaald jaartal voor de uitrol van de kavels van windenergiegebieden in de Nederlandse EEZ. De routekaart 2030 is het vervolg op de routekaart 2023 uit 2014. Het voorgenomen extra vermogen werd grotendeels gepland binnen de al aangewezen windenergiegebieden. Ongeveer 1 gigawatt moest later bepaald worden.

⁵⁷ *Kamerstukken II 2017/18*, 33 561, nr. 42

⁵⁸ Inpassingskosten zijn kosten die nodig zijn om windparken te realiseren maar die niet bij de bouw van de parken zelf horen.

⁵⁹ DECISIO en Witteveen+Bos, *Integrale kosten-batenstudie vervolgroutekaart windenergie op zee*, 20 maart 2018.

In oktober 2017 ontstond ook het idee om de effecten van alle windparken samen op scheepvaartveiligheid te laten onderzoeken. Dat idee kwam van de medewerkers van MARIN en Rijkswaterstaat Zee en Delta die betrokken waren bij de scheepvaartveiligheidsonderzoeken van individuele windparken. Rijkswaterstaat heeft dat idee samen met medewerkers van het ministerie van IenW (directoraat-generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken) en de Kustwacht verder uitgewerkt. Deze studie moest ook de vorm van een *Formal Safety Assessment* (FSA) krijgen, wat betekent dat risico's door een combinatie van kwantitatieve en kwalitatieve delen worden geduid. Die delen hadden de opdrachtgevers al gedefinieerd. Voor het kwantitatieve deel was onderzoeksinstituut MARIN de beoogde partij, want MARIN beheert SAMSON.⁶⁰ SAMSON is een model voor de berekening van de jaarlijkse kans op aanvaringen en aandrijvingen van schepen onderling en met vaste objecten op de Noordzee, inclusief de kans op bepaalde gevolgen. Het onderzoeksvoorstel is ook een aantal maal met MARIN besproken.

Formal Safety Assessment

Een *Formal Safety Assessment* (FSA) is een wijze van risico-inschatting aangeraden door de IMO. Het wordt onder andere gebruikt voor het aanpassen van verkeersscheidingsstelsels. Een FSA bevat een kwantitatief en kwalitatief deel en volgt vijf stappen:

1. identificatie van gevaren;
2. risicoanalyse;
3. identificatie beheersmogelijkheden;
4. kosten-baten analyse; en
5. aanbevelingen voor besluitvorming.

SAMSON

Het *Safety Assessment Model for Shipping and Offshore in the North Sea* (SAMSON) is een rekenkundig model dat MARIN in 1996 voor het toenmalige ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft ontwikkeld. MARIN beheert en actualiseert, inmiddels in opdracht van het ministerie van IenW, het model. Het model wordt gebruikt voor verkeersanalyses, formele veiligheidsbeoordelingen en risicobeoordelingen.

Het SAMSON-model geeft voor een ingevoerd gebied, met verschillende soorten en hoeveelheden scheepvaartverkeer en vaste objecten, een inschatting van onder andere het aantal aanvaringen tussen schepen onderling en het aantal aanvaringen en aandrijvingen van schepen met vaste objecten. Daarvoor maakt het model gebruik van een maritieme verkeersdatabase voor de Noordzee en frequenties van 'gevaarlijke' gebeurtenissen in het verleden.

⁶⁰ MARIN had SAMSON in de jaren voorafgaand aan de Wind op Zee 2030-studie al ingezet voor scheepvaartveiligheidsstudies voor een aantal kavels van windpark Borssele en voor de *Formal Safety Assessment* (FSA) die als onderbouwing diende voor een wijziging van het verkeersscheidingsstelsel op de Noordzee.

In 2018 is het voorstel voor een onderzoek naar alle parken samen aan het Interdepartementaal Directeurenoverleg Noordzee (IDON) voorgelegd. Het IDON heeft op 12 april 2018 besloten om de *Wind op Zee 2030-studie* te laten uitvoeren voor het voorgestelde budget van €140.000.⁶¹ De *Wind op Zee 2030-studie* had drie doelen. Het eerste doel was het in kaart brengen van de ontwikkeling van scheepvaart tot 2030, met en zonder nieuwe windparken. Het tweede doel was het vaststellen van effecten van die ontwikkelingen op nautische risico's en onderbouwing voor benodigde maatregelen verkrijgen. Het laatste doel was om bouwstenen te creëren voor de keuze welke schepen wel en niet door windparken mogen varen.

De *Wind op Zee 2030-studie* is uitgevoerd door MARIN en Royal HaskoningDHV⁶², met voorwerk van Erasmus UPT voor de verkeersontwikkeling. Het eerste deel van de studie bevat een berekening van de kans op aanvaringen (en aandrijvingen) tussen schepen onderling, en aanvaringen (en aandrijvingen) van schepen met platformen en windturbines. Die kansen zijn onder meer berekend voor de situatie in 2017, de situatie in 2030 zonder nieuwe windparken en de situatie in 2030 met nieuwe windparken. Voor de gevolgen van een aanvaring van een schip met een windturbine ontbrak het MARIN aan een actueel model, daarom is voor de studie een grove schatting gemaakt op basis van oude gegevens. Daarnaast zijn, voor het kwalitatieve deel, experts gevraagd om de effectiviteit van beheersmaatregelen te schatten. De volgende maatregelen werden als effectief gezien: *Vessel Traffic Management*, noodsliephulp, verlichting en markering van turbines en extra capaciteit voor *Search and Rescue* en oliebestrijding. De maatregelen worden nader uitgewerkt in paragraaf 3.4.

In oktober 2018 werd het eerste conceptrapport opgeleverd. Dit rapport voldeed niet aan de verwachtingen van de overheidsbegeleidingsgroep.⁶³ Zij vonden het rapport kwalitatief nog onvoldoende, en hadden onder andere verwacht dat MARIN op basis van zijn algemene expertise meer duiding kon geven aan de risico's en de effectiviteit van de maatregelen. Om aan de verwachtingen van de overheidspartijen te voldoen en de risico's verder te duiden was echter meer onderzoek nodig, wat niet mogelijk bleek binnen de beperkte tijd en budget beschikbaar voor de studie. Dat betekende onder meer dat de besluitvorming over maatregelen in het IDON werd uitgesteld naar 2019.⁶⁴ Met een latere versie van het rapport, in december 2018, was de begeleidingsgroep ook nog niet tevreden. De groep wilde niet alleen kansen, maar ook gevolgen (en dus risico's) in beeld hebben. Daarnaast schoot de kostenraming van maatregelen volgens hen tekort. In 2019 heeft MARIN daarom een aantal nautische experts gevraagd om de risico's te schatten en is Rijkswaterstaat een eigen kostenraming gestart.⁶⁵

⁶¹ De kosten voor de studie werden gedragen door BZK, IenW, EZK en Rijkswaterstaat Zee en Delta.

⁶² Voor het kwalitatieve deel.

⁶³ Met deelnemers van Rijkswaterstaat Zee en Delta, IenW directoraat-generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken (DGLM), EZK, BZK, Kustwacht.

⁶⁴ Ook de parallel werkende overheidswerkgroep voor de verdeling van de kosten ging november 2018 niet redden.

⁶⁵ Voor die kostenraming heeft Rijkswaterstaat onder andere de Kustwacht geraadpleegd.

In het eindrapport⁶⁶ van mei 2019 stelden MARIN en Royal HaskoningDHV dat het niet mogelijk is om het risico op het aanvankelijke niveau te houden:

'Binnen realistische mogelijkheden kan geen van de beoordeelde maatregelen zelfstandig of gecombineerd het risico voor de scheepvaart zodanig verminderen dat het risico gehandhaafd kan blijven op het huidige niveau. Door het groot aantal windturbines die relatief dicht bij de scheepvaartroutes staan en er minder ruimte is om uit te wijken en te manoeuvreren. De bouw van de windparken leidt tot grotere risico's voor de scheepvaart en voor de windturbines en dat geldt met name voor het niet-routegebonden⁶⁷ verkeer. Of het uiteindelijke risico acceptabel is, is mede afhankelijk van de effectiviteit van de maatregelen.'

De effectiviteit van de maatregelen is één van de kennisleemten die in het rapport worden benoemd. Met name de effectiviteit van noodsleepboten is onzeker. Ook wordt aanbevolen om onderzoek te doen naar de interactie tussen verschillende maatregelen en naar de gevolgen van een aanvaring van een groot windgevoelig schip met een windturbine van gangbare grootte.

3.4 Maatregelenpakket en monitoring- en onderzoeksprogramma

Na de eerste conceptrapporten van MARIN, eind 2018, begon een aantal leden van de begeleidingsgroep⁶⁸ al met het vormgeven van een maatregelenpakket voor scheepvaartveiligheid. Het pakket werd gebaseerd op de *Wind op Zee 2030-studie* en de aanvullende kostenraming van Rijkswaterstaat. Het pakket is twee keer in het IDON besproken. De laatste keer was in mei 2019, net na de publicatie van de *Wind op Zee 2030-studie*.⁶⁹ Toen werden zeven verschillende maatregelen (deze worden later in deze paragraaf toegelicht) en een vijfjarig monitoring- en onderzoeksprogramma voor scheepvaartveiligheid (MOSWOZ) voorgesteld.⁷⁰ Van de zeven maatregelen bestonden de meeste uit een basis- en een optioneel deel.⁷¹

Het advies aan het IDON was om direct te beslissen over het basisdeel en MOSWOZ, en het besluit over het optionele deel enkele jaren uit te stellen en te laten afhangen van de uitkomsten van MOSWOZ. Op die manier zouden de maatregelen richting 2030 kunnen mee ontwikkelen met de bouw van windparken. Volgens de opstellers van het maatregelenpakket waren de zeven maatregelen noodzakelijk om het veiligheidsniveau op de Noordzee met de komst van nieuwe windparken ongeveer gelijk te houden.

⁶⁶ MARIN, *WIND OP ZEE 2030: Gevolgen voor scheepvaartveiligheid en mogelijke mitigerende maatregelen*, mei 2019.

⁶⁷ MARIN maakt onderscheid tussen routegebonden verkeer en niet-routegebonden verkeer. Niet-routegebonden verkeer is verkeer dat geen voorspelbare routes vaart, zoals visserij, bevoorradingsschepen, werkvaart en recreatievaart.

⁶⁸ Medewerkers van Rijkswaterstaat Zee en Delta, BZK, EZK, IenW (directoraat-generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken) en de Kustwacht.

⁶⁹ Rijkswaterstaat Zee en Delta, *Advies extra inpassingsmaatregelen scheepvaart voor de Routekaart windenergie op zee 2030 benodigd bovenop bestaand beleid en beheer*, mei 2019.

⁷⁰ Monitorings- en Onderzoeksprogramma Scheepvaartveiligheid Wind op Zee (MOSWOZ).

⁷¹ Met het basisdeel werd het deel van de maatregelen bedoeld waarvan de effectiviteit voor scheepvaartveiligheid volgens de opstellers van de notitie niet ter discussie stond. Over het optionele deel van de maatregelen bestond nog onzekerheid betreffende de effectiviteit en operationele inzetbaarheid. De inzet van de optionele delen hing volgens het voorstel af van de resultaten van MOSWOZ.

Maatregelen scheepvaartveiligheid

Het voorgestelde maatregelenpakket omvatte de volgende maatregelen:

Preventief:

- ▶ *Vessel Traffic Management* (VTM) in de zuidelijke Noordzee
- ▶ Extra sensoren in en om de parken
- ▶ Extra markering in de windparken
- ▶ Extra monitoring van en toezicht en handhaving bij windparken

Reactief:

- ▶ Extra *Emergency Towing Vessels* (ETVs, noodsleepboten)
- ▶ Extra *Search and Rescue*-capaciteit
- ▶ Extra oliebestrijdingscapaciteit

De meeste van deze maatregelen bestonden uit een basis- en een optioneel deel.

De maatregelen en MOSWOZ worden aan het eind van deze paragraaf verder beschreven en twee daarvan worden in paragraaf 5.4 geanalyseerd.

In juni en juli 2019 is het maatregelenpakket in het Directeur-generaal (DG) Noordzee-overleg⁷² besproken.⁷³ De DG's hebben toen ingestemd met de samenstelling van het basispakket, maar over de financiële dekking konden ze het niet eens worden. Dat moesten de ministers beslissen. Op voorstel van EZK hebben de DG's toen ook besloten om een *second opinion* te vragen over de kosten en onderbouwing van de maatregelen. EZK heeft dat door een accountantskantoor laten uitzoeken in de tweede helft van 2019. Die concludeerde dat het over het algemeen een reële inschatting betrof en gaf enkele besparingsmogelijkheden mee.⁷⁴

In de *Wind op Zee 2030-studie* van MARIN en RoyalHaskoningDHV stonden wel verschillende maatregelen genoemd, maar niet welke maatregelen op welke plaatsen nodig waren om de kans (en het risico) met een bepaalde mate te verkleinen. De opstellers van het maatregelenpakket, waaronder Rijkswaterstaat als penvoerder, moesten het pakket dus zelf samenstellen. In het IDON-voorstel van penvoerder Rijkswaterstaat stond bijvoorbeeld één extra *Emergency Towing Vessel* (ETV)⁷⁵ in het basisdeel, maar daarover was geen consensus bereikt binnen de begeleidingsgroep van de studie. Binnen de begeleidingsgroep vonden discussies plaats over de tijdigheid en mate van effectiviteit van een ETV, bijvoorbeeld of een ETV tijdig kan assisteren met het manoeuvreren. In het door de DG's vastgestelde pakket stonden twee extra ETV's in het basisdeel en een derde, vierde en vijfde extra ETV als optionele maatregelen.

⁷² Overleg van alle directeurs-generaal met verantwoordelijkheden voor de Noordzee.

⁷³ Ministerie van IenW, *Bila met M EZK over gevolgkosten scheepvaartveiligheid Wind op Zee*, oktober 2019.

⁷⁴ IenW, RWS en EZK, *Uitwerking gevolgen uitkomsten second opinion (SO) in relatie tot de financiële afspraak tussen EZK en IenW met betrekking tot scheepvaartveiligheid als gevolg van wind op zee (WOZ)*, januari 2020.

⁷⁵ Zie paragraaf 3.4.7.

Het besluit over de basismaatregelen voor de eerste tien jaar voor de eerste vier parken (inclusief financiële dekking) kon volgens de DG's niet wachten op de uitkomst van de *second opinion*.⁷⁶ Eind 2019 hebben de ministers van EZK en IenW afgesproken dat EZK de kosten voor de eerste tien jaar van de eerste vier parken zou dragen (241 miljoen euro).⁷⁷ Daarmee kon in 2020 begonnen worden met de implementatie van de eerste maatregelen. Deze afspraak betekende ook dat IenW de rest van de maatregelen voor scheepvaartveiligheid zou betalen. IenW stond daarmee aan de lat voor de kosten van basismaatregelen voor de andere windparken (44 miljoen euro), de optionele maatregelen tot 2030 voor alle parken (53 miljoen euro) en alle maatregelen voor alle parken voor de periode 2030-2049 (672 miljoen voor de basismaatregelen en 695 miljoen voor de optionele maatregelen).⁷⁸

Hieronder worden de zeven maatregelen uit het maatregelenpakket kort toegelicht.

3.4.1 Vessel Traffic Management (VTM)

Vessel Traffic Management in het zuidelijk deel van de Noordzee was één van de optionele maatregelen uit het pakket. De maatregel is overgenomen uit de *Wind op Zee 2030-studie*. Operators van de Kustwacht kunnen dan verkeersdeelnemers informatie, advies en, indien mogelijk, aanwijzingen geven. Volgens het voorstel zou het aantal schip-schip aanvaringen kunnen afnemen en kan het verkeer gewaarschuwd worden als schepen windparken in- en uitvaren. Ook zou effectiever kunnen worden opgetreden bij calamiteiten en stuurloze schepen.

Vessel Traffic Management werd als maatregel later gewijzigd naar *Vessel Traffic Monitoring* (VTMon). De overgang en de consequenties daarvan worden behandeld in paragraaf 5.4.2.

3.4.2 Extra sensoren in en om de parken

Het basisdeel van deze maatregel bestond uit AIS-⁷⁹ en radarapparatuur voor de waarneming van scheepvaartverkeer in en rondom windparken en sensoren voor de omstandigheden van weer en zee op de platforms van windparken. Daarnaast behoorde voorbereiding voor lidar, dataopslag en koppeling met het Kustwachtcentrum ook tot het basisdeel. Tot het optionele deel van deze maatregel behoorden CCTV⁸⁰ en RDF-apparatuur,⁸¹ weerswaarnemingen aan de randen van de windparken, lida,⁸² koppeling met het KNMI en verlenging van het MIVSP-project⁸³ tot 2049.

76 Er kon niet op de *second opinion* gewacht worden omdat eind 2019 de eerste windturbines van windpark Borssele geplaatst zouden worden en ook andere parken waren in ontwikkeling.

77 In de voorjaarsnota van dat jaar is opgenomen dat EZK in totaal 241 miljoen bijdraagt aan IenW voor de maatregelen gedurende de periode 2020 tot en met 2029. *Kamerstukken II 2019/20*, 35450, nr. 1.

78 Ministerie van IenW, *Beslisnota maatregelen voor scheepvaartveiligheid in relatie tot wind op zee*, maart 2020.

79 AIS staat voor *Automatic Identification System*, het is een systeem dat automatisch de identiteit en de positie van een schip via een marifoonkanaal uitzendt.

80 Camerabewaking.

81 *Radio Direction Finders*, sensoren waarmee de positie van een schip kan worden bepaald.

82 *Light detection and ranging* (lidar) is een techniek om windsnelheden te meten.

83 Noordzeeloket, *Infrastructuur en Waterstaat*, zie: <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie/maritiem-informatievoorziening-service-punt/>, laatst geraadpleegd op 26 februari 2024.

Als onderdeel van het project Maritiem Informatievoorziening Service Punt (MIVSP) waren de windparken Borssele, Hollandse Kust zuid en Hollandse Kust noord al voorzien van AIS-ontvangers, radar en RDF.

3.4.3 Extra markering in de windparken

Extra verlichting in de windparken om de doorvaart ook 's nachts mogelijk te maken was een maatregel met alleen een basisdeel. Deze verlichting kwam bovenop de contourverlichting die vanuit de vergunning al verplicht was. Voor toekomstige windparken (Hollandse Kust west, Ten Noorden van de Waddeneilanden en IJmuiden Ver) kon de extra markering als randvoorwaarde worden opgenomen in het kavelbesluit/de vergunning. Voor de bestaande parken werd geld gereserveerd om de hoeveelheid en soort verlichting in lijn te brengen met de maatregel.

3.4.4 Extra monitoring, toezicht en handhaving op doorvaart en medegebruik

Met extra monitoring, toezicht en handhaving kon worden toegezien op de naleving van wet- en regelgeving bij windparken. Ook deze maatregel had een basis- en een optioneel deel. In het basisdeel zat een 24/7 Kustwachtoperator die kan toezien op de veiligheidszones, doorvaart en medegebruik van windparken. Ook 200 vliegreuren van het Kustwachtvliegtuig voor surveillance van windparken behoorde tot het basisdeel. In het optionele deel zat een extra luchtwaarnemer van Rijkswaterstaat en ongeveer 100 dagen beschikbaarheid van een kustwachtschip voor toezicht en handhaving. Deze handhavingstaak werd bij voorkeur uitgevoerd door een groot *multipurpose* schip dat meerdere dagen op zee kan opereren, dat *Search and Rescue*-operaties kan uitvoeren en dat oliebestrijdingsmiddelen aan boord heeft.

3.4.5 Extra *Search and Rescue*-capaciteit

Deze maatregel had alleen een optioneel deel: *Search and Rescue*-middelen voor inzet vanaf een *multipurpose* schip of noodsleepboot (ETV). Omdat de *Search and Rescue*-helikopter niet altijd inzetbaar is bij windparken in slechte weersomstandigheden, was er behoefte aan extra *Search and Rescue*-capaciteit op het water. Dat gold vooral voor plekken die zich verder dan bevinden, waarvoor de KNRM minder goed voor is toegerust.

3.4.6 Extra oliebestrijdingscapaciteit

Ook deze maatregel had alleen een optioneel deel: extra (olie)bestrijdingsmiddelen nabij de windparken. Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor de eerstelijns oliebestrijding. Voor lekkages bij windparken verder op zee was het wenselijk om bestrijdingsmiddelen in de buurt te hebben. Een schip voor deze taak alleen werd te duur geacht, daarom was de optionele maatregel om dit te realiseren vanaf een *multipurpose* schip.

3.4.7 *Emergency Towing Vessel* (ETV, noodsleepboot)

Het basisdeel van deze maatregel was twee extra ETVs. Deze zouden een aanvulling zijn op de ETV die de Nederlandse overheid al jaren heeft voor bescherming van het Waddengebied.⁸⁴ Voor stuurloze schepen kunnen ETVs, door de driftrichting en – snelheid te veranderen, soms incidenten voorkomen. Ook kunnen ze de gevolgen van

⁸⁴ Kamerstukken II 2020/21, 30490, nr. 38.

aanvaringen van schepen soms beperken. Vanwege de hoge kosten werd aangeraden om de extra ETVs ook in te zetten voor andere taken, zoals *Search and Rescue*. Het optionele deel van deze maatregel bestond uit een derde en mogelijk vierde en vijfde extra ETV.

Bij de uitrol van het maatregelenpakket zijn de twee extra ETVs voorzien van *Search and Rescue*-middelen en oliebestrijdingsmiddelen, waardoor de schepen later *Emergency Response Towing Vessels* (ERTV's) zijn genoemd. De capaciteiten en effectiviteit van de ERTVs wordt behandeld in subparagraaf 5.4.3.

3.4.8 MOSWOZ

In MOSWOZ wordt onder andere onderzocht of aanvullende maatregelen nodig zijn. MOSWOZ is in 2021 van start gegaan, en loopt tot 2025. Daarna zal een evaluatie worden gedaan om de effectiviteit van de maatregelen en het vervolg van het programma te bepalen. MOSWOZ richt zich op verschillende thema's. Als onderdeel van MOSWOZ wordt onder andere onderzoek gedaan naar:⁸⁵

- ▶ de effecten van veranderingen in weers- en wateromstandigheden door windparken en het effect daarvan op scheepvaartveiligheid;
- ▶ de gevolgen als een schip tegen een windturbine vaart of drijft;
- ▶ de optimale inzet van meerdere ERTV's;
- ▶ de risico's van doorvaart door windparken;
- ▶ de inrichting van verkeersbegeleiding op de Noordzee (*Vessel Traffic Monitoring*);
- ▶ hoe ankergebieden voor veiligheid beter benut kunnen worden;
- ▶ de impact van windparken op de crisisorganisatie voor de Noordzee;
- ▶ de aanpak van buurlanden op het gebied van beleid en beheer.

Daarnaast wordt gemonitord hoe het scheepvaartverkeer en de risico's zich ontwikkelen.

Los van de besluitvormingsprocedures voor windparken op zee, lieten de betrokken overheidspartijen een integrale studie uitvoeren om beter inzicht te krijgen in de risico's. De uitkomst van de studie was dat de scheepvaartveiligheid zou verslechteren ondanks de implementatie van beheersmaatregelen zoals genoemd in de studie. Een van de doelen van de studie was inzicht verkrijgen in de effectiviteit van beheersmaatregelen, maar dat is met de gehanteerde aanpak niet gelukt. Als gevolg van de integrale studie besloten de meest betrokken ministeries, EZK en IenW, tot een maatregelenpakket van zeven maatregelen en een monitoring- en onderzoeksprogramma.

85 Noordzeeloket, *Infrastructuur en Waterstaat*, zie: <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie/scheepvaart-moswoz/>, geraadpleegd op 9 november 2023.

4 REGULIERE BESLUITVORMING VASTE OBJECTEN

4.1 Inleiding

Na de cumulatieve studie en de introductie van het maatregelenpakket en MOSWOZ zijn verschillende besluitvormingsprocessen doorlopen voor nieuwe windenergiegebieden en kavels. De Onderzoeksraad heeft drie verschillende recente besluiten over plaatsing van vaste objecten onderzocht om na te gaan hoe scheepvaartveiligheid daarin is meegenomen.

Het eerste besluit dat onderzocht is, is het *Programma Noordzee 2022-2027*. Dat programma bevat de meest recente ruimtelijke planning voor de Noordzee, waarin ook gebieden voor windenergie zijn aangewezen.⁸⁶ Het tweede besluit is het *Kavelbesluit VI Hollandse Kust (west)*, waarin één van de kavels van windpark Hollandse Kust definitief wordt gemaakt. Na de daaropvolgende aanbesteding zal de winnende partij de windturbines gaan plaatsen. Als derde is het besluit op een vergunningsaanvraag uit 2022 voor een aardgaswinningsplatform onderzocht.

De Onderzoeksraad heeft voor deze drie besluiten gekozen om een beeld te krijgen van de recente aanpak en om na te gaan of van eerdere besluiten en maatregelen is geleerd. Aan de onderzochte besluiten ging steeds een besluitvormingsprocedure vooraf inclusief milieueffectrapportage (mer) en terinzagelegging. Scheepvaartveiligheidseffecten worden in die procedure gezien als milieueffecten. Voor het analyseren van de besluitvorming en de rol van scheepvaartveiligheid is daarom bij alle drie de besluiten gekeken naar de milieueffectrapporten (MER).

Vorbereidingsprocedure en milieueffectrapportage

Voor de beslissing over de onderzochte plannen en projecten was steeds een milieueffectrapport (MER) nodig. Er kan onderscheid gemaakt worden tussen twee verschillende milieueffectrapporten: een plan MER en een project MER. Een plan MER wordt opgesteld bij een vast te stellen plan of programma. Een project MER wordt opgesteld wanneer het om een specifiek project gaat waarover een besluit genomen moet worden, zoals een omgevingsvergunning. De procedure voor een milieueffectrapport, de milieueffectrapportage, begint met het bepalen van de reikwijdte en het detailniveau van het MER. Daarover wordt een *Notitie Reikwijdte en Detailniveau* opgesteld, waarin wordt beschreven welke onderdelen van de plannen en projecten in een MER onderzocht zullen worden, en hoe de

⁸⁶ In het Programma Noordzee 2022-2027 zijn ook enkele eerder aangewezen windenergiegebieden afgevalen.

milieueffecten in beeld gebracht zullen worden en met welke diepgang.⁸⁷ De notitie wordt vervolgens ter inzage gelegd, zodat iedereen erop kan reageren. Ook de commissie voor de mer kan gevraagd worden om over de notitie te adviseren.

Vervolgens worden het conceptbesluit en het bijbehorende milieueffectrapport opgesteld. Ook die worden ter inzage gelegd. Het MER moet ook aan de commissie voor de mer worden voorgelegd ter toetsing. Op basis van de reacties en toetsing kan het bevoegd gezag het definitieve besluit nemen. Wanneer het een besluit over een project betreft, kan beroep worden aangetekend bij de rechter.

Milieueffectrapport (MER)

Het rapport waarin de milieueffecten zijn beschreven van het voorgenomen besluit en (soms) van alternatieven.

Milieueffectrapportage (mer)

De procedure die resulteert in het milieueffectrapport.

Commissie voor de mer

Een onafhankelijke commissie die verplicht adviseert over de inhoud en kwaliteit van milieueffectrapporten. De commissie vormt per rapport een werkgroep met ongeveer zes experts die beoordelen of de milieueffecten van de beschouwde alternatieven voldoende uitgebreid en juist beschreven zijn. Meestal zijn er meer milieueffecten dan leden, waardoor niet voor elk effect een expert betrokken kan worden.

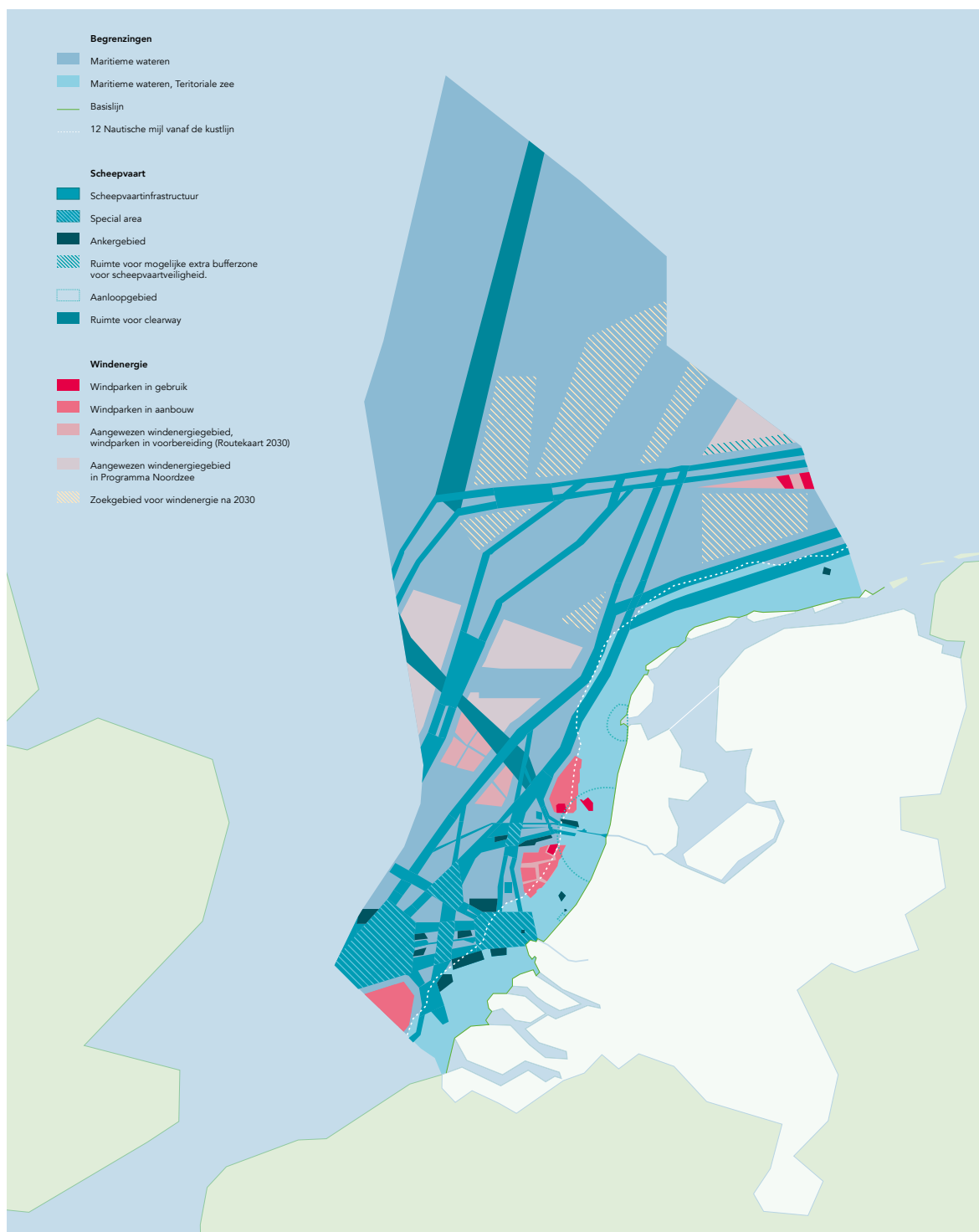
4.2 Programma Noordzee 2022-2027: aanwijzing nieuwe windenergiegebieden

In maart 2022 heeft het kabinet het *Nationaal Waterprogramma 2022-2027* vastgesteld. Het *Programma Noordzee 2022-2027*⁸⁸ is één van de onderdelen ervan.⁸⁹ In het Programma Noordzee zijn drie nieuwe windenergiegebieden aangewezen ten opzichte van het vorige ruimtelijke planningsbesluit, Beleidsnota Noordzee 2016-2021. Het gaat om de gebieden 1, 2 en 5 (oost) die later Nederwiek, Lageland en Doordewind zijn genoemd (de lichtroze gebieden in figuur 11).

⁸⁷ Rijksoverheid, *Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de Milieueffectrapportage voor het Nationaal Waterprogramma 2022-2027*, oktober 2019.

⁸⁸ Rijksoverheid, *Programma Noordzee 2022-2027*, maart 2022.

⁸⁹ Andere onderdelen zijn stroomgebiedbeheerplannen en het overstromingsrisicobeheerplan.



▲ *Figuur 11: Vereenvoudigde weergave van de Zoekgebiedenkaart Noordzee.*

De ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Economische Zaken en Klimaat (EZK) speelden een belangrijke rol bij de aanwijzing van deze nieuwe wind-energiegebieden. Het ministerie van IenW, meer specifiek het directoraat-generaal Water en Bodem, coördineerde de ruimtelijke planning. Het ministerie van EZK, directoraat-generaal Klimaat en Energie, is verantwoordelijk voor de realisatie van de windparken op zee en heeft daarvoor voldoende windenergiegebieden nodig. Scheepvaartveiligheid is de verantwoordelijkheid van het directoraat-generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken van het ministerie van IenW.

4.2.1 Keuze windenergiegebieden

In 2020 had de rijksoverheid behoefte aan meer windenergiegebieden. Niet alleen vanwege de toen verhoogde klimaatambitie, maar ook om een aantal al aangewezen windenergiegebieden die ongunstig lagen voor natuur, scheepvaart en visserij te vervangen. Een interdepartementale werkgroep was in 2020 begonnen met het zoeken van ruimte voor windenergie om 27 gigawatt voor 2040 te kunnen realiseren.

In de conceptversie van het meerjarenplan, het Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027⁹⁰ van maart 2021, waren daarvoor acht nieuwe zoekgebieden geïdentificeerd. De acht zoekgebieden zijn gekozen op basis van ecologie, kosteneffectiviteit, scheepvaartveiligheid, mijnbouw, visserij en hun omvang.⁹¹ In het belang van scheepvaartveiligheid zijn alleen gebieden gekozen die bestaande en te verwachten toekomstige scheepvaartroutes plus een bufferstrook vrijhouden, en die niet in het verlengde van grote koersveranderingen van het routingstelsel liggen. De breedte van de bufferstrook volgde uit het ontwerpcriterium voor afstand tussen scheepvaartroutes en windparken.⁹²

Tegelijkertijd waren de betrokken ministeries al gestart met de voorbereiding om in die nieuwe zoekgebieden voor 5 tot 9 gigawatt aan windenergiegebieden aan te wijzen die voor 2030 gerealiseerd konden worden.⁹³ Dit werd gedaan met een aparte procedure, omdat niet zeker was of de benodigde natuuronderzoeken waren afgerond voor de *deadline* van het Programma Noordzee 2022-2027. In de loop van 2021 werd de opgave voor het aanvullend ontwerp vergroot naar 10,7 gigawatt, vooral om in 2030 te kunnen voldoen aan de EU klimaatdoelen en de verwachte extra elektriciteitsvraag vanuit de industrie en datacentra.⁹⁴ Eind 2021 moest het besluit over de gebieden inclusief onderzoeken gereed zijn, zodat het aangepaste programma Noordzee inclusief milieueffectrapporten op tijd ter inzage kon worden gelegd voor vaststelling in 2022. De totstandkoming van deze aanvulling, het zogenoemde aanvullend ontwerp, wordt hieronder beschreven. Met het aanvullend ontwerp kon het oorspronkelijke hoofdstuk van het Programma Noordzee over ruimtelijke ordening worden vervangen.

Van de acht geïdentificeerde zoekgebieden bleken vijfeneenhalf om verschillende redenen niet realiseerbaar voor 2030. Bij zoekgebieden 3, 6 en 7 was het realiseren van het transport van de elektriciteit niet mogelijk voor 2030. Zoekgebied 4 was niet realiseerbaar voor 2030, omdat deze zich in een defensieoefengebied bevindt en verplaatsing hiervan op korte termijn niet mogelijk bleek. Zoekgebieden 5 middenberm⁹⁵ en 8 vielen af door scheepvaartveiligheidsrisico's, waarvoor nog nader onderzoek nodig was voordat deze eventueel gerealiseerd konden worden.⁹⁶ De overgebleven gebieden

⁹⁰ Rijksoverheid, *Ontwerp Programma Noordzee 2022-2027*, maart 2021. Het woord Ontwerp in de titel geeft aan het om het conceptbesluit gaat. In die vorm is het Programma Noordzee in maart 2021 zes maanden ter inzage gelegd aan het publiek en ter toetsing voorgelegd aan de commissie voor de mer.

⁹¹ Pondera, *Aanvullend PlanMER Voor het aanvullend ontwerp Programma Noordzee 2022-2027*, november 2021.

⁹² Bijlage 3 van *Programma Noordzee 2022-2027*.

⁹³ De windenergiegebieden die tussen 2030 en 2040 gerealiseerd moeten worden, worden in de lopende partiële herziening van het Programma Noordzee aangewezen. Voor de partiële herziening is de opgave inmiddels verhoogd van 17 naar 29 gigawatt, vanwege de toenemende behoefte aan energieonafhankelijkheid en om de klimaatdoelen te kunnen halen.

⁹⁴ *Kamerstukken II 2020/21*, 32 813, nr. 683; Pondera, *Aanvullend PlanMER Voor het aanvullend ontwerp Programma Noordzee 2022-2027*, november 2021.

⁹⁵ Zoekgebied 5 bestond uit verschillende delen, met elk een benaming.

⁹⁶ Rijksoverheid, *Programma Noordzee 2022-2027*, maart 2022.

(1, 2 en 5 oost, zie figuur 11) zijn daarna verder verkend en benoemd of vormgegeven. Deze gebieden waren bewust ruim⁹⁷ gekozen om in het vervolg van het proces rekening te kunnen houden met andere belangen. Er vielen in dit proces ook eerder vastgestelde windenergiegebieden af (Hollandse Kust noordwest en zuidwest), vanwege de ongunstige ligging van deze gebieden in relatie tot onder andere visserij en scheepvaartveiligheid.

4.2.2 Scheepvaartveiligheid

Voor de aanwijzing van de drie gebieden zijn de milieueffecten inclusief scheepvaartveiligheid onderzocht en beoordeeld.⁹⁸ Anders dan voor de meeste natuureffecten, was er voor scheepvaartveiligheid geen norm waaraan getoetst kon worden. De beoordeling van scheepvaartveiligheid was hoofdzakelijk gebaseerd op de visie van de Scheepvaart Adviesgroep Noordzee (SAN). Zowel per gebied als voor de drie gebieden samen heeft de SAN de effecten voor de scheepvaart beoordeeld en adviezen over te treffen maatregelen gegeven. De SAN verwachtte geen grote negatieve effecten voor de scheepvaart met de door de overheid voorgestelde maatregelen,⁹⁹ met toepassing van het ontwerpcriterium en met voldoende ruimte voor *clearways*.¹⁰⁰

Scheepvaart Adviesgroep Noordzee (SAN)

De SAN is een groep nautische experts die elkaar en andere (overheids)organisaties van scheepvaartadvies voorzien. Met elkaar vormen zij een overlegplatform dat elke zes maanden bijeenkomt. Indien er speciale verzoeken zijn, komen de leden tussendoor in werkgroepen bij elkaar. De SAN is geen formele organisatie en heeft dus ook geen formele status. De SAN is ontstaan in de periode van de aanleg van Maasvlakte II toen het verkeersscheidingsstelsel verlegd moest worden als gevolg van de uitdijende kustlijn.

Onder de leden bevinden zich onder andere de Kustwacht, de recreatiesector, visserij, het Loodswezen en Noordzeeloodsen. Ook overheidsorganisaties als Rijkswaterstaat en het directoraat-generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken van het ministerie van IenW, en TenneT zijn welkom op uitnodiging. De SAN bestaat uit een mix van leden met beleidsfuncties en operationele functies. Leden worden gekenmerkt door hun inhoudelijke en operationele expertise op het gebied van de Noordzee en scheepvaart.

De agenda van het overleg bestaat deels uit vaste agendapunten zoals windparken, grenzen, leidingen en kabels, voorstellen voor de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) en ook praktische zaken zoals wrakken die opgeruimd moeten worden, vuurtorens die uit bedrijf gaan, en nautische gerelateerde zaken met *offshore* platformen.

⁹⁷ De drie delen samen hadden ruimte voor 16,7 gigawatt, waarvan 10,7 gigawatt gerealiseerd zou worden.

⁹⁸ Pondera, *Aanvullend PlanMER Voor het aanvullend ontwerp Programma Noordzee 2022-2027*, november 2021.

⁹⁹ Soortgelijke maatregelen als voor de al aangewezen gebieden, zoals VTM vanuit het Kustwachtcentrum, extra toezicht en handhaving, ERTV's. Voor de voorgestelde maatregelen is geen omvang benoemd.

¹⁰⁰ Met een *clearway* wordt een gebied bedoeld dat geen onderdeel is van het verkeersscheidingsstelsel maar wel wettelijk is aangewezen als drukbevaren gebied. Door de aanwijzing als drukbevaren gebied gelden er via de Omgevingswet beperkingen voor het plaatsen van mijnbouwinstallaties. De Nederlandse overheid kan hiermee gebieden voor scheepvaartverkeer in andere richtingen dan het verkeersscheidingsstelsel relatief vrij houden van obstakels.

Het milieueffectrapport en het aanvullend ontwerp van het Programma Noordzee zijn samen op 9 november 2021 ter inzage gelegd. Een aantal partijen wees op scheepvaartveiligheidsrisico's. Het bevoegd gezag reageerde dat die in het vervolgtraject nader berekend zouden worden. Ook wezen indieners uit de mijnbouwsector erop dat platforms en exploratievergunningen overlappen met drie voorgestelde *clearways* met gevolgen voor mijnbouw en scheepvaartveiligheid. Daarop volgde de reactie dat de *clearways* met een eigen besluit worden vastgesteld en dat daarover afstemming zal plaatsvinden.

Voor elk milieueffectrapport adviseert de Commissie voor de mer (zie blauw kader in paragraaf 4.1) over de kwaliteit ervan. Gegeven het abstractieniveau van het Programma Noordzee was de commissie in januari 2022 positief over het onderzoek naar scheepvaartveiligheid, zoals dit beschreven in het milieueffectrapport over de drie aangewezen gebieden. De commissie gaf echter wel als voorbehoud dat er zorgen zijn over de effectiviteit van de genomen maatregelen in het maatregelenpakket en over gevolgen van aanvaringen van schepen met grote windturbines. Daarbij benoemde de commissie dat de zorgen bekend zijn en dat er een onderzoeksprogramma¹⁰¹ loopt dat beoogt die onzekerheid in voldoende mate weg te nemen. Voor de kavelbesluiten adviseerde de commissie om cumulatieve effecten¹⁰² voor de scheepvaartveiligheid verder te onderzoeken.

In het definitieve Programma Noordzee werd onderkend dat door de bouw van windparken de scheepvaartveiligheidsrisico's toenemen.¹⁰³ Voor de nieuw aangewezen windenergiegebieden werd modelonderzoek aangekondigd om inzicht daarin te krijgen. In reactie op de Commissie voor de mer werd aangegeven dat het onderzoek naar de cumulatieve effecten al was gestart. Ook is uitwerking van de maatregelen¹⁰⁴ aangekondigd, want die waren volgens het programma nodig 'om de risico's zoveel mogelijk te beperken' en waren 'een voorwaarde voor de verdere ontwikkeling van windparken.' De maatregelen zouden tegelijk met het uitrolplan¹⁰⁵ en de kavelbesluiten verder uitgewerkt worden.

Drie maanden later, in juni 2022, deelde de minister voor Klimaat en Energie de nieuwe routekaart inclusief een investeringspakket voor de inpassing van de nieuwe windenergiegebieden. Voor waarborging van scheepvaartveiligheid werd tot 2030 ongeveer €700 miljoen gereserveerd.¹⁰⁶ Inhoudelijke onderbouwing voor de maatregelen werd niet gegeven. Net als bij het maatregelenpakket voor de eerste windparken was het vinden van financiële dekking voor alle investeringen die gepaard gingen met de windenergiegebieden een grote uitdaging voor de betrokken ministeries. Het bedrag was te groot voor de begrotingen van afzonderlijke ministeries. Om het Programma Noordzee te kunnen vaststellen, besloten de net aangetreden¹⁰⁷ ministers van IenW en voor Klimaat en Energie in februari 2022 om de eenmalige inpassingskosten¹⁰⁸ te dekken uit het klimaatfonds en de structurele kosten¹⁰⁹ door te belasten aan de windparkexploitanten.¹¹⁰

101 Monitorings- en Onderzoeksprogramma Scheepvaartveiligheid Wind op Zee (MOSWOZ), zie paragraaf 3.1.

102 Effecten van alle windparken samen.

103 Rijksoverheid, *Programma Noordzee 2022-2027*, maart 2022 (subparagraaf 9.3.2).

104 Maatregelen in lijn met het eerder beschreven maatregelenpakket.

105 Routekaart 2030+.

106 *Kamerstukken II 2021/22*, 33561 nr. 53.

107 Kabinet Rutte IV.

108 Ter hoogte van 1,686 miljard euro.

109 Ter hoogte van 244 miljoen euro tot en met 2030.

110 Ministerie van Financiën, *Het Nederlandse Herstel- en Veerkrachtplan*, juli 2022.

Onderdeel hiervan waren ook de tot dat moment ongedekte lange termijncosten van het eerste maatregelenpakket.¹¹¹

4.3 Kavelbesluit

Na vaststelling van de windenergiegebieden, deelt de overheid deze gebieden op in kavels, die marktpartijen na een bieding of veiling mogen exploiteren. Tijdens de onderzoeksperiode waren de meest recente kavelbesluiten die van kavels VI en VII van windenergiegebied Hollandse Kust (west).¹¹² De Onderzoeksraad heeft ervoor gekozen de rol van scheepvaartveiligheid bij kavel VI te onderzoeken, omdat dit kavel voor een groter deel aan scheepvaartroutes grenst.

Het kavelbesluit is het laatste en meest gedetailleerde besluit over plaatsing van windturbines in een deel van een windenergiegebied. Om het kavelbesluit te kunnen nemen heeft een adviesbureau een milieueffectrapport (MER) opgesteld in opdracht van de ministeries van EZK, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), IenW en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). Anders dan het MER dat voor het Programma Noordzee is opgesteld, dat keek naar drie aangewezen windenergiegebieden, focust dit MER specifiek op de kavel binnen het Hollandse Kust windenergiegebied.

Het MER is opgesteld in lijn met de daarvoor opgestelde *Notitie reikwijdte en detailniveau*.¹¹³ Tijdens de inzageperiode stond het eenieder vrij om op deze notitie te reageren en ook de Commissie voor de mer heeft advies uitgebracht. Er werden geen inzagereacties ingediend die specifiek betrekking hadden op de scheepvaartveiligheid. De Commissie voor de mer sneed in haar reactie wel een aantal scheepvaartveiligheidsaspecten aan. Zij adviseerde onder andere om een kwantitatieve analyse uit te voeren naar risico's voor niet-routegebonden kleine scheepvaart, in plaats van de kwalitatieve analyse die in de conceptnotitie reikwijdte en detailniveau werd voorgesteld. Daarnaast adviseerde de commissie om de door de *Wind op Zee 2030-studie* verbeterde database over aantallen schepen te benutten voor het MER en om in het MER tevens aan te geven hoe monitoring kan helpen bij het invullen van kennisleemtes op het gebied van effecten en mitigerende maatregelen.¹¹⁴ Volgens de uiteindelijke *Notitie reikwijdte en detailniveau* moest het effect van het kavel op scheepvaartveiligheid worden beschreven met de aanvarings- en aandrijvingskansen voor scheepvaartverkeer inclusief bepaling van de gevolgschade. Daarnaast moesten ook de uitwijkmogelijkheden voor kruisend scheepvaartverkeer, de effecten van een doorvaartpassage en de effecten van doorvaart van relatief kleine schepen worden beschreven.

¹¹¹ Zoals beschreven in paragraaf 3.4.

¹¹² Beide kavelbesluiten zijn van 25 februari 2022. Na de onderzoeksperiode, in januari 2024, zijn de conceptkavelbesluiten van IJmuiden ver Alpha en Beta ter inzage gelegd.

¹¹³ Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, *Vastgestelde notitie reikwijdte en detailniveau Milieueffectrapport Kavelbesluiten VI en VII Hollandse Kust (west)*, november 2019.

¹¹⁴ Commissie voor de milieueffectrapportage, *Kavelbesluiten VI en VII Hollandse Kust (west) – Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport*, september 2019.

Tijdens het opstellen van het MER is het rapport een aantal keren aan verschillende partijen voorgelegd. Onder andere scheepvaartexperts van Rijkswaterstaat hebben hun input gegeven op de scheepvaartaspecten die in het MER aan bod komen. Zij stelden onder meer vragen over de volledigheid van de informatie, en over kennisleemte op het gebied van gevolgen van aanvaringen. Hierop is in het MER wat toegevoegd betreft de beperkingen van het in het onderzoek gebruikte model. Ook de Commissie voor de mer heeft een toetsingsadvies uitgebracht op het milieueffectrapport¹¹⁵, waarin werd aangestipt dat de bestaande rekenmethode voor schade door aanvaringen niet meer voldoet. Omdat nieuw onderzoek hiernaar ook onderdeel is van MOSWOZ, adviseerde de Commissie voor de mer om indien beschikbaar de resultaten van dit onderzoek mee te nemen in het MER. Deze resultaten waren echter nog niet beschikbaar en zijn daarom niet meegenomen in het MER.

Het adviesbureau dat het milieueffectrapport heeft opgesteld, maakte voor de scheepvaartveiligheidsaspecten vooral gebruik van een MARIN-studie naar kavels VI en VII met SAMSON-modellering van het verkeer en uitwerking van de zichtlijnen.¹¹⁶ Het SAMSON-model gaf voor kavel VI een totale aanvaar- en aandrijffrequentie van eens per 9.2 jaar, met eens per 568 jaar uitstroom van olie en jaarlijks gemiddeld 0,004 doden. Ook is een aanvullende MARIN-studie gebruikt voor het effect van een doorvaartpassage voor schepen tot 46 meter beschreven ten opzichte van de eerdere modellering met vrije doorvaart voor schepen tot 45 meter.¹¹⁷ In eerste instantie was er namelijk rekening mee gehouden dat schepen tot 45 meter vrij door het windpark zouden mogen varen. Daarna is het beleid hierop veranderd en is besloten dat schepen niet vrij door nieuwe windparken mogen varen, maar dat doorvaartpassages voor schepen tot 46 meter ingepast worden.¹¹⁸ Bij het gebruik van een doorvaartpassage daalt de gecombineerde aanvaar- en aandrijffrequentie naar eens per 16 jaar. In het MER staat de kanttekening dat de kansberekeningen niet volledig zijn maar wel het beste zijn van wat beschikbaar is. Ook is er onzekerheid over de effectiviteit van de mitigerende maatregelen, zoals de inzet van een ERTV.

Met behulp van de uitkomsten van het MER is vervolgens het kavelbesluit opgesteld. Dit is gedaan door een team binnen Rijkswaterstaat, in opdracht van het ministerie van EZK. In het kavelbesluit van Hollandse Kust VI staat dat bij het verkavelingsproces rekening is gehouden met de scheepvaart, aangezien het gebied tussen druk bevaren scheepvaartroutes in ligt. Bij dit verkavelingsproces was ook een medewerker van het ministerie van IenW¹¹⁹ betrokken, voornamelijk met betrekking tot het aspect van doorvaart in de kavel. Om hinder voor de scheepvaart te reduceren is bij de verkaveling

¹¹⁵ Commissie voor de milieueffectrapportage, *Kavelbesluiten VI en VII Hollandse Kust (west) – Toetsingsadvies over het milieueffectrapport*, april 2021.

¹¹⁶ Hoeveel een windpark het zicht van een kapitein op de brug van een schip belemmert; MARIN, *Effecten op de scheepvaartveiligheid voor windenergiegebied Hollandse Kust (west)*, september 2019.

¹¹⁷ MARIN, *Aanvulling effect scheepvaartveiligheid herziene kavelindeling*, juni 2020.

¹¹⁸ Doorvaartpassages zijn voor het creëren van verkeersbanen voor de kleine scheepvaart (werkvaart, recreatievaart, visserij en schepen van de overheid) tussen de windturbines door. Het ontbreekt aan een standaard voor doorvaartpassages op de gehele Noordzee voor de mondiaal opererende zeevaart. In de Nederlandse EEZ en binnen de territoriale zone ontbreekt eenduidigheid; er zijn geen consistente richtlijnen voor doorvaartpassage in Nederlandse windenergieparken. Daarbij komt dat in de omliggende landen aan de Noordzee weer andere richtlijnen of geboden gelden.

¹¹⁹ Van het directoraat-generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken.

de meest noordelijke punt van het aangewezen gebied vrijgehouden. Daarnaast is om rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen in de scheepvaart tussen kavel VI en VII ruimte vrij gehouden die aangewezen zou kunnen worden als doorvaartpassage.

Het ontwerp-kavelbesluit dat is opgesteld, is vervolgens ter inzage gelegd. Naar aanleiding van de invoering van Wet windenergie op zee en een aantal inzagereacties, is dit ontwerp-kavelbesluit herzien. Wat betreft scheepvaartveiligheid is in het herziene ontwerp-kavelbesluit de verplichting toegevoegd dat alle turbines goed zichtbare verlichte herkenningstekens moeten hebben. Vervolgens bestond de mogelijkheid voor eenieder om op dit herziene ontwerp-kavelbesluit te reageren. Op het gebied van scheepvaartveiligheid werd een inzagereactie ingediend over de doorvaart in het windpark. De indiener stelde dat bij het gebruik van doorvaartpassages ten opzichte van integrale doorvaart een veel hoger risico op schip-schip aanvaringen is en dat daar meer onderzoek voor nodig is. Als reactie stellen de opstellers van het kavelbesluit dat deze risico's wel zijn beoordeeld in de studie van MARIN, en dat deze laat zien dat het risico op schip-turbine aanvaringen halveert bij het gebruik van doorvaartpassages, en dat het risico op schip-schip aanvaringen minimaal toeneemt. Het kavelbesluit is niet aangepast naar aanleiding van deze reactie.

In het uiteindelijke kavelbesluit stelt de minister van EZK¹²⁰ ten aanzien van aanvaringen dat de kans op persoonlijk letsel en olie-uitstroom klein is en dat de gevolgen voor de scheepvaartveiligheid aanvaardbaar zijn, als de beheersmaatregelen worden ingezet.¹²¹

4.4 Platformbesluit

Platformen voor olie- en gaswinning vallen onder andere wetgeving dan windparken. Het besluitvormingsproces voor de omgevingsvergunning voor het plaatsen van een platform lijkt echter op dat van een kavelbesluit.¹²²

De Onderzoeksraad heeft ervoor gekozen de omgevingsvergunning van platform N05-A te bekijken, aangezien daarbij sprake was van interactie met scheepvaart. Dat platform is ongeveer 20 kilometer ten noorden van Schiermonnikoog gepland tussen de *clearway* en de scheepvaartroute naar de Eems. De staatssecretaris van EZK heeft op 1 juni 2022 de omgevingsvergunning verleend.¹²³

¹²⁰ In overeenstemming met de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, de minister van Infrastructuur en Waterstaat en de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

¹²¹ Kavelbesluit VI windenergiegebied Hollandse Kust (west), <https://wetten.overheid.nl/BWBR0046360/2022-04-01>, geraadpleegd op 6 november 2023.

¹²² De ruimtelijke afweging is vanzelfsprekend wel van een andere aard, omdat het bij een platform gaat om een enkel object en bij een windpark om meer objecten met een groter ruimtebeslag; Ministerie van EZK, *Omgevingsvergunning voor platform N05-A*, juni 2022.

¹²³ Ministerie van EZK, *Omgevingsvergunning voor Platform N05-A*, juni 2022; Daarna is er beroep ingediend en is het besluit door de voorzieningenrechter geschorst. Op het moment van schrijven ligt een gewijzigd besluit voor de omgevingsvergunning ter inzage. Het beroep richt zich op stikstofemissie en heeft naar verwachting geen invloed op de beoordeling van scheepvaartveiligheid.

Voor de vergunningaanvraag van platform N05-A heeft de aanvrager van de mijnbouwinstallatie een milieueffectrapport laten opstellen. Dit is anders dan bij de procedure voor windparken, waarbij het MER wordt uitgevoerd in opdracht van de overheid, en pas na het uitvoeren van de mer een exploitant wordt gezocht voor de kavel. Voor het onderdeel aanvaringsrisico heeft de aanvrager MARIN gevraagd dat te analyseren. Hiervoor is dezelfde modellering gebruikt als voor windparken, met als verschil dat het scheepvaartverkeer in dit geval direct uit AIS-gegevens is bepaald. MARIN kwam uit op een totale aanvaar- en aandrijffrequentie van eens per 273 jaar. In de vergunning wordt de scheepvaartveiligheid niet specifiek benoemd, maar wordt geconcludeerd dat de aanvrager van de vergunning afdoende maatregelen heeft genomen om nadelige milieueffecten te verminderen.

Alle drie besluiten hadden een milieueffectrapportage (mer) met inzageprocedure en advies van de commissie voor de mer. Voor de nieuw aan te wijzen windenergiegebieden in het *Programma Noordzee 2022-2027* verzorgde de Scheepvaart Adviesgroep Noordzee (SAN) de (kwalitatieve) beoordeling van scheepvaartveiligheid en de benodigde maatregelen. Voor het kavelbesluit en de omgevingsvergunning van het platform N05-A bestond de analyse van scheepvaartveiligheid hoofdzakelijk uit de berekening van aanvarings- en aandrijvingsfrequenties met SAMSON.

Tijdens het opstellen van het kavelbesluit stelden betrokken medewerkers vragen over kennisleemtes omtrent de gevolgen van aanvaringen en de effectiviteit van maatregelen. Ook een aantal inzagepartijen en de commissie voor de mer benoemen de kennisleemte op het gebied van gevolgen van aanvaringen. Deze kennisleemtes werden in de besluiten onderkend, maar hadden geen consequenties.

5 RISICOBEBEERSING SCHEEPVAARTVEILIGHEID

5.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is uiteengezet hoe maatregelen ten behoeve van de scheepvaartveiligheid tot stand zijn gekomen en hoe een aantal verschillende recente besluiten over vaste objecten op zee is genomen. Al die acties samen kunnen worden gezien als de risicobeheersing voor scheepvaartveiligheid met betrekking tot vaste objecten en in het bijzonder windparken. In dit hoofdstuk wordt die risicobeheersing geanalyseerd. Ook worden de factoren beschreven die een rol hebben gespeeld in de geanalyseerde processen.

De analyse begint met toetsing van de algemene uitgangspunten voor veiligheidsmanagement uit het referentiekader van de Onderzoeksraad (zie Bijlage C voor het volledige referentiekader). Vervolgens worden verschillende onderdelen daarvan in aparte paragrafen in detail verder uitgewerkt en verklaard.

5.2 Toetsing uitgangspunten voor veiligheidsmanagement

In deze paragraaf beschrijft de Onderzoeksraad de toetsing van de risicobeheersing voor scheepvaart op de Noordzee in relatie tot het plaatsen van vaste objecten. De focus ligt hierbij op de risicobeheersing door de Rijksoverheid en niet op de gehanteerde veiligheidsaanpak op schepen. De toetsing is gedaan aan de hand van de algemene uitgangspunten voor veiligheidsmanagement. In het kort verwacht de Onderzoeksraad bij goed veiligheidsmanagement inzicht in de risico's, een beleid voor de aanpak van die risico's met maatregelen en waar nodig aanscherping daarvan.¹²⁴ Bij de toetsing is het uitgangspunt voor veiligheidsmanagement over managementsturing, betrokkenheid en communicatie niet gebruikt, omdat de focus in de analyse lag op de interactie tussen partijen, en niet binnen een partij. Tevens is het uitgangspunt voor een veilige leeromgeving niet beschouwd, want er is geen directe terugkoppeling van de scheepvaartveiligheidsrisico's die zich manifesteren op de Noordzee naar de overheidsorganisaties die zich bezighouden met de risicobeheersing.

¹²⁴ Een volledig overzicht van de uitgangspunten is opgenomen in paragraaf C.2 van het referentiekader in bijlage C.

5.2.1 Inzicht in risico's

Voor de plaatsing van windparken zijn verschillende studies naar en analyses van scheepvaartveiligheid gedaan, zowel binnen de besluitvormingsprocedure over de plaatsing van windparken als daarbuiten. In deze studies en analyses zijn SAMSON-berekeningen gedaan en zijn experts geraadpleegd over specifieke gebieden en maatregelen. De belangrijkste ongewenste gebeurtenissen zijn geïventariseerd, te weten aanvaringen tussen schepen onderling en aanvaringen en aandrijvingen van schepen met windturbines. Het inzicht in de bijbehorende risico's was echter beperkter dan nodig.

Het kwantitatieve inzicht in de kansen en de gevolgen van zulke gebeurtenissen is onzeker. SAMSON is ontwikkeld voor het verkrijgen van inzicht in scheepvaartveiligheid op de Noordzee. Het model kan beheerders bijvoorbeeld inzicht geven in de verwachte frequentie van aanvaringen van schepen onderling op de Noordzee: zes keer per jaar.¹²⁵ Als SAMSON wordt toegepast op situaties met veel unieke lokale eigenschappen, zoals in en rondom windparken, dan gaat dat voor aanvaringen ten koste van de validiteit; de onzekerheid in de resultaten van SAMSON is dan groter. Het model gebruikt namelijk algemene aanvaringscijfers, want er zijn geen historische aanvaringscijfers beschikbaar voor scheepvaart dichtbij windparken. Daarnaast geldt voor aanvaringen en aandrijvingen van schepen met windturbines dat een valide inzicht in de gevolgen en dus in de risico's ontbreekt. Zie paragraaf 5.3.1 voor een gedetailleerde analyse van SAMSON.

Idealiter wordt er een model gebruikt wat alle relevante lokale factoren in het gemodelleerde gebied goed beschrijft, zodat gedetailleerder en accurater inzicht in de kans op een ongeval verkregen wordt. Een dergelijk model zal waarschijnlijk water- en weersomstandigheden en verkeers- en ladingstromen moeten bevatten. Als het model de lokale situatie goed beschrijft, is extrapolatie vanuit de algemene historische ongevalskansen niet meer nodig. Overigens kan een gedetailleerder model nog steeds historische gegevens als invoer gebruiken, zoals SAMSON al doet voor verkeer. Ook voor bijvoorbeeld weersomstandigheden kunnen gegevens uit het verleden nuttige modelinvoer zijn.

Een kwantitatieve analyse van ongevalskansen door modelleren wordt bij voorkeur aangevuld met een kwalitatieve analyse van de gevolgen en maatregelen door experts. De meerwaarde daarvan is groter als de experts een goed vertrekpunt hebben: met een goed inzicht in de ongevalskansen wordt ook een betrouwbaar inzicht in de gevolgen verkregen. Bijvoorbeeld als voor verkeersstromen nabij het geanalyseerde windpark inzichtelijk is wat de meest waarschijnlijke en de meest extreme combinaties van schepen en lading zijn die daar met elkaar in aanvaring kunnen komen.

Voor de omgevingsvergunning van het platform en het kavelbesluit zijn de SAMSON-berekeningen niet aangevuld met een kwalitatieve analyse van de gevolgen en maatregelen. Die besluiten zijn dus genomen met alleen het inzicht in de ongevalskansen van SAMSON. In de *Wind op Zee-2030-studie* is de SAMSON-berekening wel aangevuld met een kwalitatieve analyse. De experts hebben voor alle windparken samen het effect

¹²⁵ MARIN, *SAMSON-analyse wind op zee: versnellingsopgave RK2030 met doorkijk naar 2040*, september 2022.

van maatregelen op specifieke risico's geschat.¹²⁶ Daarvoor hebben ze eerst de grootte van de specifieke risico's zonder maatregelen geschat zonder daarvoor de SAMSON-uitkomsten te gebruiken. De meerwaarde van deze kwalitatieve aanvulling was beperkt, want de insteek van de sessies was te algemeen om de kennis en ervaring van experts goed te benutten. Dat vonden de opdrachtgevers mogelijk ook, want in het voorstel voor het maatregelenpakket verwijzen ze hoofdzakelijk naar het SAMSON-deel van de studie.

Voor de gebieden die zijn aangewezen in het Programma Noordzee is alleen een kwalitatieve analyse van de scheepvaartveiligheidsrisico's gedaan. De Scheepvaart Adviesgroep Noordzee (SAN) heeft de risico's kwalitatief beoordeeld. De aanpak om de risico's kwalitatief met en zonder beheersmaatregelen te beoordelen is begrijpelijk gezien de breedte van het programma.

Naast studies specifiek gericht op vaste objecten voert Rijkswaterstaat periodiek een algemene risicoanalyse uit voor scheepvaart op de gehele Noordzee. Dit is in lijn met de risicogestuurde aanpak voor het behouden van het veiligheidsniveau op de Noordzee. In de meest recente risicoanalyse werd aanvaring van windturbines door schepen beschreven als een risico 'waar zorgen over bestaan'. De kans op ernstige effecten werd door de experts als 'erg laag' ingeschat op basis van de gebruikte gegevens van 2006 tot 2016. Voor de toekomst verwachtten de experts een toename van het aantal aanvaringen.¹²⁷ Deze kwalitatieve risicoanalyse was grondig, maar droeg niet bij aan meer inzicht in de scheepvaartveiligheidsrisico's van windparken. Dat kwam doordat de gebruikte gegevens uit de periode zonder grote windparken kwamen en de analyse niet per windpark, maar op EEZ-niveau was.

De studies en analyses die de Rijksoverheid uitvoert naar de scheepvaartveiligheid bij de (voorgenomen) plaatsing van vaste objecten op de Noordzee leveren beperkt inzicht in de risico's op. Het gebruikte model maakt voor aanvaringen van schepen gebruik van algemene aanvaringscijfers, wat ten koste gaat van de validiteit. Voor aanvaringen van schepen met windturbines is het onderdeel van het model over de gevolgen te achterhaald om nog representatief te zijn voor de huidige turbines. Andere studies en analyses die zijn gedaan hebben die tekortkomingen niet gecompenseerd.

5.2.2 Aantoonbare veiligheidsaanpak

Naast inzicht in de risico's is het van belang dat er een aantoonbare veiligheidsaanpak is. Hierin wordt een realistisch en praktisch toepasbaar veiligheidsbeleid vastgelegd en wordt bepaald welke beheersmaatregelen daarvoor noodzakelijk zijn.¹²⁸

¹²⁶ Ook hebben de experts in eerdere sessies ongewenste gebeurtenissen geïdentificeerd.

¹²⁷ Rijkswaterstaat, *Risicoanalyse Noordzee 2018*, juni 2018. Rijkswaterstaat heeft voor 2024 het voornemen om een nieuwe risicoanalyse te laten uitvoeren.

¹²⁸ Dit sluit aan op IMO SOLAS hoofdstuk V, regulation 12 en 13, waarin staat dat de overheid maatregelen moet nemen die in verhouding staan tot de omvang van de hoeveelheid verkeer en de omvang van de risico's.

De verantwoordelijkheid voor de aanpak van scheepvaartveiligheid is belegd bij de afdeling Zeevaart van directoraat-generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken (DGLM) van het ministerie van IenW. Zij bepalen het beleid ten aanzien van scheepvaartveiligheid, in samenspraak met directoraat-generaal Water en Bodem en Rijkswaterstaat. DGLM wordt vanwege die verantwoordelijkheid en vanwege de rol van de minister van IenW in de besluitvorming betrokken bij de zoektocht naar en keuze van gebieden voor windenergie. Zij worden ook geconsulteerd voor de daaropvolgende kavelbesluiten, waarvoor de minister van IenW ook akkoord moet geven.

De opstelling en inbreng van DGLM drukte een belangrijke stempel op de omgang met scheepvaartveiligheid in de besluitvorming. Een internationaal kader ontbreekt. DGLM bepaalt voor een groot deel hoe de effecten van windparken op scheepvaartveiligheid worden beoordeeld en welke grenzen aan die effecten worden gesteld. De ontwikkeling van die twee onderdelen wordt hier geanalyseerd. Vanuit de samenleving wordt niet veel invloed op uitgeoefend; in inspraakprocedures wordt weinig gereageerd op scheepvaartveiligheid van de voorgenomen windparken, en meer op onder andere de ecologische aspecten (stikstof, zeedieren en vogels) en visserij. De Nederlandse scheepvaartsector wordt ook geconsulteerd via de SAN, maar komt niet met een model of grenswaarde voor scheepvaartrisico's.

DGLM hanteert voor scheepvaartveiligheid een beleidsambitie om de scheepvaartveiligheid op de Noordzee gelijk te houden of te verbeteren.¹²⁹ Volgens die ambitie zouden risico's door het plaatsen van windparken na het nemen van maatregelen niet mogen toenemen. De beleidsambitie is echter geen norm en daarom kan er bij besluiten tegenin worden gegaan. Tot aan 2017 gebeurde dat ook, want ondanks de toepassing van een minimumafstand tussen windparken en verkeersbanen bleek uit de SAMSON-berekeningen voor individuele kavels dat de kans op aanvaringen toenam. Toch werd ingestemd met de kavels, want de toename van het risico werd acceptabel geacht.

Aangemoedigd door Noordzeebeheerder Rijkswaterstaat heeft DGLM in 2017 de ambitieverhoging voor windenergie op zee aangegrepen om de aanpak van scheepvaartveiligheid een impuls te geven. Bezorgdheid over de zeevaart bij de betrokken ambtenaren en MARIN heeft daarvoor gezorgd. Door de effecten van alle al geplande en voorgenomen windparken samen te laten onderzoeken, wilden de beleidsmedewerkers van DGLM aantonen dat de beleidsambitie om de scheepvaartveiligheid op de Noordzee gelijk te houden of te verbeteren niet werd gehaald. Met de studie moest ook de noodzaak en het effect van extra maatregelen worden aangetoond.

Berekeningen met SAMSON hebben een vaste plaats in de aanpak van scheepvaartveiligheid van DGLM. Het model wordt gebruikt in de milieueffectrapporten voor de kavelbesluiten en werd ook gebruikt voor de *Wind op Zee 2030*-studie. Grootschalige windenergie op zee is een relatief nieuw fenomeen, waar SAMSON niet voor (door) ontwikkeld is. Tekortkomingen en onzekerheden die het model al had, komen met de

¹²⁹ Kamerstukken II 2022/21, 31409, nr. 307; Rijksoverheid, *Programma Noordzee 2022-2027*, maart 2022 (paragraaf 6.2); Kamerstukken II 2022/23, aanhangsel 3082, beantwoord op 4 juli 2023.

toepassing ervan op scheepvaart rondom windparken meer naar voren.¹³⁰ Mede hierdoor vormde de *Wind op Zee 2030*-studie uiteindelijk onvoldoende basis om te bepalen welke maatregelen passend zijn, bijvoorbeeld hoeveel *Emergency Response Towing Vessels* (ERTV's) nodig zijn.

De onzekerheid in de kwantitatieve resultaten wordt deels erkend en aangepakt met het monitoring- en onderzoeksprogramma MOSWOZ. Eén van de door MARIN genoemde tekortkomingen van SAMSON bij toepassing op windparken is onderwerp van een project van het monitoring- en onderzoeksprogramma. Het gaat dan om de gevolgen van een aanvaring of aandrijving van een schip met een windturbine. Daarmee wordt mogelijk een deel van het tekort in risico-inzicht weggenomen. Van andere beperkingen in de berekeningen van de kwantitatieve resultaten voor het inzicht, zoals het ontbreken van weersomstandigheden en de invloed van maatregelen, wordt vooralsnog geen werk gemaakt in MOSWOZ.

Ondanks de onzekerheden in de *Wind op Zee 2030*-studie heeft DGLM een omvangrijk maatregelenpakket gerealiseerd. Dat dit buiten de reguliere besluitvorming om is gelukt, komt vooral op conto van de betrokken beleidsmedewerkers van DGLM, Rijkswaterstaat en de Kustwacht. De beoogde windenergiegebieden waren namelijk al aangewezen en ook een deel van de kavelbesluiten was al genomen. De *second opinion* waartoe het ministerie van EZK opdracht had gegeven kan worden gezien als reactie op de onzekerheden in de onderbouwing van de maatregelen. door deze opdracht te laten uitvoeren door een accountant, resulteerde de *second opinion* in een dialoog over de financiële kant en was van een veiligheidskundige toets (en verbetermogelijkheid) geen sprake. De veiligheidsambitie stond niet ter discussie en uiteindelijk zijn de beheersmaatregelen grotendeels door het hele kabinet betaald vanuit het klimaatfonds.

De gehanteerde beleidsambitie is een voortzetting van het beleid uit het verleden, maar wordt nu door DGLM onder de loep genomen. Recent heeft de minister van IenW aangegeven te willen bezien of een meer kwantitatieve norm meerwaarde heeft.¹³¹ Ook binnen MOSWOZ wordt nagedacht over het beleid van de toekomst. MOSWOZ wil in 2025 een beleidsadvies opleveren over de scheepvaartveiligheid gerelateerd aan windparken richting 2030.¹³² Het ministerie van IenW is vooralsnog terughoudend om te werken met een kwantitatieve norm. De beleidsambtenaren vrezen dat wanneer een norm wordt gesteld, bijvoorbeeld in de vorm van een maximum aantal aanvaringen, de contextuele factoren die van belang zijn om mee te nemen worden vergeten.

DGLM wijzigde de aanpak van scheepvaartveiligheid qua ambitie en model voor besluiten over windparken op de Noordzee. Van een realistisch en praktisch toepasbaar veiligheidsbeleid is maar beperkt sprake. De huidige ambitie lijkt moeilijk te verenigen met de plaatsing van extra windparken. De plaatsing van meer vaste objecten op de Noordzee resulteert in een toename van risico's voor scheepvaart, aangezien het verkeer

¹³⁰ Voor een verdere analyse van SAMSON zie 5.3.1.

¹³¹ Kamerstukken II 2022/23, 31409, nr. 403.

¹³² Kamerstukken II 2022/23, aanhangsel 3082, beantwoord op 4 juli 2023.

meer wordt belemmerd.¹³³ De Onderzoeksraad acht het waarschijnlijk dat de risico's met de huidige beheersmaatregelen toenemen ten opzichte van het niveau zonder windparken.

In de recente besluiten met betrekking tot nieuwe windenergiegebieden en kavels werd voorbij gegaan aan de ambitie door een toename van het risico voor de scheepvaart te accepteren.¹³⁴ Ondanks de extra studie was het bij het nemen van die besluiten grotendeels onduidelijk wat het resulterende veiligheidsniveau voor de scheepvaart zou zijn. Dit kwam door beperkt zicht op de risico's en de noodzaak en effectiviteit van maatregelen. In theorie kon het risico tot een geaccepteerd niveau worden beheerst, want als de gekozen maatregelen¹³⁵ niet voldeden waren aanvullende maatregelen mogelijk. Waar de grens van een acceptabel niveau lag en of dat niveau in de praktijk ook gerealiseerd kon worden qua omvang, budget en effect was op het moment van besluiten niet duidelijk, waardoor van een realistisch veiligheidsbeleid geen sprake was. De recente besluiten worden verder geanalyseerd in paragraaf 5.3.2.

Voor een goede belangenafweging bij het besluiten over de plaatsing van windparken dienen de gevolgen voor de scheepvaartveiligheid in grote mate duidelijk te zijn. Een toename van het scheepvaart risico kan vanwege andere belangen zelfs verdedigbaar zijn, daarbij het risico redelijkerwijs zo laag mogelijk houdende. Ook daarvoor is inzicht in de risico's en in de bijdrage van maatregelen nodig.

De aanpak van DGLM tot nu toe bestond vooral uit risicobeoordeling met modellen en experts. Met scenario-denken kunnen ook beheersmaatregelen voor situaties worden bepaald. Over die mogelijkheid gaat het volgende deel van deze paragraaf.

DGLM van het ministerie van IenW is verantwoordelijk voor de aanpak van scheepvaartveiligheid. Dit directoraat-generaal neemt deel aan de besluitvorming rondom windenergie op zee en bepaalt voor het grootste deel hoe met scheepvaartveiligheid wordt omgegaan in de besluitvorming. Zowel de beleidsambitie als de wijze van modelleren zijn voortgezet uit het verleden en zijn niet (door)ontwikkeld voor scheepvaartveiligheid rondom windparken. Deels werd dit onderkend en is op verschillende vlakken een inhaalslag gemaakt door middel van extra onderzoek, extra beheersmaatregelen en heroverweging van de ambitie.

Het was bij de besluitvorming over vaste objecten in de Noordzee niet goed mogelijk om te bepalen welke beheersmaatregelen nodig waren om de toegenomen scheepvaartveiligheidsrisico's te mitigeren. Het uiteindelijke gevolg van alle onzekerheid is dat windenergiegebieden zijn aangewezen en toestemming is gegeven voor

¹³³ Er vindt onder andere kanalisering en verdichting van het scheepvaartverkeer plaats en de hoeveelheid werkverkeer neemt toe. De uiteindelijke toename van het risico hangt af van de beheersmaatregelen die worden getroffen.

¹³⁴ In het kavelbesluit VI Holland Kust (west) besluit de minister van EZK dat de gevolgen voor scheepvaartveiligheid, met inzet van maatregelen, 'aanvaardbaar' zijn. Het kabinet stelt in *Programma Noordzee 2022-2027* dat maatregelen nodig zijn 'om de risico's zoveel mogelijk te beperken' en daarna verder worden uitgewerkt.

¹³⁵ Maatregelen in lijn met het eerder vormgegeven maatregelenpakket. Wat dat concreet betekende, in termen van verkeersbegeleiding en noodsleepboten bijvoorbeeld, was niet gespecificeerd.

het plaatsen van turbines in kavels, terwijl onduidelijk is wat het resulterende veiligheidsniveau is. Ook is onduidelijk in hoeverre het veiligheidsniveau met de aanvullende maatregelen kan worden vergroot, mocht daar in de praktijk aanleiding voor zijn.

5.2.3 Scenario-denken

Hiervoor is beschreven dat voldoende inzicht in de risico's voor de scheepvaartveiligheid bij het plaatsen van windparken ontbreekt. Scenario-denken is een alternatieve methode voor de beheersing van risico's in situaties met veel onzekerheid. Als weinig of geen gegevens over voorvallen of ongevallen beschikbaar zijn en voor de situatie ook geen adequaat model is, is het moeilijk om te beslissen over passende maatregelen. Dat is voor windparken langs verkeersbanen op de Noordzee deels het geval. Het beschouwen van voorvalscenario's en *worst-case* scenario's is een manier om iets te kunnen zeggen over de noodzaak en effectiviteit van maatregelen voor situaties waarvan de kansen en gevolgen lastig te modelleren zijn. In het verleden is dat bijvoorbeeld al gedaan voor ecologische aspecten bij besluiten over windparken.¹³⁶

Experts kunnen met hun kennis en ervaring een inschatting maken van de mogelijke gevolgen van risicovolle situaties.¹³⁷ Om dat te kunnen doen moet het bekend zijn welke situaties zich op welke locatie kunnen voordoen. Dat kan uit de resultaten van een model blijken. Met de juiste expertise kunnen experts vaak ook inschatten welke beheersmaatregelen in die situaties effectief kunnen zijn. Bij scenario-denken schatten experts voor een situatie in hoe die kan escaleren tot een zogenaamd *worst-case* scenario en in hoeverre verschillende maatregelen effectief zijn om de gevolgen van dat scenario te verminderen of weg te nemen.

Scenario-denken kan risicobeheersing vooruit helpen, ook al is de precieze kans op de gevaarlijke situaties onbekend. Men kan dan per locatie voor alle *worst-case* scenario's bepalen of de gevolgen acceptabel zijn en als dat niet zo is, kan men een globale afweging maken van de kosten van de geïdentificeerde maatregelen tegen het verminderde gevolg. Als de kosten van de maatregelen die nodig zijn om de gevolgen tot een bepaald niveau te verlagen ook acceptabel zijn, dan kunnen die maatregelen worden genomen en kunnen de risico's voor die locatie als beheerst worden beschouwd. Er is dan weinig meerwaarde om de onzekerheid in de kans van de risicovolle situaties te verkleinen. Het heeft dan niet veel nut om de risico's nauwkeuriger te modelleren. Als de maatregelen te kostbaar zijn, kan het juist wel waardevol zijn om de risico's beter in beeld te krijgen.

¹³⁶ ABRvS 23 mei 2012, ECLI:NL:RVS:2012:BW6340.

¹³⁷ Ook kunnen experts soms inschatten hoe risicovolle situaties veranderen door bepaalde trends en ontwikkelingen en nieuwe gevaren te identificeren.

Worst-case scenario

Een *worst-case* scenario beschrijft voor een operationele situatie de grootst mogelijke impact die men kan verwachten bij een voorval of incident. Het is hierbij belangrijk om te erkennen dat geen enkel *worst-case* scenario uitputtend is; er is altijd een nog verdere escalatie mogelijk. Een *worst-case* scenario vermeld in dit rapport is daarom niet noodzakelijk het slechtste geval. Verdere escalatie wordt niet uitgewerkt, omdat zich situaties kunnen voordoen die geen enkele expert redelijkerwijs kan voorzien. In een gegeven *worst-case* scenario is alleen rekening gehouden met omstandigheden die zich naar verwachting kunnen voordoen in verband met een erkend gevaar en risico.

Een *worst-case* scenario kan bijvoorbeeld zijn dat een windgevoelig, ultragroot containerschip onder slechte weersomstandigheden en zeecondities moet uitwijken in een verkeersbaan langs een windpark en tijdens deze uitwijkmanoeuvre onverwacht onmanoeuvrbaar raakt. Een ander voorbeeld is een scenario waarin een chemicaliëntanker in een windpark verdaagt en een tank op dek wordt lekgeslagen door een rotorblad van een windturbine met als gevolg brand aan dek en het vrijkomen van een giftige gaswolk.

In de recente besluiten en het maatregelenpakket die de Onderzoeksraad heeft bestudeerd, is geen gebruik gemaakt van scenario-denken. Experts zijn geraadpleegd, maar enkel om de risico's kwalitatief te duiden. Mogelijk heeft hierbij een rol gespeeld dat de informatie die nodig is om tot relevante risicovolle situaties te komen slechts beperkt beschikbaar was voor de experts. Lading- en passagiersstromen waren er niet, terwijl voor *worst-case* schip-schip aanvaringen risicoprofielen¹³⁸ van schepen op de beschouwde route of knooppunten nodig zijn.¹³⁹ Daarnaast is expertise op het gebied van risico-denken en manoeuvreergedrag nodig.

Om inzicht te verkrijgen in mogelijke gevaarlijke situaties en in de gevolgen daarvan, en om tot adequate maatregelen daarvoor te komen, kan ook scenario-denken worden gebruikt. Vanwege het vertrouwen in de ingeslagen weg heeft DGLM dat niet ingezet. Bovendien was ook daarvoor het ontbrekende inzicht in lading- en passagiersstromen nodig.

5.2.4 Uitvoeren en handhaven veiligheidsaanpak

De Onderzoeksraad verwacht ook dat de geïdentificeerde risico's systematisch worden beheerst onder andere door het duidelijk en actief centraal coördineren van activiteiten. Dat gebeurt binnen de Rijksoverheid wat betreft de Noordzee op twee manieren. Allereerst door voor veel activiteiten gezamenlijk en periodiek gebieden op de

¹³⁸ Het risicoprofiel van een schip in een specifieke situatie hangt niet alleen af van de scheepsklasse, maar ook van de lading.

¹³⁹ Bezoekende schepen moeten havens melden wat hun lading is. Informatie over de lading- en passagiersstromen zit daarom in de systemen van Havenmeesters (*Maritime Single Window* en *Port Community System*). Rijkswaterstaat heeft toegang tot die systemen.

Noordzee aan te wijzen met een structuurvisiekaart. Dat mijnbouwplatforms niet worden meegenomen in die aanpak is logisch, want de locatie van gasvelden laat zich niet sturen. Voor die plannen moeten de effecten op scheepvaartveiligheid met de milieueffectrapportage worden beschreven, waarbij voor iedereen inspraak mogelijk is. In de procedures overschaduwden financiële belangen scheepvaartveiligheid niet. Hoewel het vinden van financiële dekking moeilijk was, is er niet gesneden in de maatregelen. Voor maatregelen ten behoeve van de scheepvaartveiligheid zijn aanzienlijke bedragen uitgetrokken.

Ten tweede zijn de beheersmaatregelen als één pakket bepaald en afgestemd met alle betrokken partijen. Dat komt onder andere doordat de verantwoordelijkheid voor scheepvaartveiligheid bij één afdeling van één ministerie is belegd. In aanvulling daarop wordt de Nederlandse scheepvaartsector regelmatig geraadpleegd in de besluitvormingsprocessen. Dat gebeurt vooral voor besluiten op indelingsniveau, dus bij het bepalen van locaties van (potentiële) windenergiegebieden zoals *Programma Noordzee 2022-2027*.

Scheepvaartveiligheid heeft een duidelijke plaats in het besluitvormingsproces. De effecten van besluiten op scheepvaartveiligheid moeten met de milieueffectrapportage worden beschreven. Daarbij is inspraak mogelijk en betreft het ministerie van IenW ook de scheepvaartsector. Daarnaast is de verantwoordelijkheid voor scheepvaartveiligheid bij één afdeling belegd, die mede daardoor de beheersmaatregelen tezamen beschouwt.

5.2.5 Continue aanscherping van veiligheidsaanpak

Een ander uitgangspunt voor veiligheidsmanagement is het continu aanscherpen van de veiligheidsaanpak op basis van risicoanalyses en monitoring. Zoals in paragraaf 5.2.2 is benoemd, ontbreekt het aan een onderbouwde veiligheidsaanpak. Desalniettemin zijn er wel stappen gezet op het gebied van monitoring en risicoanalyse.

Met het monitoring- en onderzoeksprogramma MOSWOZ wordt beoogd de risicoanalyses te verbeteren door kennisleemtes te verkleinen.¹⁴⁰ Van de acht onderzoeksonderdelen van MOSWOZ lijkt er één een concrete kennisleemte van de risicoanalyse te verkleinen, namelijk de studie naar de gevolgen van een aanvaring van een schip met een windturbine. Andere leemtes blijven waarschijnlijk bestaan. Er zijn voor MOSWOZ weliswaar kleinere initiatieven ontplooid, maar die hebben weinig verbetering opgeleverd. Mogelijk vereist verbetering van de risicoanalyse naast kennis van de praktijk een meer veiligheidkundige insteek dan bij de betrokkenen van IenW DGLM en Rijkswaterstaat Zee en Delta aanwezig was.

¹⁴⁰ MARIN, *Risico-indicatoren scheepvaartveiligheid MOSWOZ*, juni 2022; Scheepvaartveiligheid rondom windparken op zee (MOSWOZ), <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie/scheepvaart-moswoz/>, geraadpleegd op 20 december 2023.

MARIN is bijvoorbeeld gevraagd risicoprofielen van alle windparken op te stellen op basis van bestaande datasets.¹⁴¹ Dit gaf weliswaar meer inzicht, maar het leverde geen structurele verbetering op. Het ging namelijk om een eenmalige datakoppeling en niet om een nieuw model of een verbetering van een bestaand model. Rijkswaterstaat heeft voor MOSWOZ BowTie-analyses¹⁴² laten uitvoeren om te identificeren welke maatregelen verbeterd kunnen worden voor schip-schip- en schip-turbineaanvaringen.¹⁴³ De analyses hebben maatregelen in beeld gebracht die verbeterd kunnen worden, waaronder maatregelen die niet tot het gekozen maatregelenpakket behoren. De verbeterpotentie van maatregelen die deze analyses hebben opgeleverd, heeft echter niet bijgedragen aan het MOSWOZ doel om de kennisleemtes te verkleinen.

In MOSWOZ wordt ook gewerkt aan monitoring van de veiligheid rondom windparken, wat in lijn is met de uitgangspunten voor veiligheidsmanagement. De Onderzoeksraad heeft de monitoring binnen MOSWOZ niet onderzocht. Zowel de parken als de beheersmaatregelen zijn nog in ontwikkeling, waardoor het nog een tijd duurt voordat de monitoring een bruikbare indruk van de praktijk geeft.

Een andere analyse die een rol kan spelen bij de aanscherping van de aanpak is de risicoanalyse voor scheepvaart op de gehele Noordzee die periodiek wordt uitgevoerd in het kader van de risicogestuurde aanpak voor het behouden van het veiligheidsniveau. In de onderzochte periode was dat echter niet zo, want de laatste analyse werd gepubliceerd in 2018¹⁴⁴ en de volgende moet nog uitkomen.

Het ministerie van IenW en Rijkswaterstaat proberen met het monitoring- en onderzoeksprogramma de aanpak van scheepvaartveiligheid te verbeteren. Niet alle kennisleemtes worden daarin aangepakt. De verbetering van de risicoanalyse vereist een meer veiligheidkundige en analytische insteek.

5.3 Detailanalyse: onzekerheden in de analyse van risico's

De risicobeheersing voor scheepvaart ten aanzien van de plaatsing van vaste objecten is gebaat bij kwantitatief inzicht in de kans op de ongewenste gebeurtenissen en ook bij inzicht in de gevolgen van die ongewenste gebeurtenissen.

Inzicht in de kans is nodig om:

- ▶ de ongewenste gebeurtenissen onderling te kunnen vergelijken op relevantie;
- ▶ te kunnen vergelijken met de situatie zonder windparken;
- ▶ de effectiviteit te bepalen van maatregelen die de kans op ongewenste gebeurtenissen beïnvloeden, zoals verkeersbegeleiding en een bufferstrook.

¹⁴¹ MARIN, *Risico-indicatoren scheepvaartveiligheid MOSWOZ*, juni 2022.

¹⁴² Met een BowTie-analyse worden voor een ongewenste gebeurtenis oorzaken, gevolgen en mogelijke maatregelen in kaart gebracht. In het midden van de BowTie wordt de ongewenste situatie geplaatst, links daarvan de oorzaken en rechts daarvan de gevolgen. Het diagram dat ontstaat heeft iets weg van een vlinderstrikje.

¹⁴³ Rijkswaterstaat, *Geactualiseerde BowTie aanvaring schepen*, maart 2022; Rijkswaterstaat, *Eindrapport BowTies 'Schip-Windturbine aanvaring op de Noordzee'*, mei 2022.

¹⁴⁴ Rijkswaterstaat, *Risicoanalyse Noordzee 2018*, juni 2018.

Inzicht in de risico's is nodig om:

- ▶ te weten hoe een risico zich verhoudt tot een gewenst of geaccepteerd veiligheidsniveau;
- ▶ de effectiviteit van de beheersmaatregelen te bepalen.

Om inzicht te verkrijgen in risico's kan zowel gebruik gemaakt worden van kwantitatieve als van kwalitatieve analyses.

In deze paragraaf wordt verder ingegaan op de analyse van risico's en de verklaringen voor de manier waarop dit is gedaan. Zoals al beschreven, zijn de belangrijkste ongewenste gebeurtenissen geïnventariseerd, maar is het zicht op de kans daarop en op de grootte van de bijbehorende risico's beperkt. Eerst wordt de *Wind op Zee 2030-studie* geanalyseerd en daarna de recente besluiten.

5.3.1 Wind op Zee 2030

Met de *Wind op Zee 2030-studie* is in 2018 geprobeerd om de grootte van de risico's te laten bepalen voor alle toen reeds geplande gebieden. Dat is toen onvoldoende gelukt. De studie gaf een overzicht van kansen op verschillende soorten aanvaringen en een globale schatting van bepaalde gevolgen. Door onder andere de gehanteerde aanpak voor zowel het kwantitatieve als het kwalitatieve deel van het onderzoek bleef het inzicht in risico's beperkt. Dit wordt hieronder verder uitgelegd.

SAMSON

Voor het kwantitatieve deel van de studie werd SAMSON gebruikt. MARIN heeft met SAMSON een model dat voor een (toekomstige) verkeerssituatie op de Noordzee een schatting geeft van het jaarlijkse aantal aanvaringen en aandrijvingen van schepen onderling en met vaste objecten, inclusief de kans op bepaalde gevolgen.¹⁴⁵ De manier waarop het model is opgebouwd en de uitvoering van functionaliteiten heeft invloed op de representativiteit van de resultaten voor windparken.

SAMSON baseert zowel de kansen op als de gevolgen van aanvaringen/aandrijvingen op gegevens van situaties uit het verleden. In essentie vermenigvuldigt SAMSON voor aanvaringen de wereldwijde historische aanvaringskans met het jaarlijks aantal potentiële ongevallen in het gemodelleerde gebied.¹⁴⁶ MARIN heeft die berekening verrijkt met een aantal deelmodellen waarmee wordt geprobeerd om rekening te houden met bepaalde eigenschappen van het gebied en het verkeer. Voor aanvaringen maakt SAMSON bijvoorbeeld niet alleen onderscheid in het scheepstype, maar ook in de wijze van naderen (voorbijlopen, kruisen of tegemoet komen).¹⁴⁷ Het blijft echter gebaseerd op de historische ongevalsgegevens, inclusief de onzekerheid daarvan.

Omdat grootschalige plaatsing van windturbines op zee een nieuwe verkeerssituatie oplevert, is extrapolatie van de kansen uit het verleden maar deels representatief voor situaties in en om windparken. Voor aanvaringen van schepen onderling kan in SAMSON

¹⁴⁵ Een korte beschrijving van het model is terug te vinden in het blauwe kader in paragraaf 3.3.

¹⁴⁶ Het aantal keer dat er in een jaar schepen bij elkaar in de buurt varen.

¹⁴⁷ MARIN, *SAMSON: Technical documentation*, maart 2019.

alleen het grootschalige effect van windparken op het scheepvaartverkeer worden meegenomen, namelijk de aanpassing van routes zodat schepen niet door een park varen. Lokale effecten, zoals beperktere ruimte voor manoeuvreren, veranderend onderling zicht en mogelijk afwijkende werking van navigatie- en communicatieapparatuur kunnen niet zomaar worden toegevoegd. Dat geldt ook voor het effect van lokale maatregelen, zoals de inzet van noodsleepboten. Toepassing van het model op scheepvaartverkeer door en langs windparken, levert daarmee een grotere onzekerheid op dan wanneer het wordt ingezet voor een platform. MARIN heeft dit ook benoemd in het rapport van de studie.¹⁴⁸ Daarnaast had MARIN weinig data over de gevolgen van aanvaringen van schepen met windturbines van het huidige formaat, omdat een studie over de gevolgen uit 2005 werd gebruikt. Ook dat benoemde MARIN in het rapport.

Los van de in de studie benoemde onzekerheden valt nog een specifiek SAMSON-onderdeel op. Dat is de manier van modelleren van het potentiële aantal aanvaringen van schepen met vaste objecten. Alleen navigatiefouten worden als oorzaak beschouwd en daarvoor doet MARIN de aanname dat elk schip op elk moment een koers tussen de -30 en +30 graden ten opzichte van de verkeersbaan kan aannemen, met een specifieke waarschijnlijkheid voor iedere koers.¹⁴⁹ Daarmee is een groter aantal variabelen¹⁵⁰ geïntroduceerd dan met de historische aanvaringsfrequentie onderbouwd kan worden. Het aantal potentiële aanvaringen door navigatiefouten vereist daarom afzonderlijk validatie, die in de beschrijving van het model ontbreekt. De betrouwbaarheid van deze koersverdeling is voor schepen die door en langs windparken varen belangrijker dan wanneer een enkel platform wordt bestudeerd, want het aantal windturbines is veel groter.

Voor aandrijvingen van objecten door routegebonden verkeer¹⁵¹ is de frequentie berekend op basis van de hoeveelheid verkeer, de kans op een bepaalde windkracht (windkracht 0 tot 7 of windkracht 8 en hoger) en de kans dat een vaartuig een motorstoring heeft van een bepaalde duur. De gebruikte storingskans is gebaseerd op Kustwachtdata, maar niet alle motorstoringen in de EEZ worden daar gemeld.

Alternatieve databron voor storingen

Verschillende door de *International Association of Classification Societies* (IACS) erkende klassenbureaus houden databanken bij van faalkarakteristieken en de kans van voorkomen voor verschillende scheepsklassen. De databanken gaan tot het niveau van kritische systemen en componenten voor scheepsvoortstuwning en stuurinrichting. Sommige van deze databanken worden reeds decennia lang gebruikt voor risicoanalyses door de klassenbureaus.

¹⁴⁸ MARIN, WIND OP ZEE 2030: Gevolgen voor scheepvaartveiligheid en mogelijke mitigerende maatregelen, mei 2019.

¹⁴⁹ MARIN, SAMSON: *Technical documentation*, maart 2019.

¹⁵⁰ De gekozen koersen en hun waarschijnlijkheden. Bovendien bevat het model nog meer onbekenden, zoals de constante in de 'avoidance function'.

¹⁵¹ Scheepvaartverkeer wordt voor SAMSON ingedeeld in twee soorten (routegebonden en niet-routegebonden verkeer) die op verschillende manieren worden gemodelleerd.

Kwalitatief

In een *Formal Safety Assessment (FSA)*, een methodiek die binnen de IMO wordt aanbevolen, zou in het kwalitatieve deel worden ingegaan op locaties met de grootste risico's, door daarvoor scenario's uit te denken. Dat was met de uitkomsten van het kwantitatieve deel van de *Wind op Zee 2030*-studie niet mogelijk omdat er geen risicoprofielen van locaties uitkwamen. De experts die werden geconsulteerd voor de studie werden daarom gevraagd welke risico's zij zagen als gevolg van de toename van het aantal windparken op de Noordzee. De kwalitatieve analyse leverde daardoor niet de bijdrage aan het studieresultaat die het had kunnen leveren.

Totstandkoming

Voor de studie formuleerde Rijkswaterstaat samen met de andere betrokken overheids-onderdelen een opdracht voor MARIN, in lijn met een eerdere FSA voor routing. MARIN leverde conform de opdracht de uitkomsten van de SAMSON-berekening, inclusief de bekende onzekerheden, aangevuld met een kwalitatieve beoordeling van de risico's op basis van expertsessies. De kwantitatieve en kwalitatieve resultaten samen gaven door de opzet van SAMSON en de bijbehorende onzekerheid een beperkte indruk van de risico's en de effectiviteit van de maatregelen.

Uit correspondentie blijkt dat dit niet was wat de betrokken overheidspartijen hadden verwacht. Die hadden gedacht door gebruik te maken van de expertise van MARIN en andere experts, duidelijkheid te krijgen over de risico's en effectiviteit van eventuele maatregelen. Dit kwam mede door het ontbreken van expertise op het gebied van modellering van scheepvaart en van risicoanalyses bij de betrokken personen bij de overheidspartijen zelf. Hierdoor hadden zij te hoge verwachtingen van het werk dat MARIN met SAMSON kon leveren.

De opdrachtgevers bij de overheid wilden dat de studie in een korte tijd werd uitgevoerd, zodat de uitkomsten ervan meegenomen konden worden in de besluitvorming. Alle opdrachtgevers betaalden mee aan de studie. De deelvragen, tijd en het budget waren niet in lijn met de grotere wensen van de opdrachtgevers. MARIN heeft moeten puzzelen om een offerte te kunnen doen binnen het beschikbare budget. De voor de studie beschikbaar gestelde middelen lieten het niet toe om het verschil in verwachtingen te overbruggen.

In 2018 hebben het ministerie van IenW, EZK, BZK en Rijkswaterstaat met de *Wind op Zee 2030*-studie geprobeerd om de omvang van de risicotoename door alle toen reeds geplande windgebieden te laten bepalen. De resultaten van deze studie bestonden uit een grove kans op verschillende soorten aanvaringen en een globale schatting van bepaalde gevolgen. Dit leverde maar een beperkt beeld van de risicotoename op. Dit was mede het gevolg van een verschil in verwachtingen tussen de opdrachtgever (Rijksoverheid) en opdrachtnemer (MARIN). Binnen het beschikbare budget en tijd kon dit verschil in verwachtingen niet worden overbrugd.

5.3.2 Omgang met risico's in recente besluiten

Uit onderzoek naar de recente besluitvorming blijkt dat geen volledig inzicht is in de risico's voor de scheepvaart door de realisatie en uitbreiding van wind op zee. Er zijn kennisleemtes op het gebied van de gevolgen van aanvaringen, effectiviteit van maatregelen om aanvaringen te voorkomen en het gedrag van schepen in bepaalde omstandigheden. Deze kennisleemtes zorgden ervoor dat besluiten, zoals het Programma Noordzee en de kavelbesluiten, worden genomen met beperkte kennis van deze risico's. Sommige kennisleemtes, waaronder die op het gebied van gevolgen van aanvaringen en de effectiviteit van de mitigerende maatregelen, werden wel onderkend, maar toch is besloten om de windenergiegebieden aan te wijzen of toestemming te geven voor plaatsing van de vaste objecten.

Programma Noordzee

Voor de nieuwe gebieden die na de *Wind Op Zee 2030*-studie zijn aangewezen in het Programma Noordzee is de Scheepvaart Adviesgroep Noordzee (SAN) gevraagd om de risico's te kwalitatief te beoordelen. De aanpak om de risico's kwalitatief te beoordelen, was verklaarbaar voor het met elkaar vergelijken van kandidaatgebieden. De aanpak paste bij de breedte van het Programma Noordzee,¹⁵² maar leverde relatief weinig inzicht op in risico's voor de nieuw aangewezen gebieden.

De aanpak was geen belemmering voor de vaststelling van het programma. Het programma is vastgesteld met aankondiging van verdere risicoanalyse en uitwerking van de maatregelen. Enkele maanden later kwamen er scheepvaartveiligheidsmaatregelen in lijn met het eerdere maatregelenpakket. Na het besluit is eind 2022 de berekening van de *Wind op Zee 2030-studie* herhaald voor alle geplande gebieden samen, met als resultaat verwachte frequenties voor verschillende soorten aanvaringen. Voor zover bekend hebben de uitkomsten daarvan niet tot aanpassingen in de risicobeheersing geleid.

Kavelbesluit

De beperkingen van SAMSON ten aanzien van risico's en de mede daaropvolgende onzekerheid in de onderbouwing van de maatregelen werkten door in het milieueffect-rapport voor het onderzochte kavelbesluit. Het ontbreken van inzicht in risico's en een veiligheidsnorm, maakte het moeilijk om te bepalen en te onderbouwen waar het besluit op was gebaseerd; wat wel en niet acceptabel was qua risico's en veiligheidsniveau en welke maatregelen wel of niet nodig waren. Hierdoor was het mogelijk om een besluit te nemen waarbij dit niet duidelijk was.

Bij het nemen van het kavelbesluit stelde de minister van EZK dat de gevolgen voor de scheepvaartveiligheid aanvaardbaar zijn mits de beheersmaatregelen uit het maatregelenpakket worden ingezet. Dat het besluit op basis van de beperkte informatie genomen werd, is verklaarbaar aangezien een milieueffectrapport vanwege de uitgebreide procedure in principe alle benodigde informatie bevat om een besluit te kunnen nemen.

¹⁵² Het Programma Noordzee was een hoog-over besluit, waarbij op een macroniveau over de indeling van de Noordzee is besloten. Daarbij zijn gebieden voor windenergie aangewezen, maar staan de exacte locaties (de kavels) nog niet vast.

Dat de gevolgen als acceptabel konden worden gezien is ook verklaarbaar, want scheepvaartveiligheid was meegewogen in de keuze en vormgeving van de kavel en het maatregelenpakket kon op basis van MOSWOZ-monitoring nog uitgebreid worden. Dat laatste was op het moment van besluiten echter onzeker. Het was immers onbekend wanneer dat zou gebeuren, wie dat zou bepalen en of daar wel middelen voor waren.

Omgevingsvergunning platform

De analyse voor de omgevingsvergunning was vergelijkbaar met die voor het kavelbesluit. Wat betreft scheepvaartveiligheid is de kans op aanvaring echter veel kleiner voor een platform dan voor een windpark, omdat het maar om één object gaat. De gevolgen van een aanvaring met een platform kunnen wel anders zijn dan voor een aanvaring met een windturbine. Ook voor de omgevingsvergunning stond de beleidsambitie een acceptatie van toename van het risico niet in de weg.

Ook bij recente besluiten over de ontwikkeling of bouw van vaste objecten in de Noordzee was beperkte informatie over de scheepvaartveiligheidsrisico's beschikbaar. Desalniettemin vonden de betrokken overheidspartijen de risico's bij alle drie de besluiten acceptabel. Daarbij werden sommige kennisleemtes wel onderkend en werd ruimte gelaten om op basis van monitoring later nog over te gaan tot extra maatregelen.

5.4 Detailanalyse: effectiviteit van de maatregelen

Zoals in paragraaf 5.2.2. wordt beschreven, is het niet mogelijk om het veiligheidsniveau te bepalen zonder inzicht in risico's en effectiviteit van de beheersmaatregelen. In deze paragraaf wordt de effectiviteit van een aantal maatregelen geanalyseerd en afgezet tegen het verwachte effect. Als eerste wordt de tussen windparken en verkeersbanen gehanteerde afstand geanalyseerd. De overheid hanteert al een afstand sinds de aanwijzing van de eerste windenergiegebieden. Daarna worden de twee belangrijkste maatregelen uit het maatregelenpakket geanalyseerd: verkeersbegeleiding¹⁵³ en ERTV's¹⁵⁴.

5.4.1 Afstand tussen windpark en verkeersbanen

Om de kans op aanvaringen tussen schepen en vaste objecten te verkleinen, hanteert de overheid een minimumafstand tussen verkeersbanen van verkeersscheidingsstelsels en windparken.¹⁵⁵ De minimumafstand heeft zich ontwikkeld van 2 zeemijl, via een afwegingskader waarin criteria werden afgewogen, tot het huidige ontwerpcriterium dat een afstand voorschrijft van 1,87 zeemijl aan de stuurboordzijde en 1,57 zeemijl aan de bakboordzijde van een verkeersbaan.

¹⁵³ Zie bijlage D voor achtergrondinformatie over verkeersbegeleiding.

¹⁵⁴ Zie bijlage E voor achtergrondinformatie over *Emergency Response Towing Vessels* (ERTVs).

¹⁵⁵ Het afwegingskader en het ontwerpcriterium werden eerder in paragraaf 3.2 beschreven.

Ontwerpcriterium

Het ontwerpcriterium (en afwegingskader) zijn door de opstellers gebaseerd op de IMO-standaarden voor manoeuvreren van schepen.¹⁵⁶ Deze standaarden zijn opgesteld voor het meten van manoeuvreercharacteristieken bij de nieuwbouw of na grote verbouwingen van individuele schepen onder ideale operationele omstandigheden in diep water, waarbij de richtlijn het verplicht om geen effecten van stroming, zeegang en ondiep water te ondervinden tijdens de metingen. Om rekening te houden met afwijkingen van de ideale omstandigheden werkt het ontwerpcriterium met een marge op de IMO-standaarden: zes in plaats van de vijf scheepslengtes voor een rondtorn.

Manoevreergedrag windgevoelige en zware schepen

De Onderzoeksraad heeft simulatieonderzoek uitgevoerd met windgevoelige en/of zware schepen om inzicht te krijgen in het manoevreergedrag van deze schepen onder bepaalde omstandigheden op de Noordzee. In de periode 2012-2013 kwamen bij de aanleg van Maasvlakte II de eerste operationele problemen met hele grote en ultragrote containerschepen in het aanloopgebied en de haven van Rotterdam aan het licht. Toen deze problematiek zichtbaar werd, deden het Loodswezen en havenbedrijf Rotterdam hier onderzoek naar, het havenontwerp van Maasvlakte II is vervolgens beduidend aangepast. Deze schepen worden onder een specifiek toelatingsbeleid toegelaten en onder een streng beloodsingsregime naar binnen geloodst. Met het ultragrote containerschip Maersk Maastricht werd in 2022 praktijkonderzoek gedaan. Dit onderzoek werd gedaan om de verticale getijdebeweging van en veilige navigatie met een diepstekend ultragroot containerschip met mogelijk bodemcontact en bodem-beroering in kaart te brengen. Ook werd het schip bewust op drift gebracht waarbij het driftgedrag is vastgelegd. Het ultragrote containerschip Maersk Maastricht ging tijdens het driften dwars op de zee en de wind liggen. Deze klasse schepen kunnen versnellen naar driftsnelheden tussen de 1,5 en 3,5 knopen. Deze operationele ervaring was voor de Onderzoeksraad aanleiding om simulatieonderzoek te doen naar het manoevreergedrag van windgevoelige en/of zware schepen.

De eigenschappen van deze schepen hebben ook effect op de uitvoering van de rondtorn. De Onderzoeksraad heeft daarom onderzocht hoe verschillende windgevoelige en/of zware schepen reageren als ze als uitwijkmanoeuvre een rondtorn maken, waarop de afstand in het ontwerpcriterium veilige afstanden tussen scheepvaartroutes en windparken is gebaseerd.

Windgevoelige en/of zware schepen

Windgevoelige of zware schepen, of een combinatie van beiden, hebben ruimte nodig om veilig te kunnen navigeren in een verkeersbaan. Windgevoelige schepen (zie figuur 12) hebben een groot windoppervlakte waardoor grotere opstuurhoeken

¹⁵⁶ IMO Resolution MSC.137(76). *Standards for ship maneuverability*, 4 December 2002 en IMO Circular 1053. *Explanatory notes to the standards for ship maneuverability*, 16 December 2002. Tevens hebben verschillende klassenbureaus eisen voor de uitvoering en acceptatie van manoeuvreertesten.

nodig zijn om op koers te blijven. Hierdoor gebruiken ze een relatief groot deel van de verkeersbaan. Zware schepen zijn door hun massa moeilijker te manoeuvreren, de massatraagheid is voor het stoppen en draaien van het schip het grootste probleem. Nautische risico's gerelateerd aan manoeuvreercharacteristieken van deze klasse schepen zijn:

- ▶ Verlies van koersstabiliteit en daarbij ander bochtgedrag.
- ▶ Onvoorspelbaar manoeuvreergedrag onder bepaalde hydrologische, hydrodynamische en meteorologische omstandigheden.¹⁵⁷
- ▶ Invloeden van ondiep water: dit is bij een kielspeling¹⁵⁸ vanaf 50 procent van de waarde van de diepgang merkbaar. Bij een kielspeling van 20 procent van de waarde van de diepgang kunnen de draaicirkel en stopafstand verdubbelen ten opzichte van diep water. De Nederlandse EEZ bestaat voor grote schepen grotendeels uit ondiep water.
- ▶ Onmanoeuvreerbaar raken bij grote golf- en/ of driftkrachten of bij winddrukkrachten samen met getijstromingen, waarbij stuurinrichting en voortstuwing volledig beschikbaar zijn.
- ▶ Oncontroleerbaar gedrag als het schip onmanoeuvreerbaar is geworden, zoals extreme scheepsbewegingen en daardoor mogelijke kansen op bodemcontact dan wel bodemberoering, groenwater aan dek, golfklappen en parametrisch slingeren.
- ▶ Extreme bewegingen en trillingen bij lage waarden van kielspeling met een verhoogde kans op verlies van deklading.



▲ *Figuur 12: Voorbeeld van een windgevoelig schip, een Ultra Large Container Ship (ULCS) met een lengte van 400 meter en een breedte van 61,50 meter.*

¹⁵⁷ Met hydrologische omstandigheden worden omstandigheden bedoeld als stroom, deining, zeeegang en het getij. De hydrodynamische omstandigheden zijn de omstandigheden in het water die effect kunnen hebben op het gedrag van een schip. Hieronder vallen onder andere bodemeffecten, stroom en golfdrijfkrachten.

¹⁵⁸ De kielspeling ofwel de ruimte onder de kiel van het schip is de minimumruimte tussen het diepste punt (grootste diepgang) en de zeebodem. De kielspeling kan bepaald worden door de waterdiepte minus de diepgang van het schip.

Simulaties

De simulaties werden uitgevoerd met verschillende typen schepen in verschillende, realistische hydrologische, hydrodynamische en meteorologische omstandigheden voorkomend op de Noordzee. De stormwaarden waren geen extreme waarden voor winter en zomer meteorologische situaties. Bij alle uitgevoerde simulaties begon het scenario met direct gevaar voor een aanvaring, waardoor het schip moest uitwijken door een rondtorn over stuurboord of bakboord te maken. De omstandigheden in de verschillende simulaties waren:

- ▶ wind variërend van windkracht 7 tot windkracht 8;
- ▶ een getijstroom variërend van 1 tot 1,5 knopen;
- ▶ golven en deining van 4,8 en 5 meter significant vanuit vooraf bepaalde richtingen;
- ▶ kielspelingen variërend van 20, 50, 100 en 200 procent van de diepgang.

De *high-end full-mission* simulator is van te voren gecontroleerd en gekalibreerd.

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de uitkomsten van de simulaties en hieronder is één van de simulaties uitgeschreven. Simulatie 1454 illustreert de manoeuvreerproblematiek van ultragrote containerschepen zoals eerder in deze paragraaf genoemd. De simulatie laat duidelijk zien dat een dergelijk schip in realistische en regelmatig voorkomende omstandigheden op de Noordzee, anders manoeuvreert dan verwacht. In Bijlage F worden alle simulaties die door de Onderzoeksraad zijn uitgevoerd, gedetailleerd beschreven.

Simulatie 1454

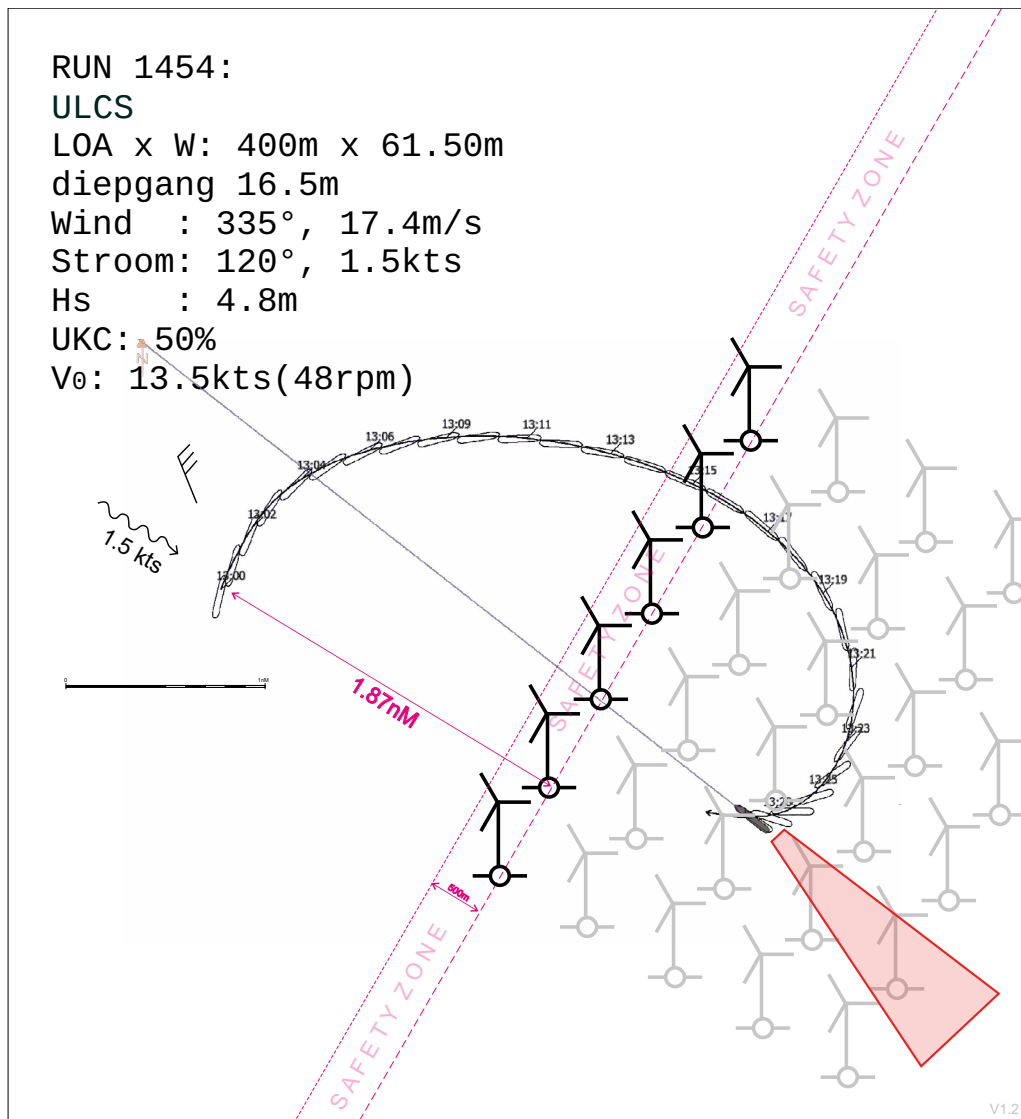
In deze simulatie vaart een windgevoelig, ultragroot containerschip (ULCS) op de rand van een verkeersbaan, parallel aan een windpark met een dwarsafstand van 1,87 zeemijl tussen de verkeersbaan en het windpark. Dit is gelijk aan de afstand zoals bepaald in het ontwerpcriterium.¹⁵⁹ De simulatieomstandigheden zijn als volgt:¹⁶⁰

- ▶ windkracht 7;
- ▶ getijstroom 1,5 knopen;
- ▶ golven en deining van 4,8 meter significant dwars in van bakboord;
- ▶ een kielspeling van 50 procent van de waarde van de diepgang.

Als de simulatie begint, ligt het containerschip op een stabiele koers. Het containerschip moet ter voorkoming van een aanvaring de grootste uitwijkmanoeuvre maken: een rondtorn over stuurboord. In figuur 13 is een visuele weergave van de rondtorn te zien. Het containerschip blijkt meer ruimte nodig te hebben dan de beschikbare 1,87 zeemijl en verdaagt tijdens de uitwijkmanoeuvre in het windpark. De scheepssnelheid aan het begin van de rondtorn was 13,5 knopen en het containerschip heeft, door de weerstand van het schip in de zeegang, later in de rondtorn een vaart van 3 tot 4 knopen. Deze lage snelheid maakt dat het schip door golf-, drift- en de winddrukkrachten oncontroleerbaar en onmanoeuvreerbaar wordt, ook al zijn de stuurmachine en voortstuwing operationeel en actief. Dit heeft als gevolg dat ultra grote containerschip ongecontroleerd op drift raakt, verder het windpark in (zie het rode vlak in figuur 13).

¹⁵⁹ Inclusief de veiligheidszone van 500 meter.

¹⁶⁰ Dit zijn realistische omstandigheden op de Noordzee.



▲ Figuur 13: Simulatie 1454, rondtorn van een ULCS over stuurboord.

Uitkomsten

De door de Onderzoeksraad uitgevoerde simulaties laten zien dat windgevoelige en/of zware schepen onder bepaalde weersomstandigheden en zeecondities die regelmatig op de Noordzee voorkomen, in een aantal gevallen meer manoeuvreerruimte nodig hebben dan de afstand van 1,87 zeemijl tussen een verkeersbaan en een windpark uit het ontwerpcriterium.¹⁶¹

De schepen hebben bij een rondtorn veel meer manoeuvreerruimte nodig dan de beschikbare bufferruimte van het ontwerpcriterium. Dat is begrijpelijk want het ontwerpcriterium houdt geen rekening met de invloed van hydrologische, hydrodynamische en meteorologische omstandigheden op de manoeuvreereigenschappen van schepen. De simulaties laten ook zien dat de aanvankelijk gehanteerde afstand van 2 zeemijl ook niet in alle omstandigheden voldoende is voor een rondtorn.

¹⁶¹ Het ontwerpcriterium houdt geen rekening met hydrologische hydrodynamische en meteorologische omstandigheden en de samenhangende veranderende manoeuvreereigenschappen van windgevoelige en/of zware schepen.

Daarnaast tonen de simulaties aan dat grote en/of windgevoelige schepen onmanoeuvrbaar kunnen worden als het geïnstalleerde scheepsvermogen en de roercapaciteit niet voldoende is om de beweging van het schip ten gevolge van de hydrologische en hydrodynamische omstandigheden te corrigeren. De schepen vertonen in deze situaties compleet onverwacht manoeuvreergedrag. Hierdoor kunnen risicovolle situaties in de verkeersbaan van verkeersscheidingsstelsels nabij windparken of platforms ontstaan en zich ontwikkelingen tot *worst-case* scenario's.

Bij de simulaties is gebruik gemaakt van verschillende scenario's waarin sprake was van windkracht 6 tot windkracht 8. Dit zijn geen uitzonderlijke of extreme condities op het Nederlandse deel van de Noordzee. Vanaf de bovengrens van windkracht 6 a 7 komen de eerste nautische problemen met deze klassen schepen voor. Bij deze windkracht is het manoeuvreren en veilig navigeren in de verkeersbaan dan al als kritisch te definiëren en kan dan al resulteren in gevaarlijke situaties. Vanaf windkracht 7 en hoger resulteert het manoeuvreren direct in gevaarlijke situaties in verkeerbanen.

▼ Tabel 2: Overzicht van de uitkomsten van de simulaties uitgevoerd door de Onderzoeksraad.

Simulatie	Klasse schip	Scheepslengte	Omstandigheden	Uitkomst
1444	ULCS	400 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 0 • 0 knopen stroom 	<ul style="list-style-type: none"> • Controle- en kalibratieproef • Uitkomst zoals verwacht
1447	ULCS A-klasse	400 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 7 • 1 knopen stroom • Kielspeling 50% 	<ul style="list-style-type: none"> • Draaicirkel groter en langgerechter dan bij 1444 • Draaicirkel kleiner dan 1,87 zeemijl
1448	ULCS A-klasse	400 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 7 • 1 knopen stroom • Hs¹⁶² 4,8 meter • Kielspeling 20% 	<ul style="list-style-type: none"> • Onmanoeuvrbaar in verkeersbaan en verdaagt richting windpark • Draaicirkel kleiner dan 1,87 zeemijl
1449	ULCS A-klasse	400 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 7 • 1,5 knopen stroom 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdaagt in windpark • Ongecontroleerde drift met stuurmachine en voortstuwing beschikbaar • Draaicirkel groter dan 1,87 zeemijl
1451 Bakboord rondtorn	ULCS A-klasse	400 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 7 • 1,5 knopen stroom • Kielspeling 50% 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdaagt in windpark • Ongecontroleerde drift met stuurmachine en voortstuwing beschikbaar • Draaicirkel kleiner dan 1,57 zeemijl, maar raakt onmanoeuvrbaar

¹⁶² De significante golfhoogte (Hs) is de gemiddelde hoogte van het hoogste van een derde deel van alle golven. De maximale golfhoogte is afhankelijk van vele invloeden maar wordt algemeen aangenomen als gemiddeld 1,8 maal de significante golfhoogte.

Simulatie	Klasse schip	Scheepslengte	Omstandigheden	Uitkomst
1453	ULCS A-klasse	400 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 7 • 1,5 knopen stroom • Hs 4,8 meter • Kielspeling 50% 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdaagt met minimale vaart in windpark • Ongecontroleerde drift met stuurmachine en voortstuwing beschikbaar • Draaicirkel groter dan 1,87 zeemijl
1454	ULCS A-klasse	400 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 7 • 1,5 knopen stroom • Kielspeling 50% • Hs 4,8 meter 	<ul style="list-style-type: none"> • Hierboven uitgewerkt
1456	ULCS Triple E-klasse	399 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 7 • 1,5 knopen stroom • Hs 4,8 meter • Kielspeling 50% 	<ul style="list-style-type: none"> • Stuurmachine en voortstuwing overwinnen ondiepwatereffect en winddruk-, golfdriftkrachten niet • Verdaagt met minimale vaart in windpark • Draaicirkel groter dan 1,87 zeemijl
1457	LNG tanker Q-max	355 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 7 • 1,5 knopen stroom • Hs 4,8 meter 	<ul style="list-style-type: none"> • Het schip haalt de draai net en komt in 500 meter zone terecht • Draaicirkel kleiner dan 1,87 zeemijl • Na draai kans op verdagen in windpark
1458	Bulkcarrier VLOC	292 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 8 • 1,5 knopen stroom • Hs 5 meter • Kielspeling 50% 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdaagt in windpark • Ongecontroleerde drift in windpark met stuurmachine en voortstuwing beschikbaar • Draaicirkel groter dan 1,87 zeemijl
1460	LNG tanker Q-max	355 meter	<ul style="list-style-type: none"> • Windkracht 8 • 1,5 knopen stroom 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdaagt in windpark • Ongecontroleerde drift in windpark met stuurmachine en voortstuwing beschikbaar • Draaicirkel groter dan 1,87 zeemijl

Afwegingskader en ontwerpcriterium

Sinds het opstellen in 2012/2013 zijn de uitgangspunten van het afwegingskader niet herzien op het gebied van manoeuvreereigenschappen. De opstellers van het afwegingskader stelden een regelmatige evaluatie en actualisering voor, op basis van nieuwe inzichten en ervaringen en de internationale discussie, maar dit is niet gebeurd.¹⁶³ Na versimpeling tot een ontwerpcriterium roepen de uitgangspunten bovendien minder op tot reflectie, omdat het oorspronkelijke maatwerk en de locatiespecifieke criteria geheel zijn verdwenen. Hierdoor zijn nieuwe internationale richtlijnen en standaarden,¹⁶⁴ die nauwkeurigere en verbeterde inzichten geven in de problematiek van verkeersbanen nabij windparken, niet verwerkt.

Een belangrijke maatregel om het risico op aanvaringen tussen schepen en vaste objecten te beheersen is het instellen van een afstand tussen verkeersbanen en windparken. Deze afstand, momenteel 1,87 zeemijl aan de stuurboordzijde en 1,57 zeemijl aan de bakboordzijde van een verkeersbaan, moet ervoor zorgen dat een maatgevend schip ten alle tijden de grootste manoeuvre, de rondtorn, kan maken zonder in aanraking te komen met een vast object.

Het simulatieonderzoek van de Onderzoeksraad laat zien dat de gehanteerde afstand tussen de verkeersbaan en windparken voor zware en/of windgevoelige schepen bij bepaalde omstandigheden niet voldoende is om een rondtorn te kunnen maken. Hierdoor biedt de afstand niet de veiligheidsmarge die hiermee was beoogd. De Onderzoeksraad constateert dat de veilig geachte afstand de afgelopen jaren niet is geëvalueerd en, waar nodig, geactualiseerd. Bovendien tonen de simulaties aan dat windgevoelige en/of zware schepen gedurende de rondtorn onmanoeuvreerbaar kunnen worden en ongecontroleerd op drift kunnen raken. Als deze omstandigheden zich voordoen en een zwaar en/of windgevoelig schip een rondtorn moet maken, is er een gerede kans dat het tot een aanvaring met een vast object komt.

5.4.2 Verkeersbegeleiding

Een andere maatregel uit het maatregelenpakket is de inzet van verkeersbegeleiding in en rondom windparken. Verkeersbegeleiding voor scheepvaart heet *Vessel Traffic Services*¹⁶⁵ (VTS) is de verzamelnaam voor verkeersbegeleiding voor scheepvaart (voor detaillering zie Bijlage D) en is in het Engels kanaal en op de Noordzee volledig operationeel in een deel van de verkeersscheidingsstelsels, in de aanloopgebieden van havens zoals die van Amsterdam, Rotterdam en het aanloopgebied en havens aan de Westerschelde, en op drukbevaren rivieren en kanalen.

¹⁶³ Werkgroep 'veilige afstanden', *Afwegingskader voor veilige afstanden tussen scheepvaartroutes en windparken op zee*, 9 juli 2013.

¹⁶⁴ Onder andere: IALA *recommendations R1010 the involvement of maritime authorities in marine spatial planning* (2017), PIANC *161-2018 Interaction between offshore windfarms and maritime navigation* (2018); IALA, Nautical Institute, World Ocean Council, *The shipping industry and Marine Spatial Planning – a professional approach* (2013).

¹⁶⁵ IMO Resolution A.1158(32) *Guidelines for Vessel Traffic Services (VTS)*, December 2021.

Om veilig te kunnen navigeren observeren de individuele schepen in verkeersbanen van verkeersscheidingsstelsels hun directe omgeving en de andere verkeersdeelnemers. Afhankelijk van de grootte en het type schip zal de kapitein of de officier van de wacht bepalen hoe ver vooruit gekeken en geanticipeerd moet worden op het overige scheepvaartverkeer. De plaatsing van windparken op de Noordzee en de aansluiting daarop van het 'net op zee'¹⁶⁶ maakt het verkeersbeeld complexer en dynamischer, waardoor het voor de bemanning op de brug lastiger is om overzicht te houden. Zij kunnen bijvoorbeeld het werkverkeer voor de windparken dat de verkeersbanen kruist en het verkeer dat de passagestroken van de windparken in- en uitvaart niet altijd herkennen of het verkeersbeeld overzien. Dit wordt bemoeilijkt doordat navigatiesystemen zoals radar, GPS en AIS verstoringen kunnen ondervinden van windturbines.¹⁶⁷ Daarnaast zal het scheepvaartverkeer kanaliseren en verdichten waardoor de vrije ruimte voor veilige navigatie en manoeuvreren afneemt.

Verkeersbegeleiding kan bijdragen aan de veilige navigatie van het scheepvaartverkeer in een specifiek gebied. Vanaf de wal monitoren VTS-operators de verkeerssituatie en nemen, indien nodig, actie door bijvoorbeeld gevraagd en ongevraagd informatie en waarschuwingen te geven aan individuele schepen. Dit ondersteunt de bemanning op de navigatiebrug bij het veilig navigeren door hen een beter inzicht in de verkeerssituatie te verschaffen. Hierdoor kan effectiever gehandeld worden en draagt VTS dus bij aan het handelingsperspectief van het individuele schip en dus aan de veiligheid van het complete scheepvaartverkeer.¹⁶⁸ Dat regulier VTS bijdraagt aan veilige navigatie blijkt ook uit recente MOSWOZ-studies, waarin het opnieuw als belangrijke beheersmaatregel wordt genoemd.¹⁶⁹ Hieronder is een voorbeeld gegeven van een situatie waarin VTS kan bijdrage aan de veiligheid.

Verkeersscenario waarin VTS een bijdrage kan leveren

In de simulatie van een verkeersscenario dat is uitgevoerd door de Onderzoeksraad, maakt een ultragroot containerschip (EDMA met de groene driehoek in figuur 14) een rondtorn over bakboord om een aanvaring met een ander schip (CIOF met de oranje driehoek in figuur 14) te voorkomen. In Bijlage H staan alle simulaties van verkeersscenario's die de Onderzoeksraad heeft uitgevoerd beschreven. De gegevens van het manoeuvreergedrag van het ultragrote containerschip in deze simulatie (1451) komen uit het onderzoek beschreven in Bijlage F. De manoeuvre en het gedrag zijn vervolgens op de zeekaart geprojecteerd en overgenomen in de VTS radar simulator, zie figuren 14, 15 en 16.

¹⁶⁶ Om de elektriciteit die de windparken op zee produceren te kunnen gebruiken, is een 'net op zee' nodig dat de elektriciteit van de windparken naar het hoogspanningsnet op land transporteert. Dit 'net op zee' bestaat uit platforms, zee kabels, landkabels en een converterstation. Dit 'net op zee' valt niet onder het kavelbesluit.

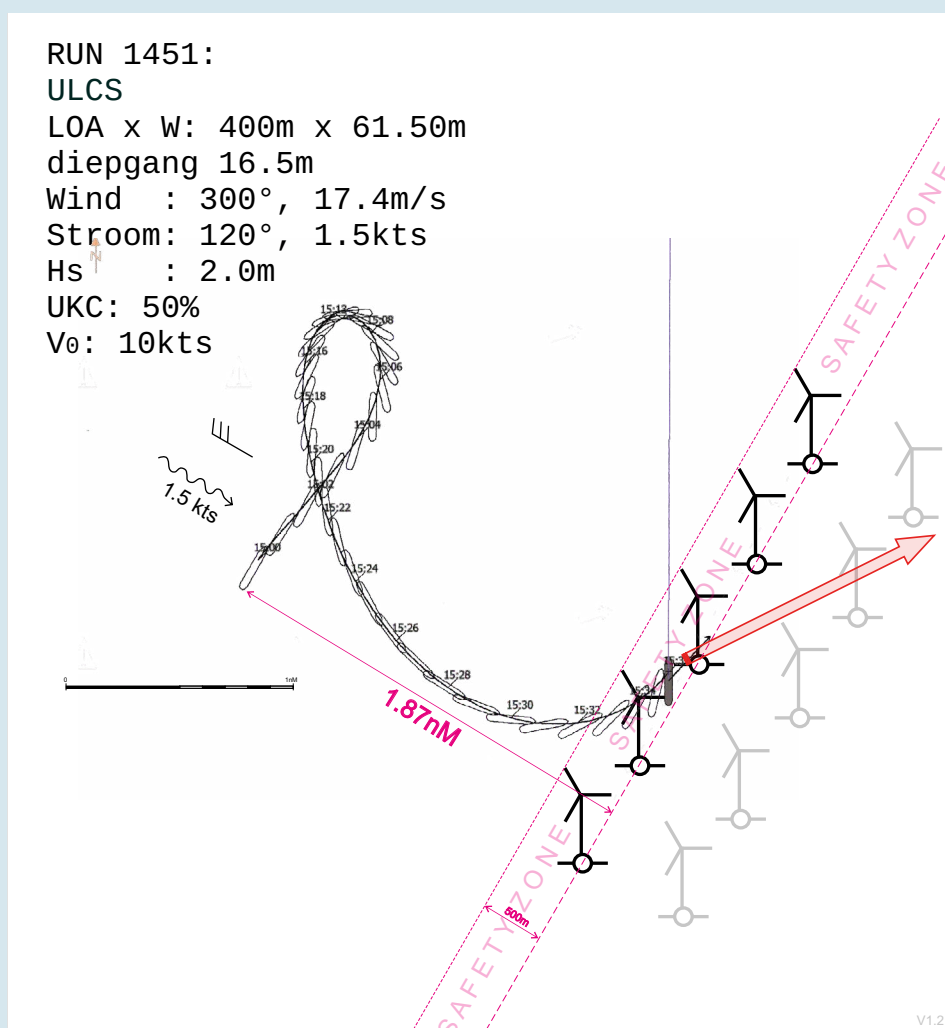
¹⁶⁷ PIANC, *161-2018 Interaction between offshore windfarms and maritime navigation*, maart 2018

¹⁶⁸ In bijlage H heeft de Onderzoeksraad een aantal verkeersscenario's uitgewerkt waarin VTS een concrete bijdragen kan leveren aan de veiligheid door schepen te informeren over risicovolle verkeerssituaties.

¹⁶⁹ Rijkswaterstaat, *Eindrapport BowTies 'Schip-Windturbine aanvaring op de Noordzee': overzicht en werking van de beheersmaatregelen*, mei 2022; Rijkswaterstaat, *Geactualiseerde BowTie Aanvaring Schepen: overzicht en werking van de beheersmaatregelen*, maart 2022.

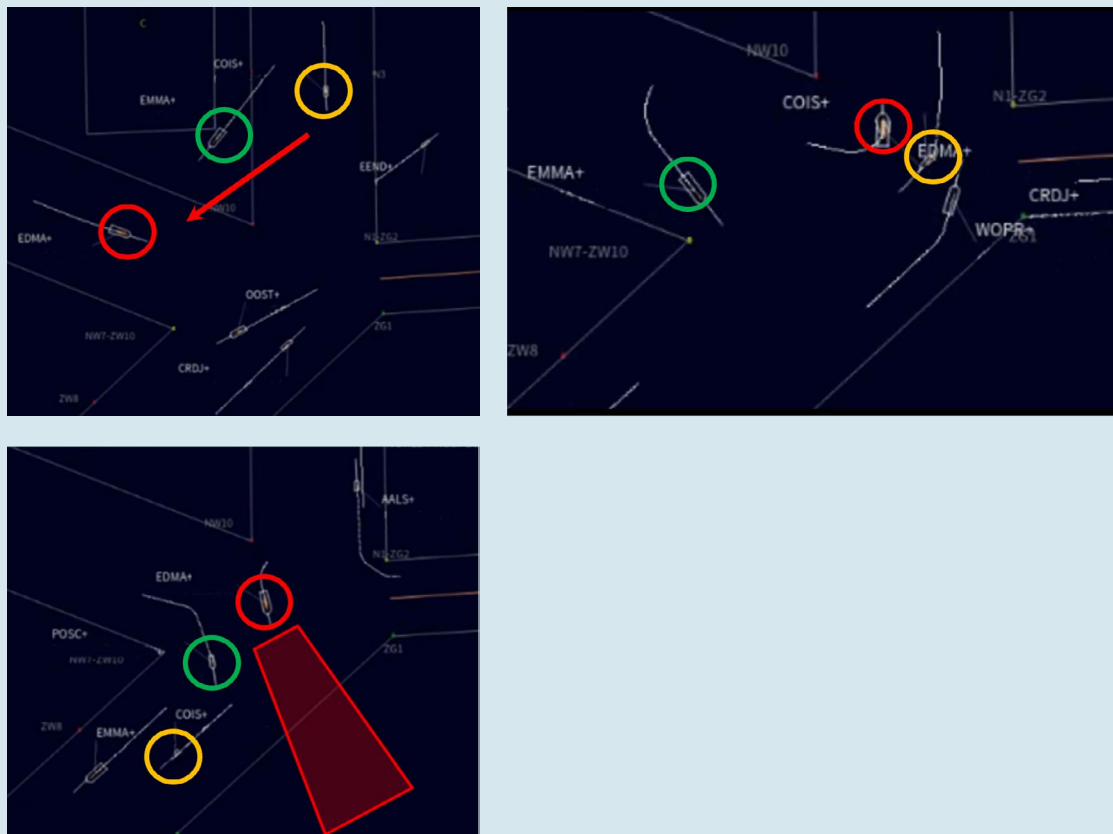


▲ Figuur 14: Het rode kruis in de zeekaart (oriëntatie noord boven) geeft de positie van de mogelijke aanvaring aan tussen de EDMA (groene driehoek) en het andere schip de CIOF (oranje driehoek) indien beide schepen niet handelen. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid en NNVO)



▲ Figuur 15: Afgelegde route van de ULCS bij een rondtorn over bakboord zoals blijkt uit simulatoronderzoek.

Beide schepen vanuit het noorden (de EMMA en de COIS in figuur 16 (dit is hetzelfde schip als CIOF in figuur 14)) zijn uitwijkplichtig. De EMMA (groene cirkel in figuur 16) uit noordelijke richting gaat achterlangs de ontstane verkeerssituatie. De COIS (oranje cirkel) wijkt niet uit vanwege mogelijk verlies van lading door een koersverandering en blijft op aanvaringskoers liggen. De EDMA (rode cirkel in figuur 16) raakt tijdens de rondtorn over bakboord in de problemen als het 90 graden gedraaid is over bakboord. Uit de simulatie blijkt dat het schip niet met de eigen voortstuwing en roer uit de draai over bakboord kan komen door te hoge golfdrijfkrachten en winddrukkrachten. De EDMA (rode cirkel in figuur 16) wordt op dat moment onmanoeuvrbaar en drift ongecontroleerd met de stroom en de wind mee. Het gedrag van de EDMA (rode cirkel in figuur 16) is op dit moment onvoorspelbaar geworden. Het overige verkeer in de directe omgeving van de EDMA (rode cirkel in figuur 16) moet hierdoor direct maatregelen nemen ter voorkoming van aanvaring, terwijl zij in eerste instantie niet de plicht hadden om uit te wijken en er ook geen gevaar voor aanvaring aanwezig was.



▲ Figuur 16: Radarbeelden van het verkeersscenario. De rode en oranje cirkel geven de twee schepen aan waarvoor gevaar voor aanvaring bestaat. Het schip met de groene cirkel gaat achter de EDMA (rode cirkel) langs. De EDMA (rode cirkel) maakt een rondtorn over bakboord om het andere schip, de COIS (oranje cirkel) vrij te varen. De EDMA (rode cirkel) krijgt manoeuvreerproblemen tijdens de rondtorn over bakboord. Het rode vlak geeft de ongecontroleerde drijftrichting van de EDMA in de tegenover gestelde verkeersbaan.

Vessel Traffic Monitoring (VTMon) en het internationaal erkende VTS-concept

Voor verkeersbegeleiding in en rondom windparken willen de overheidspartijen momenteel *Vessel Traffic Monitoring* (VTMon) toepassen. Uit het uitrolplan voor VTMon blijkt dat de begeleiding anders wordt uitgevoerd dan in de reeds bestaande VTS-gebieden.¹⁷⁰ Volgens Arcadis en MARIN, die bij de uitrol een adviserende rol hebben, is VTMon een 'passieve vorm van verkeersbegeleiding'. Schepen hoeven zich namelijk niet te melden en het gebied hoeft volgens het VTMon concept daarom niet scherp afgebakend te worden. VTMon wordt daarom onder andere ook niet vermeld in de zeekaart, zeilaanwijzing of andere relevante nautische publicaties.¹⁷¹ VTMon wijkt daarmee af van de internationale erkende IMO en IALA verkeersbegeleiding standaards en richtlijnen.

Regulering, harmonisatie en standaardisatie van VTS

Voor de internationale zeevaart is er veel regelgeving en standaardisatie vanuit de IMO. Verkeersbegeleiding met VTS is sterk gereguleerd door IMO en de *International Association of Lighthouse Authorities* (IALA¹⁷²). De IMO heeft kaders vastgesteld voor het reguleren van de planning, de implementatie en operationele werking van VTS, en verwijst voor detaillering naar de IALA kaders. Het IALA-kader voorziet in de internationale ontwikkeling en mondiale implementatie van VTS-standaarden en bijbehorende aanbevelingen, richtlijnen en modelcursussen ten behoeve van de *Vessel Traffic Services Operator*-opleiding.

Beide kaders van zowel IMO als IALA streven wereldwijde harmonisatie en standaardisatie van VTS na. De IMO- en IALA-kaders voor VTS zijn in 2022, na decennia van ontwikkelingen en aanpassingen, in hernieuwde versies uitgebracht ten behoeve van de gestelde mondiale doelstellingen van versimpeling, standaardisatie en harmonisatie van maritieme navigatiediensten en verbeterde invulling van de behoefte van VTS buiten de territoriale zone.¹⁷³

¹⁷⁰ Arcadis & MARIN, Implementatieplan VTM 2022-2025, 8 maart 2023; De uitrol van de verkeersbegeleiding op de Noordzee vindt plaats binnen MOSWOZ. Rijkswaterstaat, de Kustwacht, MARIN en Arcadis voeren dat uit. VTMon dient in 2025 operationeel te zijn.

¹⁷¹ Net als een VTS dient een *Local Port Services* (LPS) vermeld te worden in de zeekaart, zeilaanwijzing of andere relevante nautische publicaties (IALA richtlijn 1142 hoofdstuk 4.3).

¹⁷² IALA is een door de IMO erkende non-gouvernementele organisatie (NGO). De organisatie brengt maritieme autoriteiten, hulpmiddelen voor navigatie, fabrikanten, adviseurs, wetenschappelijke en opleidingsinstellingen van over de hele wereld samen om ervaringen en kennis uit te wisselen en te vergelijken voor de verbetering en mondiale harmonisatie van maritieme navigatiediensten. De IALA is door de IMO verantwoordelijk gesteld voor de ontwikkeling en mondiale implementatie van VTS-richtlijnen, aanbevelingen, handleidingen en een gestandaardiseerde *Vessel Traffic Services Operator* opleiding.

¹⁷³ IMO Resolution A.1158(32) *Guidelines for Vessel Traffic Services (VTS)*, December 2021. Zie hoofdstuk 3.1 Purpose of Vessel Traffic Services: *The purpose of VTS is to contribute to the safety of life at sea, improve the safety and efficiency of navigation and support the protection of the environment within a VTS area by mitigating the development of unsafe situations through*, 28 januari 2022

In de beoogde werkwijze van VTMon worden schepen in en in de directe omgeving van windparken¹⁷⁴ en in de passagestroken van windparken gemonitord. Onder andere zal de VTMon-operator de scheepvaart informeren¹⁷⁵, schepen in windparken vragen naar hun intenties, bij dreigend gevaar of afwijkend vaargedrag schepen vragen naar hun intenties en toestand, en de overige scheepvaart informeren over dreigende gevaarlijke situaties.¹⁷⁶

In de *Wind op Zee 2030-studie* van 2019 stond *Vessel Traffic Management* voor scheepvaart als zinvolle maatregel beschreven. Daarmee dacht men specifiek aan volledig VTM, dus actieve verkeersbegeleiding, voor de meest risicovolle gebieden. Verkeersbegeleiding is daarna ook opgenomen in het maatregelenpakket dat in 2020 is goedgekeurd. Net als in de studie werd daarin de term *Vessel Traffic Management* gehanteerd. Uit de beschrijving blijkt dat het was gericht op het verminderen van schip-schip aanvaringen door het geven van informatie, waarschuwingen en indien mogelijk aanwijzingen.¹⁷⁷ De maatregel was voor de zuidelijke Noordzee.

Bij de uitrol van het maatregelenpakket is VTM veranderd in VTMon. In een verkennend onderzoek naar de mogelijkheden van VTS stellen Arcadis en MARIN dat ieder windpark een eigen VTS-sector vergt en daarmee een hoge personeelsbezetting.¹⁷⁸ Zij schrijven: 'De VTS-oplossing is enkel met als doel om aanvaringen te voorkomen als gevolg van de aanwezigheid van windparken, is daarmee duur en minder efficiënt.'¹⁷⁹ Volgens de verkenning zagen de experts vooral toegevoegde waarde in VTMon als één operator kan worden ondersteund door slimme systemen.¹⁸⁰ Het ministerie had daarmee twee rapporten waarin experts tegenstrijdige adviezen gaven over verkeersbegeleiding. Uiteindelijk heeft de minister van IenW gekozen voor VTMon met als onderbouwing dat VTS meer personeel vereist en dat doorgaand scheepvaartverkeer in reguliere situaties geen risico vormt en voor die schepen het melden bij VTS ongewenst is.¹⁸¹

Vanuit de praktijk bezien zijn vraagtekens te plaatsen bij de effectiviteit van VTMon voor scheepvaartveiligheid rondom windparken en de juridische kaders daarvoor. De meest voorkomende voorvallen rondom windparken, schip-schip aanvaringen volgens MARIN¹⁸², worden met VTMon niet geadresseerd.¹⁸³ De nadruk ligt op schepen die op drift zijn

¹⁷⁴ Tot ongeveer 10 zeemijl afstand.

¹⁷⁵ 'Dit kan informatie zijn over risico's, drifters, speciale evenementen, veranderende hydro-meteo omstandigheden (golphoogte en richting), schepen met navigatieproblemen, verkeersinformatie voor de het verkeersscheidingsstelsel (TSS), misplaatste of defecte navigatiehulpmiddelen en gewijzigde situaties in en rondom windparken' aldus het implementatieplan.

¹⁷⁶ Arcadis en MARIN, *Implementatieplan VTM 2022-2025*, maart 2023; Noordzeeloket, *Infrastructuur en Waterstaat*, zie: <https://www.noordzeeloket.nl/functies-gebruik/windenergie/scheepvaart-moswoz/vessel-traffic-monitoring/>, geraadpleegd op 4 december 2023.

¹⁷⁷ Zoals ook beschreven in paragraaf 3.4.1.

¹⁷⁸ Sinds VTM als maatregel voor wind op zee wordt gezien, is rekening gehouden met één tot drie gelijktijdige operators. IDON voorstel maatregelen januari 2019 en IDON voorstel mei 2019.

¹⁷⁹ Arcadis, *Verkenning mogelijkheden VTS boven de Waddeneilanden*, oktober 2021. Dit rapport bevat ook enkele paragrafen over Wind op Zee.

¹⁸⁰ 'Als de VTM-operator een risicovolle situatie identificeert, kan hij vervolgens proactief contact opnemen met de scheepvaart via het regulier marifoonkanaal 16 om de situatie te bespreken en zo nodig door middel van informatieverstrekking, waarschuwingen en advies de situatie mitigeren' aldus de verkenning.

¹⁸¹ Arcadis & MARIN, *Mogelijkheden VTM in en rondom windparken*, maart 2023. Paragraaf 2.3 'Keuze voor passief verkeersbegeleiding'.

¹⁸² MARIN, *WIND OP ZEE 2030: Gevolgen voor scheepvaartveiligheid en mogelijke mitigerende maatregelen*, 13 mei 2019.

¹⁸³ Arcadis & MARIN, *Implementatieplan VTM 2022-2025*, maart 2023.

geraakt en aanvaringen tussen schepen en windturbines. Omdat op drift geraakte schepen zich ook zelf kunnen melden, zit de eventuele meerwaarde van VTMon in vroegtijdige signalering van het op drift raken van een schip. In de *Wind op Zee 2030*-studie verwachtten MARIN en Royal HaskoningDHV dat verkeersbegeleiding niet effectief zou zijn voor op drift geraakte schepen.¹⁸⁴ Voor schip-windturbine aanvaringen zullen VTMon-operators vooral monitoren op afwijkend vaargedrag. Slimme systemen kunnen daarbij helpen en ontwikkeling daarvan wordt aanbevolen voor VTMon.¹⁸⁵ Totdat die ondersteuning er is, komt het aan op het waarnemingsvermogen van de VTMon operator.

Het is de vraag in hoeverre dat lukt als één operator verschillende windparken volgt en de focus op maximaal 10 zeemijl rondom het windpark ligt. Daarnaast is voor VTMon tot nu toe geen eigen VHF radiokanaal beschikbaar.

Afwijking van de gebruikelijke VTS-werkwijze kan ook voor verwarring zorgen bij een bemanning als ze in de buurt van een windpark wordt opgeroepen, met gevolgen voor het omgevingsbewustzijn en de veilige navigatie. Het wordt de passerende scheepvaart namelijk niet bekend gemaakt dat zij in een VTMon-gebied varen, waar dat bij VTS wel gebruikelijk is. In de verplichte reisvoorbereiding wordt door de bemanning dus geen rekening gehouden met VTMon. Voor de kapitein van een schip is het, gezien zijn eindverantwoordelijkheid, belangrijk dat hij weet wat de status van door VTMon gegeven informatie is. Bij oproepen namens VTMon zal die status niet duidelijk zijn, want dat begrip staat niet in de internationale richtlijn VTS nomenclatuur¹⁸⁶ waarmee internationale consistentie en uniformiteit wordt nagestreefd. Afwijking daarvan zonder aankondiging kan voor verwarring zorgen.

In de Nederlandse EEZ wordt rondom de windparken VTMon uitgerold als nieuw verkeersbegeleidingsconcept. Voor de mondiale zeevaart is internationaal maar één vorm van verkeersbegeleiding, namelijk die van VTS gebaseerd op de IMO en IALA kaders. Omdat VTMon hiervan afwijkt, zou het bij scheepsbemanning voor verwarring kunnen zorgen. De meerwaarde van VTMon is vooral beperkt tot vroegtijdige signalering van het op drift raken van schepen en betekent daarmee niets voor potentiële aanvaringen van schepen onderling, terwijl VTS doorgaans daarop is gericht. Bovendien zijn op dit moment nog geen ondersteunende slimme systemen voor VTMon beschikbaar, waardoor de effectiviteit vooral afhankelijk is van één operator die verschillende windparken volgt met de focus op maximaal 10 zeemijl rondom het windpark. Op basis van deze overwegingen concludeert de Raad dat de inzet van VTMon als beheersmaatregel in de praktijk beperkt effectief zal zijn.

¹⁸⁴ MARIN, WIND OP ZEE 2030: Gevolgen voor de scheepvaartveiligheid en mogelijke mitigerende maatregelen, 13 mei 2019.

¹⁸⁵ Aldus het implementatieplan VTM en de studie naar mogelijkheden voor VTM.

¹⁸⁶ IALA guideline G1083 standard nomenclature to identify and refer to a VTS, edition 1.1, January 2022.

5.4.3 Emergency Response Towing Vessels (ERTV's) zijn beperkt effectief

Al jaren biedt de Nederlandse overheid noodsleephulp op de Noordzee om rampen en incidenten te bestrijden. Dat past binnen de (huidige) beleidsdoelstelling, te weten 'het voorkomen, beperken of ongedaan maken van de schadelijke gevolgen van ongevallen op de Noordzee die uitstralen naar de Nederlandse kust, territoriale zee en EEZ.'¹⁸⁷ Met een ERTV kan de driftrichting en -snelheid van een schip in nood of een object worden gewijzigd om een aandrijving met een vast object of een stranding te voorkomen. Daarnaast kunnen met een ERTV sommige gevolgen beperkt worden. Voor de plaatsing van windparken wordt de inzet van ERTV's gezien als één van de belangrijkste mitigerende maatregelen ten behoeve van de scheepvaartveiligheid.

Voor noodsleephulp is de maximale kracht die het schip kan leveren een belangrijke graadmeter en dit wordt uitgedrukt in de paaltrekkracht van een schip. Momenteel heeft de Kustwacht drie ERTV's operationeel inzetbaar. De oudste van ERTV's heeft een paaltrekkracht van 149 ton en de meest recente twee hebben een paaltrekkracht van bijna 200 ton.¹⁸⁸ Alle ERTV's hebben een hogere trekkracht dan de overheidsnorm van minimaal 130 ton.¹⁸⁹

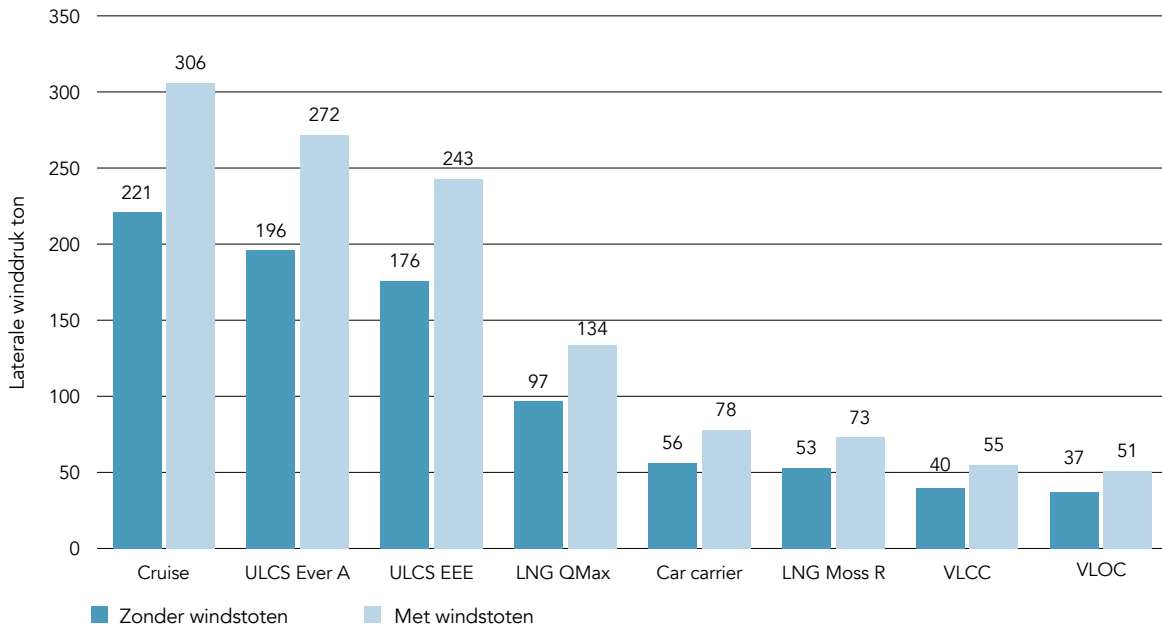
Met deze trekkracht wordt het voor de ERTV's vanaf ongeveer windkracht 6 uitdagend om sommige klassen schepen in een verkeersbaan of bufferzone onder controle te krijgen. De Onderzoeksraad heeft winddrukberekeningen uit laten voeren voor schepen bij windkracht 6 en 9, zie bijlage G. In figuur 17 is de zijwaartse winddruk bij windkracht 6 met en zonder aanzwelling van de wind (een windvlaag van ongeveer 10 minuten) weergegeven voor bepaalde scheepsklassen. Een ERTV is voor de meest windgevoelige schepen dan al niet meer in staat om het schip zijwaarts op zijn plaats te kunnen houden. Hoe effectief een ERTV dan nog is, hangt er mede vanaf of hij in staat is om het schip in de wind te trekken. De heersende zeecondities en weersomstandigheden hebben ook invloed op de effectieve trekkracht van een ERTV. Bij hogere windsnelheden neemt de benodigde trekkracht verder toe.

¹⁸⁷ Kamerstukken II 2020/21, 30490, nr. 38.

¹⁸⁸ Zie ook: www.multraship.com, geraadpleegd op 26 juli 2023.

¹⁸⁹ Programma van Eisen voor Emergency Towing Vessels (ETV) ter bescherming van de scheepvaart veiligheid in de nabijheid van windparken op zee. Versie 4.0 mei 2020, zie ook Beleid noodsleephulp blz 83 en bijlage E3.

Laterale winddruk per scheepstype ($v_{\text{lucht}} = 12,3 \text{ m/s}$, $t_{\text{lucht}} = 15^\circ\text{C}$)



▲ Figuur 17: De laterale winddruk bij windkracht 6, met en zonder aanzwellingsfactor.

Ook de aanvaartijd is van belang voor de effectiviteit van noodsleephulp. De aanvaartijd is onder andere afhankelijk van de afstand die de ERTV moet afleggen tot het schip of object dat hulp nodig heeft en de heersende wind- en golfcondities. De drie ERTV's worden op verschillende plekken op de Noordzee gepositioneerd, zodat zij indien nodig snel ter plaatste kunnen zijn. Eén ERTV wordt bij windkracht 5 of meer gepositioneerd bij het scheepvaartverkeersstelsel ter hoogte van Den Helder. De andere twee ERTV's liggen 24 uur per dag en zeven dagen per week in het midden en zuiden op zee, nabij windparken Hollandse Kust noord, zuid en west en het windpark Borssele. Op dit moment is de *stand-by* positie van de ERTV's bepaald door de Kustwacht en ingegeven door geografische factoren. Een onderbouwing voor de inzet van ERTV's in verschillende scenario's ontbreekt voornamelijk. Het plan is dat de ERTV's in de toekomst door de VTMon-operators worden gepositioneerd. Na aankomst bij het schip moet een sleepverbinding gemaakt worden. Het voorval met de *Julietta D* illustreert de moeilijkheid hiervan.

Sleephulp Julietta D

Nadat de *bulkcarrier* Julietta D op drift geraakt was, zocht de kapitein contact met de Kustwacht. Het verzoek was om naar de haven gesleept te worden. De Kustwacht antwoordde dat de noordelijke ERTV beschikbaar was, maar enkele uren nodig had om op locatie te komen. De andere ERTV was in het zuiden bij windpark Borssele. Beide¹⁹⁰ ERTVs zijn niet richting de Julietta D gevaren, wel heeft de Kustwacht een andere sleepboot op pad gestuurd. Kort na de oproep is de bemanning geëvacueerd. Vervolgens raakte de *bulkcarrier* één van de windturbines in aanbouw.

¹⁹⁰ De ERTV die inmiddels in het midden van de Noordzee gepositioneerd is, was toen nog niet beschikbaar.

Een half uur nadat de Julietta D op drift raakte had de rederij een commerciële sleepboot ingeschakeld om het schip naar een haven te slepen. Die sleepboot vertrok vanuit Rotterdam en bereikte de *bulkcarrier* drie uur later. Beide sleepboten hebben geprobeerd om een sleepverbinding tot stand te brengen, vanwege de weersomstandigheden lukte dat niet direct. Bij de pogingen om een sleepverbinding te maken raakten twee bemanningsleden van een sleper gewond. Na tweeëneuhalf uur had de sleepboot van de reder een verbinding tot stand gebracht. De *bulkcarrier* was op dat moment nog 3 zeemijl bij de kust vandaan.

Naast de trekkracht en de aanvaartijd, is ook de betrouwbaarheid van de ERTV's van belang voor de effectiviteit. Het programma van eisen¹⁹¹ dat de Kustwacht voor ERTV's gebruikt, bevat een reeks eisen voor de operationele inzetbaarheid waaronder algemene en operationele eisen. Daaruit spreekt de operationele ervaring van de opstellers. Wat minder aan bod komt, zijn de technische betrouwbaarheid en bijbehorende veiligheidsaspecten van ERTV's. Voor de effectiviteit is technische betrouwbaarheid net zo belangrijk als beschikbaarheid en inzetbaarheid. Voor *offshore*-werkschepen zijn eisen aan de betrouwbaarheid gemeengoed, zoals een FMEA-test (zie onderstaand blauw kader) en regelmatige controle. Daarnaast stelt de *International Maritime Contractors Association (IMCA)*¹⁹² eisen aan operationele inzet en checks van het veiligheidsmanagementsysteem, volgens het eCMID-systeem.¹⁹³ Omdat de ERTV's voormalige *offshore*-werkschepen zijn, mag aangenomen worden dat zij aan de eisen van de IMCA kunnen voldoen en technisch betrouwbaar zijn.

Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

De FMEA is een onafhankelijke risicoanalyse en test van een schip. Met het proces wordt onderzocht wat er fout kan gaan tijdens een operationele inzet. Er worden zoveel mogelijk componenten, systemen, assemblages en subsystemen beoordeeld om potentiële faalmodi in een systeem en hun oorzaken en gevolgen te identificeren. Voor elk onderdeel worden de faalwijzen en de daaruit voortvloeiende effecten op de rest van de scheepssystemen vastgelegd.

Een FMEA is vaak de eerste stap van een systeembetrouwbaarheidsonderzoek. Voor de zeevaart is een FMEA internationaal verplicht voor schepen met *Dynamic Positioning*-functionaliteit en voor hogesnelheidsschepen.

De selectie van ERTV's lijkt vooral pragmatisch te zijn geweest. Bij gebrek aan onderbouwing en detaillering van de maatregelen voor scheepvaartveiligheid, is de uitrol gebaseerd op het bestaande beleid van het ministerie van IenW voor noodsleephulp op de Noordzee. De voorgaande ETV met 120 ton paaltrekkracht functioneerde naar behoren dus werd voor de aanschaf van de huidige ERTV's vooral naar het verleden gekeken.

¹⁹¹ Kustwacht, *Programma van Eisen voor Emergency Towing Vessels (ETV) ter bescherming van de scheepvaartveiligheid in de nabijheid van windparken op zee*, mei 2020.

¹⁹² De *International Maritime Contractor Association (IMCA)* is als NGO erkend door de IMO.

¹⁹³ Het IMCA eCMID survey systeem is een internationaal gestandaardiseerd toets systeem voor veiligheidsmanagementsystemen aan boord van werk- en hoge snelheidsschepen, specifiek voor operationele inzetbaarheid, werkbaarheid en veiligheid.

Beleid noodsleephulp

Uit de nota over maritieme noodhulp van 2010-2015 blijkt de onderbouwing voor de trekkracht en positie van de eerste ERTV.¹⁹⁴ Destijds schreef het ministerie van Verkeer en Waterstaat¹⁹⁵ dat met een paaltrekkracht van tenminste 120 ton schepen tot een grootte van 100.000 ton tot windkracht 8 op maximaal 50 zeemijl van Den Helder binnen 4 uur konden worden bediend. Met behulp van SAMSON werd destijds ook bepaald dat 120 ton trekkracht eens in de 1718 jaar te weinig zou zijn voor een schip op drift. Dat beleid is in 2015 gecontinueerd.¹⁹⁶ In 2021 is de trekkrachtnorm verhoogd naar 130 ton, in lijn met eis voor de meest recente twee ERTV's.¹⁹⁷ Een nieuwe analyse, zoals in de nota uit 2009, is toen niet gedaan.

Voor de plaatsing van windparken ziet de overheid de inzet van ERTV's als een belangrijke beheersmaatregel ten behoeve van de scheepvaartveiligheid. De effectiviteit van een ERTV bij een incident hangt af van de aanvaartijd, de mogelijkheid van het maken van een sleepverbinding, de technische betrouwbaarheid en de trekkracht. Vanaf windkracht 6 is het begeleiden van sommige windgevoelige schepen voor de huidige ERTV's al uitdagend. Op basis hiervan concludeert de Raad dat de inzet van deze ERTV's als beheersmaatregel beperkt effectief is.

¹⁹⁴ Kamerstukken II 2009/10, 30390, nr. 15

¹⁹⁵ Tegenwoordig ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

¹⁹⁶ Kamerstukken II 2015/16, 30490, nr. 26.

¹⁹⁷ Kamerstukken II 2020/21, 30490, nr. 38.

6 CONCLUSIES

Schepen hebben ruimte nodig om veilig te kunnen varen en manoeuvreren. Door verschillende ontwikkelingen op de Noordzee wordt deze ruimte steeds meer ingeperkt en is het aantal vaste objecten (met name windturbines) op de Noordzee de afgelopen jaren toegenomen. Met de huidige plannen van het kabinet neemt dat aantal de komende jaren verder toe. Deze toename van het aantal vaste objecten zorgt ervoor dat de risico's voor de scheepvaart toenemen. Ook de scheepvaart is in ontwikkeling, wat tot uiting komt door onder andere schaalvergroting, zowel in de grootte van de schepen als in laadcapaciteit. De afgelopen jaren hebben zich al meerdere voorvallen voorgedaan, waaronder het ongeval met de *bulkcarrier* Julietta D. Deze reeks aan voorvallen was aanleiding voor dit onderzoek. Tot op heden zijn de gevolgen beperkt gebleven tot materiële schade. Ernstigere gevolgen voor mens en milieu zijn echter realistisch.

Dit rapport laat zien dat de overheid op dit moment tekort schiet in de beheersing van scheepvaartveiligheidsrisico's in relatie tot plaatsing van vaste objecten op de Noordzee. De Onderzoeksraad concludeert tevens dat manoeuvreerproblematiek van een grote groep schepen in de aanpak van scheepvaartveiligheid tot nu toe onbelicht was.

Beperkt inzicht in scheepvaartveiligheidsrisico's bij plaatsing vaste objecten

De Onderzoeksraad constateert dat er bij de besluitvorming over het plaatsen van vaste objecten op de Noordzee beperkt inzicht was in de scheepvaartveiligheidsrisico's. Ondanks de studies naar scheepvaartveiligheid die zijn gedaan, zowel binnen als aanvullend op het besluitvormingsproces, leverde de gehanteerde aanpak niet het gewenste inzicht in de risico's op. Het gebruikte model maakt voor aanvaringen van schepen gebruik van algemene aanvaringscijfers, wat bij windparken ten koste gaat van de validiteit. Voor aanvaringen van schepen met windturbines is het onderdeel van het model over de gevolgen te achterhaald om nog representatief te zijn voor de huidige turbines. Andere studies en analyses die zijn gedaan, ook kwalitatief, hebben die tekortkomingen niet gecompenseerd. Sommige kennisleemtes worden inmiddels onderkend en nader onderzocht door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW). Manoeuvreerproblematiek van zware en/of windgevoelige schepen, zoals geïllustreerd met simulaties, is een belangrijk onderdeel voor het kunnen inschatten van de risico's dat tot nu toe buiten beeld is gebleven.

Onzekerheid over de effectiviteit van risicobeheersmaatregelen

In welke mate de scheepvaartveiligheidsrisico's beheerst kunnen worden hangt mede af van de getroffen beheersmaatregelen. De effectiviteit van de huidige beheersmaatregelen is op dit moment onzeker. Zo blijkt uit simulatieonderzoek van de Onderzoeksraad dat de gehanteerde afstand tussen de verkeersbaan en vaste objecten niet altijd de beoogde veiligheidsmarge biedt. Van twee andere onderzochte maatregelen, verkeersmonitoring en extra noodsleepboten, is het aannemelijk dat de effectiviteit in de praktijk tegenvalt. Daarnaast limiteert het beperkte inzicht in de risico's de mogelijkheid om te bepalen

welke beheersmaatregelen het meest passend zijn. Scenario-denken is, als alternatieve methode om de noodzaak van maatregelen te bepalen, door de betrokkenen niet ingezet.

Afweging acceptabel risiconiveau niet goed mogelijk

Inzicht in de risico's en in de effectiviteit van maatregelen is nodig voor het bepalen van het resulterende risiconiveau. Om vervolgens te kunnen bepalen of dat risiconiveau acceptabel is, moet het getoetst worden aan een realistische doelstelling voor de scheepvaartveiligheid. Het ministerie van IenW heeft op dit moment de ambitie om de scheepvaartveiligheid op de Noordzee gelijk te houden of te verbeteren. De Onderzoeksraad acht deze beleidsambitie niet realistisch, omdat de huidige maatregelen de risicotoename door plaatsing van vaste objecten waarschijnlijk niet geheel kunnen wegnemen of compenseren. Dat deze ambitie onwerkbaar is, bleek ook uit de recente besluiten waarin een risicotoename werd geaccepteerd. Door het ontbreken van een realistische doelstelling in combinatie met het beperkte zicht op het risiconiveau en op de effectiviteit van maatregelen, kan op dit moment geen goede weging van scheepvaartveiligheid in besluitvorming gemaakt worden.

Aanpak risicobeheersing blijft achter bij bouwtempo op de Noordzee

Scheepvaartveiligheid is bij alle besluiten over vaste objecten op de Noordzee meegewogen. Daarvoor bepaalde het ministerie van IenW de wijze waarop scheepvaartveiligheid werd ingebracht. Het ministerie hanteerde zowel een wijze van modelleren als een beleidsambitie voor scheepvaartveiligheid die stamde uit de periode voorafgaand aan grootschalige windenergie op de Noordzee. Omdat de wijze van modelleren en de ambitie niet zijn ontwikkeld voor scheepvaartveiligheid rondom windparken en nog niet zijn aangepast voor windparken, loopt de aanpak van de risicobeheersing niet synchroon met de realisatie van windenergie op zee. Als gevolg zijn vaste objecten gerealiseerd of in aanbouw, waarbij onduidelijk is wat het resulterende scheepvaartveiligheidsniveau is.

Een deel van de lacunes had het ministerie van IenW in 2017 zelf al geïdentificeerd. Er is toen een inhaalslag ingezet, bestaande uit een studie, een maatregelenpakket en een onderzoeksprogramma van 2020 tot en met 2025. Desondanks concludeert de Onderzoeksraad dat scheepvaartveiligheid ten aanzien van windparken nog niet goed beheerst wordt. Omdat in de huidige inhaalslag een deel van de lacunes niet geadresseerd wordt, verwacht de Onderzoeksraad dat deze niet voldoende zal zijn om na 2025 scheepvaartveiligheid adequaat mee te wegen in de besluitvorming.

Om de scheepvaartveiligheid op de Noordzee nu en in de toekomst te kunnen beheersen, is een andere insteek voor risicobeheersing nodig; een denkwijze waarbij rekening wordt gehouden met onzekerheden en waarbij de ontwikkelingen op de Noordzee en in de scheepvaart meegenomen worden. Deze andere insteek is van belang, omdat de Noordzee in de komende jaren alleen maar (risico)voller zal worden.

7 AANBEVELINGEN

De beheersing van scheepvaartveiligheidsrisico's in relatie tot plaatsing van vaste objecten op de Noordzee behoeft verbetering. Een andere insteek voor risicobeheersing is nodig, waarbij rekening wordt gehouden met de ontwikkelingen van de scheepvaart en andere activiteiten op de Noordzee. Om die reden doet de Onderzoeksraad de volgende aanbevelingen:

Aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat:

1. Verbeter de beheersing van scheepvaartveiligheidsrisico's als gevolg van de plaatsing van vaste objecten. Zorg daarbij tenminste voor:
 - a. inzicht in de scheepvaartveiligheidsrisico's; maak daarbij gebruik van modelleren en scenario-denken, en neem daarin het manoeuvreergedrag van zware en windgevoelige schepen en ontwikkelingen in de scheepvaart mee;
 - b. inzicht in de effecten van (mogelijke) beheersmaatregelen;
 - c. een realistisch en toetsbaar veiligheidsdoel;
 - d. toepassing op nieuwe, bestaande en in aanbouw zijnde windparken;
 - e. een integrale afweging over het gebruik van de Noordzee, waarbij het veiligheidsniveau (het restrisico) voor de scheepvaart wordt meegenomen; en
 - f. een periodieke evaluatie van de aanpak.

Een internationaal gezamenlijk gedragen beeld over hoe de scheepvaart zich veilig rondom vaste objecten kan bewegen is hierbij cruciaal.

Aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat:

2. Stuur in overleggen met andere Noordzeelanden aan op het aanpassen van de internationale kaders op basis van het verkregen inzicht in de scheepvaartveiligheidsrisico's. Benut hierbij de mogelijkheid om concrete voorstellen in te dienen bij de Internationale Maritieme Organisatie.

BIJLAGE A

ONDERZOEKSVERANTWOORDING

A.1 Algemeen

De Onderzoeksraad is een zelfstandig bestuursorgaan dat onafhankelijk van de Nederlandse overheid en andere partijen opereert. Dit betekent dat de Onderzoeksraad zelfstandig besluit welke voorvallen worden onderzocht en op welke wijze dit gebeurt. De onderzoekers hebben verregaande bevoegdheden om voor het onderzoek relevante informatie te verkrijgen. Deze bevoegdheden zijn vastgelegd in de Rijkswet Onderzoeksraad voor veiligheid. Daarin is bovendien bepaald dat iedereen verplicht is aan een onderzoek mee te werken. De Onderzoeksraad verzamelt zoveel mogelijk informatie uit verschillende bronnen om daarmee een goed beeld te krijgen van wat er heeft plaatsgevonden. Zodoende worden betrokkenen en getuigen ook geïnterviewd. De Onderzoeksraad waarborgt de vertrouwelijkheid van de verzamelde onderzoeks-informatie, en gebruikt verklaringen van getuigen en betrokkenen alleen in het eigen onderzoek. Deze verklaringen en overige onderzoeksinformatie worden niet openbaar gemaakt of aan derden verstrekt. De vertrouwelijkheid van onderzoeksinformatie vormt een belangrijke randvoorwaarde voor onderzoek dat niet is gericht op het aanwijzen van schuld of aansprakelijkheid, maar dat bedoeld is om lering te trekken.

A.2 Aanleiding

Op 31 januari 2022 trok storm Corrie over Nederland. Die dag vond op de Noordzee een aanvaring plaats tussen de *bulkcarrier* Julietta D en de chemicaliëntanker Pechora Star. Na de aanvaring was de Julietta D volledig stuurloos en raakte het schip verder op drift in de richting van het in aanbouw zijnde windpark Hollandse Kust zuid en het olie- en gasplatform Q13a-A. De driftende Julietta D raakte de sokkel van een toekomstige windturbine en daarna de fundering van een nog te plaatsen transformatorstation. Ondertussen evacueerde de Nederlandse Kustwacht de bemanning van de Julietta D. Het verlaten schip passeerde platform Q13a-A op korte afstand. Enkele uren later lukte het een sleepboot een sleepverbinding tot stand te brengen, deze sleepte de Julietta D de volgende dag naar de haven van Rotterdam. De situatie op de Pechora Star was stabiel en het schip voer zonder problemen naar Amsterdam. Het voorval met de Julietta D maakt deel uit van een reeks van voorvallen waarbij zowel schepen als vaste objecten op de Noordzee betrokken waren. Deze reeks was voor de Onderzoeksraad aanleiding om een onderzoek te starten naar de risicobeheersing voor de scheepvaart op de Noordzee.

A.3 Doel en vraagstelling

Dit onderzoek richt zich op de rol van scheepvaartveiligheid bij het plaatsen van vaste objecten op de Noordzee en de maatregelen voor risicobeheersing en -mitigatie voor de scheepvaart. Het doel van dit onderzoek is het formuleren van verbeterpunten voor de scheepvaartveiligheid op de Noordzee.

De Onderzoeksraad heeft vier onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Welke rol heeft scheepvaartveiligheid tot nu toe in het besluitvormingsproces voor het plaatsen van vaste objecten op de Noordzee?
2. Welke factoren zijn bepalend voor de rol van scheepvaartveiligheid in het besluitvormingsproces voor het plaatsen van vaste objecten op de Noordzee?
3. Hoe is de risicobeheersing voor de scheepvaart op de Noordzee in relatie tot het plaatsen van vaste objecten vormgegeven?
4. Welke lessen kunnen worden geleerd ten behoeve van de risicobeheersing voor scheepvaart op de Noordzee op basis van de bevindingen uit de voorgaande vragen?

A.4 Afbakening

Het onderzoek richt zich op de Nederlandse territoriale wateren en de Nederlandse Exclusieve Economische Zone. Het onderzoek beperkt zich tot de risicobeheersing rondom het plaatsen van vaste objecten in relatie tot de scheepvaartveiligheid. De Onderzoeksraad richt zich alleen op de inzet van de Nederlandse overheid en niet op de inzet en uitrusting van schepen en bemanning op de Noordzee. Daarbij is naar het huidige systeem voor plaatsing van vaste objecten gekeken. Voor de windparken gaat het dan om alle parken na invoering van de Wet windenergie op zee.

De Onderzoeksraad beperkt het onderzoek naar de risicobeheersing tot situaties waarbij een schip een vast object of een ander schip raakt in het Nederlandse deel van de Noordzee. De mogelijke gevolgen van een dergelijk voorval voor mens en/of milieu kunnen ernstig zijn, maar worden in dit onderzoek niet onderzocht. Hetzelfde geldt voor de eventuele kwetsbaarheid van vaste objecten of onderzeese infrastructuur.

De Onderzoeksraad doet geen onderzoek naar het nut, de noodzaak en/of de wenselijkheid van de energietransitie. De Onderzoeksraad beschouwt de aanleiding om vaste objecten, zoals windparken en platforms, op de Noordzee te plaatsen als een gegeven. De invloed van het plaatsen van deze vaste objecten op de Noordzee op de natuur, de visserij en de recreatievaart valt evenmin binnen de reikwijdte van het onderzoek.

A.5 Onderzoeksproces

Voor dit onderzoek heeft de Onderzoeksraad onder andere gekeken naar:

- ▶ scheepvaart op de Noordzee;
- ▶ scheepvaartveiligheid op de Noordzee;
- ▶ indeling en gebruik van de Noordzee;
- ▶ besluitvormingsprocessen voor plaatsing van vaste objecten op de Noordzee;
- ▶ risicobeheersing en mitigerende maatregelen ten behoeve van de scheepvaartveiligheid.

De Onderzoeksraad heeft voor zijn onderzoek bij diverse bronnen relevant materiaal opgevraagd en bestudeerd. Dit betrof:

- ▶ nationale en internationale wet- en regelgeving;
- ▶ (beleids-)stukken en verslagen van de Tweede Kamer en andere overheidspartijen;
- ▶ documentatie met betrekking tot de besluitvormingsprocessen voor de plaatsing van windparken en andere vaste objecten op de Noordzee;
- ▶ documentatie met betrekking tot risicobeheersing en mitigerende maatregelen voor scheepvaartveiligheid;
- ▶ publicaties op het gebied van (ontwikkelingen in) de scheepvaart;
- ▶ publicaties op het gebied van (ontwikkelingen in) de exploitatie in het Noordzeegebied;
- ▶ wetenschappelijke literatuur;
- ▶ onderzoeksrapporten van andere onderzoeksinstanties;
- ▶ publicaties over ontwikkelingen in de scheepvaart;
- ▶ publicaties over ontwikkelingen in de exploitatie in het Noordzeegebied;
- ▶ enquêteresultaten van windparkbeheerders.

In totaal zijn tijdens het onderzoek ongeveer veertig interviews afgenomen met vertegenwoordigers van overheidspartijen, onderzoeksinstituten, exploitanten en belangengroeperingen. Ook is gesproken met personen met specifieke deskundigheid of focus zoals wetenschappers, specialisten en ervaringsdeskundigen. Van alle interviews is een schriftelijk verslag gemaakt dat ter verificatie is voorgelegd aan de geïnterviewde personen.

De verkregen informatie is in kaart gebracht en nader geanalyseerd in de volgende stappen:

- ▶ Het maken van een overzicht van het gebruik en de indeling van de Noordzee.
- ▶ Het maken van overzicht van relevante wet- en regelgeving met betrekking tot scheepvaartveiligheid.
- ▶ Het opstellen van een tijdlijn met daarin de belangrijkste besluiten over de indeling van de Noordzee en kavelbesluiten.
- ▶ Het reconstrueren en analyseren van een drietal recente besluiten (het Programma Noordzee, een kavelbesluit en een platformbesluit) voor gebieden op de Noordzee.
- ▶ Het maken van een overzicht van de totstandkoming en onderbouwing van verschillende maatregelen voor scheepvaartveiligheid.

- ▶ Het maken van een analyse van de effectiviteit en de wijze van uitrol van die maatregelen.
- ▶ Het maken van detailanalyses van de:
 - ▶ onzekerheden in de risicoanalyse;
 - ▶ effectiviteit van de maatregelen.

In de analyses is onderzoeksinformatie afgezet tegen het door het projectteam opgestelde referentiekader (zie bijlage C). Het analyseproces vond in belangrijke mate plaats in groepsdiscussies met het projectteam. Deze zijn gebruikt om de gegevens die door de verschillende teamleden waren verzameld op systematische wijze te delen, te verrijken en te duiden. Voor het verkrijgen van inzicht in de besluitvormingsprocessen, en voor de duiding, het begrijpen en verklaren van de risicobeheersing en mitigerende maatregelen zijn voorts systeemanalyses en thematische analyses uitgevoerd. Dat gebeurde zowel binnen het onderzoeksteam als in gezamenlijkheid met raadsleden en leden van de begeleidingscommissie (zie A.6). Uit deze analyses bleek dat er ook buiten de besluitvorming om verschillende voor risicobeheersing relevante initiatieven waren ondernomen. Die zijn daarna ook gereconstrueerd en geanalyseerd. Uit het geheel aan analyses heeft de Onderzoeksraad ten slotte een aantal (overkoepelende) inzichten en factoren gedestilleerd, die naar het inzicht van de Onderzoeksraad kunnen bijdragen aan veiligheidswinst voor de toekomst.

Voor verdieping van het onderzoek heeft het projectteam simulatieonderzoek uitgevoerd met een *high-end full-mission* simulator (zie bijlage F). Ten eerste was dat om na te gaan of windgevoelige en/of zware schepen onder realistische hydrologische, hydrodynamische en meteorologische omstandigheden manoeuvreren volgens deze theoretische manoeuvreercharacteristieken van de IMO. Ten tweede werd het simulatieonderzoek uitgevoerd om na te gaan of de gestelde veiligheidsmarge voldoende zou zijn bij realistische hydrologische, hydrodynamische en meteorologische omstandigheden.

De projectteamleden hebben de eerdergenoemde groepsdiscussies ook nadrukkelijk gebruikt als middel voor kwaliteitsbeheersing, bijvoorbeeld door aan het begin van het onderzoek gesprekken te voeren over mogelijke eigen vooringenomenheden. Het voortdurend intern bediscussiëren van de uitgangspunten van het onderzoek en het elkaar kritisch bevragen op bevindingen hebben uiteindelijk geleid tot breed door het projectteam gedragen analyses en conclusies. Daarnaast is op één moment aan collega's van buiten het projectteam gevraagd om tegenspraak te leveren op tussenproducten van het projectteam. Aan de leden van de begeleidingscommissie is op verschillende momenten gevraagd om hun reflectie te geven op tussenproducten. Aan de direct betrokken partijen is een conceptrapport (zonder samenvatting, beschouwing en aanbevelingen) ter inzage voorgelegd met de vraag om eventuele feitelijke onjuistheden en onduidelijkheden te corrigeren (zie bijlage B).

Tot slot heeft de Onderzoeksraad bestuurlijke gesprekken gevoerd met elk van de partijen aan wie de Onderzoeksraad voornemens was om een aanbeveling te richten. In die gesprekken is gevraagd naar de lessen die partijen zelf identificeren op basis van de bevindingen en conclusies in het conceptrapport, en welke lessen het meest

bevorderlijk zouden zijn. Deze bestuurlijke gesprekken werden gepland na afsluiting van de inzageperiode van het conceptrapport (het stadium waarin de betrokken partijen het rapport hebben gecontroleerd op feitelijke onjuistheden). Op deze manier werd een duidelijke scheiding aangebracht tussen de inhoudelijke, schriftelijke inzageprocedure, en de mogelijkheid om mee te denken over effectieve aanbevelingen. De Onderzoeksraad bepaalt zelf welke aanbevelingen hij uiteindelijk doet en aan wie, en hoe deze geformuleerd worden. De uitkomsten van alle bovenstaande activiteiten zijn gebruikt om de kwaliteit van het onderzoek en van de rapportage te borgen.

A.6 Begeleidingscommissie

De Onderzoeksraad heeft voor dit onderzoek een begeleidingscommissie in het leven geroepen. Deze commissie onder voorzitterschap van dr. E.A. Bakkum, portefeuillehouder van de Onderzoeksraad voor Veiligheid, bestond naast de voorzitter en een ander raadslid uit externe leden met voor het onderzoek relevante deskundigheid. De externe leden hadden op persoonlijke titel zitting in de begeleidingscommissie. Gedurende het onderzoek is de commissie drie keer bijeengekomen om met het projectteam en de raadsleden van gedachten te wisselen over de opzet en de resultaten van het onderzoek en de commissie heeft eenmaal schriftelijk feedback gegeven. De commissie vervulde een adviserende rol binnen het onderzoek. De eindverantwoordelijkheid voor het rapport en de aanbevelingen ligt bij de Onderzoeksraad. De commissie was als volgt samengesteld:

Naam	Functie
dr. E.A. Bakkum (voorzitter)	Raadslid, Onderzoeksraad voor Veiligheid
dr. mr. S. Akerboom	Assistent professor Regulering en Governance van de Energietransitie aan de Universiteit Utrecht, directeur van de Sustainable Industry Lab
drs. E.M.J. Meijers	Lid van de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Voormalig algemeen directeur van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, programmadirecteur Deltaprogramma en directeur Water en scheepvaart bij RWS Noordzee
schout-bij-nacht b.d P.J. Bindt	Buitengewoon raadslid Onderzoeksraad voor Veiligheid, voormalig directeur van de Militaire Inlichtingen- en Veiligheidsdienst
prof. dr. G.J.W. van Bussel	Emeritus hoogleraar Windenergie aan de TU Delft, voormalig bestuurslid Windenergievereniging NEWIN, Europese Windenergie Associatie EWEA, Europese Wind Energie Academie EAWE, en Nederlandse branchevereniging windenergie NWEA
L. van den Ende	Voorzitter Nederlandse Vereniging van Kapiteins ter Koopvaardij
J. van Zanten	Voormalig directeur Nederlandse Kustwacht

A.7 Projectteam

Het onderzoek is uitgevoerd door een projectteam, dat als volgt was samengesteld:

Naam	Functie
dr. A. Umar	Onderzoeksmanager
L. van der Veen	Projectleider
N.E. Wierda MSc	Onderzoeker
ing. M.G. Rustenburg	Onderzoeker
dr. ir. C. Reurings	Onderzoeker
ing. H.W. Tabak BSc MSc AVI	Onderzoeker
dr. A.E.Q. van Delden	Adviseur onderzoek en ontwikkeling (vanaf mei 2023)
mr. J.L.D. Timmermans	Secretaris

BIJLAGE B REACTIES OP HET CONCEPTRAPPORT

Een conceptversie van dit rapport is, conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor veiligheid, ter inzage voorgelegd aan direct betrokkenen en twee maritiem experts. Het conceptrapport is voorgelegd aan de volgende organisaties en personen ter beoordeling op feitelijke onjuistheden en onduidelijkheden:

- ▶ Kustwacht
- ▶ MARIN
- ▶ Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
- ▶ Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
- ▶ Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, inclusief Rijkswaterstaat
- ▶ Nautisch expert I
- ▶ Nautisch expert II

Het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties gaf aan geen feitelijke onjuistheden en/of onduidelijkheden te hebben geconstateerd.

De ontvangen reacties en de toelichting van de Onderzoeksraad, alsook de wijze waarop ze zijn verwerkt, zijn opgenomen in een tabel die te vinden is op de website van de Onderzoeksraad (www.onderzoeksraad.nl).

De reacties zijn in twee categorieën te verdelen:

- ▶ Correcties van feitelijke onjuistheden, aanvullingen op detailniveau, en redactioneel commentaar, heeft de Onderzoeksraad (voor zover juist en relevant) overgenomen. De betreffende tekstdelen zijn in het eindrapport aangepast.
- ▶ De reacties die niet zijn overgenomen, zijn in de tabel voorzien van een motivering van de Onderzoeksraad waarom deze niet zijn overgenomen.

BIJLAGE C REFERENTIEKADER

De Onderzoeksraad hanteert bij zijn onderzoeken een referentiekader. Een referentiekader is een set van referenties (criteria), waartegen onderzoeksinformatie en bevindingen afgezet worden. Een referentiekader helpt bij het begrijpen en beschrijven van een onveilige situatie en de eventueel genomen beheersmaatregelen. Een referentiekader kan bestaan uit wetten, regels, richtlijnen, wetenschappelijke inzichten, (*best practices*, et cetera, zolang deze maar relevant zijn voor (de vraagstelling in) het onderzoek. Overigens staan de referenties zelf ook ter discussie tijdens het onderzoek; regels, richtlijnen, inzichten, et cetera kunnen na onderzoek niet (goed) passend blijken bij de situatie die onderzocht wordt of zelfs mede bijdragen aan een onveilige situatie. Hieronder staan de referenties beschreven, eerst in meer algemene zin (algemene uitgangspunten en uitgangspunten voor het veiligheidsmanagement) gevolgd door referenties voor typen partijen (scheepvaart, overheid en exploitanten in het Nederlandse Noordzeegebied) en afgesloten met thematische referenties (samenwerking, belangen, onzekerheid, risico-inventarisatie en besluitvorming).

C.1 Algemene uitgangspunten

De Onderzoeksraad onderkent dat een risicoloze maatschappij niet bestaat en neemt als uitgangspunt dat in elk proces zaken kunnen misgaan die direct of indirect kunnen leiden tot blootstelling aan gevaar of schade. De Onderzoeksraad hanteert als uitgangspunt dat partijen primair zelf verantwoordelijk zijn voor de veiligheid en risicobeheersing van hun eigen (bedrijfs)processen. De Onderzoeksraad vindt echter dat partijen die activiteiten ondernemen waaraan risico's voor anderen verbonden kunnen zijn, de maatschappelijke verantwoordelijkheid hebben om deze risico's zo goed mogelijk te identificeren en te beheersen.

Wat 'zo goed mogelijk' betekent, is afhankelijk van de aard en omvang van de risico's, de gevolgen van de activiteit in kwestie en de haalbaarheid en effectiviteit van beheersmaatregelen. De Onderzoeksraad verwacht van betrokken partijen dat zij minimaal voldoen aan (de letter van) de wet- en regelgeving en (branche/sector-) richtlijnen. Daarnaast zouden betrokken partijen bovendien moeten handelen naar de geest of bedoeling ervan.¹⁹⁸ Als vuistregel geldt dat de Onderzoeksraad daarbovenop meer verwacht van partijen naarmate zij meer voordeel hebben van een activiteit, het risico ervan groter is, hun vermogen het risico te beheersen groter en beter is, of het vermogen van de burger om zichzelf te beschermen geringer is. In lijn met de milieuwetgeving vindt de Onderzoeksraad bovendien dat, indien de beheersing onvoldoende effectief is, de activiteit niet op die wijze of op die locatie moet plaatsvinden.

¹⁹⁸ McBarnet, D. (1985). 'Law, Policy, and Legal Avoidance: Can Law Effectively Implement Egalitarian Policies.', *Journal of Law and Society*, 15(1), 113–121.

Voorts verwacht de Onderzoeksraad dat betrokken partijen zorgen voor passende competenties en expertise bij de taken en verantwoordelijkheden die deze partijen hebben. Bij tekortkomingen in deze competenties en expertise dienen partijen zich daarvan te vergewissen en deze te via andere wegen te betrekken en te toetsen.

C.2 Uitgangspunten voor het veiligheidsmanagement

De Onderzoeksraad gaat ervan uit dat bedrijven en organisaties die risicovolle activiteiten ontplooiën en/of faciliteren, een systematische benadering van veiligheidsmanagement toepassen om zo goed mogelijk risico's te identificeren en te beoordelen, en dat zij vervolgens passende maatregelen treffen om deze risico's te vermijden of zo ver als redelijkerwijs mogelijk is te beperken. Dat wil zeggen dat zij steeds de beschikbare maatregelen moeten nemen om risico's uit te sluiten of te verminderen, tenzij daaraan onredelijke kosten of andere negatieve gevolgen zijn verbonden.¹⁹⁹ Maatregelen kunnen zich richten op het voorkomen van een ongewenste gebeurtenis of het beperken en mitigeren van de gevolgen indien ongewenste gebeurtenissen zich toch voordoen. Gebaseerd op (inter)nationale wet- en regelgeving en een groot aantal breed geaccepteerde normen heeft de Onderzoeksraad een zestal aandachtspunten gedefinieerd voor het veiligheidsmanagement van een organisatie die een activiteit met veiligheids- en/of milieurisico's onderneemt:

1. *Inzicht in risico's als basis*
Betrokken partijen/organisaties moeten, met behulp van risico-inventarisaties, vaststellen welke risico's dienen te worden beheerst.
2. *Aantoonbare veiligheidsaanpak*
Betrokken partijen/organisaties moeten hun veiligheidsaanpak kunnen aantonen. Dit omvat het vastleggen van een realistisch en praktisch toepasbaar veiligheidsbeleid en het vaststellen welke beheersmaatregelen daarvoor noodzakelijk zijn.
3. *Uitvoeren en handhaven veiligheidsaanpak*
Het is aan het management om ervoor te zorgen dat de geïdentificeerde risico's systematisch worden beheerst, onder andere door het duidelijk en actief centraal coördineren²⁰⁰ van activiteiten om de veiligheid te vergroten.
4. *Continue aanscherping*
De veiligheidsaanpak moet continu worden aangescherpt op basis van 1. periodiek (en in ieder geval bij iedere wijziging van uitgangspunten) uit te voeren risicoanalyses, inspecties, audits en dergelijke (proactieve aanpak) en 2. een systeem van monitoring en onderzoek van incidenten en (bijna-)ongevallen inclusief deskundige analyse daarvan (reactieve aanpak).
5. *Managementsturing, betrokkenheid en communicatie*
Het management van de betrokken partijen/organisaties moet zorgen voor de randvoorwaarden waarbinnen medewerkers veilig kunnen werken en ervoor zorgen dat andere (bijvoorbeeld commerciële) belangen de veiligheid niet overvleugelen.

¹⁹⁹ Dit uitgangspunt is afgeleid van het 'ALARP' principe (*As Low As Reasonably Possible*), dat van betrokken partijen vraagt om risico's bewust en transparant af te wegen tegen de moeite, tijd en investeringen die nodig zijn om dat risico te verminderen en/of weg te nemen.

²⁰⁰ Centrale coördinatie wil in dit geval zeggen coördinatie door de ministeries verantwoordelijk voor de indeling en verkaveling van gebieden op de Noordzee.

Het management moet intern zorgen voor duidelijke en realistische verwachtingen ten aanzien van de veiligheidsambitie, en extern duidelijk communiceren over de algemene werkwijze, de wijze van toetsing daarvan, de procedures bij afwijkingen, et cetera.

6. *Veilige leeromgeving*

Voor een optimale beheersing van veiligheidsrisico's is binnen organisaties een veilige leeromgeving nodig. Dat betekent onder meer dat men effectief leert van incidenten en onveilige situaties. Van belang is daarbij is dat werknemers en anderen elkaar durven aan te spreken op onveilig gedrag, en gestimuleerd worden om voorvallen te melden zonder te hoeven vrezen dat ze voor hun handelingen, omissies, vergissingen of beslissingen worden gestraft (tenzij sprake is van opzet of grove nalatigheid vanuit onveilige intenties).

Op de Noordzee vinden activiteiten plaats die van belang zijn voor onze samenleving. Die activiteiten brengen ook risico's met zich mee waaronder aanvaringen/aandrijvingen tussen schepen onderling en tussen schepen en vaste objecten. Ook al is de kans op een dergelijke aanvaring/aandrijving klein, de (milieu)gevolgen kunnen zeer groot zijn. Dat betekent dat alle partijen betrokken bij activiteiten op de Noordzee de verantwoordelijkheid hebben de risico's op aanvaring/aandrijving adequaat te beheersen.

C.3 **Scheepvaart**

Voor scheepvaart is via het Internationaal Verdrag voor de beveiliging van mensenlevens op zee (SOLAS-verdrag, *Safety Of Life At Sea*) verplicht gesteld, dat aan boord van een schip een veiligheidsmanagementsysteem in werking is, dat voldoet aan eisen die zijn vastgelegd in een daarvoor ontwikkelde *International Safety Management Code* (ISM-Code). De verantwoordelijkheid voor de invoering van het veiligheids- en milieuzorgbeleid voortkomend uit de ISM-Code ligt bij de eigenaar van een schip of bij de scheepsbeheerder, als in de praktijk de eigenaar niet direct betrokken is bij de operationele bedrijfsvoering. De scheepsbeheerder is veelal de rederij. Van de rederij wordt verwacht dat deze schepen inzet die passend zijn bij de operationele eisen en de te varen route. Dat betekent dat lading en passagiers veilig vervoerd kunnen worden en dat de kapitein en de overige bemanning het schip veilig kunnen manoeuvreren, ook bij onvoorziene (weers)omstandigheden.

De manier waarop men aan boord van een schip omgaat met een aanvaring/aandrijving en de gevolgen daarvan voor veiligheid en het milieu, moet zijn opgenomen in het onder verantwoordelijkheid van de scheepsbeheerder opgestelde en geïmplementeerde veiligheidsmanagementsysteem. Voorbeelden hiervan zijn het ontwikkelen, implementeren en onderhouden van procedures, plannen en werkinstructies die de veiligheid van personeel, het schip en het milieu moeten waarborgen en waarbij taken moeten worden toegekend aan gekwalificeerd personeel.²⁰¹

²⁰¹ Wat onder gekwalificeerd personeel wordt verstaan, staat beschreven in een *International Maritime Organization* (IMO)-verdrag betreffende de normen voor zeevarenden inzake opleiding, diplomering en wachtdienst, te weten het verdrag van de *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers* (STCW).

In de scheepvaart is de kapitein eindverantwoordelijk voor de veiligheid van zijn schip, van de bemanning en de lading. Hij heeft daartoe de bevoegdheid om alle beslissingen te nemen die hij nodig acht om deze veiligheid te bereiken en te behouden. Van de rederij wordt verwacht dat de kapitein deze ruimte krijgt. De kapitein van het schip mag geen verbod of beperking worden opgelegd bij het nemen van bepaalde besluiten die, naar het professionele oordeel van de kapitein, nodig zijn voor de veiligheid van mensenlevens op zee en de bescherming van het mariene milieu.

Van de bemanning en in het bijzonder van de kapitein van een schip, wordt goed zeemanschap verwacht. Goed zeemanschap is een open norm die betrekking heeft op alle aspecten die van belang zijn om op een veilige manier een schip te behandelen. Het gaat dan onder meer om veilige navigatie, laden en lossen, manoeuvreren, zeewaardig maken van het schip en het uitvoeren van veiligheidsoefeningen. Volgens voorschrift 2 van *Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea*, het COLREG-verdrag, houdt deze verantwoordelijkheid onder meer in dat rekening gehouden moet worden met alle gevaren voor de navigatie en met bijzondere omstandigheden die het afwijken van de voorschriften van het COLREG-verdrag noodzakelijk maken om gevaar te vermijden.

Voor het voorbereiden van een reis of keuze voor vaarroute in zwaar weer zijn verschillende regelingen en codes van kracht. De reisvoorbereiding wordt gemaakt met inachtneming van de geldende regelgeving en richtlijnen zoals vermeld in SOLAS. Daarin staan onder meer voorschriften voor veilige navigatie (actueel kaartmateriaal, navigatieapparatuur, gediplomeerde en getrainde bemanning, bijhouden logboek). Verder moet de kapitein voor vertrek ervoor zorgen dat de voorgenomen reis is gepland met gebruikmaking van de juiste nautische kaarten en nautische publicaties voor het betrokken gebied, met inachtneming van de door de IMO opgestelde richtlijnen en aanbevelingen. Bij de reisplanning moet een zodanige route worden gekozen dat:

- ▶ rekening wordt gehouden met eventuele routingssystemen voor schepen;
- ▶ gewaarborgd wordt dat er gedurende de gehele reis voldoende ruimte in het vaarwater is voor de veilige doorgang van het schip;
- ▶ geanticipeerd wordt op bekende navigatiegevaren en slechte weersomstandigheden; en
- ▶ rekening wordt gehouden met de vigerende maatregelen voor de bescherming van het mariene milieu, en werkzaamheden en activiteiten die het milieu zouden kunnen aantasten zoveel mogelijk worden voorkomen.

Verder is voor de bemanning van een schip Circulaire 1228 van *The Maritime Safety Committee* van belang.²⁰² Dit betreft een richtlijn voor de kapitein voor het vermijden van gevaarlijke situaties in slechte weers- en zee-omstandigheden. Hierin wordt aan de kapitein aanbevolen om de beschreven procedures bij het navigeren in slechte weersomstandigheden te volgen en zodoende gevaarlijke situaties te vermijden. Er is

²⁰² De *Maritime Safety Committee* (MSC) is een commissie van de IMO, die zich bezighoudt met alle zaken die verband houden met de maritieme veiligheid en binnen de kaders van de IMO vallen. Dit betreft onder meer regelingen voor de navigatie, de bouw en uitrusting van schepen en de bemanningseisen vanuit veiligheidsstandpunt. De MSC maakt ook regels ter voorkoming van aanvaringen, het hanteren van gevaarlijke ladingen en de standaardisering van hydrografische informatie, logboeken en navigatierecords.

specifiek aandacht voor bepaalde combinaties van golflengte en golfhoogte die leiden tot gevaarlijke situaties voor schepen. Onverminderd geldt dat de kapitein ook in minder zware omstandigheden redelijke maatregelen dient te nemen als dit nodig lijkt. Goed zeemanschap van de kapitein houdt in dat in alle situaties rekening wordt gehouden met specifieke eigenschappen en toestand van het schip, lading en bemanning.

C.4 Nederlandse overheid

De Nederlandse overheid is verantwoordelijk voor het beheer en de kwaliteit van het Nederlandse Noordzeegebied²⁰³ en de activiteiten die daarbinnen ontplooit worden. De overheid bepaalt het toegestane risiconiveau en de bijbehorende grenzen. De overheid legt vast waar exploitanten in het Nederlandse Noordzeegebied zich aan moeten houden, en bepaalt hoe (en hoe vaak) gecontroleerd moet worden of het deze daadwerkelijk binnen die grenzen blijven. Tevens stimuleert de overheid onderzoek naar de risico's van de exploitatie van het Nederlandse Noordzeegebied. Verder verwacht de Onderzoeksraad dat de overheid nieuwe kennis verwerkt in haar beleid.

Diverse onderdelen van verschillende ministeries hebben beleidsverantwoordelijkheid voor de Noordzee. De minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) is coördinerend bewindspersoon voor het integrale Noordzeebeleid en -beheer. Het Interdepartementaal Directeurenoverleg Noordzee (IDON) heeft tot taak het beleid rond Noordzee-aangelegenheden interdepartementaal af te stemmen en uit te voeren, voor zover deze afstemming niet al in andere kaders is ondergebracht. In het IDON zijn vertegenwoordigd: de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (voorzitter, IenW), Economische Zaken en Klimaat (EZK), Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW), Defensie, Financiën, Justitie en Veiligheid (JenV) en de uitvoeringsorganisaties Rijkswaterstaat en Kustwacht. De standaarden van de IMO zijn bepalend voor scheepsrouting op zee en de veiligheid van de zeescheepvaart. De IMO wordt gevormd door lidstaten, waaronder Nederland. Om aan de bovenstaande verantwoordelijkheid te kunnen voldoen, is het de verantwoordelijkheid van de Nederlandse overheid om eventuele problemen ten aanzien van de beheersing van milieu- en veiligheidsrisico's op de vaarroutes op de Noordzee te agenderen in IMO-verband.

²⁰³ Het Zeerechtverdrag van de Verenigde Naties – waarvan Nederland verdragspartner is – maakt onderscheid tussen zeegebied binnen en buiten de rechtsmacht van kuststaten. De Noordzee valt in zijn geheel binnen de rechtsmacht van de omliggende kuststaten. De grenzen van het Nederlands deel van de Noordzee zijn in 1958 vastgelegd in een verdrag met België, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk. Zie voor de grens en maritieme zones: <https://www.noordzeeloket.nl/beheer/maritieme-zones/>, geraadpleegd 26 februari 2024.

De Onderzoeksraad beschouwt het verder als een belangrijk onderdeel van de rol van overheden om tijdig risico's te voorzien en te signaleren en waar mogelijk maatregelen te treffen om deze risico's te beheersen. Daarbij is onzekerheid een gegeven. Dat betekent dat overheden voortdurend alert moeten zijn op, en ontvankelijk moeten blijven voor, signalen die kunnen wijzen op een verminderde veiligheid of nieuwe, onbekende risico's. Dat vergt een open vizier voor ontwikkelingen en risico's en een bereidheid om te twijfelen aan gangbare en/of eerdere gedane aannames.

C.5 Exploitanten van vaste objecten op de Noordzee

De Onderzoeksraad beschouwt de exploitant van een vast object als de partij met vermogen tot risicobeheersing. Bovendien heeft de exploitant het grootste voordeel bij zijn activiteiten. Daarmee heeft de exploitant dus ook de verantwoordelijkheid om zich richting scheepvaart op de Noordzee op te stellen als een organisatie die proactief de nadelige consequenties van zijn activiteiten voor de scheepvaartveiligheid vermijdt c.q. beheerst.

Exploitanten zijn primair verantwoordelijk voor hun activiteiten en de effecten daarvan. Dat betekent dat de exploitant:

- ▶ zorgt voor goede beheersing van de activiteiten/processen;
- ▶ weet wat hij doet en daarvan de gevolgen zijn voor de scheepvaartveiligheid;
- ▶ enkel activiteiten onderneemt waarvan de bekende gevolgen voor de scheepvaartveiligheid maatschappelijk acceptabel zijn. Maatschappelijk acceptabel betekent in dit verband: na een democratisch proces beoordeeld als acceptabel;
- ▶ de overheid voorziet van betrouwbare informatie over de eigen activiteiten en de gevolgen daarvan voor de scheepvaartveiligheid en veiligheid op de Noordzee in het algemeen.

De Onderzoeksraad verwacht dat de exploitant, op basis van de meest recente kennis (uit wetenschap en vakliteratuur) van de risico's van de ondernomen activiteiten voor de scheepvaartveiligheid, deze risico's zo ver beperkt als mogelijk is om aanvaringen en aandrijvingen te voorkomen. Dat wil zeggen dat de exploitant, om risico's te verminderen, steeds die maatregelen treft die gebaseerd zijn op gevalideerde inzichten. Nieuwe inzichten in risico's voor de scheepvaartveiligheid door de exploitant deelt hij met de betrokken overheidsinstellingen. Voorts moet de exploitant, als partij die het voordeel van de activiteiten geniet, zorgen voor de ontwikkeling van kennis indien bijvoorbeeld onzekerheid daartoe aanleiding geeft. Dit geldt in ieder geval voor de specifieke activiteiten door de exploitant; voor generieke activiteiten en de besluitvorming over (zowel generieke als specifieke) activiteiten door de exploitant, draagt de overheid deze verantwoordelijkheid.

C.6 Samenwerking

Soms kunnen activiteiten van een partij risico's met zich meebrengen voor een andere partij, of kan een andere partij juist iets doen om dat risico te beheersen. In dat geval hebben partijen een gezamenlijke verantwoordelijkheid om de risico's te beheersen.

De partijen die betrokken zijn bij activiteiten en de beheersing van de veiligheid in het Nederlandse Noordzeegebied hebben naast de verantwoordelijkheid voor de veiligheid bij hun eigen activiteiten ook een verantwoordelijkheid voor de beheersing van de veiligheid op de Noordzee als geheel. Anders gezegd, de partijen moeten samenwerken om de veiligheidsrisico's te beheersen, daar waar het veiligheidsmanagementsysteem van individuele partijen hiertoe niet volstaat. Voor deze samenwerking is het van belang dat alle partijen hetzelfde veiligheidsdoel voor ogen hebben. Verder is het van belang dat sprake is van regie op en afstemming van de interfaces; de plek waar de activiteiten en belangen van de verschillende partijen samenkomen. Partijen dienen zich bewust te zijn van de wederzijdse afhankelijkheden van elkaars activiteiten. Het is belangrijk dat de partijen elkaar kennen en begrijpen. Partijen betrokken bij activiteiten en de beheersing van de veiligheid in het Nederlandse Noordzeegebied bouwen voort op het handelen en de informatie van andere partijen, daarom is het belangrijk dat ze op elkaar kunnen vertrouwen. Tot slot is het van belang dat de samenwerking periodiek wordt gezien op basis van evaluaties en praktijkervaringen. De staat dient er als hoeder van de publieke belangen op toe te zien dat de samenwerking ertoe leidt dat de veiligheid in het Nederlandse Noordzeegebied als geheel wordt gewaarborgd.

Met het oog op het gezamenlijk verbeteren van de beheersing van risico's in het Nederlandse Noordzeegebied, dient binnen het netwerk van betrokken partijen c.q. belanghebbenden een platform te bestaan waar deze partijen elkaar gemakkelijk kunnen vinden en de ruimte krijgen om elkaar vrijelijk te kunnen (aan)spreken. Binnen een dergelijk platform dienen tevens meldingen over en evaluaties van ongewenste situaties te worden uitgewisseld en gezamenlijk besproken, opdat de partijen deze kunnen gebruiken als signalen voor het mogelijk toenemen van risico's. Het uitwisselen en bespreken van deze signalen, alsook het handelen erop, is een verantwoordelijkheid van alle betrokken partijen (scheepvaart, exploitanten en overheidsinstellingen).

C.7 Belangen

Met activiteiten in het Nederlandse Noordzeegebied, zoals commerciële scheepvaart, olie- en gaswinning en het opwekken van windenergie, zijn aanmerkelijke belangen ten aanzien van economie, veiligheid en milieu gemoeid. Van alle betrokken partijen – in ieder geval overheidspartijen, exploitanten en (onafhankelijke) deskundigen – mag verwacht worden dat zij, individueel en gezamenlijk, zo zorgvuldig mogelijk omgaan met al deze belangen. Om een ordelijke en nauwkeurige weging van de (tegenstrijdige) belangen te waarborgen, acht de Onderzoeksraad de volgende punten noodzakelijk:

- ▶ Een zorgvuldige identificatie van alle belangen.
- ▶ Een transparante weging van belangen.
- ▶ Duidelijke communicatie over de genomen besluiten.
- ▶ Het expliciet maken van het geaccepteerde risico.

Een belangrijke voorwaarde is het organiseren van adequate macht en tegenmacht om ervoor te zorgen dat alle belangen zijn vertegenwoordigd en gewaarborgd. De Onderzoeksraad vindt het belangrijk dat de overheid belanghebbenden tijdig en transparant bij dit proces betreft. De overheid moet maatschappelijke discussie stimuleren en actief acteren op standpunten van belanghebbenden. Macht, tegenmacht en transparantie vereisen ook dat de overheid transparant moet omgaan met belanghebbenden die buiten de formele procedures om proberen de wegging van belangen te beïnvloeden (denk aan lobby door activisten en/of brancheverenigingen). De Nederlandse overheid vervult als hoeder van de publieke belangen diverse rollen: als wetgever, vergunningverlener en toezichthouder. Daarom heeft zij de taak om de zorgvuldige omgang met belangen te organiseren en hierop voortdurend kritisch te reflecteren.²⁰⁴ Dat geldt bovendien ook voor de omgang met verschillende belangen die spelen binnen de overheid.

Om het maatschappelijk vertrouwen in een zorgvuldige wegging van de (tegenstrijdige) belangen te waarborgen, acht de Onderzoeksraad het van belang dat zij deze hoedanigheden strikt van elkaar scheidt (functionele scheiding) en (zodoende) *checks* en *balances* realiseert die ervoor zorgen dat alle belangen voldoende aandacht krijgen. Dit betekent voor de toezichthouder dat hij een sterke en voldoende eigenstandige positie moet kunnen innemen. Verder verwacht de Onderzoeksraad van de betrokken partijen dat zij verantwoording afleggen over hoe zij hun verantwoordelijkheid invullen. Partijen met activiteiten in het Nederlandse Noordzeegebied moeten weten waar zij aan toe zijn, zodat zij zich aan de hand van de beschikbare informatie zelf een beeld kunnen vormen. Hierbij hoort een zorgvuldige identificatie van belangen, een transparante wegging, duidelijke communicatie over de genomen besluiten en hun implicaties. De Onderzoeksraad vindt het belangrijk dat alle belanghebbenden bij dit proces worden betrokken; er moet niet alleen óver hen worden gesproken, maar ook mét hen. De betrokken partijen moeten discussie stimuleren en openstaan voor standpunten van anderen. De betrokken partijen moeten niet alleen oog hebben voor de meer objectieve, kwantificeerbare aspecten, maar ook voor de beleving van de veiligheid. Dit helpt de betrokken partijen om een beeld te krijgen van wat wel en niet acceptabel is in de keuzes die zij maken.

C.8 Onzekerheid

Bij gecompliceerde en complexe situaties speelt onzekerheid een rol. Dat geldt bijvoorbeeld bij grote transities, zoals de energietransitie, en bij het vervoer van middelen door de wereldwijde toename van consumptie. Het is dan vaak niet duidelijk hoe groot de kans op blootstelling aan een gevaar is. Daarnaast is het mogelijk dat het gevaar zelf niet bekend is, of dat een bekend gevaar zich in een nieuwe gedaante of onder andere omstandigheden manifesteert. Ook als nieuwe partijen met andere waarden of inzichten zich mengen in een discussie over het gebruik van het Nederlandse Noordzeegebied, kunnen er nieuwe onzekerheden ontstaan. Bij opkomende veiligheidsrisico's in het Nederlandse Noordzeegebied is dan ook veelal sprake van blijvende onzekerheid over de mogelijke gevolgen. Dit betekent ook dat onzekerheden op het

²⁰⁴ Algemene wet bestuursrecht, Afdeling 3.2, Zorgvuldigheid en afweging van belangen.

moment van besluitvorming vaak niet weggenomen kunnen worden. Als er sprake is van onzekerheid, ontstaat ruimte voor veronderstellingen vanuit vooringenomenheid (*bias*). De belangrijkste vormen van vooringenomenheid bij risico-inventarisatie (en het gehele proces van risicomanagement) zijn het bevestigingsvooordeel (*confirmation bias*), de beschikbaarheidsheuristiek (*availability bias*) en de voorspelbare-wereld bias (*predictable-world bias*).²⁰⁵

Doordat onzekerheid kenmerkend is voor de ontwikkelingen en de daarbij opkomende veiligheidsrisico's in het Nederlandse Noordzeegebied, moeten partijen die onzekerheid als uitgangspunt van hun handelen nemen. Dat vereist dat zij niet alleen op basis van empirische gegevens naar de waarschijnlijkheid van scenario's dienen te kijken. Zij dienen ook tot een oordeel te komen over de voorstelbaarheid van scenario's.²⁰⁶ Verder dienen ze te doen wat redelijkerwijs mogelijk is om de onzekerheid te verkleinen. Bijvoorbeeld door te monitoren of een potentieel gevaar zich voordoet, of meer duidelijkheid te krijgen over de blootstelling.

Betrokken partijen dienen daartoe ontvankelijk te zijn voor signalen en trends die tot (nieuwe) gevaren kunnen leiden. Dit vergt verbeeldingskracht en een open houding bij het signaleren en beoordelen van opkomende veiligheidsrisico's in het Nederlandse Noordzeegebied. Ook is het nodig dat betrokken partijen kritisch, systematisch en reflecterend denken.²⁰⁷ Partijen dienen daarbij open en transparant te zijn over onzekerheden ten aanzien van veiligheidsrisico's in het Nederlandse Noordzeegebied. De overheid en exploitanten in het Nederlandse Noordzeegebied zijn voor het onderkennen en verminderen van onzekerheden afhankelijk van de kennis en expertise van (onafhankelijk) deskundigen. Dergelijke experts hebben de verantwoordelijkheid om te signaleren dat (in hun ogen) beschikbare en relevante kennis niet, onvoldoende of verkeerd wordt gebruikt.

C.9 Risico-inventarisatie

Bij risicomanagement zijn de risico-inventarisatie, analyses en te nemen maatregelen dynamisch met elkaar verbonden; zij beïnvloeden elkaar. Startpunt voor het beheersen van risico's is een inventarisatie van de risico's. Professionele experts met de vereiste kennis van en inzicht in risico-inventarisatie voeren deze risico-inventarisatie uit. Deze bestaat uit:

- a. een systematische inventarisatie van de ongewenste gebeurtenissen die kunnen optreden inclusief risico en scenario denken;
- b. een zo goed mogelijk onderbouwde inschatting van de kans dat deze ongewenste gebeurtenissen optreden;
- c. een zo goed mogelijk onderbouwde inschatting van de aard en omvang van hun gevolgen.

²⁰⁵ Meloy, J.R. (2015). 'Threat assessment: Scholars, operators, our past, our future.', *Journal of Threat Assessment and Management*, 2(3-4), p. 231–242.

²⁰⁶ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *MH17 Crash*, 17 juli 2014, oktober 2015, p. 271.

²⁰⁷ Onderzoeksraad voor Milieu- en Natuuronderzoek, *Niet bang voor onzekerheid (voorstudie)*, december 2003.

Onder andere om invloed van mogelijke vooringenomenheid (bias) te beheersen worden bij gecompliceerde en complexe situaties de risico-inventarisaties bij voorkeur uitgevoerd door meer dan één expert.

Onzekerheid dient als uitgangspunt meegenomen te worden bij de risico-inventarisatie. Dat vereist dat de risico-inventarisatie niet alleen plaatsvindt op basis van concrete informatie maar ook op basis van de voorstelbaarheid van risico's, waarbij vanuit een meervoudigheid van perspectieven en inzichten wordt nagedacht over en invulling wordt gegeven aan voorstelbare risico's. Daarnaast dient bij de risico-inventarisatie rekening gehouden te worden met het mogelijk tekortschieten van te treffen maatregelen en met een zogenaamd *worst-case scenario*:²⁰⁸ een scenario met de grootste ongewenste impact die men kan verwachten.

De Onderzoeksraad verwacht dat alle betrokken partijen de ontwikkeling van kennis over risico's door de ondernomen activiteiten op de Noordzee volgen, tot zich nemen en, indien nodig, stimuleren. De Onderzoeksraad verwacht van partijen een vermindering of preventie van risico's als uit kennis blijkt dat dat redelijkerwijs mogelijk is.

²⁰⁸ Een *worst-case scenario* vermeld in dit rapport is niet noodzakelijk het slechtste geval. Verdere escalatie wordt niet uitgewerkt omdat er zich situaties kunnen voordoen die geen enkele expert redelijkerwijs kan voorzien. In een gegeven *worst-case scenario* is alleen rekening gehouden met onvoorziene omstandigheden die zich naar verwachting kunnen voordoen in verband met een erkend gevaar en risico.

BIJLAGE D VERKEERSBEGELEIDING

D.1 Inleiding

Deze bijlage bevat feitelijke informatie over de internationale richtlijnen en aanbevelingen van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) en de *International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities* (IALA) over en voor *Vessel Traffic Services* (VTS), en de interpretatie van de Onderzoeksraad hiervan. De feitelijke uiteenzetting focust zich op verkeersbegeleiding op de Noordzee met de toekomstige vaste objecten. Er wordt ook aandacht besteed aan de huidige beheersmaatregelen van de kustwacht. De verkeersbanen in het zuidelijk deel van de Nederlandse EEZ gaan nu reeds met de aangrenzende windparken steeds meer op een havenaanloopgebied lijken, waardoor een VTS net als in de havenaanloopgebieden van toegevoegde waarde kan zijn voor de scheepvaartveiligheid.

D.2 Verkeersbegeleiding in Nederland

De eerste VTS in Nederland werd op 1 november 1951 in IJmuiden gebruik genomen. De eerste walradarketen als verkeersbegeleiding langs rivier en havenaanloop werd in 1956 in Rotterdam in gebruik genomen.²⁰⁹ In Nederland zijn op dit moment binnen en buiten de territoriale wateren de volgende VTS-systemen²¹⁰ operationeel (exclusief de verkeersposten voor de binnenvaart op de binnenwateren):

1. De Schelderadarketen in de nationale wateren van Nederland en België, de Westerschelde en haar mondingen en de aanloop buiten de territoriale zone. Deze VTS bestrijkt de Noordzee vanaf de Franse grens tot aan de rede van Vlissingen, inclusief de haven van Zeebrugge, de Westerschelde, de Beneden-Zeeschelde tot ongeveer aan de Kallo-sluis en de haven van Antwerpen.
2. De VTS voor de haven van Amsterdam strekt zicht uit van het aanloopgebied buiten de territoriale wateren (inclusief het gehele aanloopgebied en de diepwater route IJ-geul), de rede van IJmuiden, over het Noordzeekanaal tot aan de Oranjesluizen.
3. De VTS voor de haven van Rotterdam strekt zich uit van het aanloopgebied in de Noordzee buiten de territoriale wateren (inclusief het gehele aanloopgebied en de toegang tot de diepwateroute Euro-geul op 45 zeemijl uit de kust) voor Hoek van Holland tot aan de Oude Maas en verder tot voorbij de Van Brienenoordbrug.

²⁰⁹ Naast het gebruik van VTS in Nederland, is op de Noordzee VTS operationeel binnen de territoriale zone en in de EEZ van Frankrijk, België, Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Denemarken en Noorwegen.

²¹⁰ De bevoegde autoriteiten zijn te vinden op: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0008644/2024-01-01/0>, geraadpleegd op 24 april 2024.

4. VTS Den Helder strekt zich uit van een groot gebied boven de Waddeneilanden, in het Schulpengat, Molengat, Marsdiep, Texelstroom, Malzwin, Gat van de Stier en de haven van Den Helder tot aan de Koopvaardersschutsluis.
5. VTS Eems strekt zich uit vanaf de Noordzee ten zuiden van het verkeersscheidingsstelsel Off Vlieland naar de Eems en omvat de Westereems en Oostereems, het Huibertgat, Ranzelgat en Doekegat. Hierin liggen ook de havens Delfzijl en Eemshaven.
6. VTS voor het aanloopgebied en de haven van Scheveningen.
7. Tijdelijke VTS op een offshore vast object of mobiel op schepen (bijvoorbeeld op platforms of werkschepen). Deze lokale verkeersbegeleiding wordt uitgevoerd door commerciële bedrijven.²¹¹
8. De verkeersdiensttaak van de Kustwacht betreft de permanente bewaking van de verkeersscheidingsstelsels op de Noordzee.

In de afgelopen decennia zijn de VTS-systemen en de VTS-dienstverlening in Nederland verder ontwikkeld door:

1. Verschuiving van de focus van de verkeersbegeleiding naar een manier om zowel de schepen individueel te kunnen begeleiden als het scheepvaartverkeer op strategisch niveau te ordenen en planmatig af te handelen. Dit laatste kwam vooral tot stand onder invloed van de Nederlandse zeehavens.
2. Intensivering en structurering in samenwerking tussen betrokken autoriteiten. Dit kwam vooral tot stand onder invloed van Europese en nationale wet- en regelgeving voor de meldformaliteiten scheepvaart.
3. Realisering van informatiemanagement ten behoeve van de planmatige afhandeling van het scheepvaartverkeer (door bevoegde autoriteiten²¹²) en de planning van de afhandeling van individuele schepen in havens, sluizen en kanalen (door logistieke partijen in de markt).
4. Benutting van nieuwe (digitale) technologieën ter verbetering van de prestatie en efficiëntie van de publieke dienstverlening.
5. De behoefte aan meer maatwerk in dienstverlening aan de scheepvaart.

De VTS-systemen in de Nederlandse zeehavens zijn geavanceerde en complexe systemen. Zij hebben ook een belangrijke functie in de strategische verkeersafhandeling van het scheepvaartverkeer en in de planning van nautische serviceverleners en overige actoren. Indien deze planning geïntegreerd is binnen het VTS spreekt men van *Vessel Traffic Management* (VTM). Het afgelopen decennium is verschillende malen getracht om het principe en concept van VTM internationaal te introduceren bij zowel de IMO als IALA. Deze pogingen zijn tot op heden zonder succes gebleken. Op internationaal niveau is daardoor geen eenduidige definitie van en juridisch kader voor VTM.²¹³

²¹¹ Chapter 2.3 *VTS provider means the organization or entity authorized by the Government or competent authority to provide vessel traffic services*, in: IMO Resolution A.1158(32) *Guidelines for Vessel Traffic Services* (VTS), december 2021.

²¹² Aanduiding van de bevoegde VTS-autoriteiten is te vinden in de Regeling aanwijzing bevoegde autoriteiten Scheepvaartreglement territoriale zee, <https://wetten.overheid.nl/BWBR0008644/2024-01-01/0>, geraadpleegd op 22 april 2024.

²¹³ Een belangrijke reden waarom er geen internationale acceptatie is van de definitie VTM, zijn de verschillende opvattingen over het begrip *management* tussen Angelsaksische landen (Verenigde Staten, Verenigd Koninkrijk) en de landen die bestuurlijk meer het Rijnlandse model volgen.

De term VTM mag dus volgens IALA standaarden en richtlijnen niet gebruikt worden.²¹⁴ Om die reden hanteren de Nederlandse zeehavens de term VTS. In de rapporten van MARIN, Arcadis en Rijkswaterstaat worden de termen VTM en VTS in verschillende contexten gebruikt. De internationale discussie over de term VTM heeft wel ertoe geleid dat de definitie van VTS in IMO resolutie 857(20) is geëvolueerd in de nieuwe IMO resolutie 1158(32), waarbij een VTS een actievere, interveniërende rol krijgt toebedeeld in de individuele dienstverlening aan een schip.²¹⁵

In de resolutie van de IMO voor VTS is de planning, implementatie en operationele werking van een VTS opgenomen. Het implementeren van een VTS kan gebaseerd zijn op het totale volume en de intensiteit van scheepvaartverkeer, risicoanalyse, geografische, hydrologische en meteorologische omstandigheden.²¹⁶ De IMO VTS-doelen zijn in de resolutie met voorbeelden uitgelegd. Deze voorbeelden hoeven niet allemaal operationeel ingevoerd of uitgevoerd te worden. IMO resolutie A.1158(32) wordt door IALA in standaarden, richtlijnen en aanbevelingen tot in detail vastgelegd.²¹⁷ Eén van de uitgangspunten van IALA is het verstrekken van VTS aan de scheepvaart. De uitgangspunten bevatten de volgende elementen:

- ▶ het tijdig verstrekken van relevante informatie over factoren die invloed kunnen hebben op scheepsbewegingen en die het beslissingstraject aan boord kan assisteren;
- ▶ het monitoren en managen van scheepvaartverkeer om de veiligheid en efficiëntie van scheepsbewegingen te waarborgen; en
- ▶ het reageren op de ontwikkeling van onveilige situaties.

D.3 VTS binnen en buiten de territoriale wateren

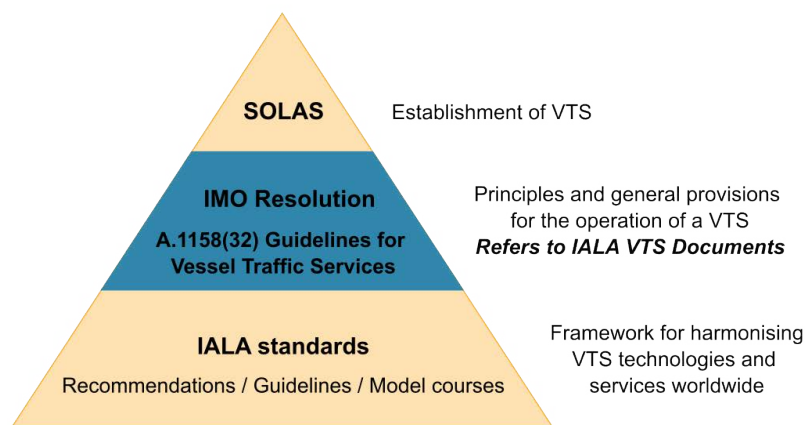
Internationale richtlijnen en aanbevelingen ten behoeve van een VTS zijn het IMO SOLAS verdrag *Vessel Traffic Services* (VTS) en IMO resolutie A.1158(32) *guidelines for Vessel Traffic Services* (zie figuur 18). Verder is het de IALA die internationaal de details definieert voor het plannen, inrichten en implementeren van een VTS alsook voor de operabiliteit, technische specificaties en benamingen van een VTS. Tevens is de IALA verantwoordelijk voor de richtlijnen en standaarden van opleiding, training en competentie-eisen van VTS-Operators.

²¹⁴ De Onderzoeksraad hanteert in zijn rapport de term VTMon om het onderscheid met VTM te benadrukken.

²¹⁵ Chapter 2.1 *Vessel traffic services (VTS) means services implemented by a Government with the capability to interact with vessel traffic and respond to developing situations within a VTS area to improve safety and efficiency of navigation, contribute to the safety of life at sea and support the protection of the environment*, in: IMO Resolution A.1158(32) *Guidelines for Vessel Traffic Services (VTS)*, december 2021.

²¹⁶ Chapter 4.3 *The establishment of VTS is dependent on national law and relevant international conventions, recognizing factors such as the volume of traffic, degree of risk, and geographical and environmental conditions*, in: IMO Resolution A.1158(32) *Guidelines for Vessel Traffic Services*, december 2021.

²¹⁷ IALA Standard S1040 *Vessel Traffic services, Edition 2.0*, June 2023; IALA Guidelines G1150 *Establishing, planning and implementing a VTS, Edition 3.1*, July 2022; IALA Guideline G1089 *Provision of a VTS, Edition 2.0*, January 2022; IALA Recommendation Ro127 (V-127), *VTS Operations, Edition 3.2*, januari 2022.



▲ *Figuur 18: Een grafische weergave van de hiërarchie binnen de benodigde internationale instrumenten voor het opzetten van een VTS. (Bron data: IALA Guideline G1160²¹⁸)*

Vanuit de visie van IALA gaat het bij het instellen van een VTS-systeem op (gedeeltes van) de Noordzee, altijd om een veilige en vlotte navigatie van schepen en de bescherming van het mariene milieu, van aangrenzende kustgebieden en van vaste objecten op zee. In principe vallen VTS-ontwikkelingen voor de Noordzee binnen en buiten de territoriale zone onder de vastgestelde IMO- en IALA-kaders. Hoofdstuk V/12 van het SOLAS-verdrag en de IMO resolutie A.1185(32) stellen specifiek dat het gebruik van VTS alleen verplicht mag worden gesteld aan de scheepvaart in zeegebieden binnen de territoriale zone van een kuststaat. VTS buiten de territoriale zone is alleen mogelijk op een vrijwillige basis. Voor VTS binnen en buiten de territoriale zone dient rekening gehouden te worden met de *United Nations Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS) waarin de vrije doorvaart voor de zeevaart is gedefinieerd. VTS buiten de territoriale zone dient ook te voldoen aan richtlijnen van de IMO en IALA en moet eenzelfde filosofie, concept en architectuur hebben als binnen de territoriale zone. In de oude IMO resolutie A.857²¹⁹ uit 1997 was het implementeren van VTS buiten de territoriale wateren een dispuut en eigenlijk niet mogelijk. In de huidige IMO resolutie A.1158(32)²²⁰ uit 2021 is onder andere op verzoek van de landen Australië, Turkije, Denemarken, Zweden, Portugal en Noorwegen een passage opgenomen dat VTS buiten de territoriale zone is toegestaan en dat participatie van het scheepvaartverkeer op vrijwillige basis is. IALA heeft in 2022 richtlijn G1071 geïntroduceerd voor een VTS buiten de territoriale wateren.²²¹

²¹⁸ Chapter 4 *Establishing*, in: IALA Guideline G1160 *Competencies for planning and implementing a VTS*, Edition 1.2, januari 2022.

²¹⁹ Chapter 2.2.2 *These Guidelines should not be construed as conferring any additional power on authorities with respect to the operation of a VTS outside territorial seas*, in: IMO Resolution A.857 *guidelines for Vessel Traffic Services*, november 1997.

²²⁰ Chapter 4.5. *Regulatory and legal framework, VTS may also be established beyond the territorial seas of a coastal State to provide information and advice on the basis of voluntary participation*, in: IMO Resolution A.1158(32) *guidelines for Vessel Traffic Services*, december 2021.

²²¹ IALA Guideline G1071 *Establishment of a VTS beyond territorial seas*, Edition 1.1, januari 2022.

Nederlandse VTS buiten de territoriale zone (vrijwillig)

Voorbeelden van vrijwillige VTS buiten de territoriale zone van een kuststaat zijn te vinden op internationaal niveau en bij de Nederlandse zeehavens Amsterdam, Rotterdam (tot 75 km afstand van de kust) en de Westerschelde die reeds decennia buiten de territoriale zone een vrijwillig, goed functionerend, actief VTS operationeel hebben. De vrijwillige deelname van het scheepvaartverkeer aan de haven VTS-systemen buiten de territoriale zone is 98 procent²²² en de deelname aan internationale VTS-systemen buiten de territoriale zone is gemiddeld 95 procent²²³ en hoger.

Een VTS kan tot stand worden gebracht in samenwerking met de door IMO goedgekeurde verplichte of vrijwillige scheepsrouteringsystemen²²⁴ of verplichte scheepsrapportage-systemen, in overeenstemming met het SOLAS verdrag V/10 en V/11.

Vrijwillige VTS buiten de territoriale wateren is onder andere gedefinieerd voor:

1. het overgangsgebied naar een verplichte VTS-deelname binnen de territoriale wateren, bijvoorbeeld een havennadering buiten de territoriale wateren;
2. scheepsrouteringsystemen (vrijwillig en verplicht), deze kunnen verwijzingen bevatten naar de doelstellingen van een VTS; en
3. verplichte scheepsrapportagesystemen, deze kunnen verwijzingen bevatten naar de doelstellingen en geleverde services van een VTS.

Bij een VTS buiten de territoriale zone moet duidelijk gedefinieerd worden aan de scheepvaart welke services beschikbaar zijn²²⁵ ten behoeve van de uniformiteit, standaardisatie en harmonisatie van de mondiale zeevaart.

Scheepsroutering en verkeersscheidingsstelsels

In de jaren '70 initieerde Nederland de 'diepwaterroute' in het Engelse kanaal²²⁶, in het Dover Strait verkeersscheidingsstelsel. Dit verkeersscheidingsstelsel loopt vanaf Cherbourg naar de toegangsheuvel Eurogeul van Rotterdam en door naar de IJgeul van Amsterdam. In deze verkeersscheidingsstelsels en de diepwaterroute in en buiten de territoriale wateren van Engeland en Frankrijk is een actief VTS operationeel. Wereldwijd zijn verschillende verplichte verkeersscheidingsstelsels aangemerkt voor bijvoorbeeld tankers met gevaarlijke stoffen. Een voorbeeld is het *West European Tanker Reporting System* (WETREP) bij de ingang van het Engelse kanaal waar tankers met ladingen als ruwe olie, zware stookolie en bitumen naar verplichte separate verkeersbanen worden gedirigeerd die verder uit de kust liggen.

²²² Bleek uit navraag bij de Divisie Havenmeester Rotterdam (DHMR), de VTS-autoriteit van Rotterdam.

²²³ IALA Guideline G1071 *Establishment of a VTS beyond territorial seas*, Edition 1.1, januari 2022.

²²⁴ IMO Resolution A.572(14) *General Provisions for Ships' Routing*, november 1985.

²²⁵ Bijvoorbeeld het VTS Engels kanaal met verplicht te volgen verkeersbanen, rapportagepunten en speciale routes voor scheepvaart met een grote diepgang.

²²⁶ Routekaart *Mariners Routing Guide English Channel and Dover Strait*, Edition 2021; zeilaanwijzing Engels kanaal *Passage Planning Guide English Channel, Dover Strait and Southern North Sea*, Edition 2021.

Dover Strait verkeersscheidingsstelsel

Het Dover Strait verkeersscheidingsstelsel is ontstaan uit enkele experimenten met verkeersbanen in 1967. Het waren echter ongevallen die ervoor zorgde dat in 1971 de IMO het eerste verkeersscheidingsstelsel onder VTS radardekking erkende en de regel 10 in de Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREGs) aanpaste. In 1977 was het VTS operationeel.

Het voorzorgsbeginsel

De Europese Unie (EU) en Verenigde Naties (VN) hebben het voorzorgsbeginsel geïntroduceerd. Op basis van het voorzorgsbeginsel kunnen in geval van risico preventieve besluiten worden genomen indien wetenschappelijk gegevens geen volledige risicobeoordeling mogelijk maken.²²⁷ Dit juridische kader is voor het eerst onderzocht, in de context van VTS en de maritieme context binnen en buiten de territoriale wateren, in het Europese MarNis²²⁸ project. In het MarNis project zijn de juridische aspecten van het voorzorgsbeginsel en *Pan-European policy* adviezen in detail uitgewerkt.

Het voorzorgsbeginsel is intrinsiek verbonden met het beginsel van preventie van schade aan het milieu. Wanneer als gevolg van beleid of een economische activiteit het risico van schade aan het (mariene) milieu vermoed wordt, maar nog onzeker is en wetenschappelijk (nog) niet kan worden aangetoond, vereist het voorzorgsbeginsel dat beschermende maatregelen worden genomen vóóordat de schade zich manifesteert. Het voorzorgsbeginsel is onderdeel van een risicobenadering dat uitgaat van het principe dat waar kwetsbare systemen en mensenlevens met onzekerheden worden geconfronteerd, een proactieve benadering vereist is.²²⁹

Het voorzorgsbeginsel biedt, vooral buiten de territoriale wateren van een kuststaat, een mogelijkheid om een VTS van een pro-actiever karakter en pro-actievere rol te voorzien. Dit kan een bijdrage leveren aan het reguleren en controleren van het scheepvaartverkeer door VTS.

D.3.1 Implementatie in Nederland

De VTS-autoriteit

De Noordzee met de Kustwacht als nautisch beheerder voor de territoriale zone valt hier volgens dit uitgangspunt niet onder. De Nederlandse wetgeving geeft de Kustwacht wel de mogelijkheid om verkeersinformatie en verkeersaanwijzingen te geven in de territoriale wateren.²³⁰ De Kustwacht is geen VTS-autoriteit voor de Noordzee en kan als zodanig ook niet optreden als VTS-provider buiten de territoriale zone. De operationele

²²⁷ EUR-Lex, *Vorzorgsbeginsel*, <https://eur-lex.europa.eu/NL/legal-content/glossary/precautionary-principle.html> geraadpleegd op 14 december 2023; EUR-Lex, *Het voorzorgsbeginsel*, <https://eur-lex.europa.eu/NL/legal-content/summary/the-precautionary-principle.html>, geraadpleegd op 30 april 2024.

²²⁸ CORDIS European Search Results, *Maritime Navigation and Information Services (MarNIS)*, *Sustainable Surface Transport*, <https://cordis.europa.eu/project/id/506408>, geraadpleegd op 22 april 2024.

²²⁹ Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR), *Onzekere veiligheid, verantwoordelijkheden rond fysieke veiligheid*, 2008.

²³⁰ Artikel 5.8, lid 2, Besluit opleidingen en bevoegdheden nautische beroepsbeoefenaren.

context van een VTS op de Noordzee wordt qua verkeerssamenstelling, verkeersintensiteit, verkeerscongestie, doorstroming- en navigatieproblematiek doorgaans als eenvoudiger beschouwd dan de operationele context van een VTS in haven(aanloop)gebieden. De toekomstige ontwikkelingen op de Noordzee beperken de ruimte voor scheepvaart en hebben een effect op de nautische risico's. De gehele operationele context op de Noordzee gaat in de tijd meer en meer op een havenaanloopgebied lijken waar schepen nauwvaarwater navigatie dienen uitvoeren.

Monitoring

Het monitoren van scheepvaartverkeer binnen en buiten de territoriale zone op de Noordzee is altijd mogelijk en toegestaan. Op Europees niveau komt de term *monitoring* voor bij de *European Maritime Safety Authority* (EMSA). De EMSA monitort op Europees niveau ladingstromen van gevaarlijkste stoffen in het scheepvaartverkeer. EMSA communiceert daarvoor niet met schepen. De monitoring doet EMSA op basis van de EU-richtlijn 2002/59 voor een Europees communautair monitoring- en informatiesysteem voor de scheepvaart (SafeSeaNet).

De EMSA schaaft deze monitoring onder de grotere noemer *Vessel Traffic Monitoring and Information Services* (VTMIS). Dat staat voor alle systemen die EMSA gebruikt om het scheepvaartverkeer in EU-wateren te monitoren. In het verleden had de term VTMIS een andere betekenis, namelijk *Vessel Traffic Management and Information Services*.²³¹

Tijdelijke verkeersdienst

Een tijdelijke verkeersdienst is een belangrijke ondersteuning voor de Kustwacht tijdens de fases van *survey*, installatie, bouw, (groot) onderhoud, inspectie en weghalen van vaste objecten, en valt onder de verantwoordelijkheid van de Kustwacht. De Kustwacht autoriseert een bedrijf om als tijdelijke verkeersdienst op te treden. De maatregel tijdelijke verkeersdienst levert een belangrijke bijdrage aan de scheepvaartveiligheid op de Noordzee. Bij scheepvaartroutes, verkeersknooppunten en risicogebieden in verkeersbanen tijdens *offshore* werkzaamheden is de tijdelijke verkeersdienst de ogen en oren van de Kustwacht. Net als bij een reguliere VTS, dient een tijdelijke verkeersdienst volledig te voldoen aan de IMO en IALA-richtlijnen ten aanzien van de juridische en operationele kaders, en opleidingen en trainingen van de VTS-operators. Op dit moment worden er door de kustwacht, geen directe eisen gesteld aan een tijdelijke verkeersdienst. De operationele- en noodprocedures van de tijdelijke verkeersdienst dienen te worden goedgekeurd door de Kustwacht. Tevens zouden de taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden van de tijdelijke verkeersdienst, inclusief een kwaliteitszorg- en -borgsysteem voor de operationele bruikbaarheid en veiligheid, door de Kustwacht moeten worden gedefinieerd.

²³¹ *Vessel Traffic Management and Information Services* (VTMIS) is een terminologie die is ontwikkeld in de onderzoeksprogramma's van het 3e, 4e en 5e strategische kader raamwerk en in het Thematisch Netwerk WATERMAN van de Europese Commissie.

Tijdelijke verkeersdienst

Binnen en buiten de territoriale zone zijn op dit moment bedrijven actief die tijdelijke verkeersdiensten vanaf een olie-, gasexploratie of transformatorplatform en/of werkschepen uitvoeren. Het primaire doel is de bescherming van het platform en de 500 meter veiligheidszone en de nabije scheepvaart. Omliggende scheepvaart wordt geïnformeerd en gewaarschuwd.

Tijdelijke verkeersdienst kan door de kustwacht noodzakelijk worden geacht bij²³² een hoge verkeersintensiteit, bij bepaalde risico's, tijdens bepaalde zeecondities en weersomstandigheden of bij een combinatie hiervan. Bijvoorbeeld wanneer bij windparken tijdens constructie- of surveywerkzaamheden het werk langs verkeersbanen plaatsvindt. Op lokale posities komt dan veel niet-routegebonden en routegebonden scheepvaartverkeer samen en wat mogelijk resulteert in een verhoogd risicogebied. Tijdelijke verkeersdienst kan bij vaste objecten op de Noordzee een ondersteuning zijn voor de Kustwacht en een belangrijke bijdrage leveren aan de scheepvaartveiligheid.

Verschillen in uitleg berichtindicatoren

Een kapitein en/of de officier van de wacht moet(en) op dit moment bij de VTS-systemen van de diverse aangrenzende Noordzeelanden en van de Nederlandse zeehavens verschillende aanmeld- en operationele procedures doorlopen. Er is geen uniformiteit ondanks de IMO- en IALA-kaders. Daarnaast is er tussen de Noordzeelanden onderling en zelfs tussen de Nederlandse zeehavens een verschil in de interpretatie van berichtindicatoren.²³³ Boven de Waddeneilanden bijvoorbeeld, wordt het scheepvaartverkeer geadviseerd om de kans op verlies van containers te minimaliseren door het meer noordelijk gelegen verkeersscheidingsstelsel te volgen.²³⁴ In het buitenland wordt handhaving door middel van instructie vaak voorkomen door het geven van een advies.²³⁵ In de Nederlandse zeehavens heeft de definitie adviseren een totaal andere juridische betekenis (berichtenindicator: 'Advies'). Hier betreft het Loodsen Op Afstand (LOA) en is het een direct koers- en vaartadvies of machine- en roeradvies aan het specifieke schip. LOA is een belangrijk instrument om onder marginale zeecondities en weersomstandigheden en binnen juridische kaders haventoegekankelijkheid te garanderen. LOA wordt door de scheepvaart, door het loodstechnisch advies en de VTS-informatie, als een instrument ervaren voor de veilige navigatie in complexe verkeersscheidingsstelsels, voorzorggebieden en havenaanloopgebieden.

²³² Chapter 4.3, IMO Resolution A.1158(32), *Guidelines for Vessel Traffic Services (VTS)*, december 2021.

²³³ IMO Resolution A.918(22), *Standard Marine Communication Phrases (SMCP)*, november 2001; IMO Resolution MSC.111(73), *Amendments to guidelines and criteria for ship reporting systems*, december 2000; IALA Guideline G1132 *VTS voice communications and phraseology*, edition 2.2, januari 2022; IALA Recommendation Normative R1012 *VTS Communications*, edition 1.2, januari 2022.

²³⁴ Momenteel wordt dit gedaan door Communicatie- en Coördinatiecentrum van de Kustwacht. In 2025 wordt verwacht dat VTS Den Helder deze taak over zal nemen.

²³⁵ T. Hughes, *When is a VTS not a VTS?*, *Port Technology International*, 27 december 2010, p. 40-43.

MSC ZOE

Het ongeval boven de Waddeneilanden met de ULCS MSC ZOE²³⁶ wordt in dit verband gezien als een eenmalig voorgekomen ongevalsscenario van verlies van containers. Er wordt verder geen relatie gemaakt met de *worst-case* scenario's en de mogelijke cascade-effecten van voorvallen in verkeersbanen door de onverwachte en onvoorspelbare manoeuvreerproblematiek van deze klasse van windgevoelige en/of zware schepen. Op dit moment worden schepen bij bepaalde operationele omstandigheden verzocht de noordelijke verkeersbaan boven de Waddeneilanden als route te nemen. Een VTS zou voor deze klasse van windgevoelige en/of zware schepen meerdere nautische problemen actief kunnen adresseren, reguleren en controleren. Hierbij gaat het om bredere problematiek dan die van verlies van containers boven de Waddeneilanden.

D.4 Sensoren in en om het windpark

Rijkswaterstaat definieert in samenspraak met DGLM de operationele en functionele eisen voor sensoren in de windparken. Dit doen zij in opdracht van het ministerie van EZK, en Kustwacht als gebruiker. Rijkswaterstaat wil als service provider op de Noordzee optreden waarvoor het Offshore Expertise Centrum (OEC) is opgericht. Het project Maritiem Informatie Voorziening Service Punt (MIVSP) is een van de projecten van het OEC. Het project richt zich op de gefaseerde realisatie van de sensoren op de platforms bij windmolenparken. Op dit moment worden, als onderdeel van het maatregelenpakket, nautische radarsystemen, AIS base stations en VHF stations aangeschaft en geplaatst. De RDF-apparatuur en CCTV behoren tot het optionele deel van het maatregelenpakket (zie ook paragraaf 3.4.2). Arcadis voerde een onderzoek nut en noodzaak RDF en CCTV uit. In maart 2024 rondde Arcadis het onderzoek af.²³⁷ De sensoren zijn bedoeld voor het inwinnen van een diversiteit aan gegevens. Ook zijn ze bedoeld voor het uitbreiden en verbeteren van het omgevingsbewustzijn van de Kustwacht, ten behoeve van het uitvoeren van de taken toezicht en handhaving in en om de windparken, en voor VTMon,²³⁸ voor het monitoren van het scheepvaartverkeer. Door de plaatsing van de sensoren in de windparken is de monitoring nu gericht op het gebied in en direct rondom de windparken.

²³⁶ Onderzoeksraad voor Veiligheid, *Veilig containertransport ten noorden van de Waddeneilanden. Lessen na het containerverlies van de MSC ZOE*, 25 juni 2020.

²³⁷ Arcadis, *Verkenning Nut en Noodzaak RDF en CCTV*, 15 maart 2024.

²³⁸ Functionele specificaties nautische voorzieningen voor de windparken Hollandse Kust Noord en Hollandse Kust Zuid, p. 1 Primaire doel, 14 februari 2019.

D.5 Informatiemanagement

Het informatiemanagement wordt een steeds belangrijkere factor binnen VTS.²³⁹ Dit wordt versterkt doordat steeds meer informatie in de systemen en informatienetwerken gedigitaliseerd wordt en voor het doel van VTS bepaald moet worden welke informatie leidend is voor de VTS-serviceverlening. Informatiemanagement omsluit tevens verplichte meldinformatie voor de zeevaart op Europees, nationaal en regionaal niveau.²⁴⁰

De informatie van het schip, de lading en de reis wordt momenteel in verschillende systemen voor verschillende doeleinden tussen partijen uitgewisseld. Bij het gezamenlijke gebruik en beheer van informatie in een netwerk van actoren, dient de VTS-autoriteit alert te zijn op de kwaliteit van de informatie²⁴¹ en op de vraag wie de verantwoordelijkheid voor de informatie draagt. Hiervoor bestaan internationale en Europese standaards.

Gezamenlijk informatiebeheer en –gebruik

Een aantal voorbeelden van gezamenlijk beheer en gebruik van informatie zijn:

- ▶ de verplichte meldingen in het kader van de meldformaliteiten scheepvaart;
- ▶ in de EU worden deze meldingen elektronisch gedaan via de *Maritime Single Window* (MSW) of via het meldpunt van de Havenmeesters op het *Port Community System* van Portbase, vaak door de agent als vertegenwoordiger van de reder en het schip;
- ▶ de aan de havenautoriteiten gemelde informatie in het *Port Community System* van Portbase wordt (wettelijk) verplicht gedeeld met SafeSeaNet (SSN) het verkeersmonitoring systeem van EMSA;
- ▶ *Automatic Behaviour Monitoring* (ABM) van EMSA; en
- ▶ meetnet Noordzee waarin hydrologische informatie (stroming, waterstand en golven) en meteorologische informatie (windrichting en kracht) wordt gebruikt.

D.6 Slimme ondersteunende systemen

Een veel gehoorde term in de interviews en werkbezoeken is 'een *toolbox* voor de Noordzee', ter ondersteuning van de VTMon-operator bij de Kustwacht.²⁴² Echter hoe een dergelijk instrument eruit moet zien en wat het moet kunnen is niet nader gedefinieerd. Een dergelijk instrument kan ontwikkeld worden voor de voorspelling en risico-inschatting van de verkeersafwikkeling door middel van *machine learning*

²³⁹ Chapter 7.5, General Principles, *Effective harmonized data exchange and information-sharing is fundamental to the overall operational efficiency and safety*, in: IMO Resolution A.1158(32) *Guidelines for Vessel Traffic Services*, december 2021.

²⁴⁰ Informatiemanagement voor VTS kan ook meldinformatie vanuit de meldformaliteiten scheepvaart ontsluiten, op Europees, regionaal en nationaal niveau. De verplichte meldinformatie van de zeescheepvaart (EU Richtlijn 2010/65 en vanaf augustus 2025 EU Verordening 2019/1239) wordt voor dit doel via het nationale SafeSeaNet systeem beschikbaar gemaakt.

²⁴¹ De kwaliteit en relevantie van de data kan beoordeeld worden binnen de context van de informatie waarvoor de data dient of via kruiscontroles met andere relevante data-verzamelingen.

²⁴² E. Wiersma, *Assessing Vessel Traffic Service operator situation awareness*, februari 2010.

technieken.²⁴³ Een *toolbox* heeft een focus op de algehele scheepvaart, route- en niet-routegebonden scheepvaartverkeer om op die manier risicovolle situaties te kunnen 'voorspellen'.

Bij de geulvaart van Rotterdam, Amsterdam en Delfzijl krijgen geulgebonden schepen een predictie door het 'Meetnet Noordzee' voor hydrologische omstandigheden (stroming, waterstand en golven) en meteorologische omstandigheden (windrichting en kracht).²⁴⁴ Het is niet onderzocht binnen MOSWOZ of dergelijke bestaande systemen voorspellingen kunnen maken van windgevoelige en/of zware schepen in verkeersbanen van verkeersscheidingsstelsels en zo een voorspelling kunnen doen van een mogelijk *worst-case* scenario.

Het doel van de *toolbox* is het automatisch signaleren en voorspellen van (het verloop van) risico's in de verkeersafwikkeling. Onder ideale omstandigheden zou een *toolbox* dit *real time*, voor de gehele Noordzee, kunnen doen. Een *toolbox* Noordzee is daarvoor afhankelijk van een optimale, complete risicoanalyse van de Noordzee inclusief karakteristieken die bij specifieke scheepsklassen behoren, bijvoorbeeld windgevoelige en/of zware schepen. Een *toolbox* Noordzee heeft de meeste meerwaarde wanneer het een *Human Centered Design* (HCD)²⁴⁵ concept en filosofie en een open architectuur heeft.

De functionele eisen voor een *toolbox* variëren van simpel tot complex. De *toolbox* architectuur²⁴⁶ zou gebaseerd moeten zijn op de klasse, de karakteristiek en het risicoprofiel van het schip dat het gebied in vaart, de bestemming en de voorgenomen route naar de haven van aankomst, en de hydrologische, hydrodynamische en meteorologische omstandigheden.

243 *Machine learning* is een subset van *artificial intelligence* (AI). Het onderwijst computers om te leren van data en om steeds beter te worden door ervaring, in plaats van expliciet te worden geprogrammeerd om dat te doen. In *machine learning* worden algoritmen getraind om patronen en overeenkomsten te vinden in grote datasets en om de beste beslissingen en voorspellingen te maken op basis van die analyse. Applicaties voor *machine learning* worden steeds beter naarmate ze meer worden gebruikt en worden nauwkeuriger naarmate ze toegang hebben tot meer data. Bron: www.SAP.com

244 <https://waterberichtgeving.rws.nl/over-ons/onderdelen-wmcn/hmc#:~:text=Het%20HMC%2C%20is%20onderdeel%20van,eigen%20landelijk%20meetnet%20van%20Rijkswaterstaat>, geraadpleegd op 15 april 2024.

245 *Human Centered Design* (HCD) is mensgericht ontwerpen. Mensgericht ontwerp is een benadering van interactieve systeemontwikkeling die tot doel heeft systemen bruikbaar en nuttig te maken door zich te concentreren op de gebruikers, hun behoeften en vereisten, en door menselijke factoren/ergonomie en bruikbaarheidskennis en bruikbaarheidstechnieken toe te passen. Het is een praktijk waarbij ontwerpers zich concentreren op vier belangrijke aspecten. De systeem ontwerpers richten zich op de mensen en hun context. De juiste problemen, de wortelproblemen, worden gedefinieerd en opgelost. Het systeem is complex met onderling verbonden onderdelen.

246 Promotieonderzoek mevrouw Solange van der Werff, TU-Delft *department of hydraulics engineering, ports and waterways*.

BIJLAGE E ERTV - NOODSLEEPHULP

Deze bijlage beschrijft het kader voor de inzet van *Emergency Response Towing Vessels* (ERTV's), oftewel noodsleephulpboten. Het wettelijk kader wordt beschreven, evenals de rol van de Kustwacht en de eisen aan de schepen zelf.

Aanleiding ERTV's

Het ongeval met de tanker Braer bij de Shetlandeilanden in 1993 heeft geresulteerd in richtlijnen voor noodsleephulp. Het ongeval met de tanker Prestige voor de Spaanse kust in 2002 heeft ertoe geleid dat de Europese Commissie in 2005 met nieuwe voorstellen is gekomen in het kader van het *Maritieme Veiligheidspakket ter verdere verbetering van de veiligheid op zee*. In Nederland is het juridisch kader verankerd in de Wet Bestrijding Maritieme Ongevallen (WBMO), de Scheepvaartverkeerswet, het Scheepvaartreglement territoriale zee, de Wrakkenwet, de Wet Voorkoming Verontreiniging door Schepen, de Mijnbouwwetgeving, de Wet grenzen Nederlandse territoriale zee en de Regeling inzake de *Seach and Rescue*-dienst.

E.1 De Kustwacht

De Kustwacht coördineert haar taken vanuit het Kustwachtcentrum in Den Helder. Het Communicatie en Coördinatie Centrum (CCC) van het Kustwachtcentrum is permanent bemand en voert toezicht- en handhavingstaken uit. Namens Nederland is de Kustwacht bij de IMO²⁴⁷ aangewezen als *National Competent Organization* voor *Maritime Assistance Services*. De Kustwacht voert de rampen- en incidentenbestrijding uit op de Noordzee. De Kustwacht heeft de regie over alle acties op het gebied van rampen- incidentenbestrijding op de Noordzee, inclusief de benodigde middelen, en bepaalt volgens een vastgestelde prioriteitstelling wanneer en waar de middelen worden ingezet zoals vastgesteld in het Activiteitenplan en Begroting van de Kustwacht.²⁴⁸ De mondiale scheepvaart kan in het Nederlandse verantwoordelijkheidsgebied (EEZ en territoriale zone) voor alle vormen van assistentie rechtstreeks contact opnemen met de Kustwacht.

De internationale verplichtingen in UNCLOS²⁴⁹, het DenGerNeth-verdrag²⁵⁰ en de samenwerking tussen Frankrijk, Engeland, België en Nederland op het gebied van

²⁴⁷ IMO Resolution A.950(23), *Maritime Assistance Services (MAS)*, december 2003.

²⁴⁸ Besluit tot vaststelling van regels inzake de organisatie en de coördinatie van de bestrijding van schadelijke gevolgen van ongevallen op de Noordzee (Besluit Rampenplan voor de Noordzee 2009), *Staatscourant* 12 november 2009, nr. 09.003229, paragraaf 2.2.1.

²⁴⁹ Artikel 194, *Measure to prevent, reduce and control pollution of the marine environment*, UNCLOS.

²⁵⁰ Dit verdrag tussen Nederland, Duitsland en Denemarken maakt het mogelijk om snel te handelen in geval van een incident in en rond het Waddengebied. Het land die het snelst kan handelen en ter plaatse kan zijn, kan direct actie ondernemen, ook in de territoriale wateren van één van de andere twee landen.

oliebestrijding in de Zuidelijke Noordzee zijn afspraken rondom bescherming van de Noordzee. In de regelgeving is in beginsel opgenomen dat wanneer zich een voorval voordoet aan boord van een schip of unit of vast object, waarbij de gezondheid of veiligheid in het geding komt, dit met de aan boord aanwezige middelen en kennis bestreden moet kunnen worden. Wanneer dit niet mocht lukken dan dienen de bemanning en passagiers over voldoende middelen, kennis en tijd te beschikken om het schip, de unit en/of het vaste object te kunnen verlaten en te overleven. De omringende scheepvaart is verplicht bij een oproep door de bemanning of de Kustwacht hulp te bieden. Deze uitgangspunten gelden internationaal en zijn in verdragen vastgelegd. De overheid verleent derhalve aanvullende hulp. De aangeboden diensten zijn additioneel ten opzichte van de eigen verantwoordelijkheden van de scheepvaart, luchtvaart, wind-energiewinning en mijnbouw. Dit betekent echter niet dat enkel 'in het uiterste geval' hulp wordt verleend, want bij iedere melding wordt door de Kustwacht een risico-inschatting gemaakt en desnoods preventief hulp aangeboden.

E.2 ERTV

Het beleidsdoel dat met de ERTV's wordt beoogd is het verkleinen van de kans op incidenten met schepen in nood waarbij de veiligheid van bemanning en mogelijke passagiers ernstig in gevaar kan komen en waarbij mogelijk ernstige schade kan worden toegebracht aan objecten zoals vaste objecten met personeel, onderwater infrastructuur, windturbines, zeeweringen, waterstaatswerken, en ecologisch en economisch kwetsbare gebieden.²⁵¹

Maritieme noodhulp

Op het Nederlandse deel van de Noordzee kunnen zich ernstige incidenten voordoen waarbij door snelle interventie met een bergingsvaartuig veiligheids- en milieurampen voorkomen kunnen worden.²⁵² Gebleken is dat de bergingsindustrie en sleepbootmaatschappijen de continue operationele aanwezigheid van voldoende preventieve sleepbootcapaciteit in het Nederlandse gedeelte niet permanent kan garanderen. Daarop heeft het ministerie van Verkeer en Waterstaat medio 1995 besloten een overeenkomst te sluiten met de bergingsindustrie en sleepbootmaatschappijen voor het ter beschikking stellen van een noodsleepboot via een bare-bootcharter met de Kustwacht. De eerste noodsleepboot was de zeesleper Waker met 120 ton trekkracht (*bollard pull*). De nieuwe generatie noodsleepboten worden geselecteerd uit de *offshore* klasse *Anchor Handling Tug* en *PSV (Platform Supply Vessel)* schepen. Op dit moment beschikt de Kustwacht over de volgende ERTV's²⁵³: de Guardian met 149 ton trekkracht²⁵⁴, Multraship Commander met 192 ton trekkracht en de Multraship Protector met 198 ton trekkracht.

²⁵¹ Hoofdstuk 1.2 huidige situatie, in: Kustwacht, Programma van Eisen voor *Emergency Towing Vessels* (ETV) ter bescherming van de scheepvaartveiligheid in de nabijheid van windparken op zee, mei 2020.

²⁵² Hoofdstuk 4.1 Formele basis noodsleephulp, in: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Maritieme en aeronautische noodhulp op de Noordzee 2010-2015, december 2009.

²⁵³ Van de rederij Multraship.

²⁵⁴ Dit betreft de maximale trekkracht bij 100% motorvermogen en 90% pitch.

De hoofdtaak van een ERTV is het bieden van noodsteun vanaf een permanente, (dynamische) en strategisch gekozen *stand-by* positie op de Noordzee. Dit houdt in het beschermen van de windparken (vaste objecten) en de scheepvaart in diens nabijheid en het in een veilige positie brengen en houden van een onmanoeuvrbaar schip (NUC-status). Daarnaast kan een ERTV worden ingezet voor:

1. het uitvoeren van *Search And Rescue* (SAR) taken;
2. het ondersteunen bij blussen van brandende objecten;
3. rampen- en incidentenbestrijding;
4. overige kustwachttaken indien gewenst en oefeningen.

E.3 Programma van eisen aan ERTV's

De Kustwacht heeft een Programma van Eisen (PvE) voor de gecharterde ERTV's.²⁵⁵ De ERTV's worden gecharterd voor tien jaar en kunnen met maximaal twee jaar verlengd worden.²⁵⁶ Met de charter worden het operationele en technisch beheer, de bemanning, de opleiding, de training en het onderhoudsmanagement gedurende de contractlooptijd uitbesteed aan de dienstverlener (verantwoordelijk voor de levering van de ERTV). In het PvE zijn de volgende onderwerpen verder uitgewerkt:

1. operationele inzetbaarheid (28 dagen) en beschikbaarheid (98 procent);
2. beschikbaarheid operationele back-up;
3. vermogen en snelheid in zeegang;
4. manoeuvreerbaarheid in zeegang;
5. maximale diepgang;
6. statische trekkracht, bollard pull (130 ton minimaal eis);
7. navigatie apparatuur;
8. communicatieapparatuur (maritieme, UHF vliegende eenheden, en C2000 communicatie);
9. sleepgerei (kleine en grote schepen);
10. dekkraan;
11. bergingsmateriaal aan boord;
12. reddingsuitrusting:
 - a. interceptor met david systeem;
 - b. *rescue zone*;
 - c. opvang aan boord van drenkelingen;
13. bemanningseisen (STCW²⁵⁷ en operationeel getraind, geoefend en ervaren), roulatie bemanning voor ervaringsopbouw en *On Scene Commander* (OSC) opleidingseisen bij SAR-operaties); en
14. het informeren van de Rijksrederij bij uit te voeren *surveys* (48 uur van tevoren).

²⁵⁵ Kustwacht, Programma van Eisen voor *Emergency Towing Vessels* (ETV) ter bescherming van de scheepvaartveiligheid in de nabijheid van windparken op zee Versie 4.0, mei 2020.

²⁵⁶ ERTV Guardian is voor 10 jaar gecharterd met twee keer 1 jaar verlenging als optie. De ERTV Protector en de ERTV Commander zijn beide voor een periode van 52 maanden (4,3 jaar) gecharterd met optie tot verlenging van drie keer 1 jaar op basis van een time charter party volgens BIMCO richtlijnen.

²⁵⁷ *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*.

E.4 Internationale good practice

De volgende elementen van internationale 'good practice' en richtlijnen zijn door de Kustwacht niet meegenomen in het PvE:

1. ERRVA internationale richtlijnen zijn niet verplicht maar worden in de sector algemeen aanvaard als de internationale 'good practice'. Zij stellen normen om schepen die noodhulp geven en reddingdiensten uitvoeren (*Emergency Response and Rescue Services*) in staat te stellen de fundamentele paraatheidsfuncties en taken uit te voeren. De richtlijnen stellen eisen aan de constructie, technische uitrusting, redundantie, onderhoud, stabiliteit en accommodatie voor opnemen van drenkelingen. Tevens zijn er eisen voor het testen van reddingsmiddelen (*Fast Rescue Craft* en *Daughter Craft*);
2. de *International Maritime Contractor Association (IMCA)*²⁵⁸ stelt eisen aan operationele inzet en checks van het veiligheidsmanagementsysteem, volgens het eCMID-systeem voor werk- en hoge snelheidsschepen. Het systeem behelst managementsysteem sjablonen voor specifieke scheepsklassen (bijvoorbeeld *Anchor handling vessels (AHV)*, *Offshore Supply Vessels (OSV)*, *LNG Fuelled vessel*, *Standby vessels (ERRV)*, en schepen die gebruik maken van *Dynamic Positioning (DP)*²⁵⁹);
3. nationale en internationale trainingsstandaarden van de *Offshore Petroleum Industry Training Organisation (OPITO)*²⁶⁰ en de Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie (NOGEPa), tegenwoordig Element NL;²⁶¹
4. faalkarakteristieken van missie kritische componenten en systemen die de veilige operationele inzet en beschikbaarheid en/of totale betrouwbaarheid van de ERTV kunnen beïnvloeden. De huidige gecharterde ERTV's hebben DPII functionaliteit en capaciteit en zouden daarom een internationaal verplichte *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* test moeten ondergaan en een *life cycle*-programma met daarin een jaarlijks en een vijfjaarlijks test- en trainingsprogramma van faalkarakteristieken met hun effecten moeten hebben; en
5. brandbluscapaciteit voor het assisteren bij brand blussen. Voor branden op olie- en gasplatformen is FiFi-klasse 2 de standaard vanuit de industrie.²⁶²

²⁵⁸ De *International Maritime Contractor Association (IMCA)* is als NGO erkend door de IMO.

²⁵⁹ *Dynamic Positioning* is een computergestuurd systeem dat een schip automatisch op positie houdt zonder behulp van ankers of meerdraden. Afhankelijk van de mate van redundantie in de computersystemen, technische systemen en fysieke ruimtes, wordt een DP systeem aangeduid met bepaalde notatie.

²⁶⁰ OPITO approved standard 6100, *ERRV crew initial training shipboard operations training standard*, revision 4.0, juli 2016; OPITO approved standard 6150, *ERRV crew fast rescue craft coxswain training standard*, januari 2016; OPITO approved standard 6190, 6191, 6192, 6193, 6194, 6195, *ongoing onboard development and training program for ERV roles, training and competence standard*, revision 3, maart 2016; OPITO approved standard 6170, *ERRV crew fast rescue craft boatmen training standard*, revision 4, januari 2020; OPITO approved standard 6160, *ERRV crew daughter craft coxswain training standard*, revision 4, januari 2020.

²⁶¹ NOGEPa branche organisatie heeft een nieuwe naam gekregen; Element NL - Vereniging voor energie van Nederlandse bodem.; *NOGEPa industry standard 102 – Safety Standby vessels*, 26 juni 2019; *NOGEPa industry standard 102 – Safety Standby vessels*, 26 juni 2019; *NOGEPa industry standard 34 – Rescue at Sea*, 17 maart 2021, versie 1.1.

²⁶² De FiFi klasse notaties zijn 1, 2 en 3. De oplopende klasse notatie geeft de pompcapaciteit en werpafstand van het brandbestrijdingssysteem weer; hoe hoger deze waardes zijn, des te groter de veilige blusafstand kan zijn tussen de ERTV en het brandende schip en/of vast object.

▼ Tabel 3: Internationale klassenotatie FiFi marine systems.

Class Notation	FiFi1	FiFi2			FiFi3	
No. of Monitor	2	2 (DNV)	3	4	3	4
Monitor capacity (m3/h)	1200	3600	2400	1800	3200	2400/2500
No. of Pumps	1 - 2	2	2 - 4		2	2 - 4
Total Pump capacity (m3/h)	2400	7200	7200		9600	9600/10000
Throw Length (m)	120	180	150		180 (From bow)	150
Throw Height (m)	45	110at 70m	70		110at 70m	70

6. ERTV's dienen een toevluchtsoord (*safe haven*) te zijn voor passagiers die bij een voorval worden opgepikt. Hoewel grootschalige evacuaties moeten worden voorkomen bij voorvallen met de nieuwste generatie cruiseschepen (9600 passagiers en bemanning), ferry's (1700 passagiers en bemanning) en de steeds groter wordende installatie- en floatel-vaartuigen voor de bouw, onderhoud en inspectie van vaste objecten op zee. Aantal personen aan boord kan variëren van 200-400.

BIJLAGE F MANOEUVREREN OP DE NOORDZEE MET WINDGEVOELIGE EN/OF ZWARE SCHEPEN

F.1 Opzet simulaties

De Onderzoeksraad heeft simulatieonderzoek uitgevoerd om inzicht te krijgen in manoeuvreereigenschappen van windgevoelige en/of zware schepen. Het onderzoek is uitgevoerd met een *high-end full-mission* simulator met als doel het bepalen van de manoeuvreer-karakteristieken van windgevoelige en/of zware schepen. Ook lag de vraag voor of de gestelde bufferzone, tussen de verkeersbaan en het windpark (vast object) van 1,87 zeemijl aan stuurboord en 1,57 zeemijl aan bakboord toereikend is voor deze klasse schepen. Een belangrijke vraag is of die gestelde veiligheidsmarge voldoende zou zijn bij realistische hydrologische, hydrodynamische en meteorologische omstandigheden. Het afwegingskader en ontwerpcriterium gaan immers uit van theoretische manoeuvreer-karakteristieken, vastgesteld tijdens de IMO manoeuvreertesten,²⁶³ en niet van marges en criteria onder specifieke operationele omstandigheden. De Onderzoeksraad wilde met het onderzoek ook aantonen dat de windgevoelige en/of zware schepen onder realistische hydrologische, hydrodynamische en meteorologische omstandigheden niet manoeuvreren volgens deze theoretische manoeuvreer-karakteristieken van de IMO. De ontwerpcriteria voor veel van deze klasse schepen is zo efficiënt mogelijk van A naar B varen. De prioriteit is het optimaliseren van de scheepsvorm voor brandstofbesparing en voldoen aan de minimale manoeuvreereisen die worden gesteld door IMO en/of het klassenbureau.

High-end full-mission simulator

Een *high-end full-mission* simulator is een simulator waarbij de scheepsmodellen-database gebaseerd is op mathematisch onderzoek waarbij het scheepsmodel geoptimaliseerd en gevalideerd is met *real-time full-scale* onderzoek (scheepsmanoeuvreerproeven), hydrodynamisch sleeptankonderzoek en fijne afstemming van scheepsgedrag door specialistische ervaren registerloodsen. Met de *high-end* simulator kan in een zeer nauwkeurige nagebootste werkelijkheid worden geoefend met bepaalde scenario's. De simulator biedt realistische boegschroefeffecten, effecten van sleepboten die duwen of trekken (inclusief effect van de lengte van de sleeplijn), propeller- en voortstuwingsmachine-effecten, stromingseffecten en winddruk- en krachteffecten inclusief afscherming, trechtervorming en windvlagen. Verder zijn gecompliceerde effecten als oevereffecten, onderwatereffecten, interactie en effecten door golfdrijfkrachten meegenomen. De onderwater hydrografie is gebaseerd op *high definition* 3D ECDIS.

263 IMO Resolution MSC.137(76), *Standards for Ship Manoeuvrability*, december 2002.

De simulatieproeven zijn uitgevoerd met een realistisch spectrum van wind, golven, getijstromen en kielspelingwaarden. De stormwaarden waren geen extreme waarden voor winter en zomer meteorologische situaties. De *high-end full-mission* simulator is van tevoren gecontroleerd en gekalibreerd.

Windgevoelige en/of zware schepen

De volgende schepen vallen onder deze klasse:

- ▶ geladen en lege container schepen: Very Large Container Ships (VLCS) en Ultra Large Container Ships (ULCS);
- ▶ lege mammoet tankers: Very Large Crude Carriers (VLCC) en Ultra Large Crude Carriers (ULCC);
- ▶ lege erts schepen: Very Large Ore Carriers (VLOC) en Ultra Large Ore Carriers (ULOC);
- ▶ grote cruiseschepen;
- ▶ grote gas tankers: LNG, waterstof, ammoniak carriers;
- ▶ grote ferry's;
- ▶ grote car carriers; en
- ▶ mobile Offshore Units (MOU): *offshore* werkschepen of units.

Uit de klasse windgevoelige en/of zware schepen is een willekeurige selectie gemaakt voor de simulaties. Hierbij is gekeken naar een spreiding van manoeuvreereigenschappen in combinatie met windoppervlak, waterverplaatsing, voortstuwingsvermogen en scheepsvorm. In de simulaties is gekozen voor de volgende schepen:

- ▶ een geladen ULCS containerschip met een enkele schroef;
- ▶ een geladen ULCS containerschip met dubbele schroeven en roeren;
- ▶ een geladen LNG tanker van het Q-max type;
- ▶ een lege VLOC droge lading erts carrier van het Capesize type.

De nadruk van het onderzoek ligt op de ULCS, het ultra grote containerschip, met een zeer groot windoppervlak en zeer grote waterverplaatsing. Deze klasse schepen hebben relatief minder scheepsvermogen en een kleiner roereffect. Een grote LNG tanker is toegevoegd omdat deze schepen een groot windoppervlak hebben in relatie tot een kleine waterverplaatsing. Voor het simulatieonderzoek is ook een leeg droge lading schip onderzocht (VLOC) gekozen. Deze schepen hebben door hun ballastconditie, kleine waterverplaatsing, kleine diepgang, groot windoppervlak, klein scheepsvermogen en klein roer meer ruimte nodig om een rondtorn te maken. Er is niet gekozen een groot cruiseschip omdat deze beter manoeuvreergedrag heeft dan de geselecteerde schepen uit de klasse. De windgevoelige en/of zware schepen krijgen daarom sneller te maken met nautische risico's. De selectie van de schepen en de simulatorproeven zelf zijn uitgevoerd door enkele registerloodsen met de specialisatie en bevoegdheid om op deze windgevoelige en zware schepen te mogen varen en zijn tevens instructeur en examiner voor deze bevoegdheden. Voor de verwerking van de resultaten in het systeem, was een specialist van MARIN betrokken.

De geselecteerde windkracht in de scenario's was zoveel mogelijk in lijn met die van het onderzoek naar de winddrukberekeningen. De opbouw van de scenario's was als volgt:

- ▶ Controle en kalibratie van de *high-end full-mission* simulator en uitvoeren van een *test-run* ter controle, zie tabel 5 run 1444.
- ▶ Bij aanvang van elke simulatie werden de gewenste parameters ingevoerd en gecontroleerd. Het schip moest vijf minuten koersstabil zijn bij aanvang van de simulatie en geen draaimoment hebben.
- ▶ Windkracht 6 is de operationele limiet om met windgevoelige zware schepen in de haven van Rotterdam te manoeuvreren. De bovengrens van windkracht 6 is de maximale windkracht volgens het toelatingsbeleid van de haven.
- ▶ Windkracht 9 is een storm die regelmatig voorkomt in de winterperiode maar ook in de zomerperiode mogelijk is. Echter bij de simulaties bleek dat deze windkracht voor de windgevoelige schepen bijna direct resulteerde in het onmanoeuvrbaar worden terwijl de stuurmachine en voortstuwing volledig beschikbaar waren. Deze klasse schepen zijn dan niet meer in staat om te manoeuvreren en/of veilige navigatie te voeren in een verkeersbaan onder specifieke marginale verkeers-, hydrologische, hydrodynamische en meteorologische omstandigheden. Het aanwezige samenspel van golf-driftkrachten, winddrukkrachten en ondiepwatereffecten is niet onder controle te krijgen met het eigen scheepsroer en voortstuwing. Daarop werd besloten dat de zwaardere stormen vanaf windkracht 9, ondanks dat deze windkracht realistisch is, niet als noodzakelijk geacht werden voor de resultaten van dit *high-end full-mission* simulator onderzoek. De geselecteerde windgevoelige en/of zware scheepsklassen vertoonden reeds nautisch problematisch en alarmerend manoeuvreergedrag in een verkeersbaan vanaf de bovengrens van windkracht 6.
- ▶ Over het algemeen kan men stellen dat in de zomerperiode de storm kortstondig is en in de winterperiode kan deze meerdere dagen uit dezelfde richting komen met als resultaat veel golfenergie, waardoor een krachtiger golfveld opgebouwd wordt met grote golf-driftkrachten voor windgevoelige en zware schepen. Dit zijn de simulatie runs met een significante golfhoogte in het spectrum van 4,8 meter (tabel 5 runs 1448 en 1453 tot en met 1460).
- ▶ Bij enkele simulatie runs is het ondiepwatereffect meegenomen bij een kielspeling waarden van 20, 40 en 50 procent van de waterdiepte (tabel 5, runs 1447, 1448, 1453, 1454, 1456 en 1458).

Ondiepwatereffect

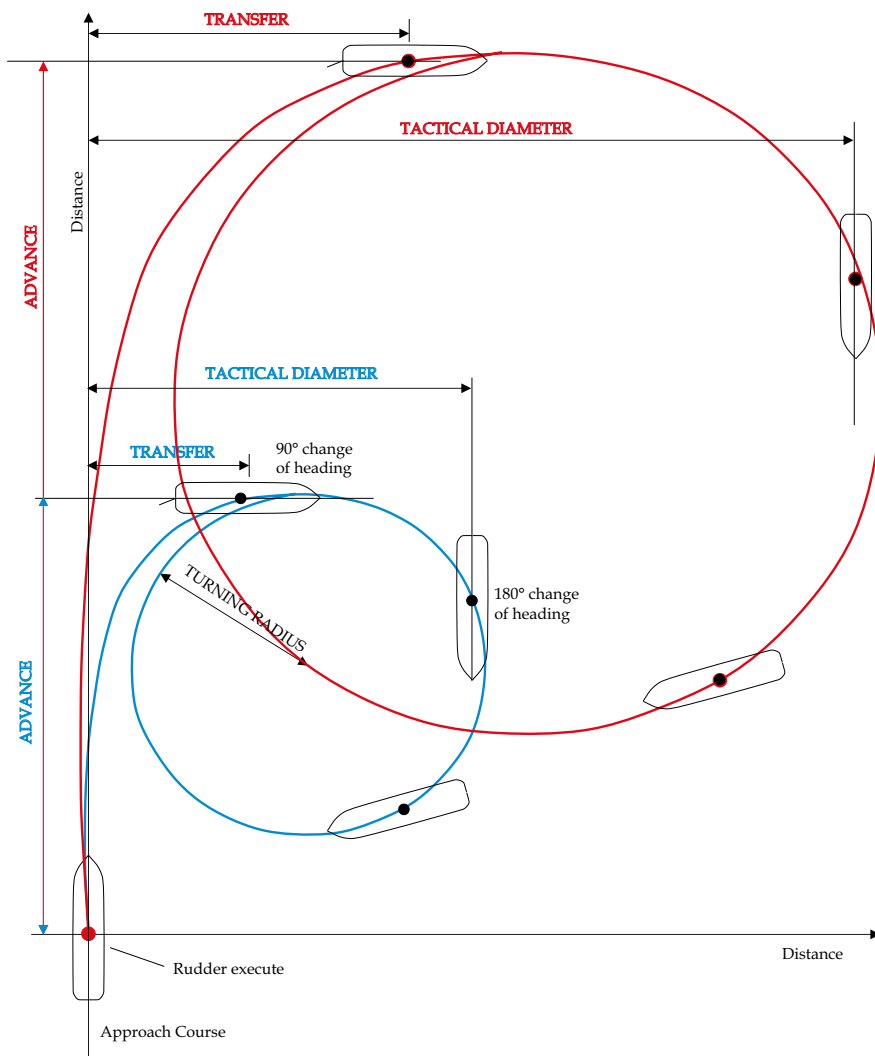
Additioneel op het aanwezige krachtenspel van golf-driftkrachten en winddrukkrachten zijn er ondiepwatereffecten. Het ondiepwatereffect is zeer relevant voor de selectie van de windgevoelige en/of zware schepen. Wanneer de beschikbare waterdiepte minder dan vier maal de diepgang is²⁶⁴, dan treden de eerste effecten van ondiep water op. Ondiepwatereffecten zijn bij een kielspeling vanaf 50 procent van de diepgang operationeel merkbaar. Bij een kielspeling van 20 procent van de diepgang kunnen manoeuvreercharacteristieken zoals draaicirkel en stopafstanden verdubbelen (toename 150 – 200 procent) ten opzichte van de vastgelegde standaard IMO manoeuvreerproeven (zie figuur 19).

²⁶⁴ Annex, Chapter 2, paragraph 2.1.2, IMO MSC/Circ.1053 *Explanatory Notes to the Standards for Ship Manoeuvrability, december 2002*. MARIN en specialisten bij het Loodswezen spreken van vijf maal de diepgang.

▼ Tabel 4: Het ondiepwatereffect is merkbaar bij een kielspeling van 50 procent van de diepgang en vermeerderd significant bij een kielspeling van 20 procent van de diepgang.

Scheepstype	Diepgang	Eisen IMO manoeuvreertesten	Kielspeling 50 procent	Kielspeling 20 procent
ULCS	17 meter	Waterdiepte minimaal 68 meter	Waterdiepte 25,5 meter, toename draaicirkel merkbaar	waterdiepte 20,4 meter, toename draaicirkel 150-200%
ULCC/VLCC/ ULOC/VLOC	22,5 meter	Waterdiepte minimaal 90 meter	waterdiepte 33,7 meter, toename draaicirkel merkbaar	waterdiepte 27 meter, toename draaicirkel 150-200%

Turning Circle Test

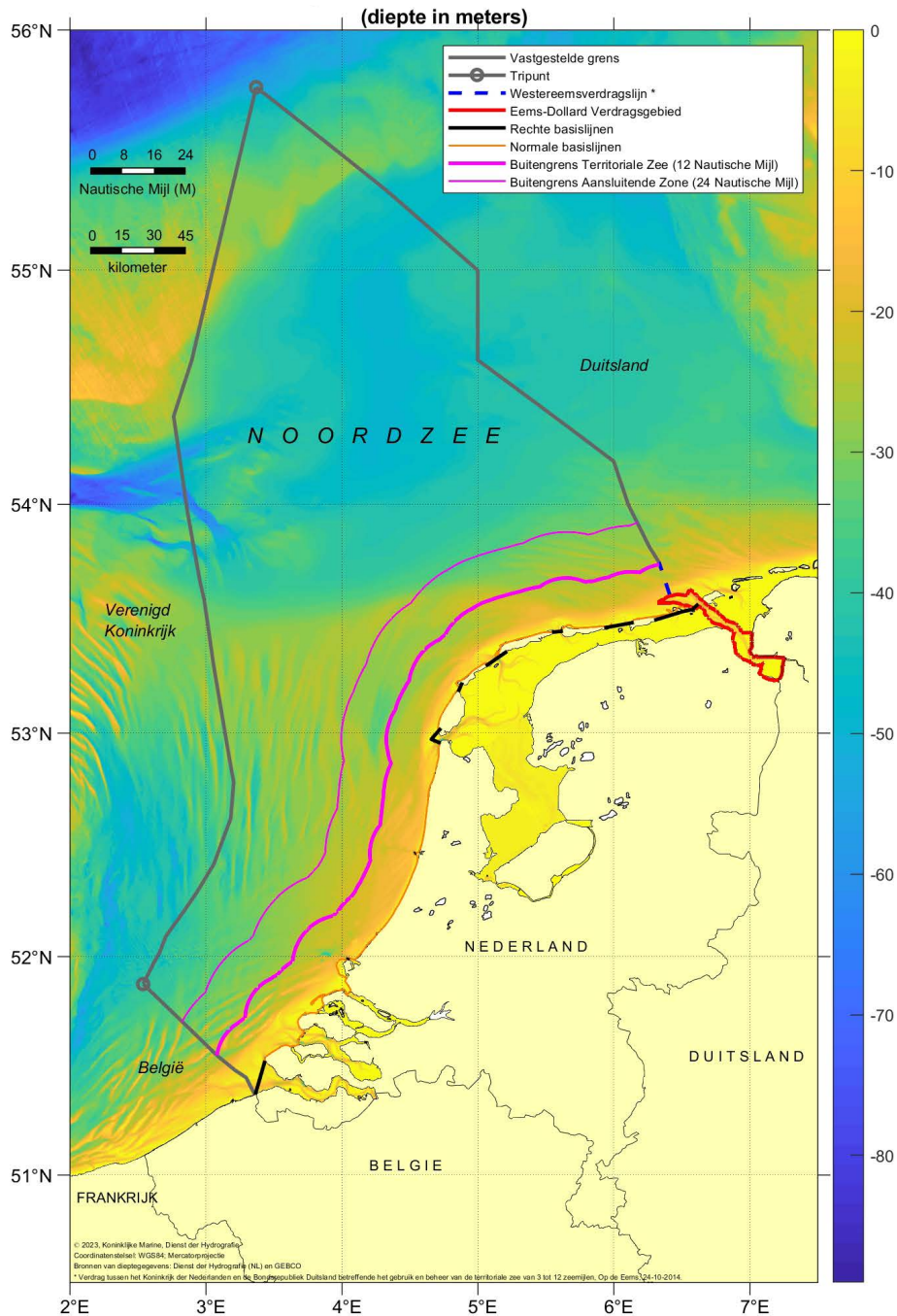


▲ Figuur 19: Toename draaicirkel door ondiepwatereffect (er is geen rekening gehouden met hydrodynamische effecten).

De Nederlandse EEZ heeft een gemiddelde waterdiepte van 30 tot 40 meter, variërend van ongeveer 20 tot 30 meter in het zuidelijk deel tot 30 tot 50 meter in het noordelijk deel (figuur 20).²⁶⁵ In de Nederlandse EEZ ondervinden grote, zware, diepstekende schepen een veranderend manoeuvreergedrag door dit ondiepwatereffect. De manoeuvreereigenschappen van een schip worden sterk beïnvloed door interactie met de bodem, met oeverbanken en ander scheepvaartverkeer. Manoeuvreerproeven met schepen zouden daarom uitgevoerd moeten worden met een waterdiepte van minimaal vier keer de diepgang van het schip.²⁶⁶ Het ondiepwatereffect treedt volgens de IMO standaard op bij een waterdiepte vanaf viermaal de diepgang van het schip. Een ULCS (zie figuur 21 voor een foto) met een diepgang van 16,5 meter kan dus al last krijgen van effecten van ondiep water bij een beschikbare waterdiepte van maximaal 66 meter. Een ULCS met een diepgang van 16,5 meter moet dus een beschikbare waterdiepte van 66 meter hebben om geen effect te ondervinden.

²⁶⁵ <https://www.noordzeeloket.nl/atlas-actueel/>, geraadpleegd op 15 april 2024.

²⁶⁶ Annex, Chapter 2, paragraph 2.1.2, IMO MSC/Circ.1053 *Explanatory Notes to the Standards for Ship Manoeuvrability*, december 2002.



▲ *Figuur 20: Waterdiepte in de Nederlandse EEZ. (Bron: Defensie.nl)*

Bodemcontact en bodemberoering

Door zeegang en deining kan een schip gaan slingeren, stampen en dompen. Deze hydrodynamische effecten kunnen tijdelijke, plotselinge vermeerderingen van de diepgang geven van 5 tot 7 meter waardoor bodemcontact en bodemberoering mogelijk zijn.



▲ Figuur 21: Een Ultra Large Container Ship (ULCS).

Nautische risico's windgevoelige en/of zware schepen

Nautische risico's zijn afhankelijk van scheepsgedrag in wind, golven/deining, getijde-stroom, ondiepwatereffecten, de vrije ruimte om te manoeuvreren, de verkeersintensiteit en verkeerssamenstelling in de verkeersbaan en de afstanden tot vaste objecten. Deze nautische risico's beïnvloeden de veilige navigatie met deze schepen.

Nautische risico's windgevoelige schepen kunnen zijn:

- ▶ Bij lage scheepssnelheden hebben deze schepen grote opstuurhoeken en een grotere padbreedte nodig.
- ▶ Bij lage scheepssnelheden kunnen ze koersstabiliteit verliezen.
- ▶ Bij opkomende wind kunnen deze schepen onvoorspelbaar manoeuvreergedrag vertonen.
- ▶ Bij grote golfdrijftkrachten en lage snelheden verliezen ze koersstabiliteit en verandert het bochtgedrag.
- ▶ Grote ondiepwatereffecten vanaf 50 procent kielspeling zijn merkbaar en bij 20 procent kielspeling kunnen draaicirkels en stopafstanden van deze schepen met 200 procent of meer toenemen (de EEZ van de Noordzee is grotendeels ondiep water).
- ▶ Grote golfdrijftkrachten, winddrukkrachten samen met getijstromingen kunnen in een voorspelbare NUC-status van de schepen resulteren.
- ▶ Bij een NUC-status kunnen schepen dwars op de zee komen te liggen en relatief hoge, oncontroleerbare driftsnelheden hebben.
- ▶ Bij bepaalde golfhoogten en -periodes (golfspectrum) kunnen extreme scheepsbewegingen ontstaan waardoor er mogelijk kans is op bodemcontact dan wel bodemberoering door deze schepen, groenwater aan dek, golfklappen en parametrische excitatie, ook wel opslingering genoemd.

- ▶ Bij extreme bewegingen en trillingen hebben deze schepen een verhoogde kans op het verlies van containers of op beschadiging van de lading en schip.
- ▶ Windlimieten in havens zijn gerelateerd aan het toelatingsbeleid. Schepen moeten buitengaats blijven en wachten tot de haven voor deze schepen weer wordt opengesteld. Ankeren is onder deze omstandigheden niet mogelijk.
- ▶ Onveilige situaties van het schip in een verkeersbaan kunnen snel escaleren tot een *worst-case* scenario.

▼ Tabel 5: Overzicht van de simulaties.

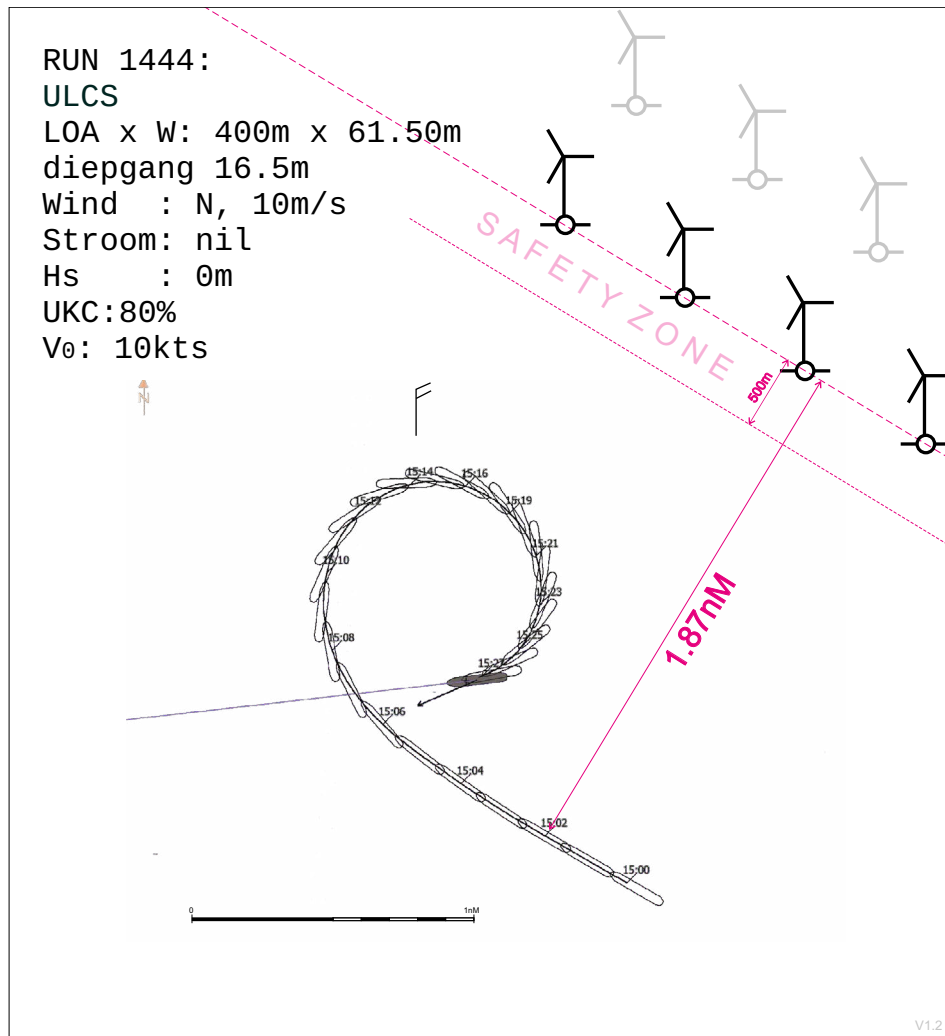
Simulatie	Klasse schip	scheeps- lengte	Scheeps- breedte	vaart	Diepgang	UKC	wind	stroom	Golven/deining significant	Intentie simulatie run
1444	ULCS A-klasse	400m	61,5m	10kts	16,5m	80%	000° 10m/s	n.v.t.	n.v.t.	Kalibratieproef simulator
1447	ULCS A-klasse	400m	61,5m	10kts	16,5m	50%	300° 17,4m/s	120° 1,0kts	2,0m	Uitwijken stuurboord Scenario windpark
1448	ULCS A-klasse	400m	61,5m	10kts	16,5m	20%	338° 17,7m/s	120° 1,0kts	4,8m	Uitwijken stuurboord Scenario windpark Ondiepwatereffect
1449	ULCS A-klasse	400m	61,5m	10kts	16,5m	100%	300° 17,5m/s	120° 1,5kts	2,0m	Uitwijken stuurboord Scenario windpark
1451	ULCS A-klasse	400m	61,5m	10kts	16,5m	100%	300° 17,4m/s	120° 1,5kts	2,0m	Uitwijken bakboord Scenario windpark
1453	ULCS A-klasse	400m	61,5m	10kts	16,5m	50%	335° 17,4m/s	120° 1,5kts	4,8m	Uitwijken stuurboord Scenario windpark
1453	ULCS A-klasse	400m	61,5m	10kts	16,5m	50%	335° 17,4m/s	120° 1,5kts	4,8m	Uitwijken stuurboord Scenario jack-up rigs
1454	ULCS A-klasse	400m	61,5m	13,5kts	16,5m	50%	335° 17,4m/s	120° 1,5kts	4,8m	Uitwijken stuurboord Scenario windpark In hoofdstuk 5 verwerkt.
1456	ULCS Triple E-klasse	399m	59m	10kts	16,0m	50%	335° 17,4m/s	120° 1,5kts	4,8m	Uitwijken stuurboord Scenario windpark
1456	ULCS Triple E-klasse	399m	59m	10kts	16,0m	50%	335° 17,4m/s	120° 1,5kts	4,8m	Uitwijken stuurboord Scenario jack-up rigs
1457	LNG tanker Q-max	355m	55m	10kts	10,0m	100%	335° 17,4m/s	120° 1,5kts	4,8m	Uitwijken stuurboord Scenario windpark
1458	Bulkcarrier VLOC	292m	45m	10kts	18,0m	40%	335° 20,0m/s	120° 1,5kts	5,0m	Uitwijken stuurboord Scenario windpark
1460	LNG tanker Q-max	355m	55m	10kts	10,0m	200%	335° 0,0m/s	120° 1,5kts	5,0m	Uitwijken stuurboord Scenario windpark

F.2 Simulaties

De resultaten van de verschillende simulaties zijn weergegeven in de figuren 22 tot en met 34. De verschillende runs worden hieronder afzonderlijk beschreven.

Simulatie 1444

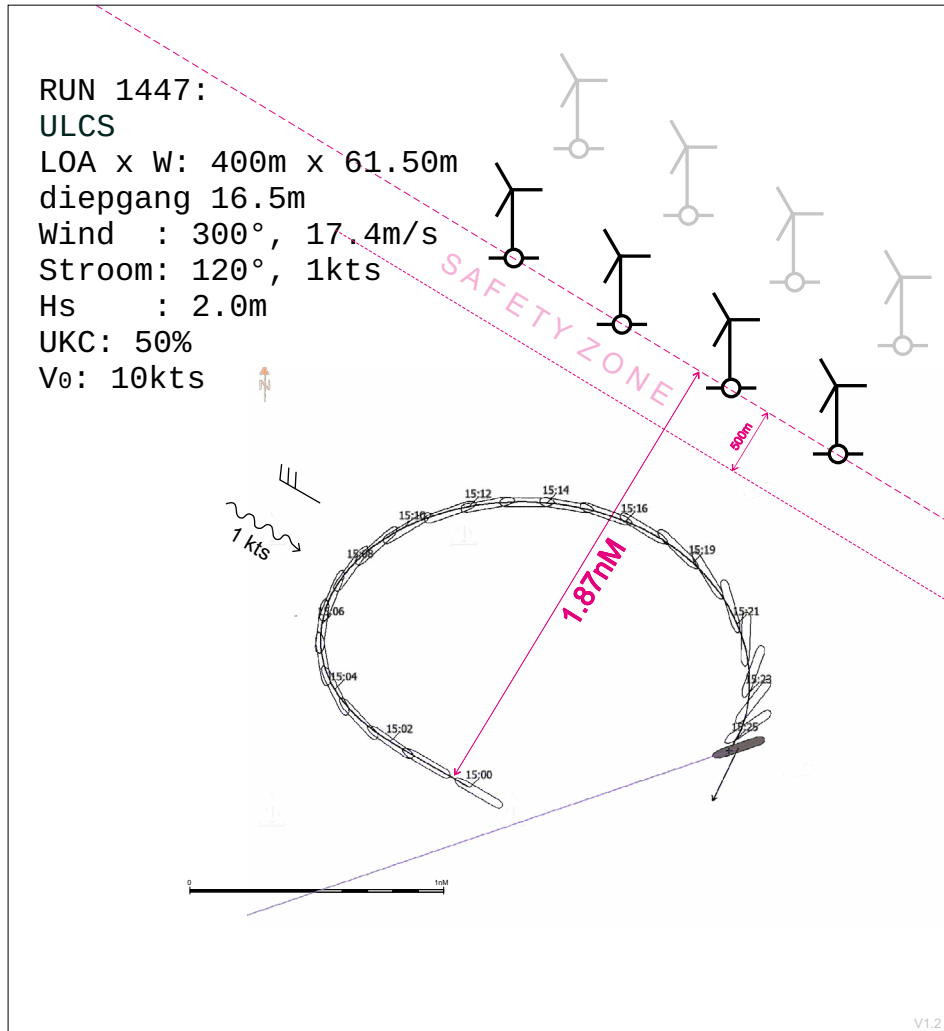
Simulatie 1444 is de controle- en kalibratieproef die is uitgevoerd op de *high-end full-mission* simulator voorafgaand aan de andere simulaties. De omstandigheden zijn zoals vereist tijdens de IMO manoeuvreertesten.



▲ Figuur 22: Simulatie 1444.

Simulatie 1447

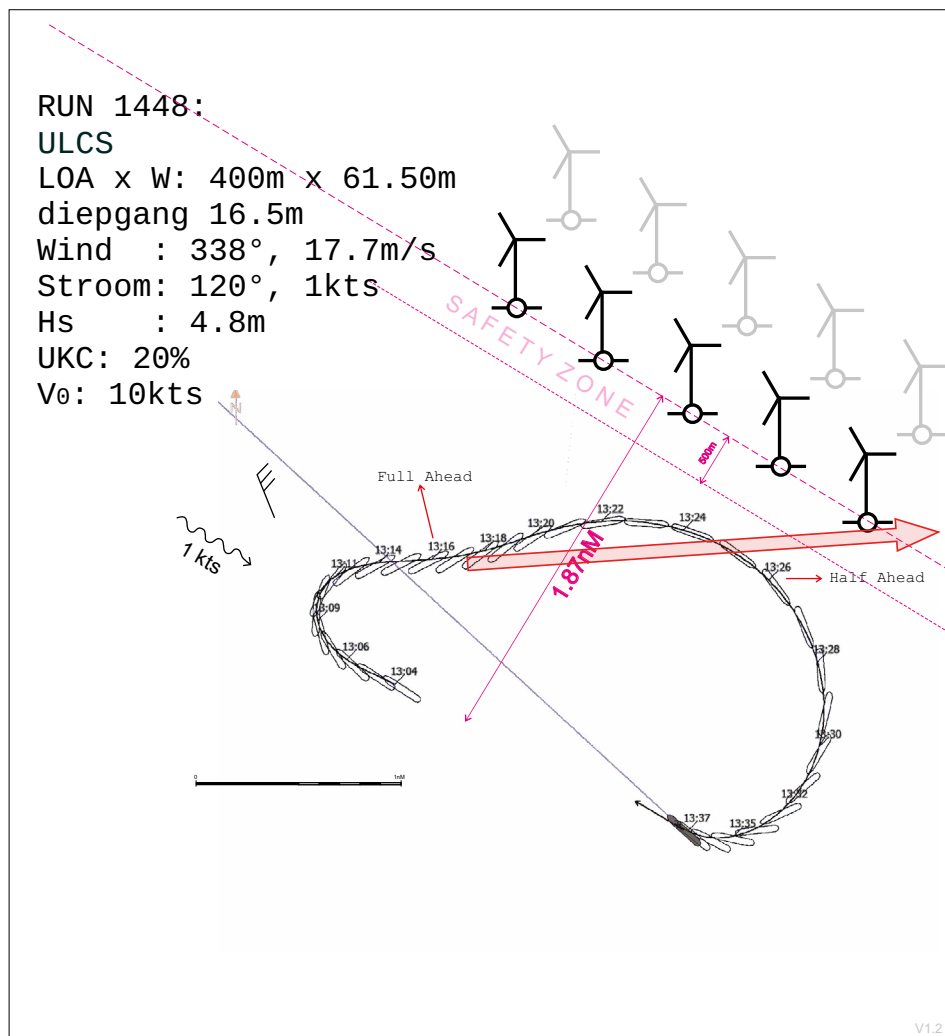
In simulatie 1447 maakt een ULCS een uitwijkmanoeuvre door een rondtorn over stuurboord te maken. De omstandigheden zijn windkracht 7, de golven en de stroom komen recht van voren in. Er is geen opgebouwd golfpatroon. De kielspeling is 50 procent en de eerste ondiepwatereffecten worden operationeel merkbaar. De draaicirkel is groter en langgerekter dan bij de kalibratierun 1444 (geen wind, golven en/of stroom).



▲ Figuur 23: Simulatie 1447.

Simulatie 1448

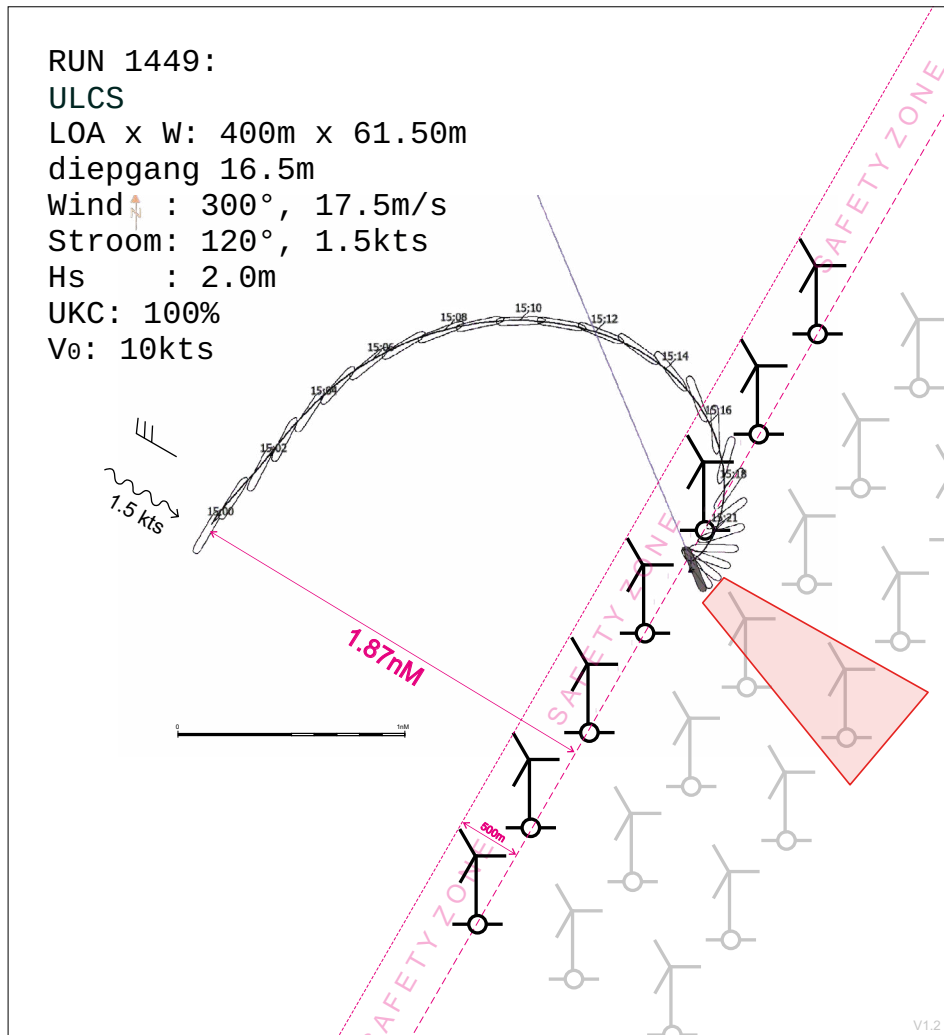
In simulatie 1448 maakt een ULCS een uitwijkmanoeuvre door een rondtorn over stuurboord te maken. De wind komt met windkracht 7 op 30 graden van stuurboord in en de golven en stroom komen recht van voren in. De significante golfhoogte is 4,8 meter, wat betekent dat het een golfveld met veel energie is. De kielspeling is 20 procent en de ondiepwatereffecten hebben grote invloed op het manoeuvreergedrag. De ULCS zet de rondtorn over stuurboord in en draait zonder problemen tot 90 graden koerswijziging. De ULCS krijgt op dat moment winddruk- en golfdriftkrachten dwars op en raakt direct op drift. Het schip verliest zijn draaisnelheid omdat het machinevermogen niet toereikend is om de winddruk- en golfdriftkrachten en het ondiepwatereffect te overwinnen. Als aan boord niet ingegrepen wordt, zal de ULCS onmanoeuvrbaar worden en zou deze de weg volgen van de rode pijl en in het windpark verdagen. Uitgaande van een zeer ervaren kapitein of loods op de brug wordt direct volle kracht gegeven en komt het schip uit zijn driftbeweging en draait verder over stuurboord. De vraag is of het realistisch is dat de bemanning op de navigatiebrug in deze driftstatus, onder deze omstandigheden en in deze positie ten opzichte van de vaste objecten, de machine op volle kracht zet.



▲ Figuur 24: Simulatie 1448.

Simulatie 1449

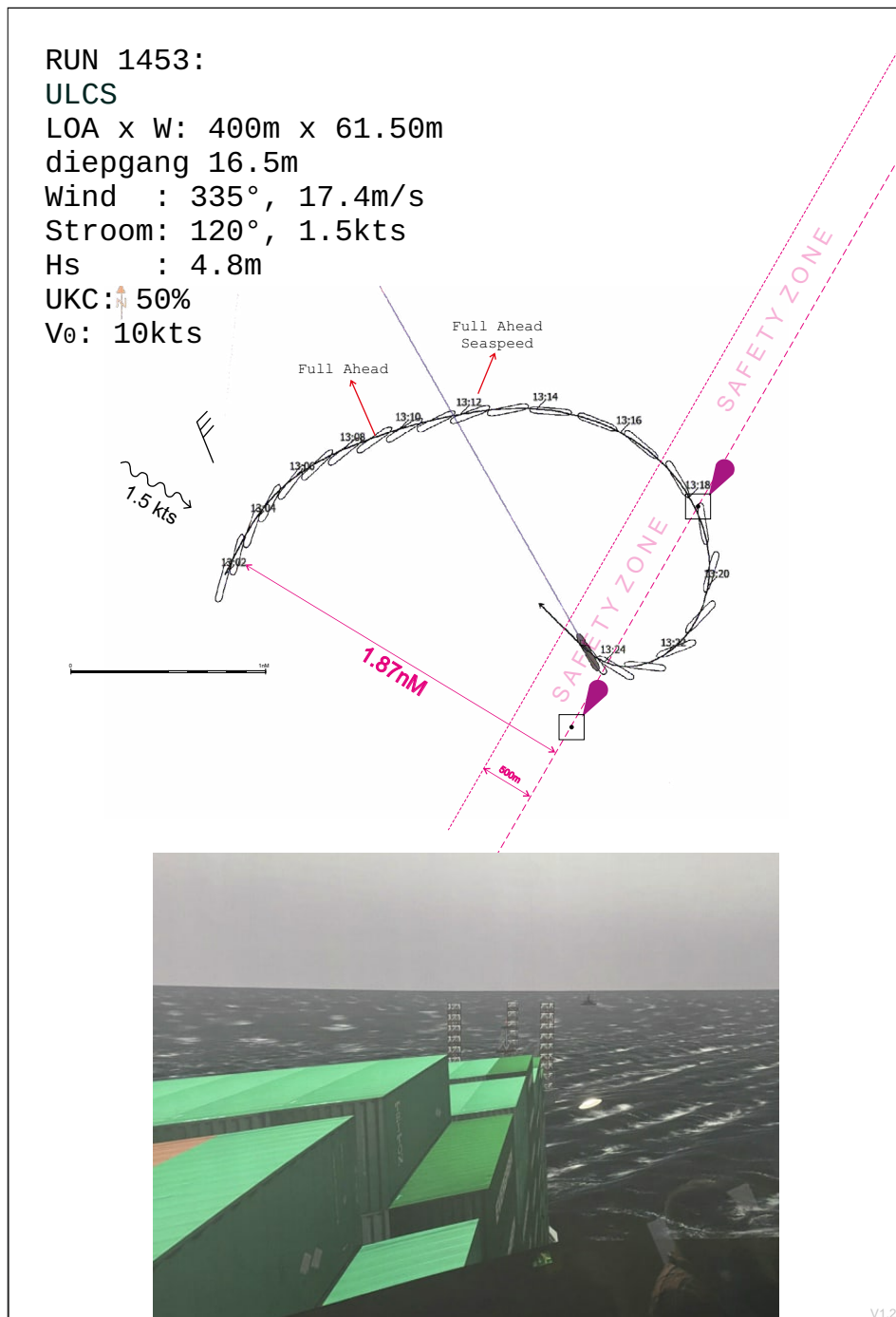
In simulatie 1449 maakt een ULCS een uitwijkmanoeuvre door een rondtorn over stuurboord te maken. De omstandigheden zijn windkracht 7 en de golven en stroom komen dwars in. Er is geen opgebouwd golfpatroon. De ULCS draait over stuurboord weg en verliest hierbij veel vaart door de weerstand in het water tijdens het draaien. Vervolgens verdaagt de ULCS in het windpark en komt tot stilstand. Het schip raakt daarna op drift met de stuurmachine en de voortstuwing volledig beschikbaar. Het resultaat is een ongecontroleerde drift het windpark in (zie het rode vlak).



▲ Figuur 25: Simulatie 1449.

Simulatie 1453 – jack-up boorplatforms

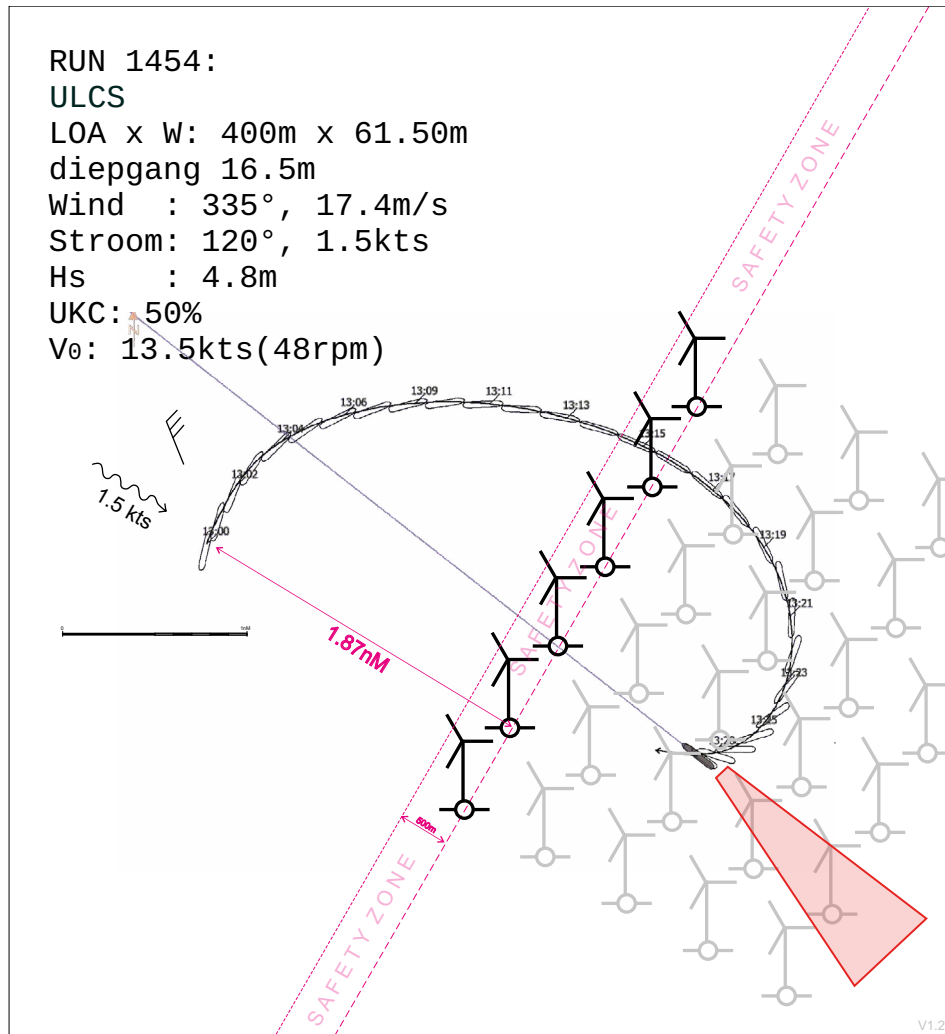
Deze simulatie is dezelfde als de vorige simulatie 1453, echter met jack-up boorplatforms.



▲ Figuur 28: Simulatie 1453.

Simulatie 1454

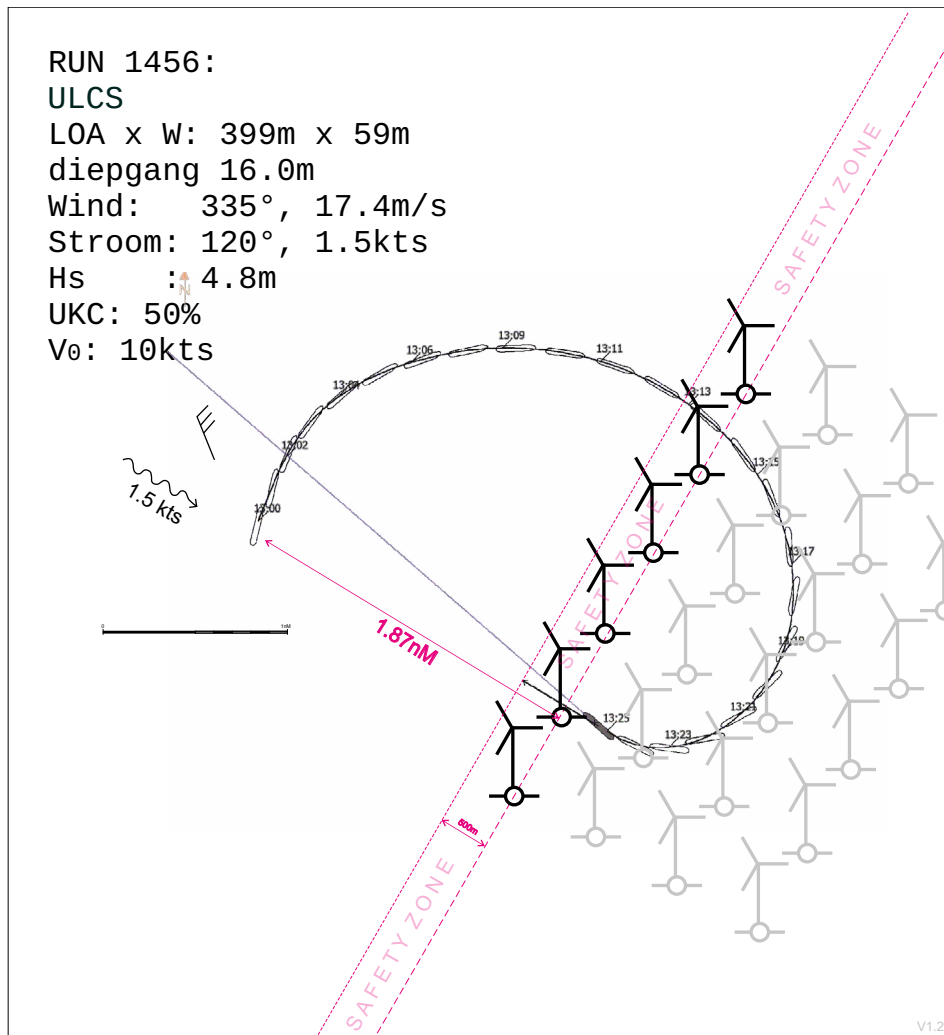
In simulatie 1454 maakt een ULCS een uitwijkmanoeuvre, door een rondtorn over stuurboord te maken. De omstandigheden zijn windkracht 7, golven en stroom dwars in. De significante golfhoogte is 4,8 meter, hetgeen inhoudt een golfveld met veel energie. De UKC is 50 procent, de eerste ondiepwatereffecten worden operationeel merkbaar. De ULCS draait over stuurboord weg, maar bouwt niet genoeg draaimoment over stuurboord op en verdaagt in het windpark. De ULCS komt tot stilstand en gaat met stuurmachine en voortstuwing beschikbaar ongecontroleerd driften. Het resultaat is ongecontroleerd driften het windpark in (zie het rode vlak).



▲ Figuur 29: Simulatie 1454.

Simulatie 1456

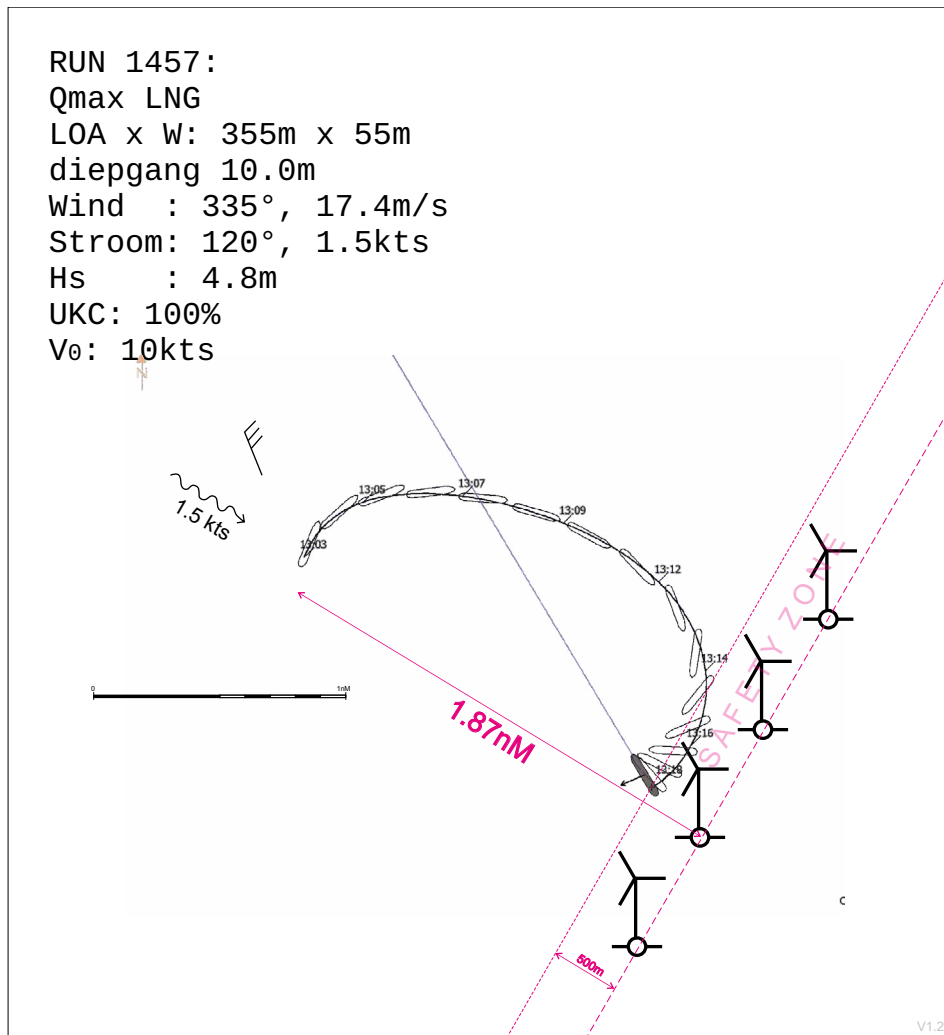
In simulatie 1456 maakt een ULCS een uitwijkmanoeuvre, door een rondtorn over stuurboord te maken. De omstandigheden zijn windkracht 7, golven en stroom dwars in. De significante golfhoogte is 4,8 meter, hetgeen inhoudt een golfveld met veel energie. De UKC is 50 procent, de eerste ondiep water effecten worden operationeel merkbaar. Additioneel zijn de ondiepwaterkrachten die de manoeuvreerbaarheid verder laten afnemen. De stuurmachine en voortstuwing zijn niet toereikend om de winddruk-, golf-drift krachten en ondiep water effecten te overwinnen. De ULCS verdaagt in het windpark.



▲ Figuur 30: Simulatie 1456.

Simulatie 1457

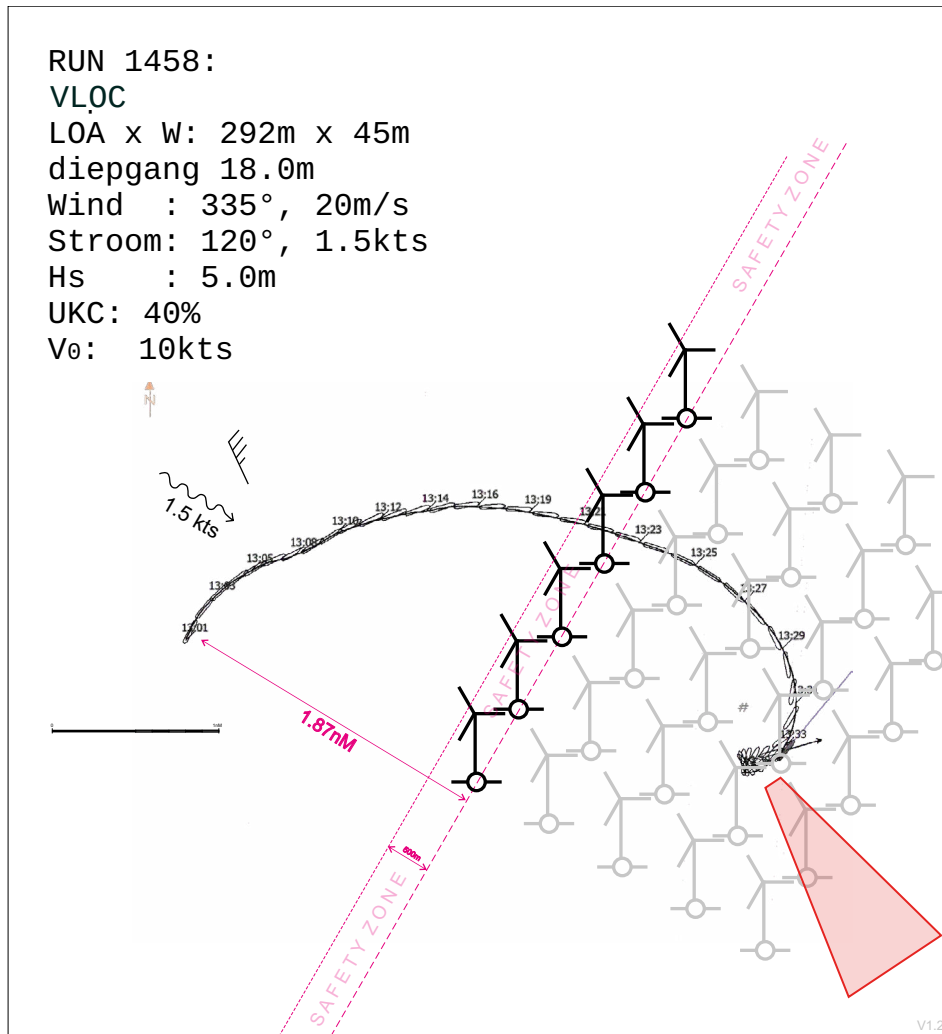
In simulatie 1457 maakt een grote LNG tanker een uitwijkmanoeuvre, door een rondtorn over stuurboord te maken. De omstandigheden zijn windkracht 7, golven en stroom dwars in. De significante golfhoogte is 4,8 meter, hetgeen inhoudt een golfveld met veel energie. De LNG tanker haalt de draai net, en verdaagt in de 500 meter zone maar blijft vrij van de windturbine. Het is het goede zeemanschap van de bemanning of het lukt om tegen wind en zee in vaart op te bouwen, anders verdaagt de LNG tanker alsnog het windpark in.



▲ Figuur 32: Simulatie 1457.

Simulatie 1458

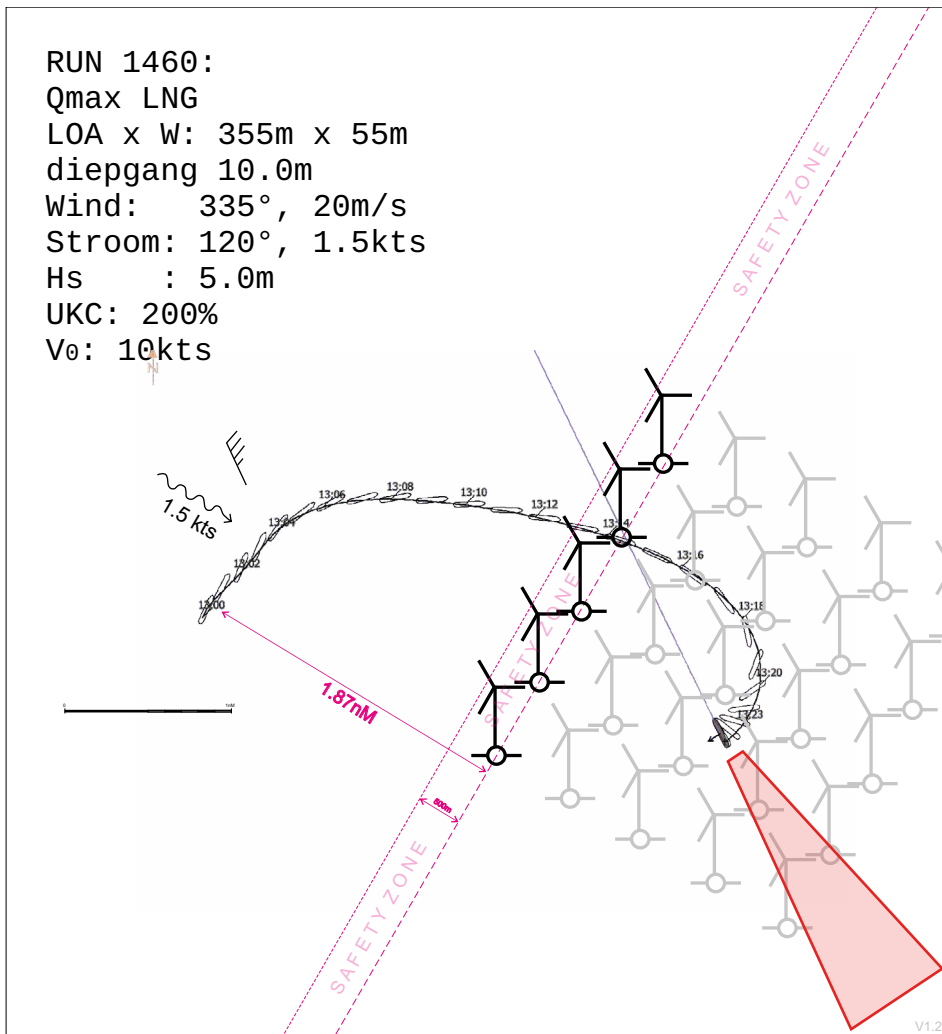
In simulatie 1458 maakt een grote erts carrier (VLOC) een uitwijkmanoeuvre, door een rondtorn over stuurboord te maken. De omstandigheden zijn de bovengrens windkracht 8, met golven en stroom dwars in. De significante golfhoogte is 5,0 meter, hetgeen inhoudt een golfveld met veel energie. De UKC is 50 procent, de eerste ondiep water-effecten worden operationeel merkbaar. De VLOC verdaagt in het windpark en verliest zijn snelheid bij het draaien. De VLOC komt tot stilstand en gaat met stuurmachine en voortstuwing beschikbaar drijven. Het resultaat is ongecontroleerd drijven het windpark in (in het rode vlak).



▲ Figuur 33: Simulatie 1458.

Simulatie 1460

In simulatie 1460 maakt een grote LNG tanker een uitwijkmanoeuvre, door een rondtorn over stuurboord te maken. De omstandigheden zijn bovengrens windkracht 8, met golven en stroom dwars in. De significante golfhoogte is 5,0 meter, hetgeen inhoudt een golfveld met veel energie. De stuurmachine en voortstuwing is niet toereikend om de winddruk- en golfdrijfkrachten te overwinnen. De LNG tanker verdaagt in het windpark, komt na de draai bijna tot stilstand en gaat ongecontroleerd drijven het windpark in (in het rode vlak).



▲ Figuur 34: Simulatie 1460.

F.3 Uitkomsten simulaties

De IMO heeft de normen voor de manoeuvreerbaarheid van zeeschepen vastgelegd.²⁶⁷ De toepassing van deze normen wordt aanbevolen voor zeeschepen gebouwd na 2004. De IMO-normen specificeren het type standaardmanoeuvres en de bijbehorende criteria (kalibratieproef 1444) voor schepen. De manoeuvreerbaarheid van een schip kan aanzienlijk worden beïnvloed door de hydrodynamische effecten zoals interactie met de zeebodem, oevers en andere schepen die in de buurt varen. Daarnaast hebben ook hydrologische effecten zoals wind, golven, deining, stroming en getijden invloed op de manoeuvreerbaarheid van zeeschepen. Om geloofwaardige gestandaardiseerde resultaten te verkrijgen voor de door IMO goedgekeurde manoeuvreerproeven, moeten proefvaarten worden uitgevoerd onder de volgende omstandigheden: de waterdiepte op de proeflocatie moet meer dan vier maal de diepgang van het schip midscheeps bedragen.

Bij alle uitgevoerde simulaties bestond het scenario eruit dat er direct gevaar bestond voor een aanvaring en het schip moest uitwijken door een rondtorn over stuurboord of bakboord te maken. Uit de simulaties blijkt dat deze schepen, wanneer zij bij gevaar voor aanvaring moeten uitwijken door het maken van een rondtorn, in een verkeersbaan langs een windpark of platform, meer manoeuvreerruimte nodig hebben dan de in het ontwerpcriterium vastgelegde afstand van 1,87 zeemijl.²⁶⁸

Windgevoelige en/of zware schepen kunnen onmanoeuvreerbaar worden als het geïnstalleerde scheepsvermogen en de roercapaciteit niet voldoende is om de beweging van het schip ten gevolge van de hydrologische en hydrodynamische omstandigheden te corrigeren. De operationele mogelijkheden van deze schepen waarbinnen probleemloos gemanoeuvred kan worden, zijn beperkt. De uitkomsten van de simulaties hebben voor de beschouwde schepen een algemeen alarmerend karakter. Vanaf de bovengrens van windkracht 6 á 7 komen de eerste nautische problemen met deze schepen voor. Bij deze windkracht is het manoeuvreren en veilige navigatie in de verkeersbaan dan al als kritisch te definiëren en kan dan al resulteren in gevaarlijke situaties. Vanaf windkracht 7 en hoger resulteert het manoeuvreren direct in gevaarlijke situaties in verkeersbanen. Risicovolle situaties in de verkeersbaan van verkeersscheidingsstelsels nabij windparken of platforms kunnen zich ontwikkelen tot worst-case scenario's.

In een aantal gevallen zal het windgevoelige en/of zware schip na de rondtornmanoeuvre door de lage snelheid en het totale krachtenspel ongecontroleerd gaan drijven, terwijl de stuurinrichting en voortstuwing volledig beschikbaar zijn. De simulaties laten zien dat het manoeuvreergedrag van windgevoelige en/of zware schepen onvoorspelbaar kan worden voor zowel eigen bemanning als voor het overige scheepvaartverkeer. Bij ongecontroleerd drijven met veel wind in een verkeersbaan in de nabijheid van een windpark kan het windgevoelige schip in een korte periode verdagen in het windpark. In enkele simulatie runs blijkt dat deze klasse schepen geen veilige navigatie meer kunnen voeren en/of

²⁶⁷ IMO Resolution MSC.137(36), *Standards for Ship Manoeuvrability*, december 2002.

²⁶⁸ Het ontwerpcriterium houdt geen rekening met hydrologische, hydrodynamische en meteorologische omstandigheden, en de samenhangende, veranderende manoeuvreereigenschappen van windgevoelige en/of zware schepen.

niet meer manoeuvreren zoals vereist in de Internationale Bepalingen ter Voorkoming van Aanvaringen op zee (BVA).

De uitgevoerde simulatieproeven geven geen inzicht in de gevolgen van een aanvaring of aandrijving van een windgevoelig en/of zwaar schip in een windpark.

BIJLAGE G WINDDRUKBEREKENINGEN

De Onderzoeksraad heeft naar aanleiding van de resultaten van de simulaties in de *high-end full-mission* simulator gekeken naar winddrukeigenschappen van windgevoelige en/of zware schepen door middel van winddrukberekeningen.²⁶⁹ Voor deze berekeningen zijn voor de Noordzee realistische windkrachten geselecteerd. De winddrukken zijn berekend voor windkracht 6 en windkracht 9. Windkracht 6 is de operationele limiet om met windgevoelige en/of zware schepen te varen en te manoeuvreren in de haven van Rotterdam. Bij hogere windkracht mag er niet meer gevaren worden. Windkracht 9 is een regelmatig voorkomende storm in de winter en soms ook in de zomerperiode. Deze windkrachten vormen daarmee realistische scenario's. De berekeningen en daaruit volgende grafieken zijn uitgevoerd door Internauticon.

Effect van wind, winddruk

Als de wind langs en over een schip waait, zorgt dit voor een overdruk aan de loefzijde van het schip en onderdruk aan de lijzijde. Samen zorgt dat voor een kracht op het schip. De grootte van de winddruk wordt niet alleen bepaald door de windsnelheid, maar ook door andere componenten zoals windstoten, windaanzwelling, de temperatuur van de lucht en de luchtdruk, maar ook de vormcoëfficiënt van het schip. In de zeevaart heeft men lang volstaan met een standaardformule afgeleid van een complexere stromingsleerformule. Echter, doordat schepen en hun deklading steeds hoger en langer worden, levert die aanpak geen representatieve waarden meer op.

G.1 Componenten die winddruk bepalend zijn

Naast het verticale windprofiel spelen onder andere ook de volgende factoren een rol:

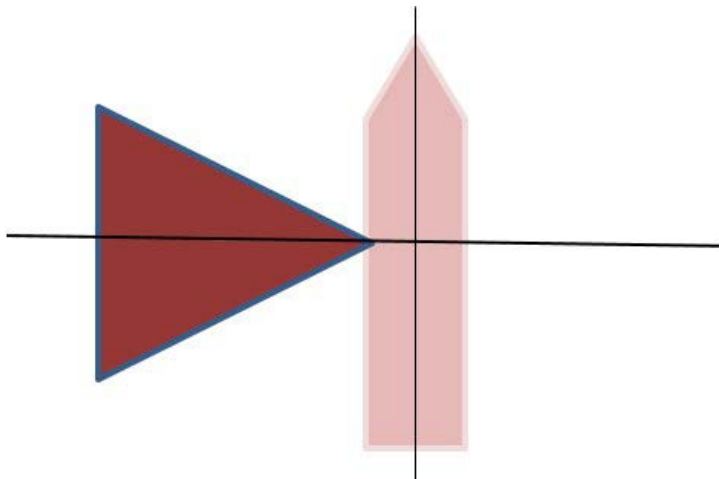
- ▶ vormcoëfficiënt van het aangestroomde oppervlak;
- ▶ temperatuur van de lucht;
- ▶ luchtdruk; en
- ▶ windaanzwelling en windstoten.

Van deze opsomming zijn de vormcoëfficiënt en de aanwezigheid van windaanzwelling en windstoten factoren die een significante toename van de winddruk laten zien.

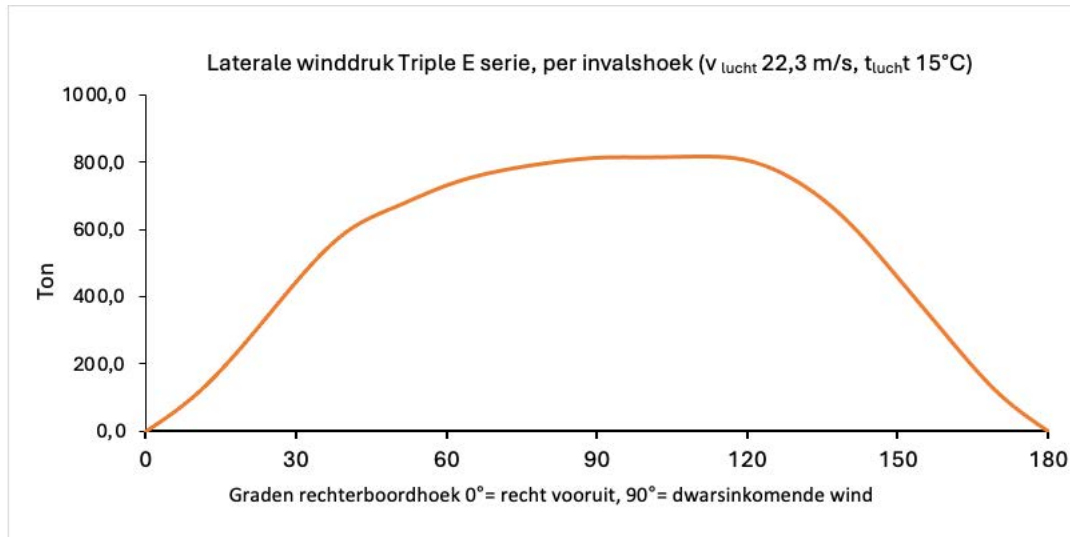
Waar de overige twee factoren tot een paar procent toe- of afname kunnen laten zien, zorgt de vormcoëfficiënt voor toenames van de winddruk tot wel 20 procent. Ook wind-

²⁶⁹ De winddrukberekeningen werden uitgevoerd met software die registerloodsen met gespecialiseerde bevoegdheden operationeel gebruiken bij het beloodsen van windgevoelige en/of zware schepen in haven(aanloop)gebieden en voor de selectie van de gewenste sleepboot trekkracht (bollard pull) tijdens de loodsreis.

aanzwelling zorgt voor een toename van de gemiddelde snelheid van de wind waar rekening mee gehouden moet worden. De vormcoëfficiënt van een schip kan ervoor zorgen dat schuin inkomende wind voor een hogere winddruk zorgt dan wind die dwars inkomt. Door de vorm van het schip en de lading en schuin inkomende wind kan het schip zich meer en meer gaan gedragen als een vleugelprofiel waardoor de winddruk zeer hoog kan worden. Bij het merendeel van de gangbare scheepstypen treedt het maximum op in een sector tussen de 30 graden voorlijker en achterlijker dan dwars (figuren 35 en 36).



▲ *Figuur 35: Maximaal effect windimpact 30° voorlijker dan dwars en 30° achterlijker dan dwars.*



▲ *Figuur 36: Laterale winddruk Triple E serie.*

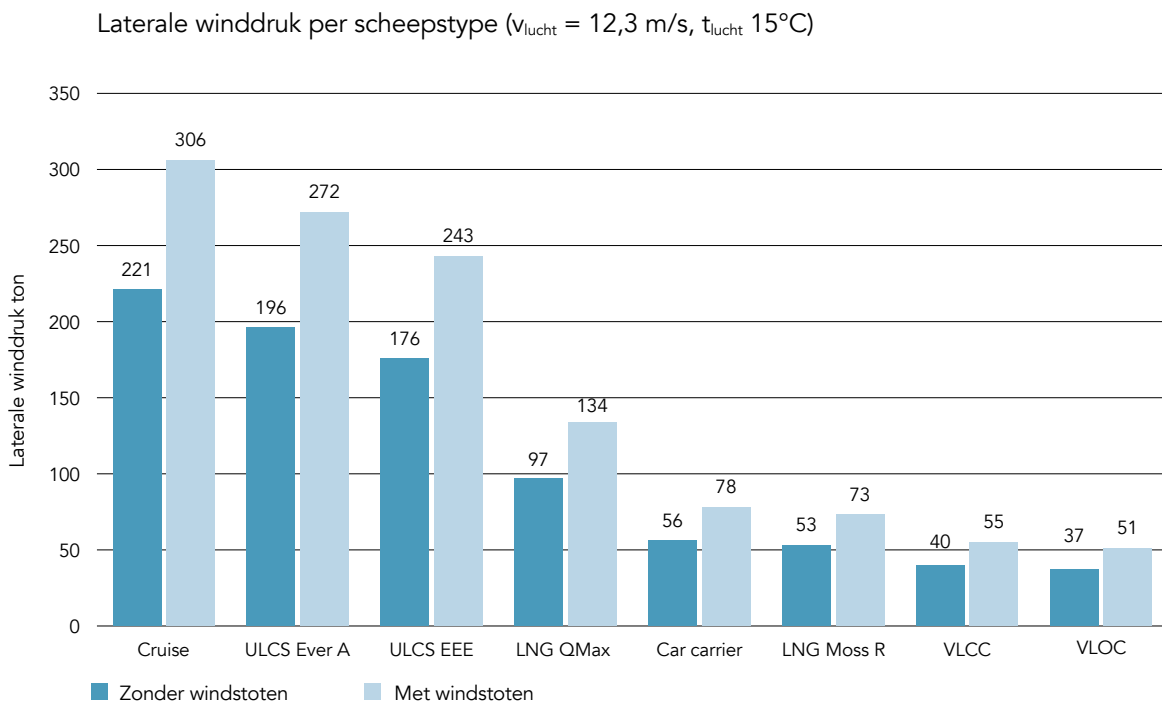
Het ontstaan van windturbulentie rondom een schip zorgt niet voor een hogere winddruk. De vorm en ruwheid van een gemiddeld schip lenen zich slecht voor laminaire stroming. Bij containerschepen met deklading die onderbroken is door lege *containerbays*, is het windoppervlak van het schip weliswaar minder maar zorgt de doortocht van de wind door deze *bays* juist weer voor een versterking van de winddruk. Voor eenvoudige winddruk methoden wordt daarom ook zo'n deklading als niet onderbroken ingevoerd in het programma.

G.2 Laterale winddrukberekeningen

Ter indicatie zijn in tabellen 1 tot en met 7 laterale winddrukken gegeven voor verschillende scheepstypen. Naast laterale winddruk genereert de wind ook nog langsscheepse winddrukken. Deze drukken zijn niet opgenomen in de tabellen. Het verticale windprofiel wordt hierin door middel van een integraal doorberekend in de gebruikte stromingsleerformule.

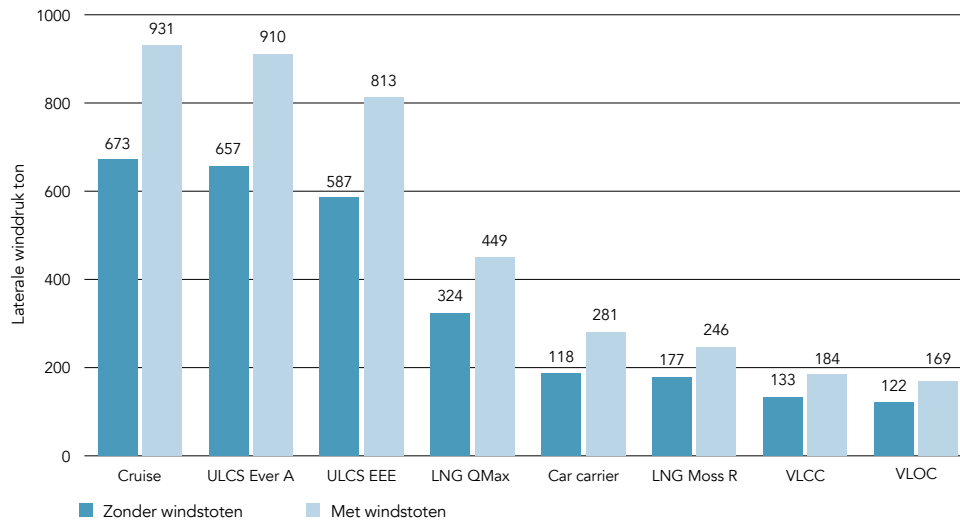
Voor de VLCC, VLOC en LNG tanker in tabel 3, 4, 5 en 6 is de ballastconditie genomen omdat zij daarbij de grootste winddruk ondervinden. Cruiseschepen varen in de regel met diepgangen die tegen de zomerdiepgang aan liggen. Voor de berekening van de tabel met het cruiseschip zijn aannames gedaan voor de windcoëfficiënten gebaseerd op de coëfficiënten van andere kleinere cruiseschepen. Voor de ULCS zijn diverse beladingscondities weergegeven waarmee deze schepen regelmatig de Noordzee bevaren. Alle berekeningen zijn gemaakt voor een luchttemperatuur van 15°C.

De uitgevoerde winddrukberekeningen laten zien hoe groot de winddruk is voor verschillende typen schepen. Het gaat hierbij om laterale winddruk, dus de wind waait in dwarsrichting over en langs het schip. In figuren 37 en 38 staat een aantal scheepstypen met een groot windoppervlak naast elkaar, te weten een cruiseschip, een ultra groot containerschip, een gastanker (LNG), een *carcarrier*, een lege olietanker (VLCC) en een lege *bulkcarrier* (VLOC). De berekeningen zijn uitgevoerd met windkracht 6 (figuur 37) en windkracht 9 (figuur 38), met en zonder windaanzwelling of windstoten.



▲ Figuur 37: De laterale winddruk bij windkracht 6, met en zonder aanzwellingsfactor (een windvlaag van ongeveer 10 minuten).

Laterale winddruk per scheepstype ($v_{\text{lucht}} = 12,3 \text{ m/s}$, $t_{\text{lucht}} = 15^\circ\text{C}$)



▲ *Figuur 38: De laterale winddruk bij windkracht 9, met en zonder aanzwellingsfactor (een windvlaag van ongeveer 10 minuten).*

Uit de figuren blijkt dat bij een windkracht 9 een ULCS een winddruk (910 ton) ondervindt die vijfmaal zo groot is als de winddruk van een VLOC (169 ton) of VLCC (184 ton) in ballast (leeg schip).²⁷⁰ Cruiseschepen hebben een kleiner windoppervlak dan een ULCS, maar doordat de vormcoëfficiënt van een cruiseschip anders is, is de winddruk toch groter dan voor een ULCS (931 ton). Een cruiseschip (931 ton) heeft meer dan driemaal de winddruk dan de *carcarrier* (281 ton). Vaak is ook aan boord van het schip onvoldoende bekend wat de winddruk op het schip is en hoeveel compensatiekracht nodig is om op lage snelheid met zo'n schip te manoeuvreren in een havenaanloop en haven bekken omgeving of om een ander object vrij te varen.

²⁷⁰ De uitkomsten van de winddruk berekeningen zijn indicatief, het gebruikte model is niet gevalideerd.

▼ Tabel 6: Laterale winddruk berekeningen voor ULCS type.

ULCS 400 * 61,5m Ever A serie



Case	Opmerking	Diepgang [m]	Displacement [ton]	Totale windoppervlakte (berekend) [m2]	Windsnelheid [m/s Bf]	Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]		Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]	
							Zonder Gustfactor	Met Gustfactor		Zonder Gustfactor	Met Gustfactor
1	Volle deklading	17,0	307515	19049	12,3 / 6Bf	90°	185	256	68°	188	260
2	Volle deklading	14,5	253627	20034	12,3 / 6Bf	90°	196	272	68°	199	276
3	Volle deklading	17,0	307515	19049	22,5 / 9Bf	90°	619	856	68°	628	869
4	Volle deklading	14,5	253627	20034	22,5 / 9Bf	90°	657	910	68°	667	923
5	Halve deklading	14,5	253627	14282	12,3 / 6Bf	90°	131	181	68°	132	183
6	Halve deklading	14,5	253627	14282	22,5 / 9Bf	90°	438	605	68°	443	612

▼ Tabel 7: Laterale winddruk berekeningen voor ULCS triple E.

ULCS 400 * 59 m Triple E serie



Case	Opmerking	Diepgang [m]	Deplacement [ton]	Totale wind-oppervlakte (berekend) [m2]	Windsnelheid [m/s Bf]	Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]		Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]	
							Zonder Gustfactor	Met Gustfactor		Zonder Gustfactor	Met Gustfactor
1	Volle deklading	17,0	275500	18581	12,3 / 6Bf	90°	164	227	113°	165	229
2	Volle deklading	14,5	227000	19567	12,3 / 6Bf	90°	176	243	113°	176	244
3	Volle deklading	17,0	275500	19049	22,5 / 9Bf	90°	551	763	113°	551	766
4	Volle deklading	14,5	227000	19567	22,5 / 9Bf	90°	587	813	113°	593	816
5	Halve deklading	14,5	227000	14320	12,3 / 6Bf	90°	119	165	113°	119	165
6	Halve deklading	14,5	227000	14320	22,5 / 9Bf	90°	398	551	113°	400	553

▼ Tabel 8: Laterale winddruk berekeningen voor VLCC type.

VLCC 333 * 60m



Case	Opmerking	Diepgang [m]	Displacement [ton]	Totale windoppervlakte (berekend) [m ²]	Windsnelheid [m/s Bf]	Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]		Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]	
							Zonder Gustfactor	Met Gustfactor		Zonder Gustfactor	Met Gustfactor
7	Ballast	11,0	177980	6856	12,3 / 6Bf	90°	40	55	60°	37	53
8	Ballast	11,0	177980	6856	22,5 / 9Bf	90°	133	184	60°	127	176

▼ Tabel 9: Laterale winddruk berekeningen voor Valemax type. (Bron: Flying Focus)

VLOC 362 * 65m Valemax serie



Case	Opmerking	Diepgang [m]	Displacement [ton]	Totale wind-oppervlakte (berekend) [m2]	Windsnelheid [m/s Bf]	Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]		Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]	
							Zonder Gustfactor	Met Gustfactor		Zonder Gustfactor	Met Gustfactor
9	Ballast	13,8	267000	6445	12,3 / 6Bf	90°	37	51	60°	35	48
10	Ballast	13,8	267000	6445	22,5 / 9Bf	90°	122	169	60°	117	162

▼ Tabel 10: Laterale winddruk berekeningen voor LNG Moss type.

LNG 289*48,4*12

147K m³



Case	Opmerking	Diepgang [m]	Displacement [ton]	Totale wind-oppervlakte (berekend) [m ²]	Windsnelheid [m/s Bf]	Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]		Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]	
							Zonder Gustfactor	Met Gustfactor		Zonder Gustfactor	Met Gustfactor
11	Ballast	10	89100	7777	12,3 / 6Bf	90°	53	73	64°	54	75
12	Ballast	10	89100	7777	22,5 / 9Bf	90°	177	246	64°	182	252

▼ Tabel 11: Laterale winddruk berekeningen voor LNG QMax.

LNG 345*55*11

QMax 267K m³



Case	Opmerking	Diepgang [m]	Displacement [ton]	Totale wind-oppervlakte (berekend) [m ²]	Windsnelheid [m/s Bf]	Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]		Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]	
							Zonder Gustfactor	Met Gustfactor		Zonder Gustfactor	Met Gustfactor
13	Ballast	11	164800	8887	12,3 / 6Bf	90°	97	134	88°	98	135
14	Ballast	11	164800	8887	22,5 / 9Bf	90°	324	449	88°	326	450

▼ Tabel 12: Laterale winddruk berekeningen voor cruiseschip.

Cruise²⁷¹ 361*47*9,3m
Cruise 6680 passengiers



Case	Opmerking	Diepgang [m]	Displacement [ton]	Totale windoppervlakte (berekend) [m2]	Windsnelheid [m/s Bf]	Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]		Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]	
							Zonder Gustfactor	Met Gustfactor		Zonder Gustfactor	Met Gustfactor
15	Zomerdiepgang	9,3	105000	17000	12,3 / 6Bf	90°	221	306	89°	221	305
16	Zomerdiepgang	9,3	105000	17000	22,5 / 9Bf	90°	673	931	89°	674	932

271 Deze winddrukberekening is indicatief vanwege het gebrek aan gedetailleerde data.

▼ Tabel 13: Laterale winddruk berekeningen voor carcarrier.

Car Carrier 200*38*9,0m



Case	Opmerking	Diepgang [m]	Displacement [ton]	Totale windoppervlakte (berekend) [m ²]	Windsnelheid [m/s Bf]	Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]		Windrichting t.o.v. schip [0° = recht van voren]	Theoretisch berekende winddruk [ton]	
							Zonder Gustfactor	Met Gustfactor		Zonder Gustfactor	Met Gustfactor
17		9,3	38487	5749	12,3 / 6Bf	90°	56	78	56°	67	93
18		9,3	38487	5749	22,5 / 9Bf	90°	188	281	56°	225	311

BIJLAGE H CASCADE VERKEERSSITUATIES

De uitkomsten van het simulatieonderzoek manoeuvreren op de Noordzee met windgevoelige en/of zware schepen (Bijlage F) en het onderzoek winddrukkrachten (Bijlage G) tonen aan dat windgevoelige en/of zware schepen meer manoeuvreerruimte nodig hebben dan eerder is aangenomen. Deze schepen kunnen zelfs onmanoevreerbaar raken als ze onder bepaalde operationele omstandigheden moeten uitwijken. Tevens is het manoeuvreergedrag onvoorspelbaar voor bemanning en overige omringende scheepvaart. Dit kan ertoe leiden dat een verkeerssituatie ontstaat die onvoorspelbaar en onbeheersbaar is. Als een ULCS op drift raakt in een verkeersbaan is het niet altijd mogelijk voor de omringende scheepvaart om deze ULCS vrij te varen. Zo kan een cascade-effect ontstaan van voorvallen in een verkeersbaan.

Cascade-effect²⁷²

Een eerste impact kan andere verschijnselen teweegbrengen die leiden tot gevolgen van aanzienlijke omvang. Cascade-effecten zijn complex en multidimensionaal en evolueren voortdurend in de tijd. Ze worden meer in verband gebracht met de omvang van de kwetsbaarheid dan met die van de gevaren. Gevaren op laag niveau kunnen brede keteneffecten genereren als kwetsbaarheden wijdverspreid zijn in het systeem of niet op de juiste manier worden aangepakt in subsystemen. Om deze redenen is het mogelijk om de elementen van de keten te isoleren en ze als afzonderlijke (substelsysteem)rampen op zichzelf te beschouwen.

De Onderzoeksraad heeft voor een aantal verkeerssituaties bekeken hoe dit cascade-effect op zou kunnen treden. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de VTS-simulator van de Nationale Nautische Verkeersdienst Opleiding (NNVO).²⁷³ Er is gekozen voor verschillende daadwerkelijk voorgekomen verkeerssituaties aan het westelijke begin van het aanloopgebied van Rotterdam. Het verkeersbeeld was opgebouwd uit AIS- en radarsignalen voor de verkeerssamenstelling en -intensiteit. Voor de scenario's zijn enkele schepen toegevoegd die uitwijkplichtige situaties creëerden voor de ultragrote containerschepen.

Voor het simulatieonderzoek zijn drie situaties met windgevoelige en zware schepen onderzocht.²⁷⁴ In de situaties manoeuvreert één ULCS zoals in het *high-end full-mission* simulatoronderzoek (zie bijlage F). Op deze manier wordt een indruk verkregen van de

²⁷² Gianluca Pescaroli en David Alexander, *A definition of cascading disasters and cascading effects: Going beyond the "toppling dominos" metaphor*, Planet at Risk, maart 2015, pagina 58-67.

²⁷³ De analyse is uitgevoerd door registerloodsen met Eurogeul-, ULCS- en LNG-bevoegdheid en tevens instructeur en examinator voor deze bevoegdheden en opleidings- en simulator deskundigen van de NNVO.

²⁷⁴ Het AIS/RADAR verkeersbeeld is omgezet naar onderzoeksdoelen voor de VTS-simulator en geïntegreerd met de resultaten van de simulatie uit Bijlage F. Dit is gedaan door onderwijsdeskundigen, instructeurs en examinatoren van de NNVO, Loodswezen en Divisie Havenmeester Rotterdam (DHMR).

H.1 Onderzochte verkeersscenario's

Er zijn drie verkeersscenario's onderzocht:

1. Een ULCS moet uitwijken, maakt een rondtorn over bakboord, wordt onmanoeuvrbaar, schiet door naar stuurboordzijde en raakt volledig operationeel (stuurmachine en voortstuwing beschikbaar) ongecontroleerd op drift.
2. Een ULCS moet uitwijken, maakt een rondtorn over stuurboord, wordt onmanoeuvrbaar, maakt een rondtorn over stuurboordzijde en gaat volledig operationeel (stuurmachine en voortstuwing beschikbaar) ongecontroleerd driften.
3. Een ULCS moet koers veranderen, in een *waypoint* van zijn route, op een verkeersrotonde van het oostelijke naar het zuidelijke verkeersscheidingsstelsel, het containerschip is volledig operationeel (stuurmachine en voortstuwing beschikbaar) maar is niet in staat te bochten door de golf-, drift- en windkrachten.

H.1.1 Cascade verkeersscenario 1

Verkeersbeeld opbouw (zie figuur 40):

Vanuit noordelijke richting in de zuidgaande verkeersbaan tweemaal zeevaart:

- ▶ Paarse track: ULCS EMMA, richting zuidwest.
- ▶ Oranje track: Containerfeeder COIS (CIOF in figuur 40), richting zuidwest.

Vanuit westelijke richting in de verkeersbaan tweemaal zeevaart:

- ▶ Groene track: ULCS EDMA, richting oost.
- ▶ Blauwe track: Ferry, POSC (PRSC in figuur 40), richting oost.

Vanuit zuidwestelijke richting in de verkeersbaan tweemaal zeevaart:

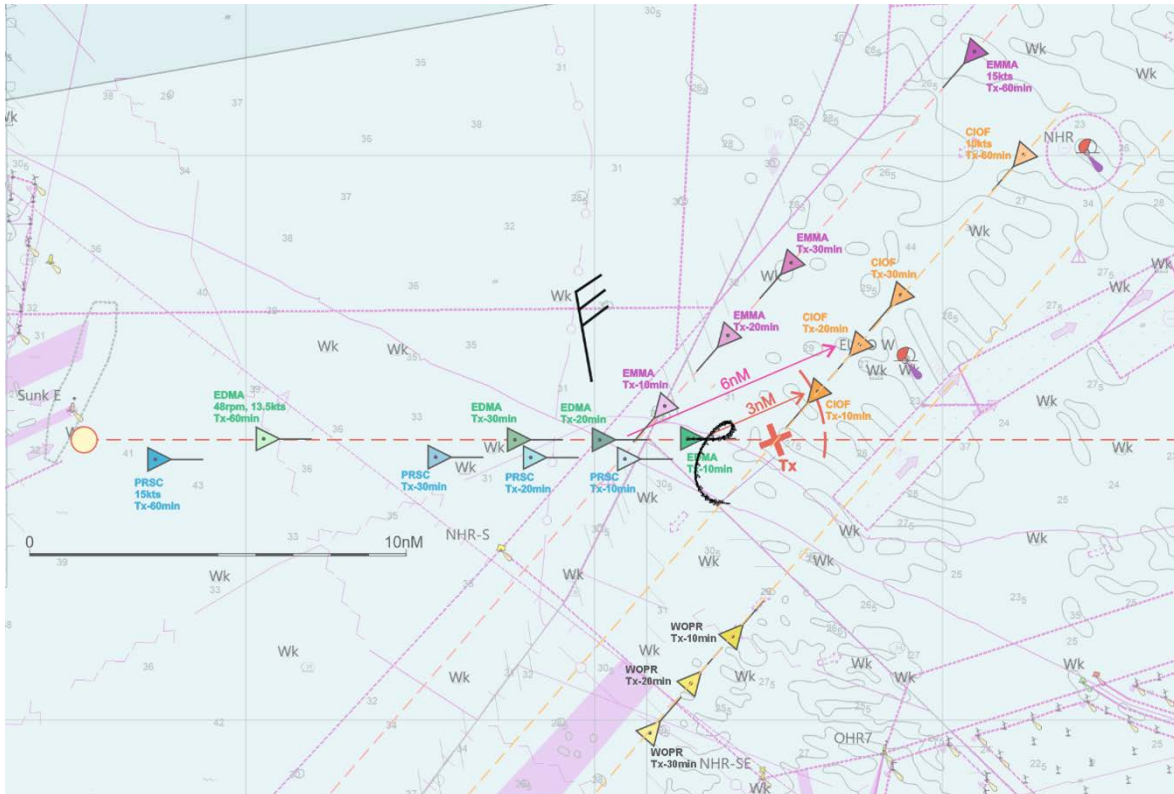
- ▶ Containerfeeder CRDJ, richting oost.
- ▶ VLCC WOPR, richting noord.

Vanuit oostelijke richting in de verkeersbaan tweemaal zeevaart:

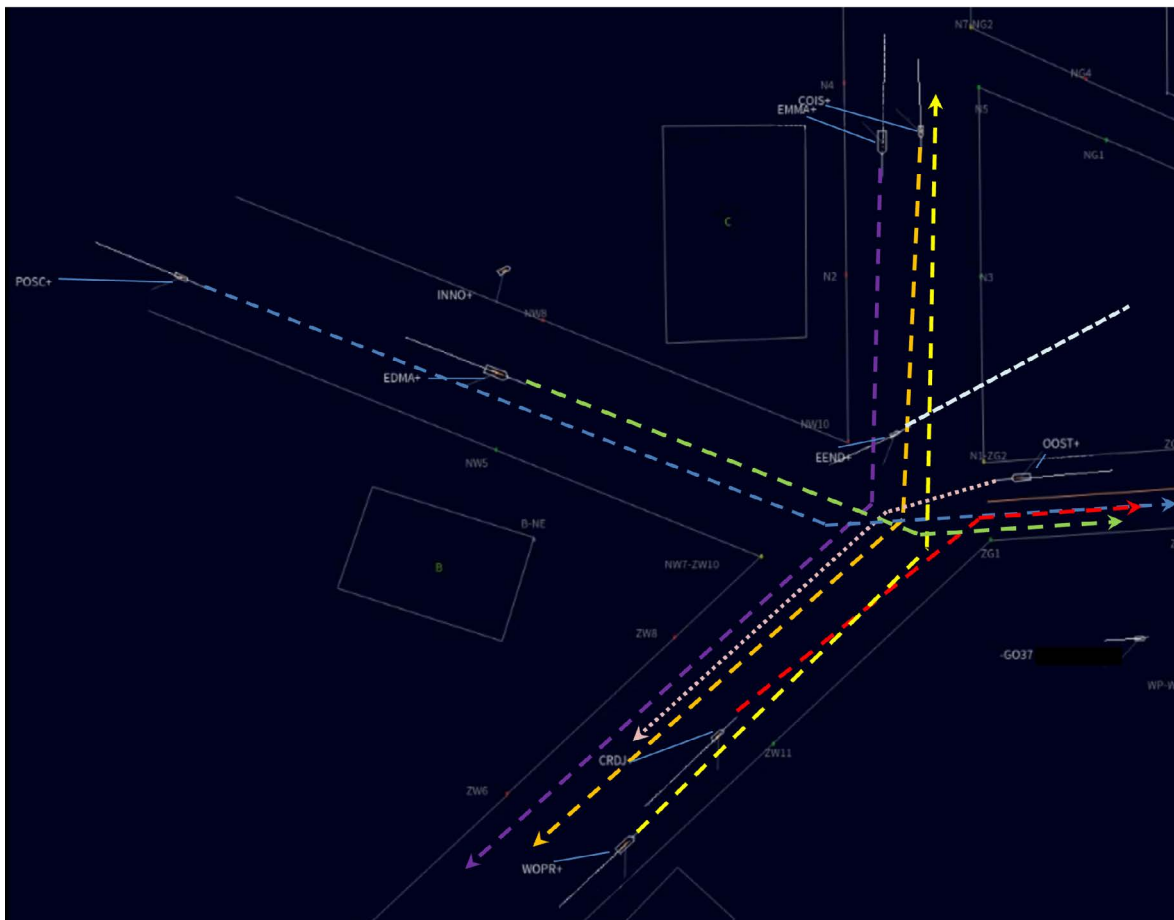
- ▶ Cruiseschip OOST, richting oost.
- ▶ Containerfeeder AALS, richting noord.

Niet-routegebonden verkeer:

- ▶ Verder nog noord van westelijke verkeersbaan installatie werkschip INNO;
- ▶ zuid van de oostelijke verkeersbaan het visserschip GO37, EBHA; en
- ▶ het zeilschip de EEND vanaf de rotonde naar de noordoost.

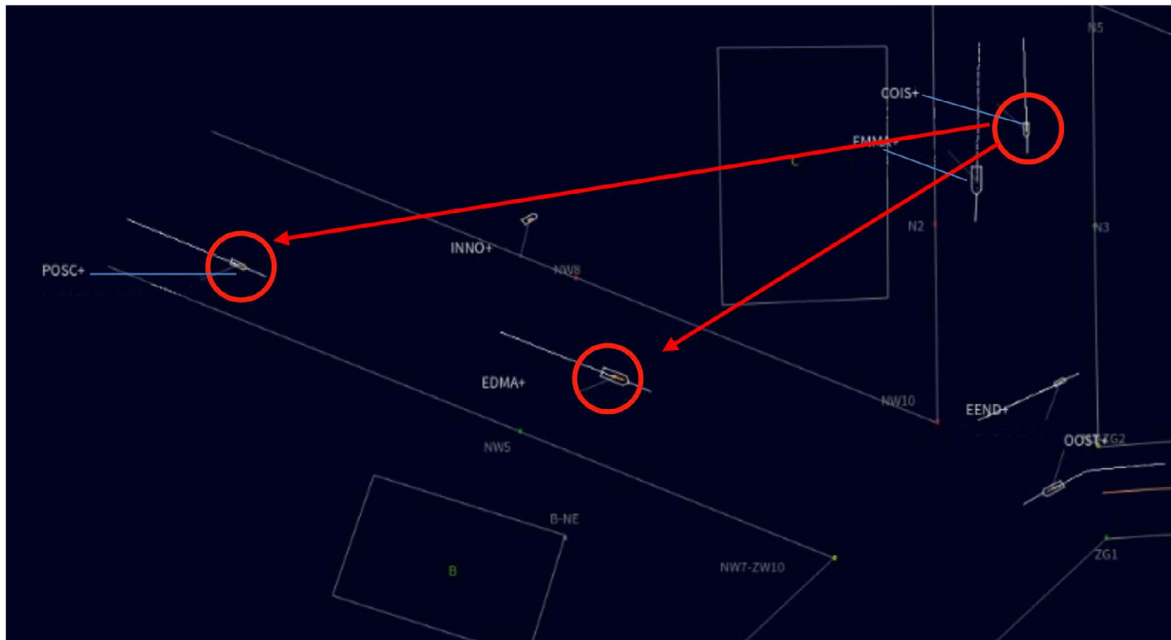


▲ Figuur 40: ECDIS overzichtskaart. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid en NNVO)



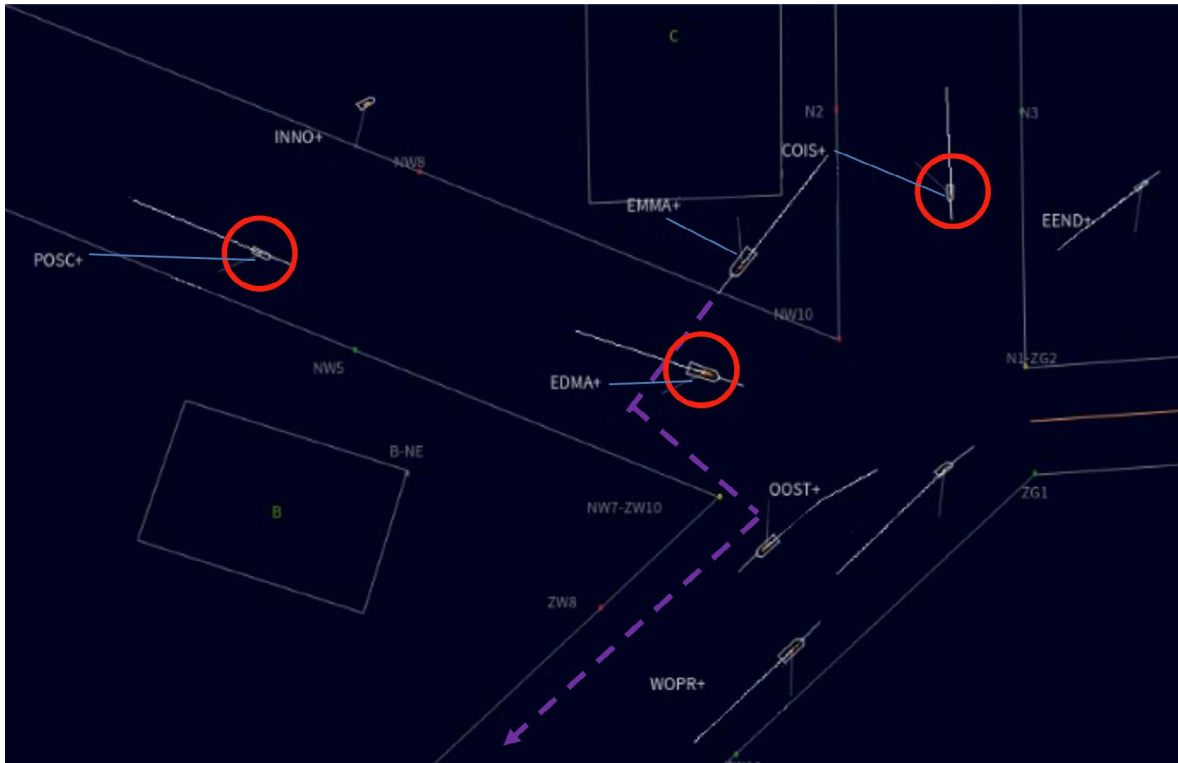
▲ Figuur 41: Totale verkeersopbouw en beeld gedurende de scenario simulatie run. (Bron: NNVO)

De focus van dit scenario ligt op de paarse, oranje, groene, gele en blauwe tracks. Volgens het BVA zijn de beide schepen uit noordelijke richting, de EMMA en de COIS uitwijk plichtig omdat ze beide schepen in de westelijke verkeersbaan aan hun stuurboordzijde hebben. Er bestaat geen aanvaringsgevaar voor de EMMA met de schepen vanuit de westelijke richting. De gezagvoerder neemt volgens goed zeemanschap de beslissing om wel koers te veranderen naar stuurboord om alle schepen meer ruimte te geven, en de gehele verkeerssituatie vrij te varen. Voor de COIS bestaat een aanvaringsgevaar met de EDMA en de oplopende POSC die beiden uit de westelijke richting komen (in figuur 42 rood omcirkeld).

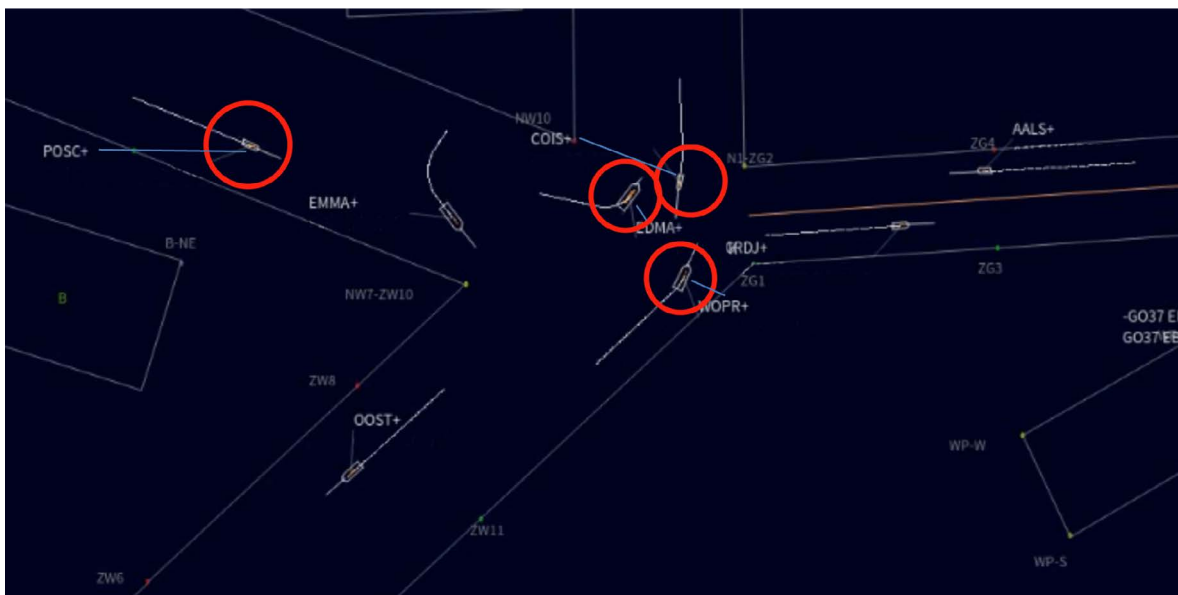


▲ Figuur 42: Voor de rood omcirkelde schepen bestaat gevaar voor aanvaring. COIS op aanvaringskoers met de EDMA en de POSC. (Bron: NNVO)

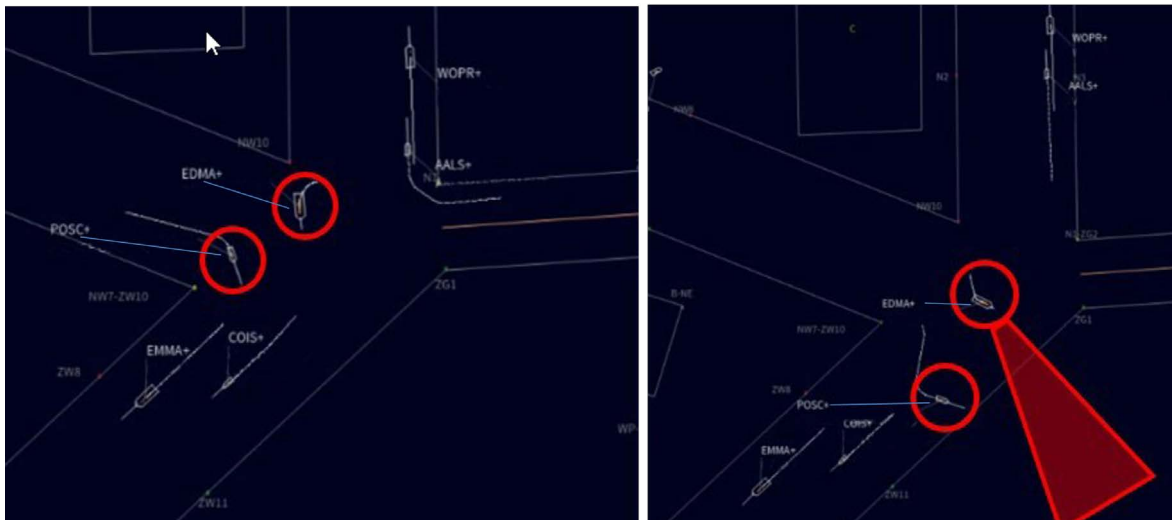
In dit scenario wil de COIS niet van koers en vaart veranderen vanwege het gevaar voor containerverlies omdat het schip na koerswijziging anders gaat slingeren. De EDMA besluit actie te ondernemen om een aanvaring te vermijden met de COIS. Vanwege de mammoettanker WOPR aan zijn stuurboordzijde besluit de EDMA om tegen wind en zee in te draaien en een rondtorn over bakboord te maken.



▲ *Figuur 43: Voor de rood omcirkelde schepen bestaat gevaar voor aanvaring. De EMMA handelt volgens goed zeemanschap, gaat achter de EDMA en voor de POSC langs. (Bron: NNVO)*



▲ *Figuur 44: Voor de rood omcirkelde schepen bestaat gevaar voor aanvaring. De EDMA heeft aan stuurboordzijde de mammoettanker WOPR en zet rondtorn over bakboord in om de COIS vrij te varen. De mammoettanker WOPR heeft nu ook gevaar voor aanvaring met de COIS. (Bron: NNVO)*



▲ *Figuur 45: Voor de rood omcirkelde schepen bestaat gevaar voor aanvaring. De EDMA schiet onmanoeuvrerbaar uit zijn rondtorn in zuidelijke richting en heeft direct gevaar voor aanvaring met de POSC. EDMA raakt ongecontroleerd op drift in de verkeersbaan tussen het overige verkeer. (Bron: NNVO)*

In de bakboord rondtorn kan de EDMA niet tegen de winddruk- en hydrodynamische krachten uit de bakboord draai komen. De EDMA schiet door naar stuurboord in zuidelijke richting en wordt onmanoeuvrerbaar. De POSC moet nu onmiddellijk actie ondernemen om een aanvaring te voorkomen met de EDMA en komt 35 graden naar stuurboord. De EDMA gaat ongecontroleerd drijven richting de tegengestelde verkeersbaan van het verkeersscheidingsstelsel (rode vlak).

H.1.2 Cascade verkeersscenario 2

Verkeersbeeld opbouw (zie figuur 46):

Vanuit noordelijke richting in de zuidgaande verkeersbaan tweemaal zeevaart:

- ▶ Paarse track: ULCS EMMA, richting zuidwest.
- ▶ Oranje track: Containerfeeder COIS (CIOF in figuur 46), richting zuidwest.

Vanuit westelijke richting in de verkeersbaan tweemaal zeevaart:

- ▶ Groene track: ULCS EDMA, richting oost.
- ▶ Blauwe track: Ferry, POSC, richting oost.

Vanuit zuidwestelijke richting in de verkeersbaan tweemaal zeevaart:

- ▶ Containerfeeder CRDJ, richting oost.
- ▶ VLCC WOPR, richting noord.

Vanuit oostelijke richting in de verkeersbaan tweemaal zeevaart:

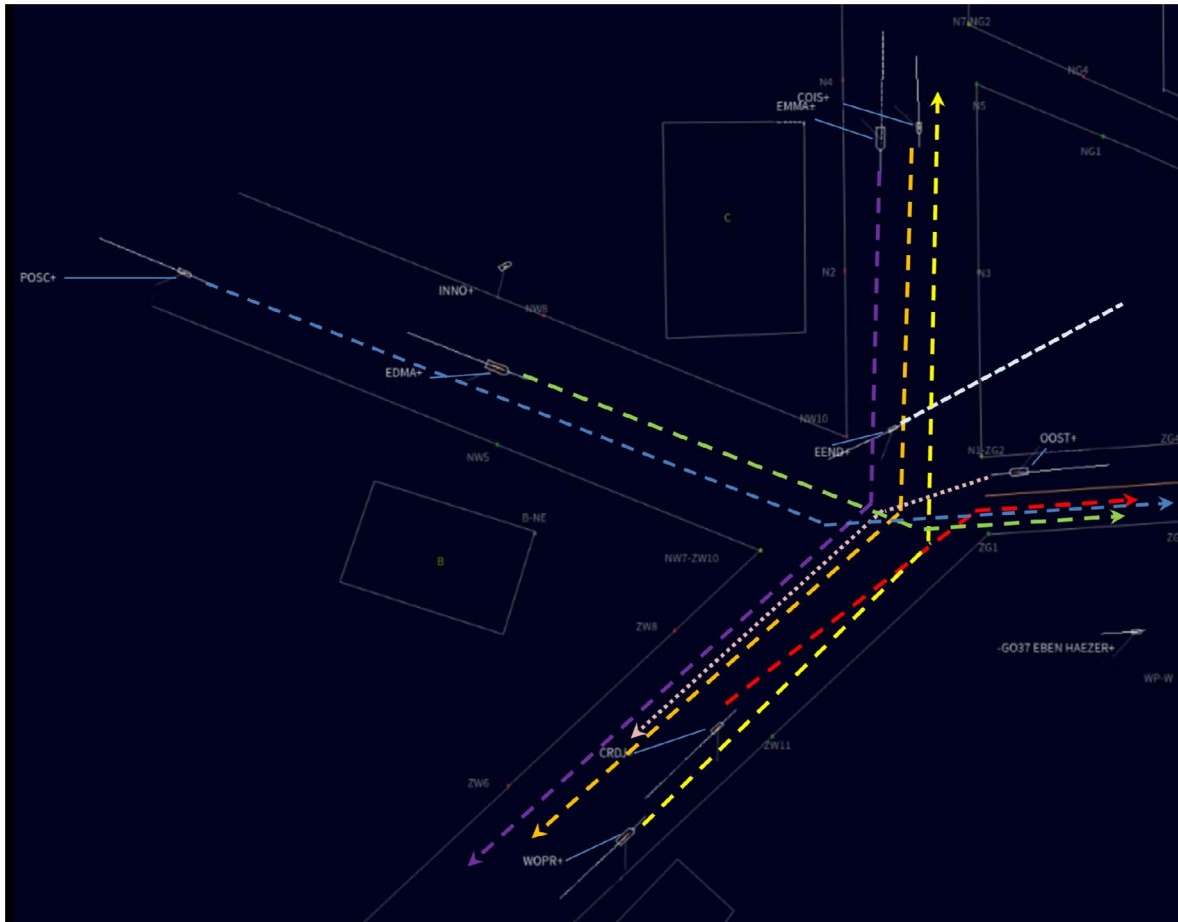
- ▶ Cruiseschip OOST, richting oost
- ▶ Containerfeeder AALS, richting noord

Niet-routegebonden verkeer:

- ▶ Verder nog noord van westelijke verkeersbaan installatie werkschip INNO;
- ▶ zuid van de oostelijke verkeersbaan het vissers schip EBHA; en
- ▶ het zeilschip de EEND vanaf de rotonde naar de noordoost.

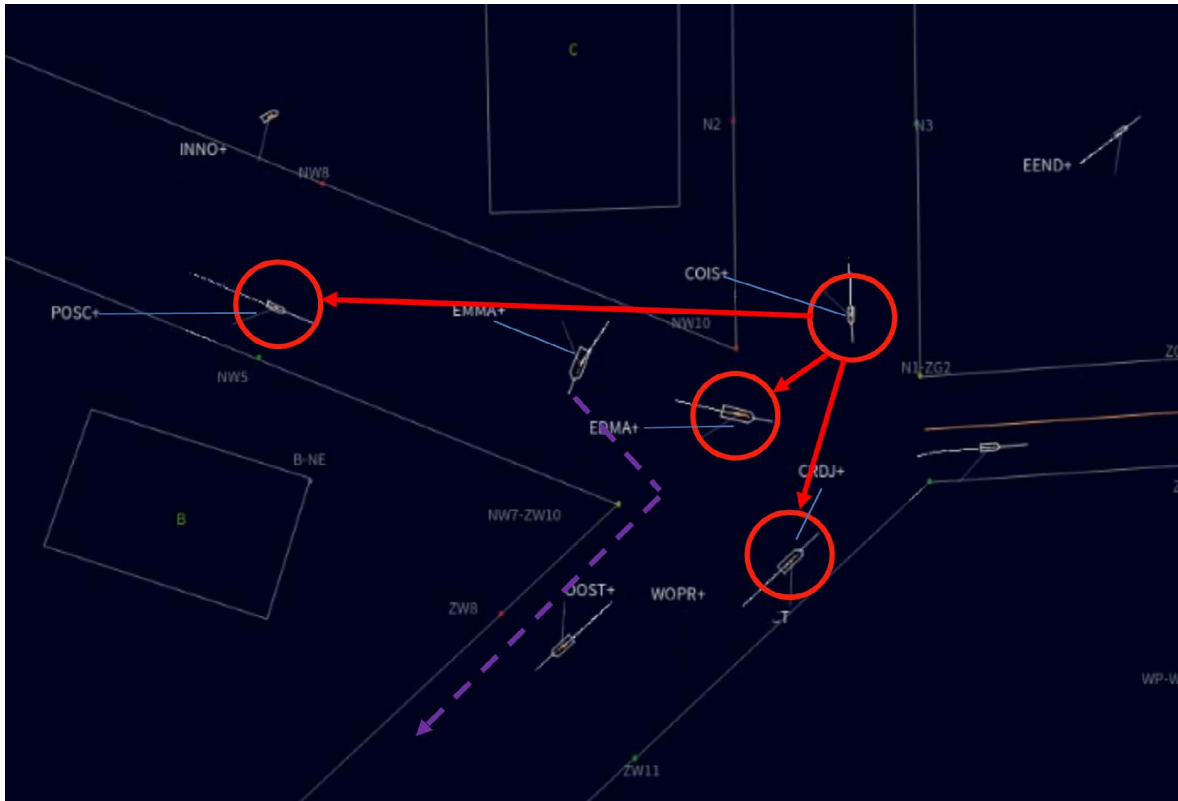


▲ Figuur 46: ECDIS overzichtskaart. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid en NNVO)

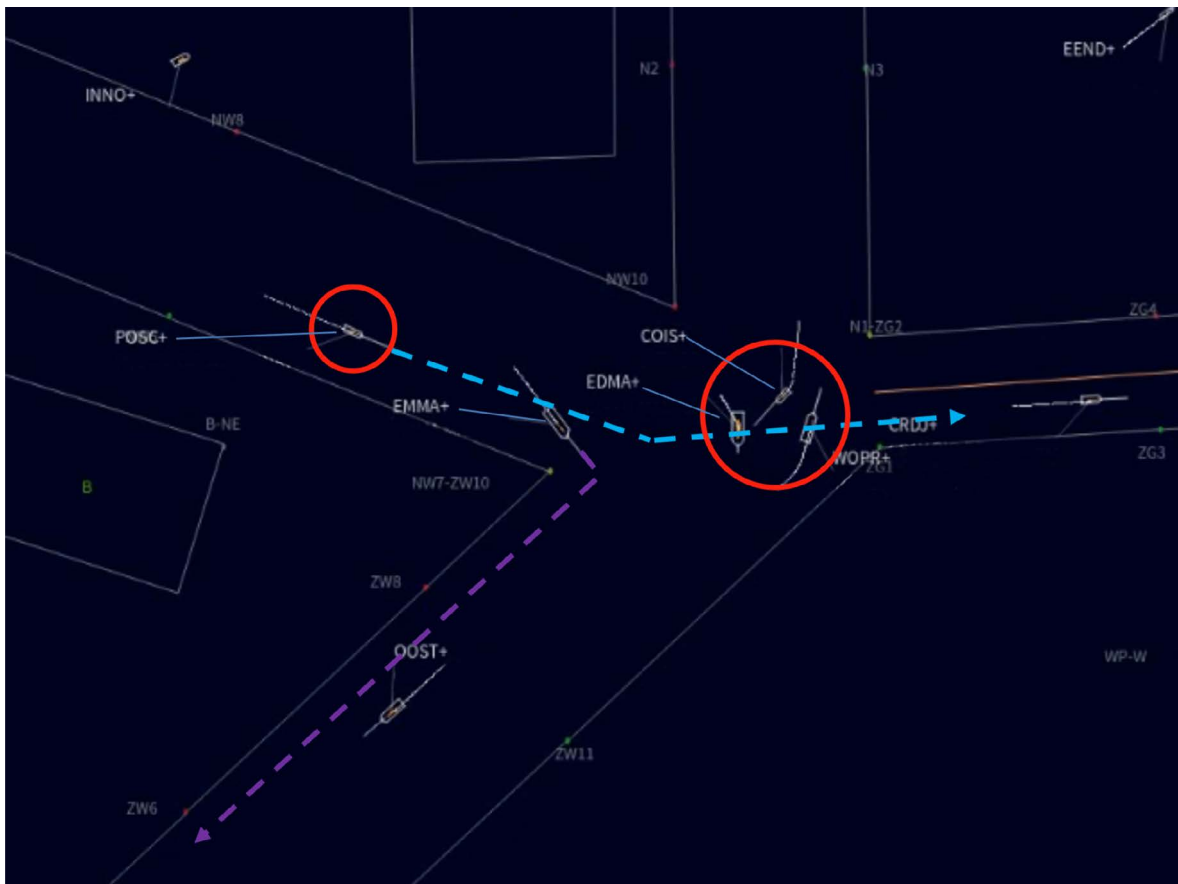


▲ Figuur 47: Totale verkeersopbouw en beeld gedurende de simulatie. (Bron: NNVO)

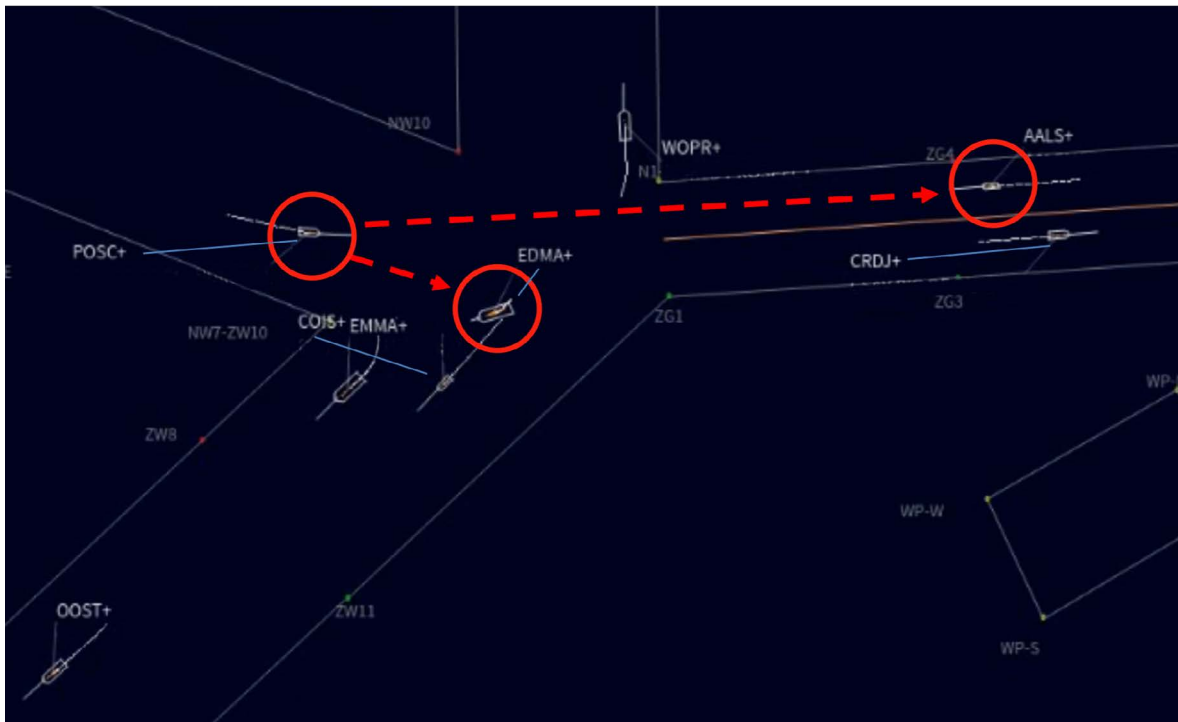
De focus van dit scenario ligt op de paarse, oranje, groene, gele en blauwe track. Volgens het BVA zijn de beide schepen uit noordelijke richting, te weten: de EMMA en de COIS, uitwijkplichtig omdat ze schepen in de westelijke verkeersbaan aan hun stuurboordzijde hebben. De EMMA heeft geen aanvaringsgevaar met de schepen vanuit de westelijke richting en kan volgens goed zeemanschap wel koers veranderen naar stuurboord om alle schepen wat meer ruimte te geven. De EMMA anticipeert en gaat de toekomstige verkeerssituatie vermijden door met een ruime boog er omheen te varen. Voor de COIS bestaat een aanvaringsgevaar met de EDMA en de oplopende Ferry POSC en de mammoettanker WOPR (rood omcirkeld in figuur 48, 49 en 50). In dit scenario wil de COIS niet van koers en vaart veranderen vanwege het gevaar van het verliezen van containers door na koerswijziging anders te gaan slingeren en besluit de EDMA actie te ondernemen om een aanvaring te vermijden en maakt een rondtorn over stuurboord.



▲ Figuur 48: Voor de rood omcirkelde schepen bestaat gevaar voor aanvaring. De COIS ligt op aanvaringskoers met de EDMA, de POSC en de WOPR. De EMMA heeft ruim baan gegeven aan de ontstane verkeerssituatie (paarse track). (Bron: NNVO)

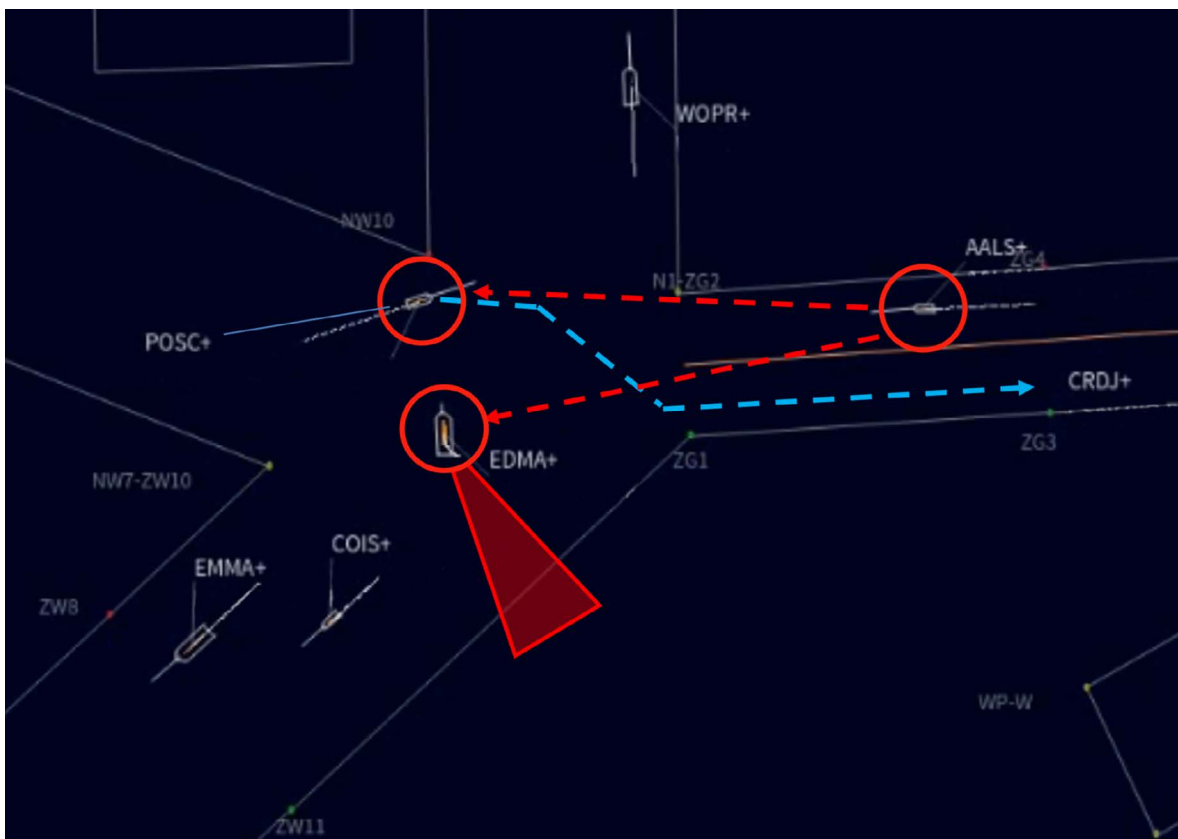


▲ Figuur 49: Voor de drie schepen in de rode cirkel bestaat gevaar voor aanvaring. De COIS ligt op aanvaringskoers met de EDMA, de POSC en de WOPR. De EDMA maakt een rondtorn over stuurboord. De EMMA heeft ruim baan gegeven aan de ontstane verkeerssituatie (paarse track). De POSC heeft de intentie de blauwe track te volgen. (Bron: NNVO)



▲ *Figuur 50: Voor de rood omcirkelde schepen bestaat gevaar voor aanvaring. De EDMA maakt een rondtorn over stuurboord. Voor de POSC lijkt het of de EDMA veel meer ruimte nodig heeft, maar kan dat niet met zekerheid bepalen. Het schip besluit noord langs te gaan en naar bakboord uit te wijken met het behouden van vaart. (Bron: NNVO)*

De EDMA maakt een rondtorn over stuurboord en neemt ruim vier maal meer ruimte in beslag dan het overige verkeer verwacht. De POSC herkent de problemen waar de EDMA in verkeert en beslist bakboord uit te gaan met een koerswijziging van 40 graden.



▲ *Figuur 51: De EMMA wordt onmanoeuvrerbaar en raakt op drift (rode vlak). (Bron: NNVO)*

In de stuurboord rondtorn kan de EDMA niet tegen winddruk- en hydrodynamische krachten uit de stuurboord draai komen. Het schip verliest zijn snelheid, wordt onmanoeuvrbaar en raakt ongecontroleerd op drift richting de tegenstelde verkeersbaan van het verkeersscheidingsstelsel (rode vlak).

H.1.3 Cascade verkeersscenario 3

Opbouw verkeersbeeld (zie figuur 52):

Oostelijke verkeersbaan eenmaal zeevaart:

- ▶ groene track: ULCS EMMA, richting waypoint en dan zuidelijke richting.

Noordelijke verkeersbaan eenmaal zeevaart:

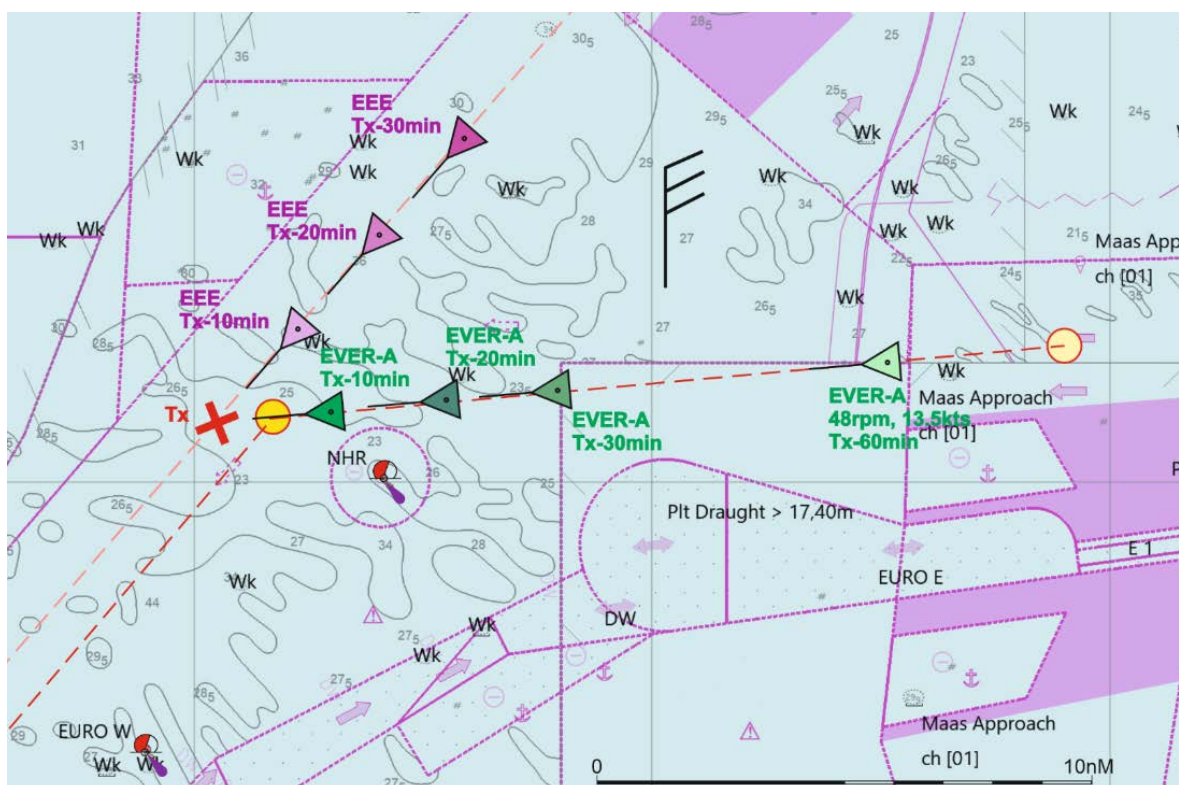
- ▶ Paarse track: ULCS EDMA, richting zuid.

Westelijke verkeersbaan tweemaal zeevaart:

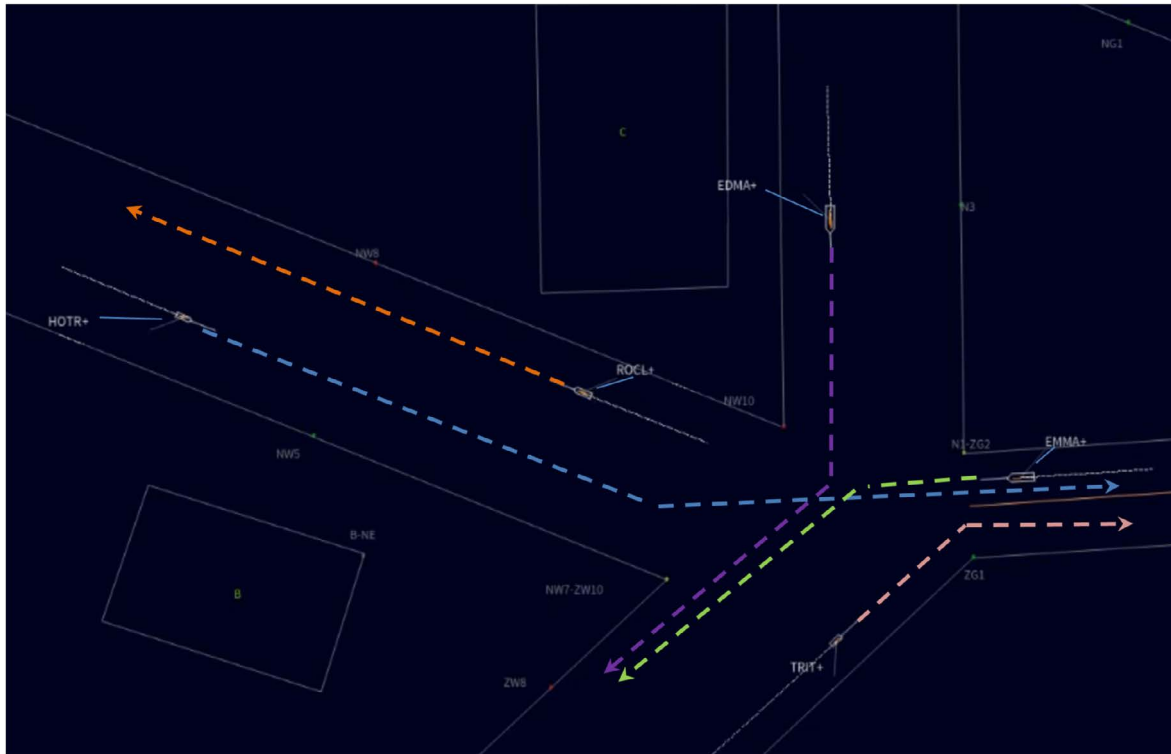
- ▶ Oranje track: zeilschip ROCL, richting west;
- ▶ Blauwe track: car carrier HOTR, richting oost

Zuidelijke verkeersbaan eenmaal zeevaart:

- ▶ Droge lading schip TRIT, richting oost



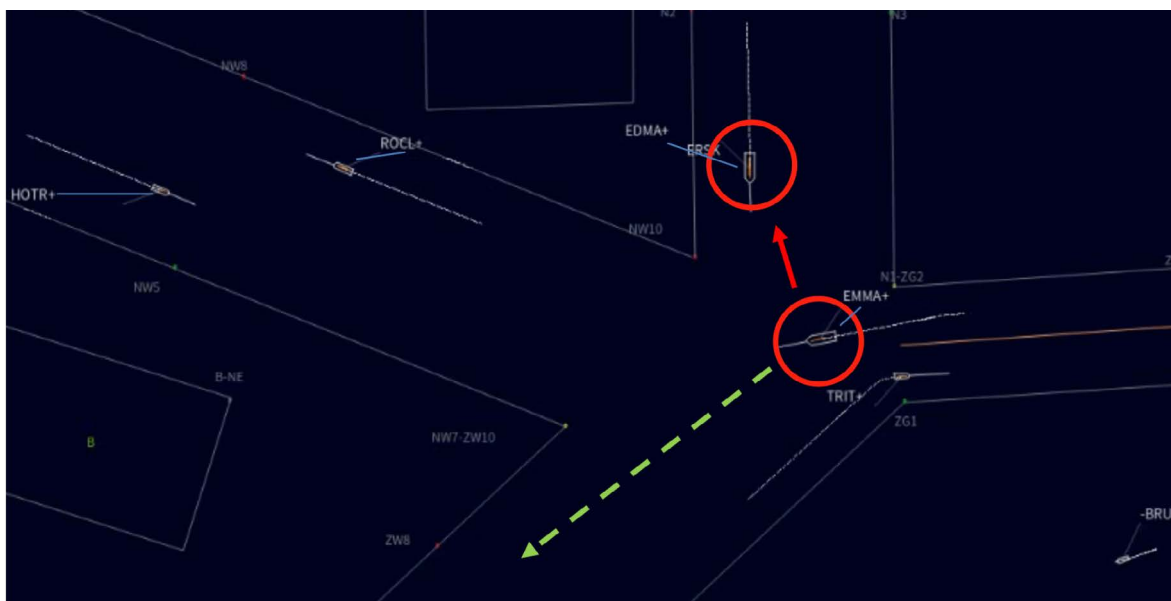
▲ Figuur 52: ECDIS overzichtkaart. ULCS EVER-A in deze kaart is in het scenario vervangen door ULCS EMMA.
(Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid en NNVO)



▲ *Figuur 53: Totale verkeersopbouw en beeld gedurende de scenario simulatierun. (Bron: NNVO)*

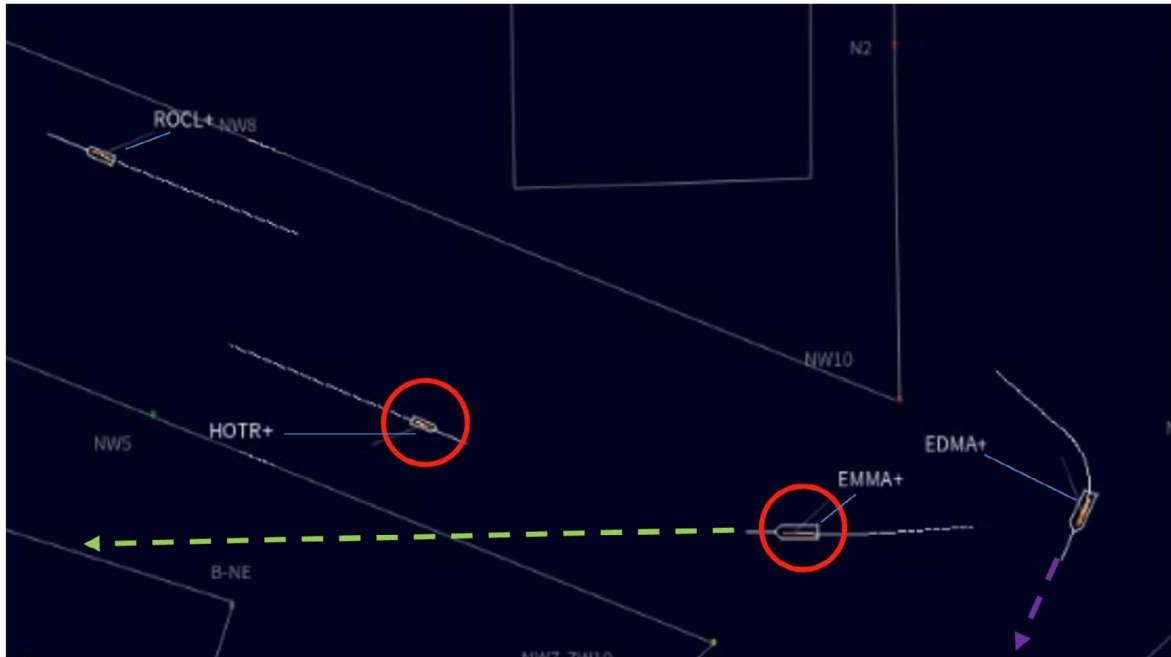
De focus van dit scenario ligt op de paarse en groene track. Volgens het BVA is de EMMA uit de oostelijke richting uitwijk plichtig voor de EDMA uit noordelijke richting. Echter de EMMA moet richting het zuiden en gaat ter hoogte van zijn waypoint bakboord uit. De EMMA verwittigt de EDMA, via VHF 16, van zijn intenties: 'we komen bakboord uit, lopen voor u over richting het zuiden en voeren de snelheid op.'

Echter, de EMMA is niet in staat door te grote golfdrift- en windkrachten de bocht naar bakboord in te zetten en gaat rechtdoor. De koers is nu ongecontroleerd tegengesteld aan de verkeersbaan richting van de van het westelijke verkeersscheiding stelsel. Hierbij veroorzaakt de EMMA direct gevaar voor aanvaring met de EDMA (rood omcirkeld).



▲ *Figuur 54: Voor de rood omcirkelde schepen bestaat gevaar voor aanvaring. De EMMA op aanvaringskoers met de EDMA. (Bron: NNVO)*

De EDMA wordt geconfronteerd met een ULCS op aanvaringskoers, die voor haar boeg ongecontroleerd overloopt naar de westelijke verkeersbaan. Er wordt besloten aan boord van de EDMA om bakboord uit te komen en achterlangs de EMMA te varen. Er is nu gevaar voor aanvaring tussen de EMMA en de carcarrier HOTR (rood omcirkeld). De HOTR heeft nu een oncontroleerbare ULCS in de verkeersbaan op tegengestelde koers en beslist om een rondtorn over stuurboord te maken om een aanvaring te voorkomen.



▲ *Figuur 55: Voor de rood omcirkelde schepen bestaat gevaar voor aanvaring. De EDMA heeft een aanvaring voorkomen door bakboord uit te komen en achterlangs de EMMA te manoeuvreren. De EMMA vaart ongecontroleerd tegen de verkeersbaan in en probeert vaart te minderen met als gevolg meer driften. De EMMA heeft direct gevaar voor aanvaring met de HOTR. (Bron: NNVO)*



▲ *Figuur 56: Voor de rood omcirkelde schepen bestaat gevaar voor aanvaring. De HOTR maakt een rondtorn over stuurboord om een aanvaring te voorkomen. (Bron: NNVO)*

H.2 Uitkomsten cascade verkeersscenario's

De geanalyseerde verkeerssituaties kunnen zich ook voordoen in de verkeersbanen van verkeersscheidingsstelsels die tussen of nabij windparken lopen.

In de scenario's 1 en 2 maakt de EDMA, om een aanvaring te voorkomen, een rondtorn over bakboord en stuurboord. Tijdens deze manoeuvre wordt het grote containerschip onmanoeuvrbaar en gaat ongecontroleerd drijven in de verkeersbaan. Vervolgens moet het overige scheepvaartverkeer onverwachts en direct anticiperen op de ontstane situatie om meerdere aanvaringen te voorkomen. Door goed zeemanschap van de betrokken schepen hebben zich geen aanvaringen voorgedaan in de simulatie. In werkelijkheid zouden de bemanningen van de schepen in de verkeersbanen zonder VTS in deze situaties een onoverzichtelijk en onverwacht verkeersbeeld hebben gehad. Actieve verkeersbegeleiding kan in zulke situaties, net als bij havenaanloopgebieden, een toegevoegde waarde hebben door actief gevraagd en ongevraagd informatie te verstrekken en waarschuwingen aan het scheepvaartverkeer te geven. Hoogstwaarschijnlijk was de situatie met de rondtorn uitwijkmanoeuvre over bakboord of stuurboord van de EDMA niet voorgevallen door ver voor de escalatie via het VTS afspraken te maken, die continue actief gemonitord zouden worden.

Alle drie de simulaties tonen aan dat het onvoorspelbare manoeuvreergedrag van windgevoelige en/of zware schepen een cascade-effect van kansen op aanvaringen in een verkeersbaan kan veroorzaken en een direct effect heeft op de scheepvaartveiligheid in de verkeersbaan. Het ongecontroleerd drijven door de te grote golfdrift en winddrukkrachten is volledig onvoorspelbaar voor het overige verkeer. De driftsnelheden worden onderschat, maar resulteren direct in beperktere reactietijden om in te grijpen.

Het verkeersbeeld in de verkeersbanen wordt onberekenbaar en het overige scheepvaartverkeer is niet in staat hierop te anticiperen. Het simulatieonderzoek uitgevoerd door de Onderzoeksraad (zie bijlage F) toont aan dat bepaalde hydrologische- en meteorologische omstandigheden voor windgevoelige en/of zware schepen het manoeuvreren zeer bemoeilijkt tot onmogelijk kan maken. Dat de schepen een NUC-status kunnen krijgen terwijl voortstuwing en stuurmachine beschikbaar zijn resulteert in zeer onverwachte gevaarlijke situaties in verkeersbanen met een zeer grillig doorstroming en/of congestie van het scheepvaartverkeer tot gevolg.

In de vrije zee is ruimte om uit te wijken of te manoeuvreren tijdens deze voorvallen. Met de voorgenomen toename van vaste objecten op de Noordzee wordt de vrije zee ruimte teruggebracht zoals in havenaanloopgebieden. De onderzochte verkeerssituaties kunnen zich ontwikkelen, afhankelijk van het klasse schip, tot *worst-case* scenario's wanneer de bemanning aan boord van het onmanoeuvrerbare schip of aan boord van het overige scheepvaartverkeer niet op tijd en adequaat weet te handelen.



Bezoekadres
Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag
T 070 333 7000
F 070 333 7077

Postadres
Postbus 95404
2509 CK Den Haag

onderzoeksraad.nl