



BETTER SHIPS, BLUE OCEANS

Risicoanalyse Search and Rescue

Kwantitatief onderzoek reddingscapaciteit Noordzee tot 2030

Rapport nr. : 77004-1-MO-rev.1.0
Datum : 22 oktober 2025
Versie : 1.0
Eindrapport

Risicoanalyse Search and Rescue

Kwantitatief onderzoek reddingscapaciteit Noordzee tot 2030

Opdrachtgever : Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Rijnstraat 8 | 2515PX Den Haag | Nederland

Versie	Datum	Status	Gecontroleerd door
0.1	25 maart 2025	Concept	
0.2	19 mei 2025	Concept, na eerste commentaar ronde I&W	
0.3	11 juli 2025	Concept, 95% oplevering	
1.0	15 oktober 2025	Definitieve versie, na aanpassing op basis van data KMar	

INHOUD
PAGINA

LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN	IV	
1	INTRODUCTIE	1
2	METHODE & UITGANGSPUNTEN	2
2.1	Gebruikte databronnen	3
2.1.1	AIS data	3
2.1.2	Overige databronnen	3
2.2	Stap1: Bepalen Persons@Sea	3
2.2.1	Ships@sea	4
2.2.2	Persons@ships	4
2.3	Stap 2: Bepalen aantal ongevallen: SAMSON	7
2.3.1	Uitgangspunten SAMSON: ongevalstypes	7
2.3.2	Uitgangspunten SAMSON: verkeersdatabase	7
2.3.3	Uitgangspunten SAMSON: windturbines en offshore platformen	12
2.4	Stap3: Bepalen Persons@Risk	13
2.4.1	Seizoenvariatie	14
2.5	Stap 4: PotentialPersons@Risk	15
2.5.1	Analyse reddingsacties KNRM	16
2.6	Stap 5: Reddingscapaciteit	18
2.6.1	Rekenvoorbeeld reddingscapaciteit	22
2.7	Platforms@Risk	22
2.8	Medische evacuaties	22
2.8.1	Medische evacuaties: Offshore platforms	22
2.8.2	Medische evacuaties: Schepen	22
2.8.3	Medische evacuaties: Offshore windturbines	23
2.9	Uitsluitingen	24
3	RESULTATEN	25
3.1	Persons@Sea	25
3.2	SAMSON: aantal ongevallen	27
3.3	Persons@Risk	29
3.4	PotentialPersons@Risk	32
3.5	Medische evacuaties	32
3.6	Platforms@Risk	33
3.7	Reddingscapaciteit	34
4	BEVINDINGEN & DISCUSSIE	40
4.1	Persons@Sea	40
4.2	Persons@Risk	40
4.3	Platforms@Risk & medische evacuaties	41
4.4	Reddingscapaciteit	41
4.4.1	Incidenten met onvoldoende capaciteit	42
4.4.2	Uitgesloten incidenten	42
4.4.3	Modellering van SOV's in toekomstige windparken	42
4.5	Vergelijking met vorige studies	42
4.5.1	Aantal ongevallen	43
4.5.2	Kans op zinken na een ongeval	43
4.5.3	PotentialPersons@Risk	44
4.5.4	Aantal personen aan boord	44

REFERENTIES	45
AFKORTINGEN	47
APPENDIX 1 TRENDANALYSE SCHEEPVAART	49

LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN

Tabel 2-1	Overzicht van de onderzochte scenario's.	2
Tabel 2-2	Aantal registraties in de data van de KMar per scheepstype voor routegebonden (RB) en niet-routegebonden (NRB) scheepstypes, uitgesplitst over scheepsgrootte 1 t/m 8. Hierbij geldt dat de scheepsgrootteklassen van NRB schepen anders zijn dan van RB schepen.....	5
Tabel 2-3	Overzicht van het aantal personen aan boord van een schip per scheepstype en grootte klasse -routegebonden verkeer	6
Tabel 2-4	Overzicht van het aantal personen aan boord van een schip per scheepstype en grootte klasse - niet-routegebonden verkeer.	6
Tabel 2-5	Overzicht van toekomstige windparken in aanleg/exploitatie tot 2030	9
Tabel 2-6	Overzicht van het aantal platformen en turbines dat per scenario wordt beschouwd.....	13
Tabel 2-7	Kans op zinken of evacuatie gegeven een ongevalstype. De gegevens zijn bepaald aan de hand van de Lloyds (wereldwijde) ongevalldatabank voor de periode 2013-2023. Wanneer een schip is gezonken, staat dit aangegeven bij het ongeval. Het aantal evacuaties is bepaald door in de beschrijving van het incident te checken of vermeld staat dat er mensen zijn geëvacueerd.....	14
Tabel 2-8	Overzicht van de aangenomen percentuele scheepvaartintensiteiten op de Nederlandse EEZ.....	15
Tabel 2-9	Overzicht van het aantal ongevallen met hoge prioriteit waarvoor de KNRM in actie is gekomen. Sinds 2013 wordt bijgehouden of een incident hoge prioriteit heeft.....	18
Tabel 2-10	Overzicht van het aantal middelen dat gebruikt is in de analyse van de reddingscapaciteit. ...	19
Tabel 2-11	Overzicht van de kenmerken van de reddingsmiddelen die zijn beschouwd in de analyse van de reddingscapaciteit.....	20
Tabel 3-1	Overzicht van de vier scenario's.....	27
Tabel 3-2	Resultaten van de SAMSON berekeningen: Verwachte aantal ongevallen per jaar verdeeld over de verschillende ongevalstypes (zie sectie 2.3.1).	27
Tabel 3-3	Overzicht van de schip-schip aanvaarfrequenties voor de verschillende scenario's. RR betekent aanvaring RB met RB schip, NN betekent aanvaring NRB met NRB schip en RN betekent aanvaring RB met NRB schip.	27
Tabel 3-4	Aantal ongevallen met P@R en het aantal P@R per scenario voor zomer en winter	29
Tabel 3-5	Overzicht van het aantal personen per P@R-klasse. In navolging van de vorige studies naar Persons@Risk [Ref 3.][Ref 4.] worden verschillende P@R-classes aangehouden voor de P@R en de analyse reddingscapaciteit.	29
Tabel 3-6	Eens in de ... jaar dat een ongeval met P@R voorkomt per scenario per ongevalstype verdeeld over de P@R klassen. Voor scenario1 staat er onder totaal bij aanvaringen 7, dit betekent dat er eens in de 7 jaar een aanvaring voorkomt in scenario1.	31
Tabel 3-7	Gemiddeld aantal P@R per P@R-klasse voor de verschillende scenario's.....	31
Tabel 3-8	Aantal ongevallen voor elk scenario.....	32
Tabel 3-9	Overzicht van het verwachte aantal medische evacuaties per scenario. Voor schepen in 2027 en 2030 wordt geen uitspraken gedaan, daarom staat in die cellen een '-'.....	32
Tabel 3-10	Overzicht van het verwachte aantal schip-platform aanvaringen per jaar.	33
Tabel 3-11	Per regio de frequentie (eens per ...jaar) hoe vaak een ongeval plaatsvindt in het 2030 scenario, waarbij na 1,1.5 of 3 uur nog niet voldoende reddingscapaciteit (schip en helikopter) ter plaatse is. 10 betekent hier dat zo'n ongeval eens in de 10 jaar voorkomt. Deze statistiek is zowel bepaald voor ongevallen met P@R als ongevallen met PP@R.	35
Tabel 3-12	Frequentie (eens in de ... jaar) van ongevallen met P@R die plaatsvinden op een bepaalde afstand tot de kust waarbij er na 1.5 of 3 uur onvoldoende reddingscapaciteit beschikbaar is voor een bepaald aantal personen. 10 betekent hier dat een ongeval eens in de 10 jaar voorkomt.	35
Tabel 3-13	Frequentie (eens in de ... jaar) van ongevallen met P@R (zonder extra SOV's) die plaatsvinden op een bepaalde afstand tot de kust waarbij er na 1.5 of 3 uur onvoldoende reddingscapaciteit beschikbaar is voor een bepaald aantal personen. 10 betekent hier dat een ongeval eens in de 10 jaar voorkomt.	35

Tabel 3-14	Overzicht aantal ongevallen met PP@R voor scenario4 (2030), en het deel (percentage) van de personen die gered zijn nu 0.5,1,2 of 3 uur tijd in 2030 met normaal weer en met schip en helikopter.	38
Tabel 3-15	Overzicht aantal ongevallen met PP@R voor scenario4 (2030), en het percentage van de personen die gered zijn nu 0.5,1,2 of 3 uur tijd in 2030 met storm en met schip en helikopter.	39
Tabel 4-1	Schip-schip aanvaringen Wind op Zee studie ([Ref 6.]).	43
Figuur 2-1	Overzicht van de verkeersdatabase voor scenario2 (2024). Voor het routegebonden netwerk corresponderen de getallen met het aantal schepen dat over die lijn voer in één jaar. Voor de niet-routegebonden dichtheid corresponderen de getallen met het gemiddelde aantal schepen in een gridcel door het jaar heen.	10
Figuur 2-2	Overzicht van de verkeersdatabase voor scenario4 (2030). Voor het routegebonden netwerk corresponderen de getallen met het aantal schepen dat over die lijn voer in één jaar. Voor de niet-routegebonden dichtheid corresponderen de getallen met het gemiddelde aantal schepen in een gridcel door het jaar heen.	11
Figuur 2-3	Overzicht van de fractie gevaren mijlen door de jaren heen over de Nederlandse EEZ voor drie verschillende scheepstypes. Werkvaart omvat visserij, supply etc. Beroepsvaart omvat alle schepen die niet geclassificeerd zijn als werkvaart of recreatievaart.	15
Figuur 2-4	Totaal aantal reddingsacties door KNRM per jaar en seizoen.	16
Figuur 2-5	Overzicht reddingscapaciteit Kustwacht en KNRM voor de situatie in 2030 met normaal weer en inzet van zowel schepen als helikopters.	21
Figuur 2-6	Overzicht van het verwachte aantal windturbines op de Nederlandse EEZ (in aanleg en in exploitatie).	23
Figuur 3-1	Overzicht van het aantal personen op de Nederlandse EEZ in 2024. 1 Person@Sea betekent dat op die plek gemiddeld één persoon per jaar aanwezig is. Deze kaart heeft een hoge resolutie omdat deze puur op basis van AIS gegevens is gemaakt. De resultaten voor SAMSON verkeersdatabases worden berekend op basis van een grid met cellen van 4x4km.	26
Figuur 3-2	Verskil in schip-schip frequenties voor scenario1 (2019) en scenario2 (2024) (donkere kleur afname en lichtere kleur toename).	28
Figuur 3-3	Het aantal ongevallen met P@R voor de verschillende scenario's.	30
Figuur 3-4	Overzicht van het de verwachte frequentie van ongevallen waarbij de reddingsnorm niet gehaald wordt. De kleur van een vakje correspondeert met de frequentie (eens in de ... jaar) dat er een ongeval plaatsvindt in dat vakje waarvoor de reddingsnorm niet gehaald wordt. ...	36
Figuur 3-5	Percentage “gered” voor scenario4 (2030) voor verschillende gebieden als functie van de tijd na het incident, normale weersomstandigheden.	36
Figuur 3-6	Percentage gered voor scenario4 voor verschillende gebieden als functie van de tijd na het incident., storm omstandigheden.	37

1 INTRODUCTIE

Het ministerie (I&W) is gestart met de herziening van de nota maritieme en aeronautische noodhulp 2030. Ter ondersteuning van deze nota voert MARIN een onderzoek uit naar het aantal personen op de Noordzee (Nederlandse EEZ en de territoriale wateren) dat nu en in de toekomst mogelijk gebruik moet maken van deze noodhulp, ook wel 'Persons@Risk' genoemd.

In 2006 heeft MARIN, op basis van de toen beschikbare data en gegevens een vergelijkbaar onderzoek uitgevoerd ([Ref 3.], [Ref 4.]). De afgelopen 20 jaar is de verkeerssituatie op de Noordzee sterk veranderd, onder andere door autonome ontwikkelingen in de scheepvaart en door ruimtelijke ordeningsontwikkelingen op de Noordzee. Daarnaast bestaat ook de verwachting dat de verkeerssituatie de komende jaren verder verandert, mede door de grootschalige aanleg en exploitatie van windparken op zee. Daarom is MARIN gevraagd om een update van de analyse uit te voeren, om inzicht te geven in de huidige situatie en om een schatting te maken van de veiligheid op de Noordzee in 2030.

Net als in 2006/2007 bestaat het huidige onderzoek uit twee delen. Eerst wordt voor verschillende scheepvaartverkeersscenario's het verwachte aantal personen dat noodhulp nodig heeft (Persons@Risk) op de Noordzee bepaald. Vervolgens wordt nagegaan voor hoeveel van deze personen binnen welke tijd reddingscapaciteit aanwezig kan zijn gegeven de beschikbare reddingseenheden.

Het doel van dit onderzoek is om kwantitatieve handvaten te geven voor het noodhulpbeleid op de Noordzee. Hiertoe is voor verschillende scenario's een model gemaakt van de verkeerssituatie en de reddingscapaciteit op de Noordzee. De huidige situatie op de Noordzee is zeer complex. Daar komt bij dat er nog veel onzeker is over de situatie in 2030. Voor elke aspect van de verkeerssituatie moet daarom nagegaan worden of het een significant effect heeft op het totaalplaatje en of er voldoende zekerheid is over hoe het aspect meegenomen moet worden in het model. Indien niet aan beide voorwaarden voldaan wordt, wordt het aspect niet meegenomen. Dit zorgt ervoor dat de kwaliteit en betrouwbaarheid van de modelresultaten gewaarborgd worden. Vervolgens dienen deze niet-gemodelleerde aspecten te worden meegenomen in de interpretatie van de modelresultaten.

In dit onderzoek ligt de focus op beroepsvaart. Schepen zonder AIS transponder, zoals kleine recreatieschepen en watersporters worden niet meegenomen. Daarnaast wordt de luchtvaart ook buiten beschouwing gelaten.

Leeswijzer

Eerst worden de methode en de uitgangspunten gebruikt in dit onderzoek toegelicht in hoofdstuk 2. De resultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 3 en de conclusies van het onderzoek staan beschreven in hoofdstuk 4.

2 METHODE & UITGANGSPUNTEN

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de gebruikte definities, stappen en aannames die gebruikt zijn binnen het onderzoek.

Binnen het onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen onderstaande begrippen.

- **Persons@Sea (P@S):** Het aantal mensen dat aanwezig is op de Noordzee (nader toegelicht in sectie 2.2).
- **Aantal ongevallen:** Het aantal scheepvaartongevallen op de Noordzee (nader toegelicht in sectie 2.3).
- **Persons@Risk (P@R):** Het aantal mensen dat betrokken is bij een scheepsongeval waarbij een evacuatie plaatsvindt (nader toegelicht in sectie 2.4).
- **PotentialPersons@Risk (PP@R):** Het aantal mensen waarvoor een reddingsoperatie in gang wordt gezet (nader toegelicht in sectie 2.5).
- **Reddingscapaciteit:** Het aantal plaatsen voor personen in reddingseenheden van de Kustwacht en KNRM dat binnen een bepaalde tijd ter plaatse kan zijn (nader toegelicht in sectie 2.6).
- **Medische Evacuaties:** Het aantal inzetten van de SAR helikopters van de kustwacht (nader toegelicht in sectie 2.8)
- **Platforms@Risk (PI@R):** Het aantal keer dat de personen op een platform/turbine geëvacueerd moet worden (nader toegelicht in sectie 2.7).

In dit onderzoek worden vier verschillende scenario's beschouwd (zie Tabel 2-1). Voor elk scenario wordt het aantal verwachte nautische ongevallen op de Noordzee bepaald met behulp van veiligheidsrekenmodel SAMSON¹.

Het aantal P@R wordt bepaald door het aantal verwachte ongevallen te combineren met het geschatte aantal personen per schip. Er wordt aangenomen dat het aantal personen per schip gelijk blijft voor elk scenario. Dit betekent dat het aantal ongevallen en het aantal P@R per scenario een sterke onderlinge afhankelijkheid hebben. Daarnaast betekent dit ook dat scheepvaartongevallen als gevolg van verkeer dat niet wordt beschouwd in de SAMSON modellering (bijvoorbeeld kleine recreatieschepen zonder AIS transponder) niet worden meegenomen en dus ook niet bijdragen aan het aantal P@R dat in dit onderzoek wordt bepaald. Daarom is in een losse analyse van de KNRM-inzet data uitgevoerd. In sectie 2.6 wordt voor deze type incidenten het aantal historische reddingsacties door de jaren heen inzichtelijk gemaakt.

Tabel 2-1 Overzicht van de onderzochte scenario's.

Scenario	Jaar	Toelichting
scenario 1	2019	De basis voor dit scenario is de historische verkeerssituatie in 2019, inclusief de toenmalige windparken.
scenario 2	2024	De basis voor dit scenario is de historische verkeerssituatie in 2024, inclusief de windparken in 2024.
scenario 3	2027	De basis voor dit scenario is de verkeerssituatie uit 2024, inclusief prognoses voor het verkeer in 2027 en de windparken die naar verwachting in 2027 zijn gerealiseerd.
scenario 4	2030	De basis voor dit scenario is de verkeerssituatie uit 2024, inclusief prognoses voor het verkeer in 2030 en de windparken die naar verwachting in 2030 zijn gerealiseerd.

¹ Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea

2.1 Gebruikte databronnen

Voor dit onderzoek zijn verschillende databronnen gebruikt. De belangrijkste staan hieronder nader toegelicht.

2.1.1 AIS data

AIS (Automatic Identification System) is een systeem dat gebruikt wordt in de scheepvaart om scheepslocaties met gebruikers van de Noordzee te delen ten behoeve van de veiligheid en doorstroming op zee. AIS data wordt verzameld door onder andere de Nederlandse Kustwacht, De Kustwacht deelt deze gegevens met MARIN voor het uitvoeren van veiligheidsstudies op de Noordzee.

AIS data bevat informatie over welk schip op welk moment op welke locatie was. Met behulp van deze gegevens kan inzicht worden verkregen in het gedrag van schepen op de Noordzee. In deze studie is AIS data uit 2018 tot en met 2024 gebruikt om het algemene scheepvaartgedrag op de Noordzee te modelleren. AIS data is alleen beschikbaar van schepen die een AIS transponder hebben en deze aan hebben staan. Alle grotere schepen zijn verplicht een transponder te hebben (en te gebruiken). Echter, kleinere recreatieschepen hebben niet altijd een AIS transponder. De kleinere schepen zonder transponder worden dus ook niet meegenomen in de scheepvaartmodellering.

2.1.2 Overige databronnen

Andere databronnen die in deze studie zijn gebruikt:

- **KNRM reddingsacties:** De KNRM (Koninklijke Nederlandse Reddingsmaatschappij) houdt gegevens bij over elke reddingsactie. Deze gegevens bevatten voor elke reddingsactie kenmerken zoals locatie, datum, voor wie de reddingsactie was en wat de oorzaak van het incident was. Deze gegevens zijn in het kader van dit onderzoek gedeeld door de KNRM.
- **Inzet SAR-helikopters:** Dit is een overzicht van de inzetgegevens van SAR-helikopters van de afgelopen jaren. De inzet is uitgesplitst in onder meer windparken, platformen, search and rescue etc. Deze gegevens zijn in het kader van dit onderzoek gedeeld door I&W.
- **Lloyds ongevallen database:** Gegevens over de wereldwijde scheepvaartongevallen van 2013-2023 die bekend zijn bij Lloyds List Intelligence. Dit bevat onder andere informatie over het type ongeval, de schepen betrokken bij het ongeval en een korte beschrijving van het incident.
- **Lloyds schepen database:** Basis gegevens over individuele schepen van Lloyds List Intelligence. Dit bevat onder andere afmetingen van het schip, type van het schip en het aantal slaapplekken voor bemanning en passagiers. Deze data wordt gebruikt om de schepen uit de AIS te categoriseren in standaard scheepstypes gebruikt in deze studie, en om een indicatie te krijgen van het aantal personen aan boord.
- **Data personen aan boord:** De Koninklijke Marechaussee (KMar) houdt van elk schip dat een grote Nederlandse haven aandoet bij hoeveel bemanning er op dit schip aanwezig is. Zij hebben deze gegevens, van januari 2023 tot en met september 2025, gedeeld met MARIN in het kader van deze studie.

2.2 Stap1: Bepalen Persons@Sea

De eerste stap in de analyse is het bepalen van het (gemiddeld) aantal mensen dat aanwezig is op zee. Om in te schatten hoeveel personen er zich in een bepaalde periode op de Noordzee bevinden wordt eerst bepaald hoeveel schepen zich in die periode op de Noordzee bevinden (ships@sea). Vervolgens wordt een schatting gemaakt van het aantal personen dat zich aan boord van die schepen bevinden (persons@ships). Persons@sea wordt vervolgens berekend als het product van het aantal schepen en het geschatte aantal mensen aan boord.

2.2.1 Ships@sea

De Noordzee is verdeeld in een grid van vierkante cellen van 1x1km. Aan de hand van AIS data is per cel en per scheepscategorie bepaald hoeveel tijd schepen van die categorie in de betreffende cel aanwezig waren.

2.2.2 Persons@ships

Het aantal mensen aan boord van schepen is geschat met behulp van de gegevens van de Koninklijke Marechaussee (KMar). De KMar verwerkt binnen het Targeting Center Borders alle data aangaande de grote zeescheepvaart (300GT en meer) in relatie tot alle opvarenden. Deze gegevens over ruim twee jaar zijn gedeeld met MARIN. Hieronder volgt eerst een korte beschrijvende analyse van de gegevens. Vervolgens wordt het aantal personen per scheepstype geaggregeerd.

Voor versie 0.1, 0.2 en 0.3 (95%-versie) van de rapportage is de Lloyds-schependatabase gebruikt als input voor de bepaling van het aantal personen per schip. Met behulp van de KMar-registraties kan een accurater beeld van het aantal personen aan boord op schepen in de Nederlandse Noordzee gegeven worden. In dit rapport wordt toegelicht hoe een schatting van het aantal personen per schip is gemaakt met de KMar-registraties. Een vergelijking tussen de resultaten voor Lloyds en KMar is beschreven in een separaat memo [Ref 15.]. Een belangrijke observatie uit deze vergelijking is dat KMar voor routegebonden schepen minder personen aan boord geeft, maar voor niet-routegebonden types juist meer personen aan boord. Dit heeft implicaties voor het aantal 'persons at risk' en worden kwalitatief beschreven in 4.5.4.

2.2.2.1 Beschrijving van de gegevens

De dataset bestaat uit 88288 registraties met de volgende informatie per registratie:

Naam	Omschrijving
<i>Datum ontvangst</i>	De datum van de registratie van het aantal personen. Waardes bevinden zich tussen 06-01-2023 en 26-09-2025
<i>Netto tonnage</i>	Netto tonnage van het schip, waardes bevinden zich tussen 1 en 197037
<i>Schip_id</i>	Identificatie nummer van het schip: IMO, MMSI of callsign.
<i>Scheepstype</i>	Omschrijving van het scheepstype
<i>Bruto tonnage</i>	Bruto tonnage van het schip, waardes bevinden zich tussen 1 en 403342
<i>Totaal passagiers</i>	Totaal aantal passagiers dat geregistreerd is. Waardes bevinden zich tussen 1 en 27060

Het schip_id bestaat uit verschillende identificaties van het schip; IMO, MMSI of callsign. Voor een verdere verwerking van de gegevens en een goede koppeling met de AIS-data is dit schip_id eerst vertaald naar alleen een mmsi nummer met behulp van de Lloyds schependatabase. Met deze methode kon niet voor elk imo/callsign een mmsi nummer gevonden worden. Daarom zijn vervolgens nog handmatig bijbehorende mmsi nummers op internet opgezocht. Het resultaat hiervan is dat aan 87017 registraties een mmsi nummer is gekoppeld. Daarnaast zijn registraties met onredelijk grote aantallen passagiers (dit betreft één registratie van 27060 passagiers voor een koopvaardijship) uit de lijst van registraties verwijderd. De overgebleven 87016 registraties zijn vervolgens gekoppeld aan de scheepstype indeling die in het scheepvaartrekenmodel SAMSON wordt gebruikt (zie Tabel 2-2).

Tabel 2-2 Aantal registraties in de data van de KMar per scheepstype voor routegebonden (RB) en niet-routegebonden (NRB) scheepstypes, uitgesplitst over scheepsgrootte 1 t/m 8. Hierbij geldt dat de scheepsgrootteklassen van NRB schepen anders zijn dan van RB schepen.

Type	Scheepstype	1	2	3	4	5	6	7	8
NRB	Fishing	419	85	105	198	13	0	0	0
	Miscellaneous	2143	430	1913	1253	536	257	57	19
	Pilot	14	0	0	0	0	0	0	0
	Port	326	40	37	0	25	0	0	0
	Recreation	151	55	82	4	0	2	0	0
	Stationary	1	4	24	74	4	2	0	5
	Supply	1376	164	3004	208	7	0	0	0
	Tug	2422	112	388	29	0	0	0	0
RB	Bulker	37	0	137	73	1322	2328	477	86
	Chemical	0	68	5394	3466	6452	556	0	0
	Container	0	0	1593	3815	2429	1336	1199	1630
	GDC	219	1360	12957	2765	1208	137	0	0
	LNG	0	0	66	154	118	0	20	413
	LPG	0	0	1359	583	252	101	0	0
	OBO	0	0	0	0	1	4	0	0
	Oil	47	44	243	267	1082	617	1803	380
	Pass/Ferry	427	7	56	69	400	2075	1397	220
	RoRo	0	0	29	117	4174	2798	232	0

2.2.2.2 Aantal personen per schip

De dataset met registraties bevat 11397 unieke mmsi nummers. Het vaakst dat een mmsi nummer voorkomt is 622 keer en het gemiddelde aantal keer dat een mmsi nummer voorkomt is 7,6. Er zijn verschillende methodes om met behulp van de registraties een schatting te maken van het aantal personen aan boord:

1. De mediaan over alle registraties per scheepstype.
2. Combinatie van het gemiddelde en de mediaan door eerst het gemiddelde over alle registraties per mmsi nummer te bepalen, en dan de mediaan van het aantal personen per scheepstype.
3. Koppeling van de registraties met AIS data, hierdoor wordt per schip bepaald hoelang het met hoeveel passagiers op de Nederlandse Noordzee voer en neem het gemiddelde van het aantal passagiers gewogen over de tijd dat het schip zich op de Nederlandse Noordzee bevond.

Niet voor elk schip dat op de Nederlandse Noordzee vaart is een KMar-registratie beschikbaar, omdat niet elke schip een Nederlandse haven aandoet, waar een registratie verplicht is. Dit betekent dat elke methode om het aantal personen aan boord te bepalen op basis van KMar-registraties uitgaat van de aanname dat KMar-registraties een representatief beeld vormen van het aantal personen aan boord van verschillende scheepstypes en groottes.

Methode 3 is gekozen omdat deze aanpak het beste beeld geeft van het aantal personen dat zich gemiddeld per schip op de Nederlandse Noordzee bevindt. De resultaten zijn gepresenteerd in Tabel 2-3 voor RB verkeer en in Tabel 2-4 voor NRB verkeer. Voor combinaties van scheepstype en scheepsgrootte waar geen gegevens over zijn, wordt het aantal personen geschat door het aantal personen over te nemen van hetzelfde scheepstype en de dichtstbijzijnde grootteklasse waar wel informatie over beschikbaar is. Voor recreatieschepen van grootteklasse 1 is het aantal personen van 44 teruggebracht naar 16, omdat 44 personen onwaarschijnlijk wordt geacht en veel impact heeft op de resultaten wat betreft reddingscapaciteit.

Tabel 2-3 Overzicht van het aantal personen aan boord van een schip per scheepstype en grootte klasse -routegebonden verkeer

Scheepstype	Grootteklasse							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Bulker	7	9	9	17	25	27	35	34
Chemical	7	7	15	19	24	28	28	28
Container	13	13	13	15	20	26	28	30
GDC	7	7	9	19	23	26	26	26
LNG	8	8	8	18	22	29	29	37
LPG	15	15	15	19	24	25	25	25
OBO	28	28	28	28	28	26	26	26
Oil	6	8	11	19	25	28	31	36
Pass/Ferry	7	8	53	42	216	677	1555	5830
RoRo	13	13	13	17	25	30	27	27

Tabel 2-4 Overzicht van het aantal personen aan boord van een schip per scheepstype en grootte klasse - niet-routegebonden verkeer.

Scheepstype	Grootteklasse							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Fishing	7	19	46	85	107	107	107	107
Miscellaneous	9	19	34	79	87	51	139	601
Pilot	4	4	4	4	4	4	4	4
Port	11	17	28	33	33	33	33	33
Recreation	16	19	28	149	149	149	149	149
Stationary	5	5	54	54	374	109	518	518
Supply	11	25	25	78	50	50	50	50
Tug	8	13	17	99	99	99	99	99

2.3 Stap 2: Bepalen aantal ongevallen: SAMSON

De tweede stap bestaat uit het bepalen van het verwachte aantal nautische ongevallen op de Noordzee. Dit wordt bepaald met behulp van het SAMSON-model. Het model is ontwikkeld voor het voorspellen van de effecten van ruimtelijke ontwikkelingen, ontwikkelingen in de scheepvaart en maatregelen ten aanzien van de scheepvaart op de scheepvaartveiligheid. SAMSON berekent voor verschillende types ongevallen de verwachte frequentie. Een algemene beschrijving van het model kan gevonden worden op: <https://www.iala-aism.org/wiki/iwrap/index.php/SAMSON>.

Input voor SAMSON bestaat uit een verkeersdatabase, die het scheepvaartverkeer van de Noordzee beschrijft en de objecten (platformen/windturbines) op de Noordzee.

2.3.1 Uitgangspunten SAMSON: ongevalstypes

SAMSON bevat verschillende modules die scheepvaartveiligheid kunnen kwantificeren (deze zijn nader omschreven in <https://www.iala.int/wiki/iwrap/index.php/SAMSON>). In deze studie worden in navolging van de vorige P@R studie [Ref 4.] de frequenties bepaald van de volgende ongevalstypes:

- Schip-schip aanvaringen
- Schip-object aanvaringen
- Brand/explosie
- Huidschade
- Zinken

2.3.2 Uitgangspunten SAMSON: verkeersdatabase

Belangrijke invoerparameter voor de berekeningen is de beschrijving van het verkeer; de zogenoemde verkeersdatabase. Een verkeersdatabase bevat links, linkintensiteiten en linkkarakteristieken. Een link is de rechte verbinding tussen twee punten. De linkintensiteit beschrijft het aantal schepen dat per jaar over die link vaart, onderverdeeld naar scheepstype en scheepsgrootte. De linkkarakteristiek beschrijft hoe breed de link is en de laterale verdeling hoe het verkeer over die link verdeeld is.

Het verkeer op zee wordt onderverdeeld in twee groepen, namelijk het "routegebonden"(RB) en het "niet-routegebonden" (NRB) verkeer. Het routegebonden verkeer bevat de scheepsbewegingen van de (koopvaardij)schepen, die op weg zijn van haven A naar haven B. Het niet-routegebonden verkeer bevat de scheepsbewegingen van de schepen die een missie ergens op zee hebben, zoals visserij, offshore werkvaart en recreatievaart. In SAMSON zijn deze scheepsgroepen op een verschillende manier gemodelleerd. Het routegebonden verkeer wordt toegekend aan een netwerkstructuur. Het niet-routegebonden verkeer wordt als een dichtheid per gridcel gemodelleerd. In de paragrafen 2.3.2.1 en 2.3.2.2 wordt per scenario (Tabel 3-1) de modellering nader toegelicht.

Binnen het onderzoek worden vier verkeersscenario's onderscheiden:

1. Scenario1: de situatie in 2019
2. Scenario2: de situatie in 2024
3. Scenario3: de toekomstige situatie in 2027
4. Scenario4: de toekomstige situatie in 2030

Voor elk scenario is een individuele verkeersdatabase voor SAMSON gemaakt. In de toekomstscenario's wordt rekening gehouden met de aanleg en exploitatie van windparken. Het betreft hier een pragmatische benadering die dient om een beeld te geven van het extra verkeer als gevolg van nieuwe windparken. Deze modellering is gebaseerd op een memo ([Ref 10.]) met feedback van onder andere KGG en SodM op de voorgestelde uitgangspunten en modellering zoals gebruikt in de eerste versie van het onderzoek (gerapporteerd in versie 0.1 van dit rapport).

De verwachte ontwikkeling van het verkeer in en rond de windparkgebieden is een complex vraagstuk, waarbij nog veel concrete informatie en verwachtingen ontbreken. Dit is een van de redenen waarom het thema van (risico) ontwikkeling van “niet-routegebonden verkeer” het onderwerp is van een uitgebreid onderzoek dat in 2025 in het kader van het onderzoeksprogramma “Scheepvaartveiligheid Noordzee” plaats zal vinden. De resultaten van dit onderzoek konden nog niet mee genomen worden binnen de huidige vraag naar Persons@Risk. Daarom is er, in overleg met I&W, voor gekozen bepaalde ontwikkelingen niet te beschouwen. Zo worden andere windpark gerelateerde ontwikkelingen zoals medegebruik en ontmanteling van windparken niet meegenomen. Hetzelfde geldt voor veranderingen in verkeersintensiteit door de jaren heen binnen een windpark. Aan het begin en eind van de levenscyclus van een windturbine wordt namelijk meer onderhoud verwacht dan in het midden van de levenscyclus.

2.3.2.1 Routegebonden verkeer

Het *routegebonden* verkeer is gemodelleerd op scheepvaartroutes over de Noordzee. Vanwege de ligging van de havens en de verkeersscheidingsstelsels (VSS) beweegt het grootste deel van deze schepen zich over een netwerk van links (met een bepaalde breedte), vergelijkbaar met het wegnennetwerk op het land. In de praktijk kunnen er schepen buiten deze links varen aangezien men overal mag varen, zolang men de regels in acht neemt. Het aandeel van het verkeer dat buiten de routes vaart is echter zeer klein, aangezien de links de kortste en veiligste verbindingen tussen havens omvatten waarbij rekening wordt gehouden met ondieptes en andere obstakels.

De basis van een verkeersdatabase voor routegebonden verkeer is het routenetwerk. Dit routenetwerk bestaat uit “links”; lijnen die verschillende waypoints met elkaar verbinden en bepalen via welke “routes” schepen zich over de Noordzee bewegen. Voor scenario 1 (2019) en scenario 2 (2024) wordt op basis van AIS data uit 2019 en respectievelijk 2024 bepaald hoeveel schepen er over iedere link varen onderverdeeld in 36 scheepstypen en 8 grootte klassen, gebaseerd op de GT van het schip. Dit levert een RB verkeersdatabase op voor scenario 1 en 2 (zie Figuur 2-1 en Figuur 2-2).

Voor de RB verkeersdatabases van scenario 3 (2027) en 4 (2030) is de RB database van scenario 2 gebruikt als basis. Binnen het onderzoek is gekeken naar de verandering van gevaren zeemijlen binnen de EEZ over de afgelopen 5 jaar, de resultaten zijn weergegeven in APPENDIX 1. Op basis van deze korte analyse is aangenomen dat de intensiteit van het routegebonden verkeer gelijk blijft voor beide toekomstscenario's (2027 en 2030). Hiermee wijkt deze studie qua methode voor het extrapoleren van de verkeersdatabase af van voorgaande studies. In die studies werd namelijk doorgaans een stijging van het RB verkeer gemodelleerd. In deze studie is dit niet gedaan omdat uit de analyse van historische AIS data geen stijging is waargenomen. Ook binnen de jaarlijkse “Netwerkanalyse Noordzee”, die MARIN voor RWS in het kader van MOZWOS uitvoert is deze trend zichtbaar.

Daarnaast is in deze toekomstscenario's ook extra verkeer gemodelleerd als gevolg van de ontwikkeling van nieuwe offshore windparken op de Noordzee (Tabel 2-5). Deze modellering is gebaseerd op de memo van KKG-SodM over wind op zee [Ref 10.]. Voor deze parken worden ‘Service Operation Vessels’ (SOVs) ingezet voor zowel aanleg als exploitatie. Dit zijn grote onderhoudsschepen waarop monteurs verblijven, onderdelen opgeslagen worden en welke gedurende 2 à 3 weken binnen een windpark van turbine naar turbine vaart en ondersteund wordt door één kleine CTV. Dit wordt gemodelleerd door per 1 GW in een windpark 1 SOV te modelleren, die 13 trips per jaar maakt.

Ten slotte is aangenomen dat het RB verkeer dat in scenario 3 en 4 (2027 en 2030) door toekomstige windparken vaart, in de toekomst om het windpark heen vaart of gebruik gaat maken van de scheepvaartcorridor IJmuiden-Hull.

Tabel 2-5 Overzicht van toekomstige windparken in aanleg/exploitatie tot 2030

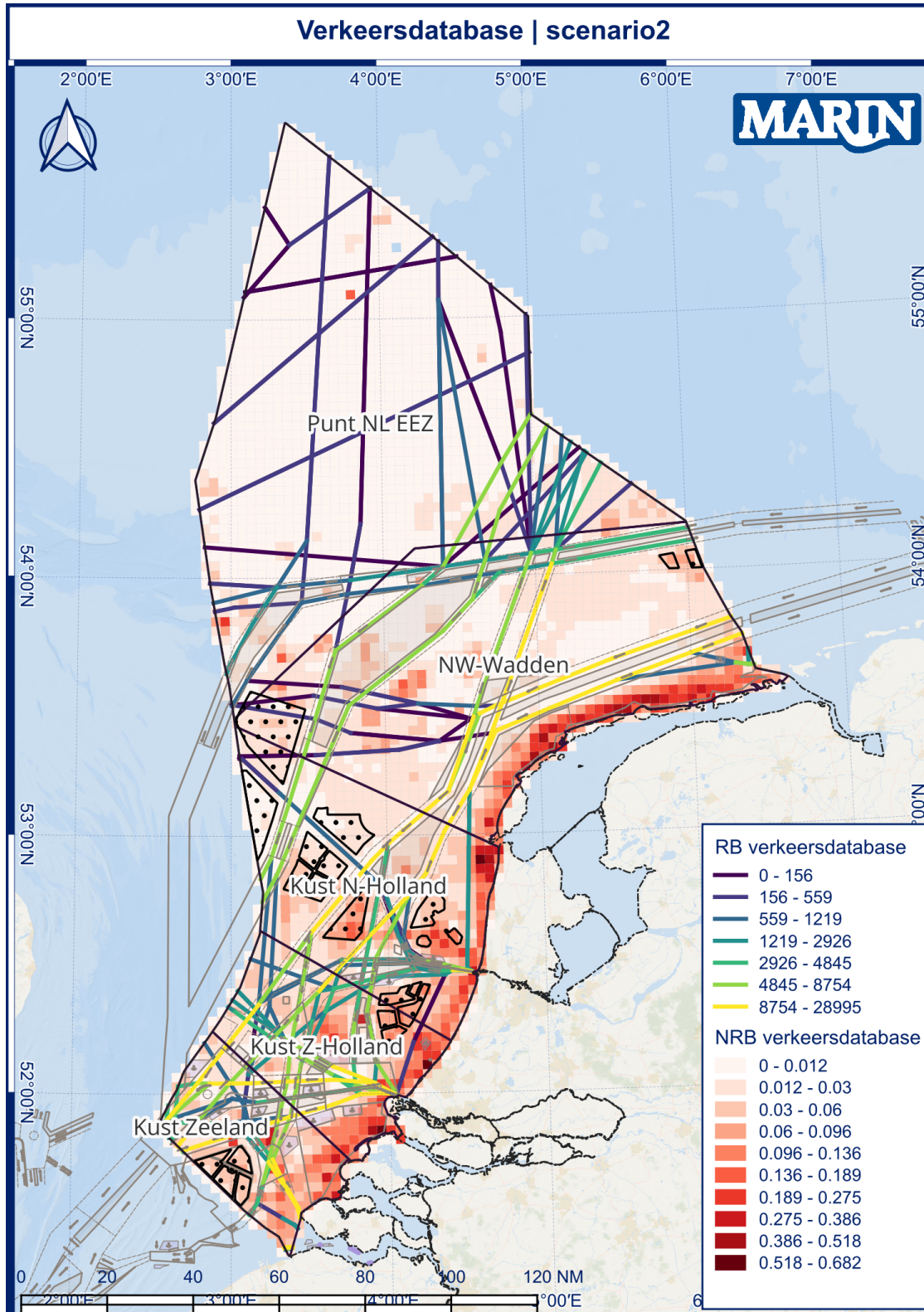
Naam	Aanleg	Exploitatie	Aantal GW	Aantal turbines
HKW Noord	2025	2027	1.5	105
IJmuiden Ver Alpha 1	2027	2030	1	58
IJmuiden Ver Alpha 2	2027	2030	1	58
IJmuiden Ver Beta 1	2029	2031	1	58
IJmuiden Ver Beta 2	2029	2031	1	58
IJmuiden Ver Gamma	2030	2032	2	116
Nederwiek zuid	2029	2031	4	230
Nederwiek noord	2030	2032	2	116

2.3.2.2 Niet-routegebonden verkeer

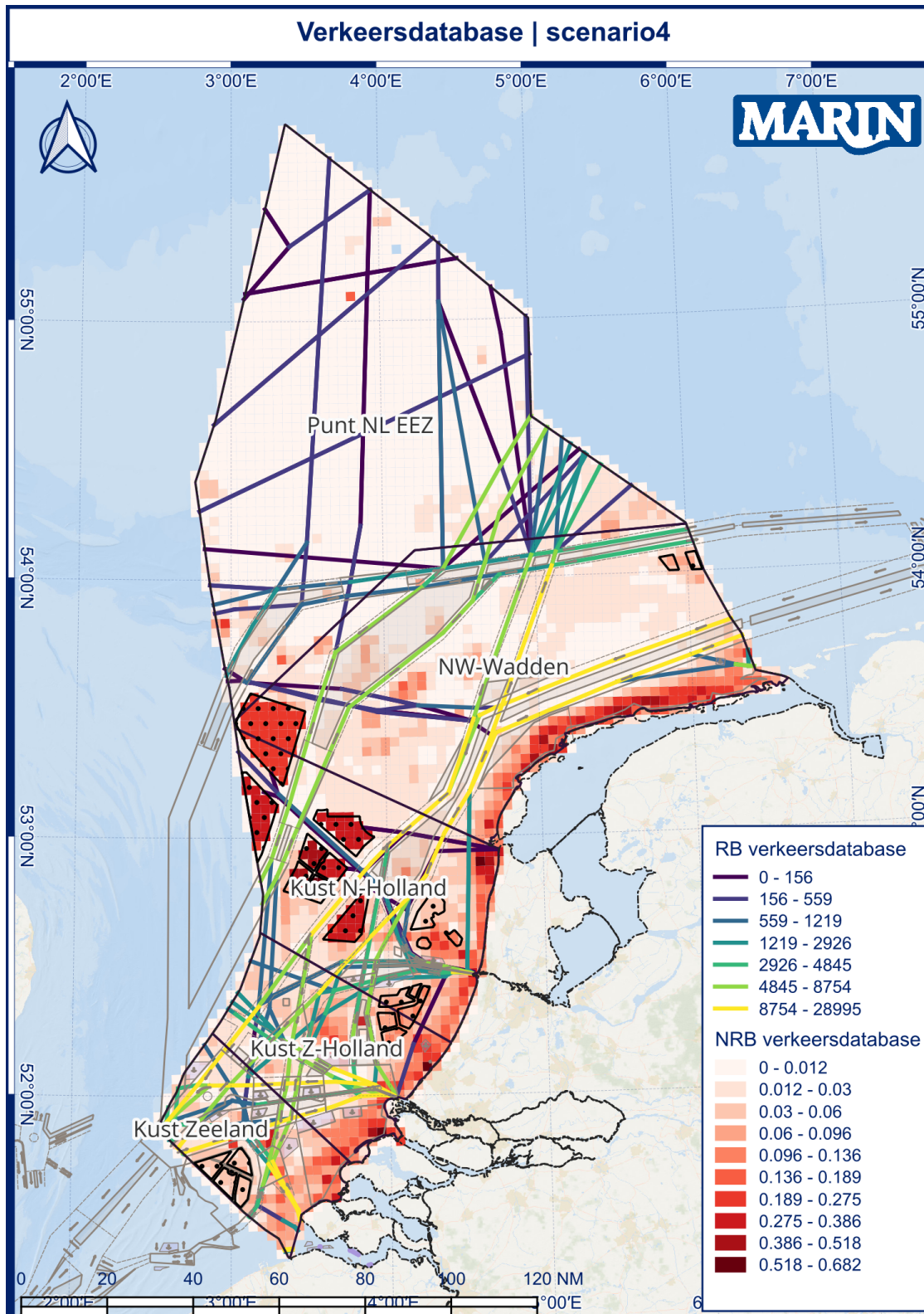
Het *niet-routegebonden* verkeer wordt gemodelleerd als een dichtheid met celgroottes van 4x4km. Voor scenario 1 (2019) en scenario 2 (2024) zijn alle scheepsbewegingen uit de AIS die niet aan een link van het routenetwerk konden worden gekoppeld, als NRB gemodelleerd. Voor de toekomstscenario's, scenario 3 (2027) en 4 (2030) is de NRB verkeersdatabase van scenario 2 als uitgangspunt genomen. Vervolgens is deze database geëxtrapoleerd naar 2027 respectievelijk 2030 op basis van de bevindingen in APPENDIX 1 (zie Figuur 2-1 en Figuur 2-2).

Uit de analyse in APPENDIX 1 blijkt dat de verkeersintensiteit van het niet routegebonden verkeer (NRB) in 7 jaar tijd is gestegen met 1.6%. Daarom is voor scenario 3 en 4 de verkeersintensiteit in elke gridcel verhoogt met 0.8% (2027) en 1.6% (2030) respectievelijk. In detail betekent dit dat voor elk combinatie van scheepstype, scheepsgrootte de totale tijd in elke gridcel verhoogt is met dit percentage. Er wordt dus geen onderscheid gemaakt tussen scheepstypes of de locatie van de gridcel.

Daarnaast zijn de veranderingen in NRB verkeer door de aanleg/exploitatie van toekomstige windparken gemodelleerd. Voor zowel scenario 3 als scenario 4 is bepaald welke windparken dan in aanleg/exploitatie zijn (Tabel 2-5). Voor de gridcellen die zich in die windparken bevinden, is het verkeer in 2024 vervangen door het verwachte windparkverkeer. Hier wordt aangenomen dat het verkeer dat zich in 2024 in het windpark bevond, in de toekomst niet meer aanwezig is in het studiegebied. Per GW wordt gerekend met één SOV en één kleine Crew Transfer Vessel (CTV).



Figuur 2-1 Overzicht van de verkeersdatabase voor scenario2 (2024). Voor het routegebonden netwerk corresponderen de getallen met het aantal schepen dat over die lijn voer in één jaar. Voor de niet-routegebonden dichtheid corresponderen de getallen met het gemiddelde aantal schepen in een gridcel door het jaar heen.



Figuur 2-2 *Overzicht van de verkeersdatabase voor scenario4 (2030). Voor het routegebonden netwerk corresponderen de getallen met het aantal schepen dat over die lijn voer in één jaar. Voor de niet-routegebonden dichtheid corresponderen de getallen met het gemiddelde aantal schepen in een gridcel door het jaar heen*

2.3.3 Uitgangspunten SAMSON: windturbines en offshore platformen

Om de aanvaar- en aandrijffrequentie te bepalen met behulp van SAMSON zijn de locaties en afmetingen van de individuele objecten, platformen en windturbines, nodig. Hieronder is voor zowel de platformen als de windturbines toegelicht hoe deze zijn gemodelleerd per scenario. Een overzicht van de aantallen van de platformen/turbines staat in Tabel 2-6.

2.3.3.1 Platformen

Voor de platformen zijn voor elk scenario de olie en gas platformen uit de dataset van het Nederlands Olie- en Gasportaal gebruikt [Ref 2.]. Een deel van deze platformen worden de komende jaren ontmanteld. Echter, omdat onzeker is welke platformen wanneer worden ontmanteld, wordt elk platform in elk scenario meegenomen. Aangezien de afmetingen van de platformen onbekend zijn, wordt voor elk platform een lengte en breedte van 100m aangenomen. Dit is een conservatieve benadering, meestal zijn offshore platformen kleiner.

Daarnaast worden er in de nabije toekomst nieuwe platformen gebouwd ten behoeve van de geplande offshore windparken, in de vorm van de Offshore High Voltage Stations in ieder windpark. Deze platformen zijn meegenomen in scenario 3 en 4. Ontmanteling van platformen wordt niet meegenomen, omdat het nog onzeker is welke platformen dit betreft. Ook de bouw van nieuwe platformen voor bijvoorbeeld opslag van koolstofdioxide wordt niet meegenomen.

2.3.3.2 Windturbines

Windturbines worden in navolging van de MARIN studie voor de Partiële Herziening [Ref 5.] gemodelleerd als cirkels met een diameter van 10 meter. Voor scenario 1 en scenario 2 zijn de exacte locaties van de windturbines gebruikt, die openbaar beschikbaar zijn op de website van Rijkswaterstaat [Ref 8.]. Voor de geplande windparken in scenario 3 en scenario 4 zijn de locaties van de turbine als volgt gemodelleerd. Er is uitgegaan van 65 windturbines per GW. Voor elk windpark zijn de turbines op de volgende wijze geplaatst:

1. Eerst zijn zoveel mogelijk windturbines op de rand van het windpark geplaatst, met een onderlinge afstand van 1250m
2. De overige windturbines zijn vervolgens homogeen verspreid in het park

Dit is dezelfde methode als gebruikt is in de studie voor de Partiële Herziening ([Ref 5.]). In Tabel 2-6 is een overzicht gegeven van het aantal platformen en windturbines per verkeersscenario.

Tabel 2-6 Overzicht van het aantal platformen en turbines dat per scenario wordt beschouwd.

Naam	scenario1 (2019)	scenario2 (2024)	scenario3 (2027)	scenario4 (2030)
Olie- en gas platformen en OHVS	202	202	208	208
Borssele Kavel I	0	47	47	47
Borssele Kavel II	0	47	47	47
Borssele Kavel III	0	37	37	37
Borssele Kavel IV	0	40	40	40
Borssele Kavel V	0	2	2	2
Buitengaats / Gemini I	75	75	75	75
HKN Kavel V	0	69	69	69
HKW Noord	0	0	105	105
HKW Zuid	0	0	0	0
HKZ Kavel I	0	35	35	35
HKZ Kavel II	0	35	35	35
HKZ Kavel III	0	35	35	35
HKZ Kavel IV	0	35	35	35
IJmuiden Ver Alpha 1	0	0	58	58
IJmuiden Ver Alpha 2	0	0	58	58
IJmuiden Ver Beta 1	0	0	58	58
IJmuiden Ver Beta 2	0	0	58	58
IJmuiden Ver Gamma	0	0	0	116
Luchterduinen	43	43	43	43
NSW Offshore windpark Egmond aan Zee	36	36	36	36
Nederwiek noord	0	0	0	230
Nederwiek zuid	0	0	0	116
Prinses Amalia Windparken	61	61	61	61
Ten noorden van de Wadden west	0	0	0	0
ZeeEnergie / Gemini II	75	75	75	75

2.4 Stap3: Bepalen Persons@Risk

Met SAMSON wordt voor elk scenario de frequentie van verschillende ongevalstypes bepaald. Wanneer dit verwachte aantal incidenten per jaar gekoppeld wordt aan het verwachte aantal mensen aan boord van de schepen ontstaat een beeld van het verwachte aantal mensen dat betrokken is bij een ongeval. Echter, niet elk scheepvaartongeval heeft als gevolg dat de betrokken personen "at Risk" zijn.

In deze studie is een Person@Risk gedefinieerd als een persoon aan boord van een schip die als gevolg van een SAMSON ongevalstype (zie sectie 2.3.1) geëvacueerd moet worden. Hierbij wordt geen rekening gehouden met de zelfredzaamheid van de personen aan boord. Het aantal P@R wordt berekend door voor elke scheepscategorie het aantal ongevallen met P@R te bepalen. Deze ongevals-frequentie wordt vervolgens vermenigvuldigd met het aantal personen op het schip. Dit geeft het verwachte aantal P@R in een jaar voor één scheepscategorie. Vervolgens wordt het aantal P@R voor de gehele Noordzee bepaald door de som te nemen van de verwachte P@R van alle scheepscategorieën.

Voor de bepaling van het aantal ongevallen met P@R moet dus de voorwaardelijke kans bepaald worden dat een schip zinkt of dat er personen moeten worden geëvacueerd gegeven een incident.

Deze voorwaardelijke kansen zijn bepaald aan de hand van de Lloyds list intelligence ongevallendatabase van 2013-2023. In deze database staan alle ongevallen met scheepvaart die bij Lloyds bekend zijn, inclusief classificatie van het type ongeval. Binnen de gegevens is ook opgenomen of er bij het ongeval een evacuatie van het schip heeft plaats gevonden of dat het schip gezonken is als gevolg van het ongeval. Met behulp van deze gegevens is de kans op zinken en evacuatie van het schip bepaald gegeven een ongeval voor de verschillende ongevalstypen (Tabel 2-7). Dit is, binnen de definities van dit onderzoek, het aantal ongevallen met P@R.

Vanuit de gegevens volgt bijvoorbeeld dat 0.2% van de schepen betrokken bij een schip-schip aanvaring is gezonken en dat voor 3% van de aanvaringen een evacuatie van het schip heeft plaats gevonden.

Bij de analyse is aangenomen dat als er sprake is van een evacuatie, alle personen aan boord van het schip zijn geëvacueerd. Een P@R-ongeval (ongeval met evacuatie of zinken van het schip) waarbij een ferry is betrokken levert dus meer P@R op dan een P@R-ongeval met een schip met minder personen aan boord. Het is aannemelijk dat bij een deel van de P@R-ongevallen niet iedereen aan boord van het schip is geëvacueerd. Door de percentages in Tabel 2-7 aan te houden, wordt dus een conservatieve schatting gemaakt van het aantal P@R.

Tabel 2-7 Kans op zinken of evacuatie gegeven een ongevalstype. De gegevens zijn bepaald aan de hand van de Lloyds (wereldwijde) ongevallendatabase voor de periode 2013-2023. Wanneer een schip is gezonken, staat dit aangegeven bij het ongeval. Het aantal evacuaties is bepaald door in de beschrijving van het incident te checken of vermeld staat dat er mensen zijn geëvacueerd.

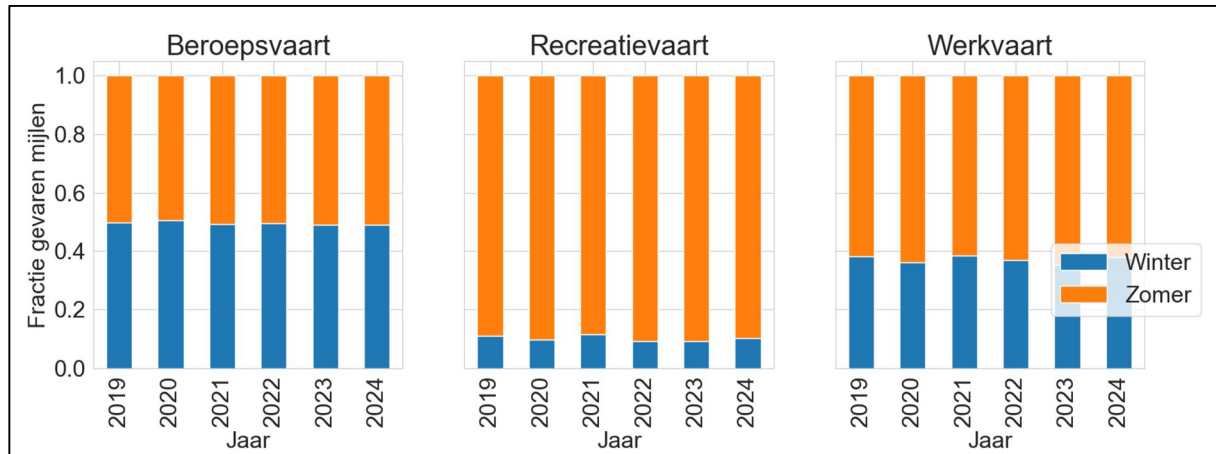
Ongevalstype	Aantal	Zinken	Evacuatie
Schip-object	1864	0.3%	0.9%
Aanvaring	2890	0.2%	3.0%
Brand/Explosie	1732	0.3%	9.9%
Zinken	175	100%	100%
Huidschade	741	2.3%	4.7%

2.4.1 Seizoenvariatie

Het aantal schepen, en dus mensen, op zee is verschillend per seizoen. Echter, SAMSON rekent scenario's door op jaarbasis. Hier wordt impliciet aangenomen dat de verkeersintensiteit door het jaar constant is. Om een beeld te geven van de verdeling van het aantal P@R over zomer en winter heen, wordt hier beschreven hoe de verdeling van het gevaren aantal mijlen is voor verschillende groepen van schepen. Onder de aanname dat de verhouding tussen aantal P@R in de zomer en winter gelijk is aan de verhouding tussen gevaren mijlen in zomer en winter, kan vervolgens het aantal P@R per seizoen bepaald worden.

Met behulp van historische AIS data is voor verschillende groepen schepen bepaald hoe de verdeling van scheepvaartintensiteit is voor zomer en winter (Figuur 2-3). In de linker grafiek is de verdeling tussen winter en zomer weergegeven van het aantal gevaren mijlen binnen de EEZ voor de koopvaardijvaart. In de middelste grafiek staan de resultaten voor de recreatievaart en aan de rechterkant is de verdeling voor de werkvaart weergegeven. Hieruit valt op te maken dat de verdeling in scheepvaartintensiteiten per scheepstype tussen winter en zomer constant is door de jaren heen. Dit betekent dat de verschillen in intensiteit per seizoen per scheepstype kan worden bepaald (Tabel 2-8).

Vanuit de analyse volgt dat de koopvaardijvaart door het gehele jaar heen constant is en dat de verdeling zomer/winter 50%/50% is. Tijdens de winterperiode wordt er, mede door de weersomstandigheden, minder gewerkt aan offshore installatie. Mede daardoor volgt vanuit de analyse dat de verdeling zomer/winter voor de werkvaart 65%/35% is, dus 35% van de gevaren mijlen door deze groep schepen vindt plaats in de winter en 65 in de zomer. Zoals verwacht worden de meeste mijlen door de recreatievaart gevaren in de zomer (90%) en slechts een klein deel in de winter (10%).



Figuur 2-3 Overzicht van de fractie gevaren mijlen door de jaren heen over de Nederlandse EEZ voor drie verschillende scheepstypes. Werkvaart omvat visserij, supply etc. Beroepsvaart omvat alle schepen die niet geclassificeerd zijn als werkvaart of recreatievaart.

Tabel 2-8 Overzicht van de aangenomen percentuele scheepvaartintensiteiten op de Nederlandse EEZ

Scheepstype	Zomer	Winter
Beroepsvaart	50%	50%
Werkvaart	65%	35%
Recreatievaart	90%	10%

2.5 Stap 4: PotentialPersons@Risk

Wanneer een ongeval gebeurt, is nog niet direct duidelijk of dit ongeval zal leiden tot personen in het water (of reddingsboten) of die anderszins geëvacueerd moeten worden. Oftewel, het is dus nog een niet zeker of een reddingsactie noodzakelijk is. Uit voorzorg zal vaak een reddingsactie worden geïnitieerd als het ongeval potentieel kan leiden tot P@R. Daarom is de verwachting dat er vaker een reddingsactie zal worden opgestart dan het aantal ongevallen met P@R. Deze ongevallen worden ongevallen met PP@R genoemd.

Om het aantal ongevallen met PP@R te bepalen worden de ongevallen vanuit de analyse van SAMSON gekoppeld aan het aantal reddingsacties van de KNRM. Bij ongevallen waar mensen in gevaar zijn, wordt vrijwel altijd de KNRM ingezet. De Kustwacht heeft aangegeven dat de KNRM reddingsacties representatief zijn voor de reddingsacties van de Kustwacht: zelfs als iemand door een SAR-helikopter wordt gered is er bijna altijd ook 1 of meer reddingsboten gealarmeerd.

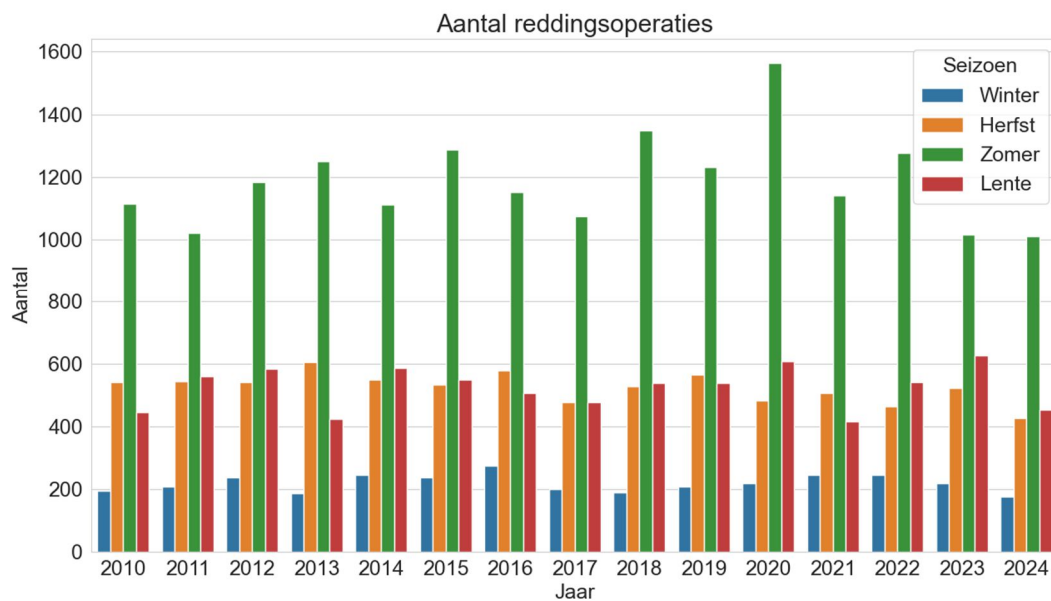
Medische evacuaties als gevolg van een niet-SAMSON ongeval worden niet meegenomen in de PP@R analyse. De reden hiervoor is dat dit type ongeval niet wordt gekwantificeerd met SAMSON. In paragraaf 2.8 worden de verwachte medische evacuatie besproken.

2.5.1 Analyse reddingsacties KNRM

De KNRM houdt gegevens bij over elke reddingsactie. Deze gegevens bevatten voor elke reddingsactie kenmerken zoals locatie, datum, voor wie de reddingsactie was, en wat de oorzaak van het incident was. Deze gegevens zijn door de KNRM gedeeld met MARIN in het kader van deze studie. De geleverde dataset is onderzocht met als hoofddoel het aantal reddingsacties voor scheepvaartongevallen met beroepsvaart op de Noordzee te bepalen. Deze reddingsoperaties vormen maar een klein deel van de totale activiteit van de KNRM. De meeste operaties betreft watersporters in nood. Om dit in perspectief te plaatsen wordt ook een overzicht gegeven van het aantal reddingsoperaties voor andere incidenten. De KNRM houdt zelf inzichtelijke en meer gedetailleerde statistieken over alle reddingsoperaties bij op hun website [Ref 11.]. In de huidige analyse ligt de focus op reddingsacties met hoge prioriteit voor de beroepsvaart.

2.5.1.1 Beschrijving van de dataset

De dataset bevat in totaal 36760 reddingsoperaties over de periode van 2010 tot en met 2024 met alle inzetten van afzonderlijke reddingsboten van de KNRM. Het aantal acties is gevisualiseerd in Figuur 2-4. De meeste reddingsoperaties vinden in de zomer plaats en per seizoen is het aantal acties redelijk constant over de verschillende jaren. Er is wel een lichte daling van het aantal inzetten zichtbaar in 2023 en 2024 ten opzichte van de jaren ervoor.



Figuur 2-4 Totaal aantal reddingsacties door KNRM per jaar en seizoen.

2.5.1.2 Ontdubbelen van incidenten

Het kan voorkomen dat meerdere reddingsoperaties in gang worden gezet voor één incident. Omdat het in deze studie om het aantal incidenten gaat, is aan de hand van de beschikbare gegevens getracht te achterhalen welke acties voor hetzelfde incident waren.

Eerst is een selectie gemaakt van de reddingsoperaties die plaatsvonden op de Noordzee. Aangezien niet van elke reddingsoperatie de locatie van het incident bekend is, is eerst gecheckt of in de gegevens over de actie staat dat het gebied de Noordzee betreft. Operaties met gebied "Waddenzee" of "Zuidhollandse- en Zeeuwse wateren" bevinden zich soms ook in de Nederlandse Noordzee. Daarom wordt voor de reddingsoperaties waarvoor een geografische locatie beschikbaar is, ook gecheckt of de locatie zich in de Noordzee bevindt. Met deze methode zijn 12209 reddingsoperaties op de Noordzee (33% van het totaal) geselecteerd. Het is waarschijnlijk dat een klein deel van de operaties in de Noordzee uit deze selectie missen omdat niet van elke operatie de geografische locatie bekend is.

Om ervoor te zorgen dat er voor elk incident maar één operatie overblijft zijn alle reddingsoperaties geordend op basis van 'tijdstip alarm', en zijn dubbele incidenten verwijderd op basis van de volgende aannames:

- (1) als de naam van het geredde vaartuig al eerder op dezelfde datum is voorgekomen, dan wordt deze operatie verwijderd, en
- (2) als de naam van het reddingsstation al genoemd is in de kolom 'andere_reddingstations' bij een eerdere operatie op dezelfde datum, dan wordt deze operatie verwijderd. Op deze manier blijft voor elk incident alleen de eerstgenoemde operatie over.

Na het uitvoeren van bovenstaande stappen blijven er nog 10548 reddingsoperaties (2010-2024), die plaatsvonden op de Noordzee over. De meeste incidenten op de Noordzee uit deze database betreffen incidenten in de watersport (54%), diverse incidenten zonder vaartuig (35%), of overige incidenten (1%). Slechts 1162 (11%) van deze reddingsoperaties betreft de beroepsvaart (gemiddeld 77 per jaar).

2.5.1.3 Selectie van reddingsoperaties

In deze studie wordt het aantal scheepvaartongevallen met beroepsvaart bepaald met behulp van SAMSON. Hier zijn de volgende ongevalstypes in:

- Schip-schip aanvaringen
- Schip-object aanvaringen
- Brand/explosie
- Huidschade
- Zinken

Om een goed vergelijk te kunnen maken tussen het verwachte jaarlijkse aantal scheepvaartongevallen en de reddingsoperaties van de KNRM, moeten de reddingsoperaties geselecteerd worden die het gevolg waren van één van de bovenstaande ongevalstypes. Hiertoe zijn de reddingsoperaties geselecteerd die aan de volgende voorwaarden voldoen:

- Het gebied van de reddingsactie is de Noordzee,
- De actie is ten behoeve van de beroepsvaart,
- Het geen medische evacuatie betreft (De oorzaak van het incident is niet ziekte of een ongeval aan boord),
- Het geen oefening betreft,
- De prioriteit van de actie is hoog (prio 1).

Voor de koppeling met SAMSON incidenten is het in het bijzonder belangrijk dat er geen dubbele incidenten met beroepsvaart worden meegenomen. Uit nadere inspectie van de incidenten met beroepsvaart blijkt dat bovenstaande ontdubbelpprocedure nog niet voldoende was. Daarom zijn er nog 11 dubbele incidenten voor deze selectie handmatig verwijderd. Het resultaat hiervan was 301 unieke incidenten over een periode van 12 jaar. Het resultaat van deze selectie staat beschreven in Tabel 2-9, waarbij onderscheid is gemaakt tussen het totaal aantal incidenten waarvoor de KNRM is ingezet, en diegene waar daadwerkelijk personen zijn gered. Het totaal aantal incidenten is de afgelopen 12 jaar afgenomen, daarom wordt het gemiddelde aantal incidenten van de afgelopen 5 jaar (16 ongevallen) gebruikt als basis voor het aantal relevante inzetten voor scenario2 (2024).

Tabel 2-9 Overzicht van het aantal ongevallen met hoge prioriteit waarvoor de KNRM in actie is gekomen. Sinds 2013 wordt bijgehouden of een incident hoge prioriteit heeft.

Jaar	Aantal incidenten	Aantal incidenten met geredde personen	Aantal geredde personen
2013	43	20	55
2014	37	17	97
2015	35	16	66
2016	40	25	256
2017	18	11	69
2018	28	15	63
2019	20	9	34
2020	21	10	22
2021	21	12	60
2022	15	7	31
2023	10	5	9
2024	13	8	58

Door het aantal berekende ongevallen per jaar (gebaseerd op berekeningen van SAMSON) te delen door het aantal relevante inzetten van de KNRM kan een conversiefactor worden bepaald. Deze factor is de relatie tussen het aantal ongevallen en het aantal inzetten vanuit de KNRM. Deze conversiefactor wordt gebruikt om de frequentie van PP@R incidenten (zie begin Hoofdstuk 2) te bepalen.

2.6 Stap 5: Reddingscapaciteit

Met de PP@R wordt het aantal mensen waarvoor een reddingsactie in gang wordt gezet inzichtelijk gemaakt. Vervolgens kan voor verschillende scenario's bepaald worden of er voldoende capaciteit is om in deze noodvraag te voorzien. In totaal worden er acht scenario's beschouwd. Zo wordt er onderscheid gemaakt tussen schepen en helikopters, het jaar 2025 en 2030 en of het normaal weer is of storm (8 Bft of hoger). De resultaten van de scenario's worden getoetst aan de normen voor reddingscapaciteit. Deze normen zijn 400 geredden in 1.5 uur en 1200 geredden in 3 uur (zie rapport van Antea over SAR op zee [Ref 9.]).

Voor deze studie worden alleen de reddingsstations in beschouwing genomen die maximaal 15km van de Noordzee vandaan liggen. Hiertoe zijn de kenmerken van de reddingsmiddelen van de Kustwacht opgevraagd, inclusief een prognose voor de situatie in 2030. Voor de schepen zijn alleen de zeewaardige reddingsboten van de KNRM in beschouwing genomen, waarbij sommige reddingsboten tot een bepaalde afstand uit de kust beschikbaar zijn. Daarnaast worden ook schepen van de Kustwacht meegenomen. Voor de schepen van de Kustwacht geldt dat de ERTV's altijd beschikbaar zijn voor nood. De patrouilleschepen Visarend en Zeearend hebben een driedaags roulatieschema, zodat er altijd één bemand is. De Barend Biesheuvel vaart alleen doordeweeks en wordt daarom niet meegenomen. De beschouwde reddingsmiddelen worden weergegeven in Tabel 2-10 en Tabel 2-11. Hierbij zijn de capaciteit en de snelheid van de reddingsmiddelen tijdens storm geschat op dezelfde wijze als binnen het onderzoek uitgevoerd in het vorige onderzoek naar de reddingscapaciteit [Ref 3.]. Dat betekent dat tijdens storm zowel de capaciteit als de snelheid van de schepen wordt gehalveerd. Voor de helikopter wordt een snelheidsvermindering van 30% aangehouden, wat vergelijkbaar is met de vorige studie. Daarnaast wordt net als in de vorige studie aangenomen dat 25% van de incidenten plaatsvindt tijdens storm en de overige 75% met normaal weer.

Het is mogelijk dat een helikopter meerdere keren heen en weer gaat. Hierbij wordt voor elke reis de responsetijd als marge gehouden voor de operatie. Experts van de Kustwacht en de KNRM geven aan dat wanneer de volledige reddingscapaciteit van een reddingsboot benut wordt, dit beperkingen heeft op de vaareigenschappen van de reddingsboot. In het geval dat er een groot aantal personen gered moet worden, functioneren de reddingsboten dus als hubs om mensen voorlopig in veiligheid te brengen. Om deze reden wordt er dus niet gemodelleerd dat een reddingsboot meerdere keren op en neer kan varen.

Met behulp van de gegevens over de reddingsmiddelen kan vervolgens voor elke locatie op de Noordzee de dekkinggraad bepaald worden (Figuur 2-5). Deze dekkinggraad wordt vervolgens gekoppeld aan de noodvraagfrequenties, zodat bepaald kan worden voor welk percentage ongevallen er binnen een bepaalde tijd na melding van het incident voldoende reddingscapaciteit ter plaatse kan zijn. Hier wordt dus de tijd tussen incident en melding, en de tijd tussen reddingseenheid ter plaatse en personen gered niet meegenomen.

In Figuur 2-5 is een voorbeeld resultaat weergegeven. Vergelijkbare overzichten zijn beschikbaar voor de andere scenario's. Deze worden in een aparte bijlage gedeeld in groter formaat.

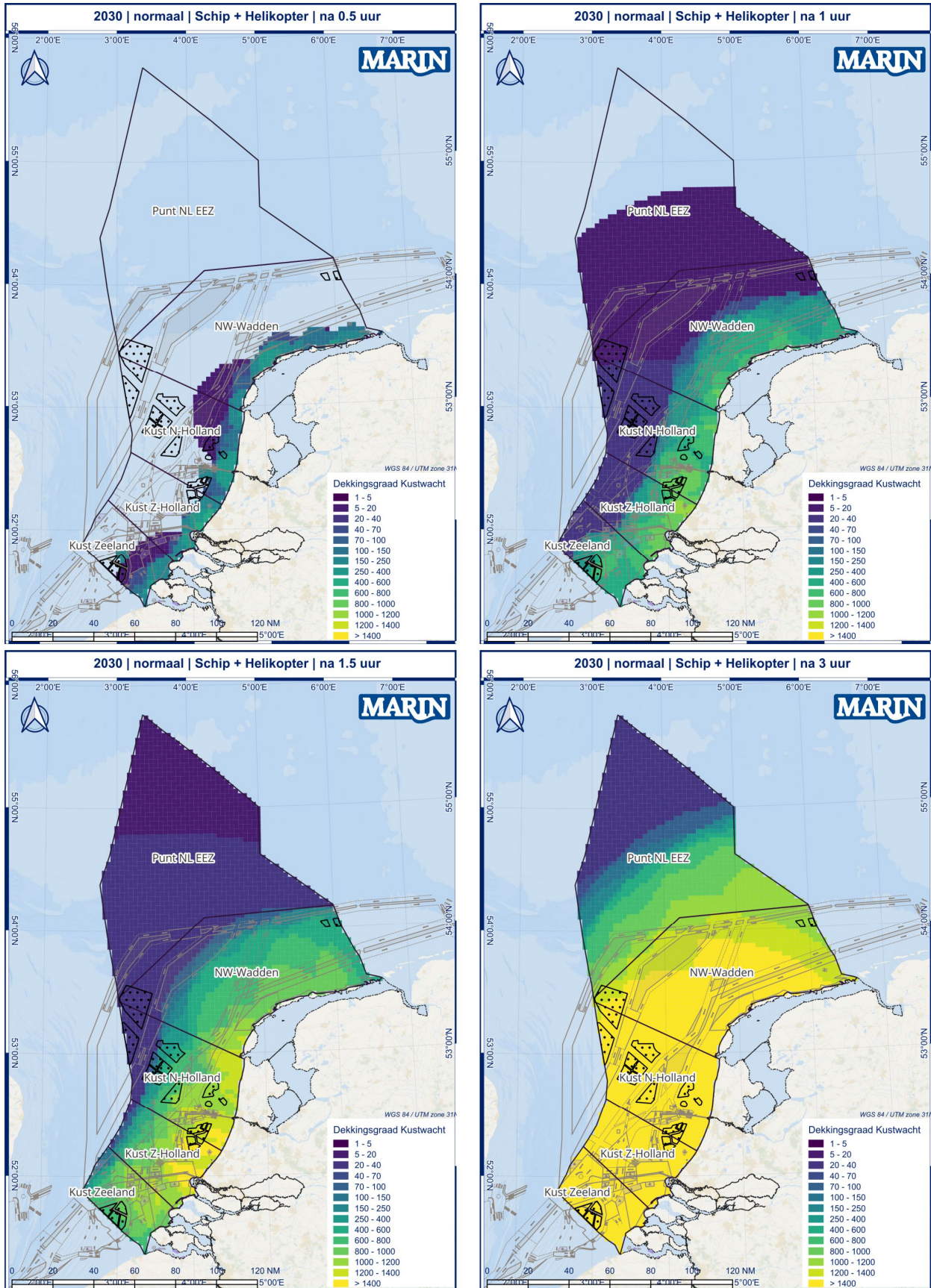
Met de scenario's voor reddingscapaciteit worden de belangrijkste kenmerken van reddingsoperaties meegenomen, maar elk scenario blijft een vereenvoudiging van de realiteit. Voor de meeste situaties is de modellering in dit rapport voldoende accuraat om de reddingsoperatie te beschrijven. Echter, er zijn ook (extreme) situaties denkbaar waarbij dit niet het geval is (bijvoorbeeld een veerboot met 1000 opvarenden in de punt van de Nederlandse EEZ). Voor dit soort bijzondere situaties is er veel onzeker over het verloop van de reddingsoperatie. Indien getracht wordt dit te vatten in het model, wordt het model zeer complex op basis van aannames met een hoge onzekerheid wat ten koste gaat van de betrouwbaarheid van het model. Voor extreme situaties wordt daarom een aparte scenariostudie aanbevolen.

Tabel 2-10 Overzicht van het aantal middelen dat gebruikt is in de analyse van de reddingscapaciteit.

	Verantwoordelijke	Middel (type vlieg-/vaartuig)	Reikwijdte (NM)	2025	2030
Helikopter	Kustwacht	Leonardo AW189	--	2	2
Schip	KNRM	9 mtr RIB	12	0	4
	KNRM	Arie Visser	--	9	6
	KNRM	Atlantic 75	12	8	0
	KNRM	Chaterina D	12	0	5
	KNRM	Johannes Frederik	60	2	0
	KNRM	Nh1816	--	1	0
	KNRM	Nh1816-2	--	0	6
	KNRM	Valentijn	40	12	1
	KNRM	Van Wijk	40	0	11
		Kustwacht	Patrouille	--	2
	Kustwacht	ERTV	--	3	3

Tabel 2-11 Overzicht van de kenmerken van de reddingsmiddelen die zijn beschouwd in de analyse van de reddingscapaciteit..

Jaar	Middeltype	Middel	Weer	Capaciteit		Snelheid (knopen)	
				normaal	storm	normaal	storm
			Responsetijd (minuten)				
2025	Helikopter	Leonardo AW189	20	16	16	169	130
	Schip	Arie Visser	10	120	60	33	16.5
		Atlantic 75	10	12	6	32	16
		Johannes Frederik	10	90	45	35	17.5
		Nh1816	10	120	60	31	15.5
		Valentijn	10	50	25	34	17
		ERTV	15	100	50	15	10
2030	Helikopter	Leonardo AW189	20	16	16	169	130
	Schip	9 mtr RIB	10	20	10	32	16
		Arie Visser	10	120	60	33	16.5
		Chaterina D	10	12	6	32	16
		Nh1816	10	120	60	31	15.5
		Nh1816-2	10	120	60	31	15.5
		Valentijn	10	50	25	34	17
		Van Wijk	10	50	25	35	17.5
		ERTV	15	100	50	15	10



Figuur 2-5 Overzicht reddingscapaciteit Kustwacht en KNRM voor de situatie in 2030 met normaal weer en inzet van zowel schepen als helikopters.

2.6.1 Rekenvoorbeeld reddingscapaciteit

Voor een willekeurige gridcel volgt uit SAMSON het verwachte aantal keer dat een reddingsactie nodig is en hoeveel personen hierbij betrokken zijn. Verder is uit de analyse naar de beschikbare reddingscapaciteit, hierboven beschreven, bekend hoeveel personen gered kunnen worden binnen een bepaalde tijd voor de betreffende gridcel. Met deze gegevens kan vervolgens bepaald worden voor welk percentage mensen er reddingscapaciteit aanwezig is binnen een bepaalde tijd. Deze indicatoren worden bepaald voor elke gridcel en elk scheepstype. Vervolgens wordt een gemiddelde genomen van het percentage geredde mensen over gridcel en scheepstype, dat gewogen wordt met het verwachte aantal keer dat een reddingsactie nodig is.

2.7 Platforms@Risk

Personen op de Noordzee kunnen zich niet alleen op schepen bevinden, maar ook op offshore platformen of windturbines. Deze personen kunnen in gevaar komen als het object aangevaren wordt door een schip. Het is MARIN onbekend hoeveel personen er offshore actief zijn op platformen/turbines. Daarom wordt in deze analyse alleen een schatting gemaakt van het aantal vaste offshore objecten dat per scenario wordt aangevaren.

Met SAMSON wordt voor elk object op de Noordzee de aanvaarfrequentie bepaald, inclusief de impact van het schip op het object. Aangezien windturbines het grootste deel van de tijd onbemand zijn, worden alleen platformen beschouwd. Daarnaast wordt voor schip-platform aanvaringen onderscheid gemaakt tussen lage en hoge energetische impact, waarbij een grenswaarde van 20MJ wordt gehanteerd.

Het aantal personen op een platform is onbekend, een deel van de platformen zijn zelfs een groot deel van de tijd onbemand. Dit maakt het lastig om het aantal P@R op het platform als gevolg van een aanvaring te bepalen. Om deze reden wordt alleen het verwachte aantal aanvaringen op platformen voor elk verkeersscenario gerapporteerd.

2.8 Medische evacuaties

Voor ongevallen op turbines, platformen of schepen waar geen ander schip bij betrokken is, wordt het aantal medische evacuaties bepaald door SAR helikopters van de Kustwacht. Hiervoor is het overzicht inzet SAR helikopters gebruikt [Ref 12.]. Het is niet op te maken uit de gegevens of een medische evacuatie het geval is van een SAMSON ongevalstype. Dit betekent dat er een overlap is tussen de P@R-ongevallen in dit onderzoek en het aantal medische evacuaties (het kan zijn dat als gevolg van brand op een schip een medische evacuatie door een SAR helikopter van de Kustwacht is uitgevoerd).

2.8.1 Medische evacuaties: Offshore platformen

Op de Noordzee hebben de afgelopen jaren gemiddeld 20 medische evacuaties van platformen per jaar met een SAR helikopter van de Kustwacht plaatsgevonden. In de nabije toekomst worden veel platformen op de Noordzee buiten gebruik gesteld en verwijderd. Naar verwachting is het aantal platformen op de Noordzee gehalveerd in 2030 (rapport Nexstep [Ref 7.]). Als het aantal bemande platformen halveert, is een logisch gevolg dat het aantal medische evacuaties ook halveert. In 2030 worden daarom 10 medische evacuaties met SAR helikopter verwacht.

2.8.2 Medische evacuaties: Schepen

Het aantal medische evacuaties van schepen op de Noordzee met een SAR helikopter is bepaald het overzicht van inzetten van de SAR helikopter [Ref 13.]. In 2024 waren er 26 medische evacuaties van een schip op de Noordzee.

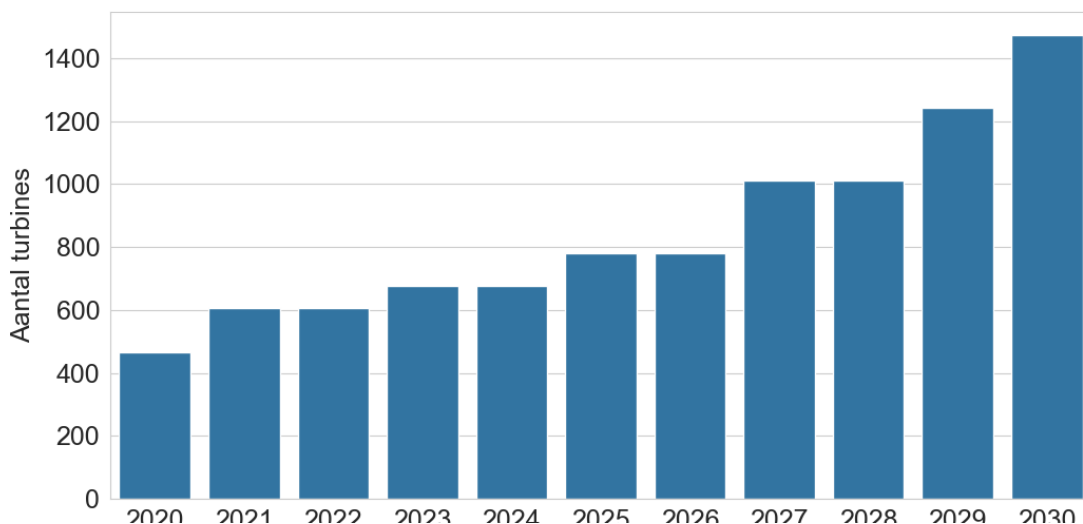
Aangezien verondersteld wordt dat losstaande medische ongevallen niet afhankelijk zijn van interactie met ander verkeer, is het aantal medische ongevallen slechts afhankelijk van de verkeersintensiteit op de Noordzee en autonome ontwikkelingen op het gebied van veiligheid aan boord van schepen. Uit APPENDIX 1 blijkt dat de totale verkeersintensiteit gelijk blijft. Dit betekent dat het aantal losstaande medische ongevallen voornamelijk afhankelijk is van ontwikkelingen op het gebied van veiligheid aan boord van schepen. Deze ontwikkelingen zijn lastig te voorspellen. Daarom wordt er in dit rapport geen uitspraak gedaan over het verwachte aantal medische evacuatie van schepen in de toekomst.

2.8.3 Medische evacuatie: Offshore windturbines

Voor windturbines is momenteel nog weinig bekend over veiligheid. G+ Offshore wind [Ref 1.] verzamelt wereldwijd statistieken over veiligheid in de offshore windindustrie. Er is eerst getracht deze gegevens te gebruiken om het aantal evacuatie per turbine te schatten. Uit de gegevens van G+ Offshore kan worden bepaald hoeveel ongevallen (met medische evacuatie) er op de Nederlandse EEZ zijn gerapporteerd. Echter, het is onbekend welke windparken mee worden genomen in deze statistieken. Daarnaast is het niet zo dat voor elke medische evacuatie een beroep op de Kustwacht wordt gedaan. Hierdoor is het niet mogelijk om een goede schatting te maken van het aantal reddingsacties van de kustwacht op basis van de G+ Offshore statistieken.

Uit het overzicht van de SAR-helikopter acties (zie sectie 2.1.2) blijkt dat er in de periode van 2020-2024 vier SAR reddingsacties hebben plaatsgevonden ten behoeve van offshore windparken op de Noordzee. Dit zijn te weinig gegevens om gedetailleerde prognoses te maken voor het aantal reddingsacties in de toekomst. Zeker gezien het feit dat de windparkindustrie op de Noordzee sterk aan verandering onderhevig is. De situatie in 2020-2024 zal sterk verschillen met de situatie in 2027-2030, omdat er grotere turbines verder van de kust geplaatst worden, met naar verwachting minder competent personeel.

Om toch een indicatie te geven van het aantal reddingsacties is voor elk jaar het totaal aantal turbines op de Noordzee bepaald (in aanleg of exploitatie) (Figuur 2-6). Hieruit volgt dat er over de periode van 2020-2024 gemiddeld 605 turbines per jaar in aanleg of exploitatie waren. Daarnaast waren er over dezelfde periode van 5 jaar 4 reddingsacties van de SAR-helikopters, dus 0.8 per jaar. Hieruit volgt dat er over de periode van 2020-2024 gemiddeld één reddingsactie met helikopter van de Kustwacht was per 757 turbines. Onder de aanname dat de situatie van 2020-2024 representatief is tot en met 2030, kan het aantal reddingsacties met SAR-helikopters voor offshore windturbines geëxtrapoleerd worden naar 2027 en 2030 met behulp van de prognose voor het aantal turbines uit Figuur 2-6.



Figuur 2-6 Overzicht van het verwachte aantal windturbines op de Nederlandse EEZ (in aanleg en in exploitatie).

2.9 Uitsluitingen

De bepaling van ongevallen is in deze studie beperkt tot schepen met AIS transponder op de Nederlandse Noordzee en bepaald met SAMSON, waarbij de standaard kalibratie van het aantal ongevallen is gebruikt op basis van de Lloyds ongevallendatabase. In het bijzonder betekent dit de volgende type incidenten niet worden beschouwd:

- Ongevallen met schepen zonder AIS transponder, zoals kleine recreatieschepen,
- Ongevallen met personen op zee zonder schip (zwemmers, surfers, ...)
- Alle ongevallen op de Nederlandse binnenwateren,
- Medische ongevallen aan boord van schepen op de Nederlandse Noordzee die niet het gevolg zijn van een scheepvaartongeval of leiden tot een medische evacuatie.

Doordat bovenstaande ongevallen niet worden beschouwd, worden ze ook niet gerepresenteerd in de ongevallen met P@R of PP@R en worden ze dus ook niet meegenomen in de beschouwing van de reddingscapaciteit.

Daarnaast wordt voor de toekomstige scenario's een grof detailniveau aangehouden. Dit betekent dat de ontwikkeling van windparken wel wordt meegenomen. Echter, andere effecten van toekomstige ontwikkelingen (zie de MARIN studie naar risico-ontwikkelingen en mitigatie [Ref 13.]) zoals minder ervaren personeel en nevenactiviteiten in windparken worden niet meegenomen.

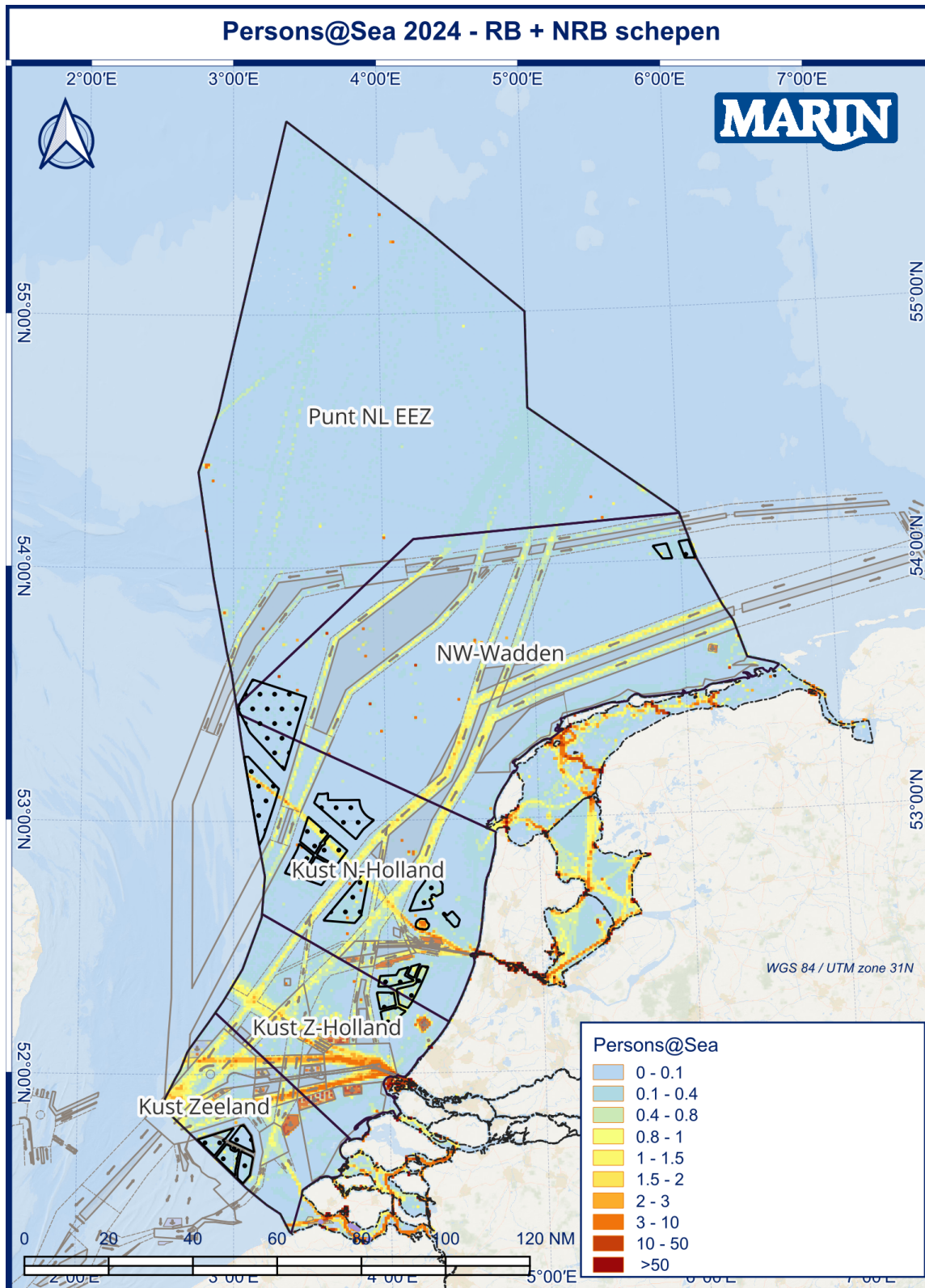
3 RESULTATEN

Eerst is het aantal Persons@Sea bepaald voor de situatie in 2024 op basis van AIS data (sectie 3.1). Vervolgens worden in sectie 3.2 de ongevalsfrequenties voor elk scenario gepresenteerd. In sectie 3.3, 3.4 en 3.6 staan de resultaten voor de Persons@Risk, PotentialPersons@Risk en Platforms@Risk. Ten slotte wordt in sectie 3.7 de reddingscapaciteit van de Kustwacht gekoppeld aan de PotentialPersons@Risk voor zowel de situatie in de zomer als in de winter.

Alle resultaten worden met drie cijfers achter de komma weergegeven. De cijfers worden weergegeven om de verschillen tussen de scenario's te kunnen duiden.

3.1 Persons@Sea

Voor 2024 is het aantal personen op zee bepaald (Figuur 3-1). Hieruit blijkt dat de meeste personen op zee zich in 2024 bevonden op routes van ferry's en de aanlooproutes van Rotterdam en IJmuiden. Daarnaast is verhoogde intensiteit zichtbaar op de VSS en ankergebieden. Ten slotte zijn er een aantal hubs zichtbaar verspreid over de Noordzee in de buurt van offshore platformen.



Figuur 3-1 *Overzicht van het aantal personen op de Nederlandse EEZ in 2024. 1 Person@Sea betekent dat op die plek gemiddeld één persoon per jaar aanwezig is. Deze kaart heeft een hoge resolutie omdat deze puur op basis van AIS gegevens is gemaakt. De resultaten voor SAMSON verkeersdatabases worden berekend op basis van een grid met cellen van 4x4km.*

3.2 SAMSON: aantal ongevallen

Voor elk scenario (Tabel 3-1) is met SAMSON het aantal ongevallen bepaald (Tabel 3-2). Hier bij zijn de verwachte ongevalsfrequenties bepaald voor: Schip-schip aanvaringen, Schip-object aanvaringen, Brand/explosie, Huidschade en Zinken.

De resultaten laten zien dat de schip-object frequentie per scenario toeneemt van 1.032 in 2019 naar 1.781 in 2030, als gevolg van de toename van het aantal gemodelleerde objecten in het studiegebied. De verwachte frequentie voor brand, zinken en huidschade (schade aan de scheepsromp) in scenario 2 (2024) neemt iets af ten opzichte van scenario 1. Voor de toekomstige scenario's is er een stijging, veroorzaakt door het extra gemodelleerde verkeer. Dat scenario 1 (2019) en scenario 2 (2024) weinig verschillen is aannemelijk gemaakt in APPENDIX 1. Daar blijkt immers dat de scheepvaartintensiteit op de Noordzee relatief constant is gebleven in de periode 2018-2024. Het meest opvallende resultaat is de afname van de aanvaarfrequentie voor schip-schip van scenario 1 naar scenario 2. Een factor die hierin meespeelt is de verschuiving van RB verkeer naar de diepwaterroutes verder van de kust, deze verschuiving is een ontwikkeling die ook is geobserveerd binnen de jaarlijkse "Netwerkanalyse Noordzee".

In Figuur 3-2 is het verschil in schip-schip aanvaringsfrequentie weergegeven tussen scenario 1(2019) en scenario 2 (2024), hierbij geven de lichtere kleuren een toename weer en de donkere kleuren een afname. In de kaart is zichtbaar dat de frequentie in de meer oostelijker gelegen diepwater routes is toegenomen terwijl de frequentie in de meest westelijke route is afgenomen. Een verdere uitsplitsing van de schip-schip aanvaringen is weergegeven in Tabel 3-3.

Tabel 3-1 Overzicht van de vier scenario's.

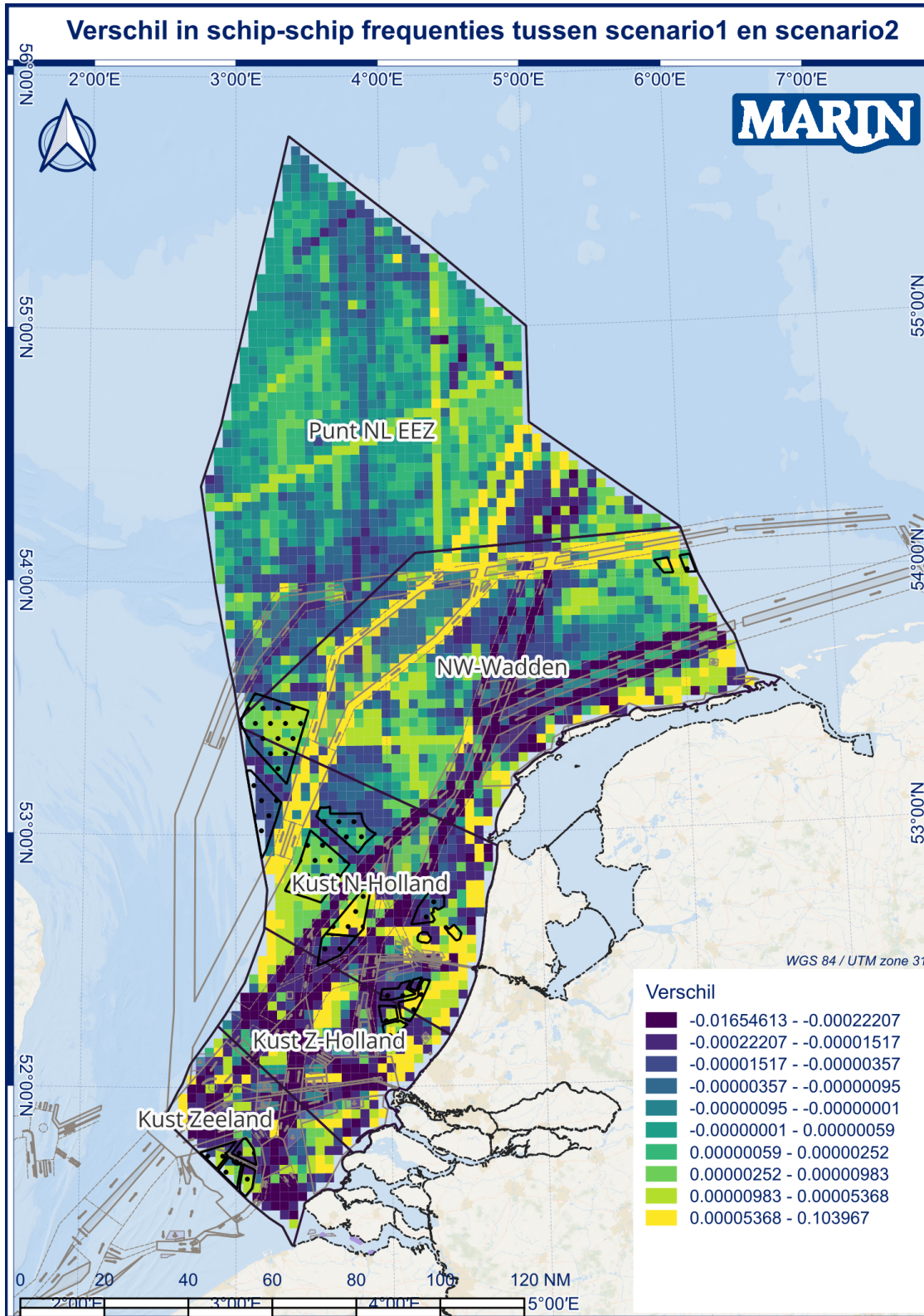
Scenario	Jaar
scenario 1	2019
scenario 2	2024
scenario 3	2027
scenario 4	2030

Tabel 3-2 Resultaten van de SAMSON berekeningen: Verwachte aantal ongevallen per jaar verdeeld over de verschillende ongevalstypes (zie sectie 2.3.1).

	Scenario 1 (2019)	Scenario 2 (2024)	Scenario 3 (2027)	Scenario 4 (2030)
Schip-object	1,032	1,337	1,521	1,781
Aanvaringen (schip-schip)	4,596	4,296	5,129	5,716
Brand	0,948	0,932	0,977	1,041
Zinken	0,502	0,506	0,537	0,583
Huidschade	1,052	1,059	1,12	1,208
Totaal	8,13	8,13	9,283	10,329

Tabel 3-3 Overzicht van de schip-schip aanvaarfrequenties voor de verschillende scenario's. RR betekent aanvaring RB met RB schip, NN betekent aanvaring NRB met NRB schip en RN betekent aanvaring RB met NRB schip.

Scenario	RR	RN	NN	Totaal
Scenario 1 (2019)	2,974	0,987	0,635	4,596
Scenario 2 (2024)	2,613	0,931	0,752	4,296
Scenario 3 (2027)	2,8	0,939	1,389	5,129
Scenario 4 (2030)	2,804	0,948	1,964	5,716



Figuur 3-2 Vershil in schip-schip frequenties voor scenario1 (2019) en scenario2 (2024) (donkere kleur afname en lichtere kleur toename).

3.3 Persons@Risk

Een Person@Risk is (P@R) gedefinieerd als een persoon aan boord van een schip die als gevolg van een scheepvaartongeval geëvacueerd moet worden (nader toegelicht in sectie 2.4).

De P@R is bepaald voor elk scenario voor zowel zomer als winter (Tabel 3-4). Voor scenario 1 (2019) voorspelt SAMSON 8.13 ongevallen, ongeveer 10% van die ongevallen (0.79) betreft ongevallen waarbij personen gered moeten worden. Naar verwachting moeten er in dit scenario per jaar 18 personen gered worden, 10 in de zomer en 8 in de winter. Uit de resultaten blijkt dat het verschil in P@R tussen zomer en winter niet zo groot is. De reden hiervoor is dat het grootste deel van het verkeer dat is gemodelleerd in de scenario's beroepsvaart is.

Tabel 3-4 Aantal ongevallen met P@R en het aantal P@R per scenario voor zomer en winter

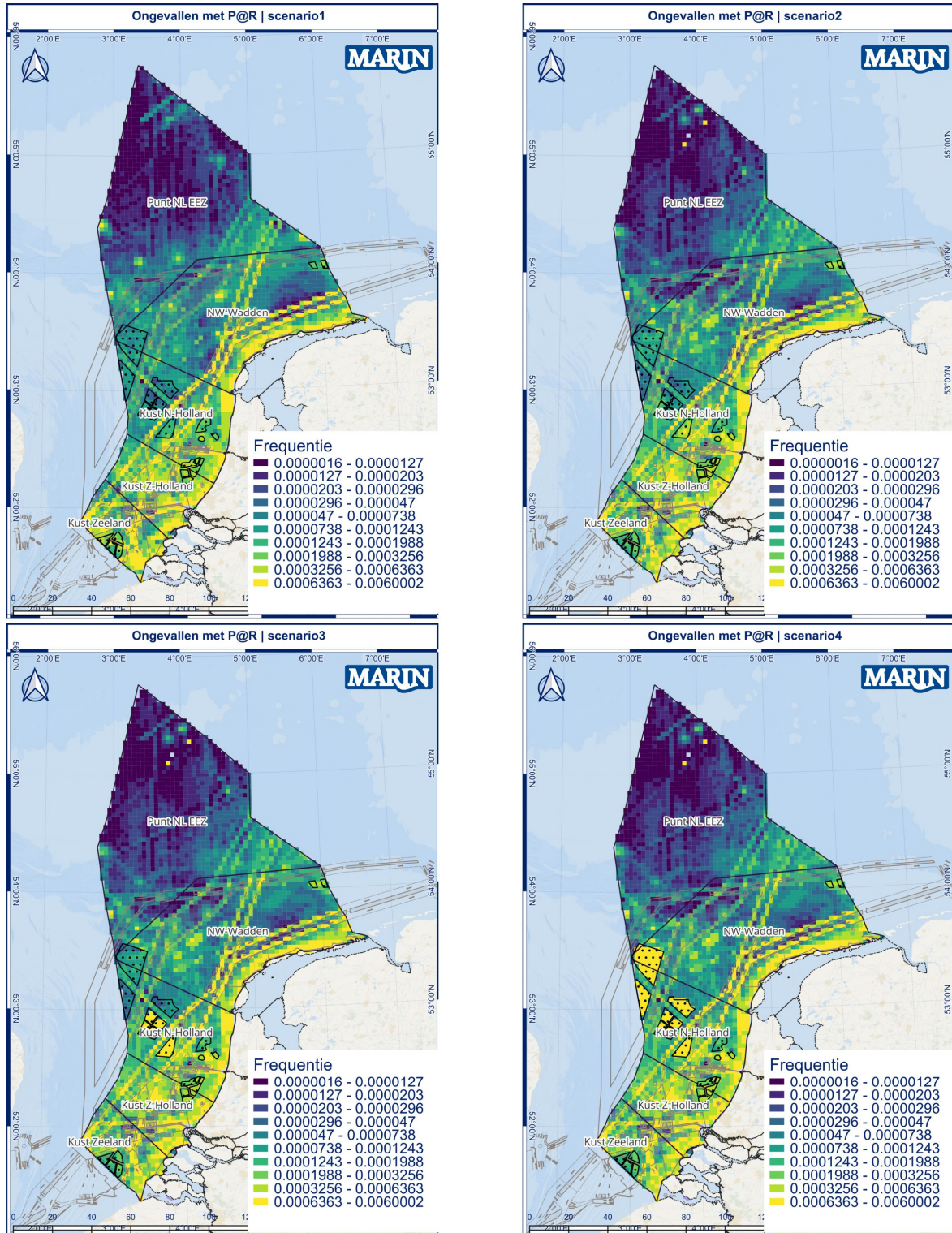
Scenario	SAMSON ongevallen	Ongevallen met P@R	P@R	P@R - zomer	P@R - winter
Scenario 1 (2019)	8,13	0,79	18,23	9,65	8,58
Scenario 2 (2024)	8,13	0,79	20	10,67	9,33
Scenario 3 (2027)	9,28	0,85	22,03	11,93	10,1
Scenario 4 (2030)	10,33	0,93	24,03	13,22	10,81

Het aantal ongevallen met P@R is gevisualiseerd in Figuur 3-3, dit is dus de frequentie van verwachte ongevallen waarbij het schip zinkt of die tot een evacuatie van het schip zullen leiden. Uit de figuur blijkt dat de meeste ongevallen met P@R dicht aan de kust worden verwacht, in het VSS en in de windparken. Daarnaast is er op verschillende plekken in de punt van de EEZ verhoogde kans op P@R-ongevallen als het gevolg van activiteiten met een hoge scheepvaartintensiteit. In Tabel 3-5 is het aantal ongevallen met P@R uitgesplitst per P@R-klasse en per type ongeval. In Tabel 3-6 zijn de totalen weergegeven.

Het kan voorkomen dat een P@R klasse niet gerepresenteerd wordt in de tabel. Dit blijkt bijvoorbeeld uit Tabel 3-6; hier is de kolom behorende tot de P@R-klasse 801-1200 leeg en dus weggelaten. Dit komt omdat er geen schepen zijn gemodelleerd in die klasse, dus schepen hebben of gemiddeld minder dan 800 personen aan boord of meer dan 1200, zie ook de tabel in paragraaf 2.2.2.

Tabel 3-5 Overzicht van het aantal personen per P@R-classes. In navolging van de vorige studies naar Persons@Risk [Ref 3.][Ref 4.] worden verschillende P@R-classes aangehouden voor de P@R en de analyse reddingscapaciteit.

P@R (aantal personen)	Reddingscapaciteit (aantal personen)
1-10	1-5
11-40	6-20
41-100	21-40
101-200	41-70
201-500	71-100
501-800	101-250
801-1200	251-400
>1200	401-600
	601-1200
	1201-1400
	>1400



Figuur 3-3 Het aantal ongevallen met P@R voor de verschillende scenario's.

Tabel 3-6 Eens in de ... jaar dat een ongeval met P@R voorkomt per scenario per ongevalstype verdeeld over de P@R klassen. Voor scenario1 staat er onder totaal bij aanvaringen 7, dit betekent dat er eens in de 7 jaar een aanvaring voorkomt in scenario1.

Scenario	Ongevals-type	1-10	11-40	41-100	101-200	201-500	501-800	> 1200	Totaal
scenario 1 (2019)	Aanvaringen	24	11	280	95751	9741	947	902	7
	Brand	27	19	627	176742	6619	1239	1313	11
	Huidschade	41	42	983	269035	24773	4586	4923	20
	Schip-object	304	196	1223	583709	336947	29587	24449	108
	Zinken	3	6	132	37024	15419	11239	12243	2
scenario 2 (2024)	Aanvaringen	28	12	261	13296	3390	1214	861	8
	Brand	28	19	587	52218	3589	1595	1188	11
	Huidschade	43	40	921	79585	13453	5785	4454	20
	Schip-object	208	161	1093	308000	165187	25814	16655	83
	Zinken	3	6	138	45971	8363	13881	11078	2
scenario 3 (2027)	Aanvaringen	23	11	57	13232	3282	1167	817	6
	Brand	27	19	264	52595	3590	1591	1189	10
	Huidschade	41	40	408	80160	13454	5771	4458	19
	Schip-object	199	154	490	303865	166089	25163	15374	73
	Zinken	3	6	63	45928	8364	13850	11088	2
scenario 4 (2030)	Aanvaringen	21	11	33	13130	3278	1164	816	6
	Brand	25	19	147	52571	3590	1591	1189	10
	Huidschade	38	40	225	80123	13454	5771	4458	18
	Schip-object	186	151	256	297386	165960	18285	14818	62
	Zinken	3	6	35	45760	8364	13850	11088	2

Tabel 3-7 Gemiddeld aantal P@R per P@R-klasse voor de verschillende scenario's.

Scenario	1-10	11-40	41-100	101-200	201-500	501-800	> 1200	Totaal
scenario1	3,53	7,06	1,01	0,01	0,08	1,49	5,06	18,23
scenario2	3,37	7,5	1,01	0,02	0,17	1,17	6,77	20
scenario3	3,65	7,64	2,31	0,02	0,17	1,19	7,05	22,03
scenario4	4,02	7,69	3,87	0,02	0,17	1,2	7,07	24,03

3.4 PotentialPersons@Risk

Uit de SAMSON analyse volgt dat er ongeveer 8.1 ongevallen per jaar zijn in scenario2 (2024). Uit de analyse van de KNRM gegevens (2.5.1), volgt dat er gemiddeld over de afgelopen 5 jaar 16 relevante (reddings)operaties per jaar zijn uitgevoerd die gerelateerd zijn aan de beroepsvaart en het type ongeval dat binnen SAMSON beschouwd wordt. Dit betekent dus dat het geschatte aantal reddingsoperaties voor scenario 2 (2024), 16 is. Dit betekent dat de KNRM 1.9 keer zo vaak is ingezet dan dat het aantal berekende verwachte ongevallen door SAMSON. Ongevallen met PP@R is dus een representatie van het aantal verwachte inzetten van de KNRM op basis van het aantal berekende ongevallen met SAMSON. Dat de KNRM vaker wordt ingezet dan het aantal berekende ongevallen heeft twee mogelijke oorzaken:

1. SAMSON heeft een strengere definitie voor een ongeval. Er zijn incidenten op de Noordzee die SAMSON niet als ongeval beschouwt, maar wel een reddingsactie vereisen
2. Als een incident zich voordoet is het niet altijd op voorhand duidelijk of een reddingsactie nodig is, waardoor er meer reddingsacties dan ongevallen zijn.

In Tabel 3-8 staan het aantal verwachte (berekende) ongevallen per scenario. Hieruit volgt dat in scenario4 (2030) 19.5 reddingacties van de KNRM verwacht worden voor incidenten meegenomen in de analyse met SAMSON.

De drie verschillende resultaten in Tabel 3-8 hebben allen een andere interpretatie en andere waardes. Ongevallen zijn het aantal ongevallen dat SAMSON voorspeld per scenario. Ongevallen met P@R zijn die SAMSON ongevallen waarbij een evacuatie nodig is op basis van de ongevalsdatabase van Lloyds. Ongevallen met PP@R is het aantal keer dat een reddingsoperatie ingezet wordt door de KNRM. Het verschil tussen ongevallen met P@R en PP@R wordt verklaard door de verschillende databronnen die gebruikt worden voor beide statistieken. Dit staat nader toegelicht in sectie 4.2.

Tabel 3-8 Aantal ongevallen voor elk scenario.

	scenario1 (2019)	scenario2 (2024)	scenario3 (2027)	scenario4 (2030)
Ongevallen	8,13	8,13	9,283	10,329
Ongevallen met P@R	0,793	0,789	0,854	0,93
Ongevallen met PP@R	15,447	15,447	17,638	19,624

3.5 Medische evacuaties

Voor platform, windturbines en schepen is het aantal medische evacuaties bepaald (Tabel 3-9). De uitgangspunten voor deze berekeningen zijn beschreven in sectie 2.8. Er wordt geen uitspraak gedaan over de kwantitatieve ontwikkeling van het aantal medische evacuaties van schepen in de toekomst. Voor windturbines en platformen is dit wel gedaan, maar dit aantal is sterk afhankelijk van de gekozen aannames.

Tabel 3-9 Overzicht van het verwachte aantal medische evacuaties per scenario. Voor schepen in 2027 en 2030 wordt geen uitspraken gedaan, daarom staat in die cellen een ‘-’

	Turbines	Platforms	Schepen
scenario1 (2019)	0.38	20	25
scenario2 (2024)	0.89	20	26
scenario3 (2027)	1.33	15	-
scenario4 (2030)	1.94	10	-

3.6 Platforms@Risk

Voor de platformen en turbines op de Noordzee is de PI@R bepaald (Tabel 3-10), de uitgangspunten voor deze berekening zijn beschreven in sectie 2.7. Er wordt een stijging verwacht van het aantal medische evacuaties door het toenemende aantal turbines op de Nederlandse EEZ.

Tabel 3-10 Overzicht van het verwachte aantal schip-platform aanvaringen per jaar.

	Aantal platforms	Aanvaring/ aandrijving met energie impact ≤20MJ	Aanvaring/ aandrijving met energie impact >20MJ
scenario1 (2019)	202	0,41	0,56
scenario2 (2024)	202	0,54	0,6
scenario3 (2027)	208	0,57	0,74
scenario4 (2030)	208	0,61	0,94

3.7 Reddingscapaciteit

Met behulp van de bepaalde PP@R factor is het aantal incidenten met PP@R bepaald. Daarnaast is bepaald voor welk deel van de ongevallen de Kustwacht binnen een bepaalde tijd reddingscapaciteit aanwezig heeft. In de bespreking van de resultaten wordt gesproken van “geredde personen” wanneer er voldoende reddingscapaciteit aanwezig is. Dit betekent niet dat alle personen in de praktijk ook daadwerkelijk gered kunnen worden. Gered na 1.5 uur betekent in deze context dat er 1.5 uur na de melding voldoende reddingscapaciteit ter plaatse is. De resultaten (geschat aantal P@R en PP@R ongevallen) van de scenario's worden getoetst aan de normen voor reddingscapaciteit. Deze normen zijn 400 geredden in 1.5 uur en 1200 geredden in 3 uur (zie het rapport van Antea over SAR op zee [Ref 9.]).

De eerste norm, 400 geredden in 1.5 uur wordt eens in de 117 jaar niet gehaald. De norm van 1200 geredden in 3 uur wordt eens in de 8766 jaar niet gehaald (zie Tabel 3-11 en Tabel 3-12). Opvallend is het grote verschil voor de 3 uursnorm binnen 40 nautische mijl voor alle schepen versus schepen met maximaal 1200 opvarenden. Eens in de 792 jaar doet zich een incident voor waarbij niet binnen 3 uur voldoende capaciteit beschikbaar is, ten opzichte van eens in de 8505 jaar voor schepen met maximaal 1200 opvarenden. Dit verschil wordt veroorzaakt door cruiseschepen, omdat elk ander scheepstype minder dan 1200 opvarenden heeft.

Een belangrijke observatie is dat deze resultaten gedomineerd worden door de modellering van de Service Operation Vessels (SOVs). Enerzijds is dit conform de realiteit: het betreft immers schepen met veel personen aan boord, die relatief ver uit de kust opereren. Dit betekent dat binnen 1.5 uur SAR-helikopters niet voldoende vaak op en neer kunnen vliegen, en zijn schepen van de kustwacht of KNRM niet tijdig ter plaatse. Anderzijds wordt de kans op ernstige incidenten met SOV's vermoedelijk overschat. SOV's opereren namelijk primair binnen windparken, waar de scheepvaartintensiteit en vaarsnelheden doorgaans lager zijn. Bovendien is de bemanning specifiek getraind en gewend om in deze complexe maar gecontroleerde omgeving te opereren, wat de kans op stuurfouten verkleint. Daarnaast gaat het vaak om moderne schepen met geavanceerde veiligheidsvoorzieningen, waardoor ook de kans op driftincidenten relatief klein is.

Zo wordt de 1.5 uursnorm in de regio Kust N-Holland voor alle schepen behalve SOV's eens in de 3638 jaar niet gehaald, tegenover eens in de 164 jaar inclusief SOV's. Daarom is in Tabel 3-13 samengevat hoe vaak de norm niet gehaald wordt voor alle schepen behalve de SOV's die extra worden gemodelleerd als het gevolg van de aanleg/exploitatie van windparken.

De gebieden op de Noordzee waar de norm niet gehaald wordt zijn grafisch weergegeven in Figuur 3-4. In het algemeen geldt dat voor het grootste deel van de incidenten binnen anderhalf uur voldoende eenheden ter plaatse zijn om alle betrokken personen te redden. Alleen voor incidenten met veel passagiers of incidenten ver van de kust geldt dit niet. Gedetailleerde resultaten worden getoond in Figuur 3-5, Figuur 3-6, Tabel 3-11, Tabel 3-14, Tabel 3-15.

Tabel 3-11 Per regio de frequentie (eens per ... jaar) hoe vaak een ongeval plaatsvindt in het 2030 scenario, waarbij na 1, 1.5 of 3 uur nog niet voldoende reddingscapaciteit (schip en helikopter) ter plaatse is. 10 betekent hier dat zo'n ongeval eens in de 10 jaar voorkomt. Deze statistiek is zowel bepaald voor ongevallen met P@R als ongevallen met PP@R.

Regio	Ongeval met P@R			Ongeval met PP@R		
	Na 1 uur	Na 1.5 uur	Na 3 uur	Na 1 uur	Na 1.5 uur	Na 3 uur
Kust N-Holland	18,8	41,2	2955	0,4	0,9	60,7
Kust Z-Holland	358,8	606,7	2394,9	8,6	13,5	48,8
Kust Zeeland	217,3	1006,2	3408,3	5,7	23,5	74,7
NW-Wadden	25,2	71,7	1818,5	0,7	1,7	36
Punt NL EEZ	25,4	81,9	1235,8	1,5	4,5	44
Totaal	7,2	18,8	415,2	0,2	0,5	9,9

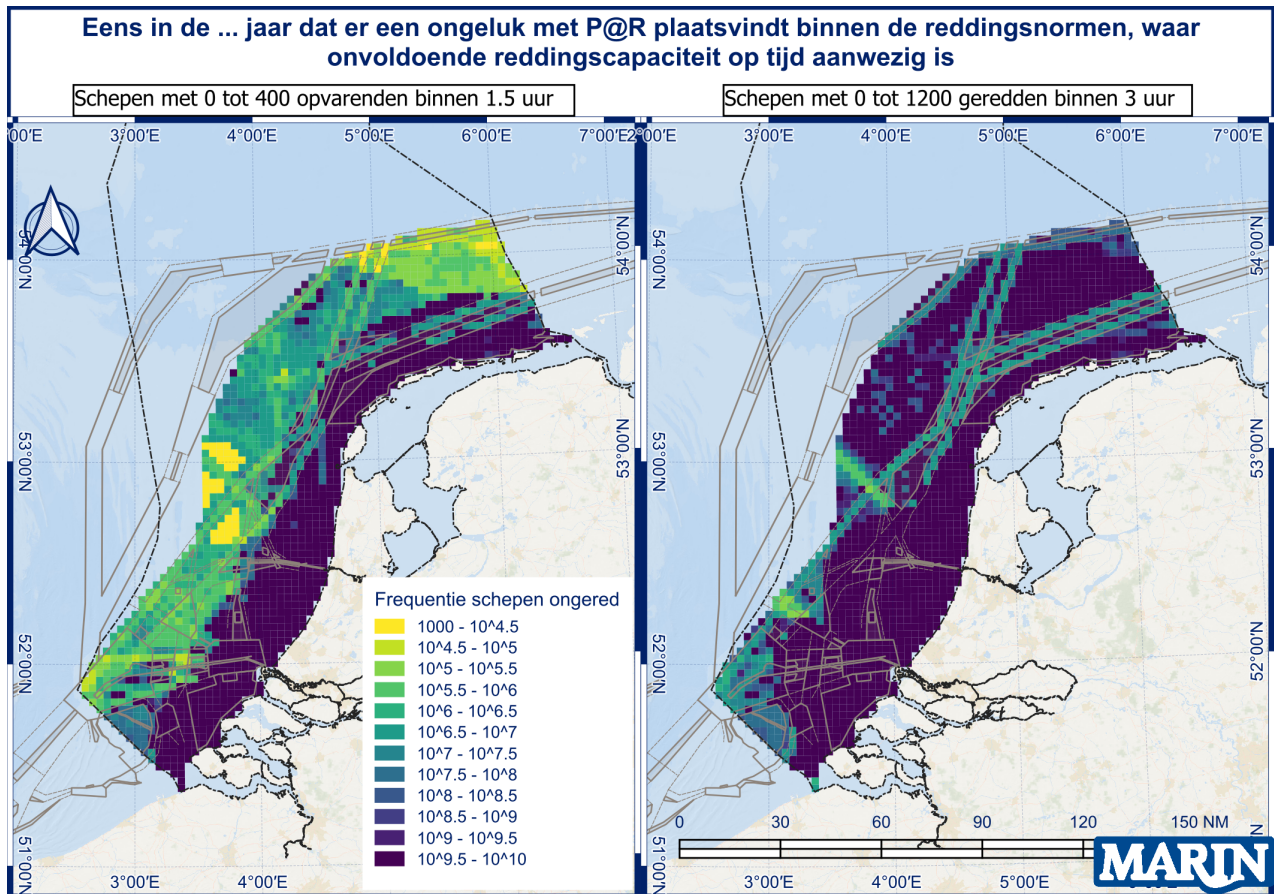
Tabel 3-12 Frequentie (eens in de ... jaar) van ongevallen met P@R die plaatsvinden op een bepaalde afstand tot de kust waarbij er na 1.5 of 3 uur onvoldoende reddingscapaciteit beschikbaar is voor een bepaald aantal personen. 10 betekent hier dat een ongeval eens in de 10 jaar voorkomt.

Tijd na melding	1.5 uur				3 uur			
	>40NM		<40NM		>40NM		<40NM	
Aantal personen	>0	<400	>0	<400	>0	<1200	>0	<1200
Kust N-Holland	57	57	152	164	8198	9591	4620	26003
Kust Z-Holland	17857	33814	628	3635	>100000	>100000	2439	22846
Kust Zeeland	>100000	>100000	1009	3388	>100000	>100000	3408	>100000
NW-Wadden	86	86	439	538	4571	5589	3020	45787
Punt NL EEZ	82	83	--	--	1236	1408	--	--
Totaal	24	24	87	117	854	986	799	8766

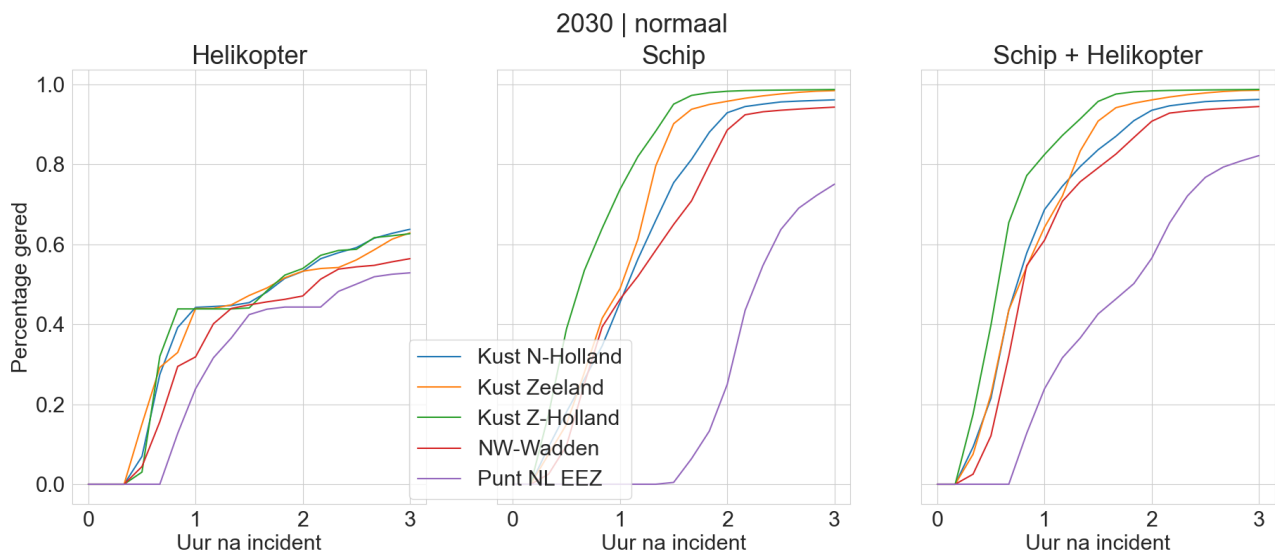
Tabel 3-13 Frequentie (eens in de ... jaar) van ongevallen met P@R (zonder extra SOV's) die plaatsvinden op een bepaalde afstand tot de kust waarbij er na 1.5 of 3 uur onvoldoende reddingscapaciteit beschikbaar is voor een bepaald aantal personen. 10 betekent hier dat een ongeval eens in de 10 jaar voorkomt.

Tijd na melding	1.5 uur				3 uur			
	>40NM		<40NM		>40NM		<40NM	
Aantal personen	>0	<400	>0	<400	>0	<1200	>0	<1200
Kust N-Holland	1250	1579	1325	3638	8198	9591	4620	26003
Kust Z-Holland	17865	33841	628	3639	>100000	>100000	2439	22846
Kust Zeeland	>100000	>100000	1009	3389	>100000	>100000	3408	>100000
NW-Wadden	513	530	439	538	4571	5589	3020	45787
Punt NL EEZ	87	88	--	--	1237	1410	--	--
Totaal	69	71	178	369	855	987	799	8766

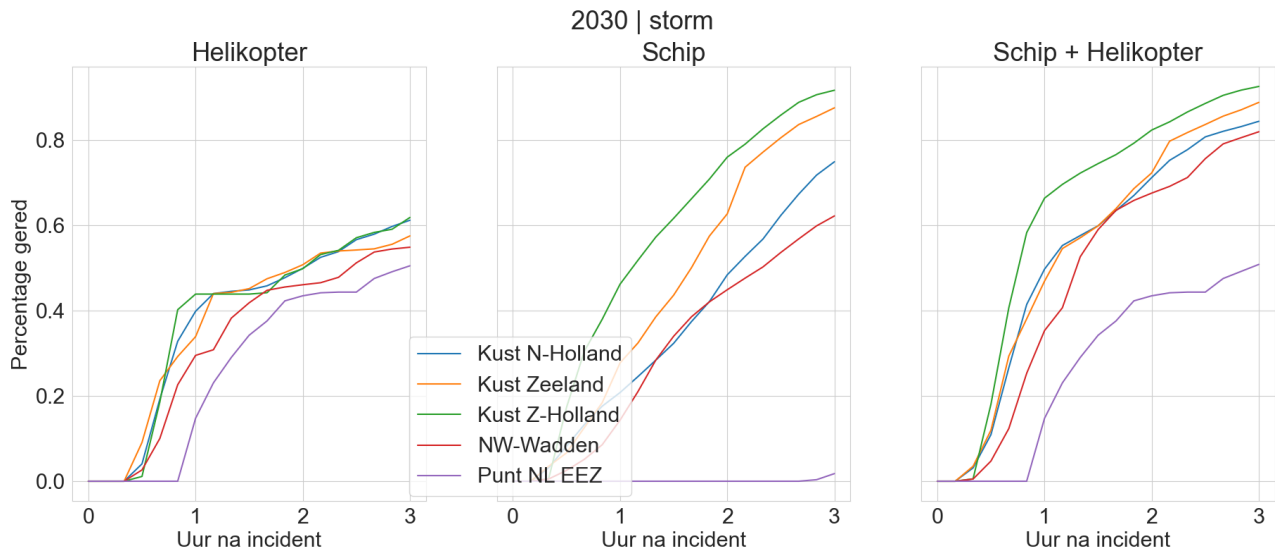
De reddingsacties ten behoeve van PI@R zijn niet meegenomen in deze reddingscapaciteitanalyse. Echter, evacuaties tot 16 personen kunnen uitgevoerd worden door de eenmalige inzet van één SAR-helikopter. Dit betekent dat voor de meeste PI@R snel voldoende reddingscapaciteit ter plaatse kan zijn.



Figuur 3-4 *Overzicht van het de verwachte frequentie van ongevallen waarbij de reddingsnorm niet gehaald wordt. De kleur van een vakje correspondeert met de frequentie (eens in de ... jaar) dat er een ongeval plaatsvindt in dat vakje waarvoor de reddingsnorm niet gehaald wordt.*



Figuur 3-5 *Percentage “gered” voor scenario4 (2030) voor verschillende gebieden als functie van de tijd na het incident, normale weersomstandigheden..*



Figuur 3-6 Percentage gered voor scenario4 voor verschillende gebieden als functie van de tijd na het incident., storm omstandigheden

Tabel 3-14 Overzicht aantal ongevallen met PP@R voor scenario4 (2030), en het deel (percentage) van de personen die gered zijn nu 0.5, 1, 2 of 3 uur tijd in 2030 met normaal weer en met schip en helikopter.

Regio	P@R klasse	Aantal incidenten met PP@R			Deel van het aantal personen "gered" na ... uur na incident			
		Totaal	Zomer	Winter	0.5	1	1.5	3
Kust N-Holland	6-20	2,074	1,18	0,895	0,44	1	1	1
	21-40	0,813	0,43	0,383	0,34	1	1	1
	41-70	1,624	1,054	0,569	0,01	0,67	0,9	1
	71-100	0,064	0,036	0,027	0,33	0,83	0,93	1
	101-150	0,001	0	0	0,28	0,71	0,82	1
	151-250	0,001	0,001	0,001	0,17	0,7	0,95	1
	601-800	0,023	0,011	0,011	0,13	0,44	0,7	1
> 1401	0,012	0,006	0,006	0,02	0,15	0,38	0,7	
Kust Z-Holland	6-20	1,663	0,905	0,757	0,52	1	1	1
	21-40	1,464	0,749	0,716	0,37	1	1	1
	41-70	0,102	0,065	0,037	0,67	0,98	1	1
	71-100	0,066	0,036	0,03	0,56	0,93	1	1
	101-150	0,003	0,002	0,002	0,44	0,81	0,99	1
	151-250	0,011	0,006	0,006	0,39	0,89	1	1
	601-800	0,034	0,017	0,017	0,16	0,61	0,92	1
> 1401	0,036	0,018	0,018	0,08	0,38	0,75	0,9	
Kust Zeeland	6-20	1,125	0,592	0,533	0,68	1	1	1
	21-40	0,858	0,435	0,424	0,39	1	1	1
	41-70	0,005	0,003	0,002	0,24	0,87	1	1
	71-100	0,019	0,01	0,009	0,31	0,8	1	1
	101-150	0	0	0	0,09	0,53	1	1
	151-250	0,007	0,004	0,004	0,04	0,53	0,99	1
	601-800	0,002	0,001	0,001	0,04	0,32	0,83	1
> 1401	0,022	0,011	0,011	0	0,1	0,44	0,88	
NW-Wadden	6-20	2,293	1,24	1,053	0,49	1	1	1
	21-40	1,217	0,64	0,578	0,19	0,84	1	1
	41-70	0,318	0,206	0,112	0,01	0,41	0,69	1
	71-100	0,069	0,042	0,027	0,1	0,63	0,85	1
	101-150	0	0	0	0,03	0,56	0,83	1
	151-250	0,002	0,001	0,001	0,12	0,88	0,95	1
	601-800	0,004	0,002	0,002	0,02	0,44	0,75	1
> 1401	0,015	0,008	0,008	0,01	0,13	0,26	0,55	
Punt NL EEZ	6-20	0,458	0,26	0,199	0	0,75	1	1
	21-40	0,249	0,13	0,119	0	0,47	0,92	1
	41-70	0,019	0,012	0,007	0	0,3	0,64	0,97
	71-100	0,039	0,025	0,014	0	0,19	0,4	0,96
	101-150	0	0	0	0	0,13	0,26	0,99
	151-250	0	0	0	0	0,06	0,15	0,9
	601-800	0,001	0,001	0,001	0	0,01	0,04	0,52
> 1401	0,003	0,001	0,001	0	0	0,01	0,24	

Tabel 3-15 Overzicht aantal ongevallen met PP@R voor scenario4 (2030), en het percentage van de personen die gered zijn nu 0.5,1,2 of 3 uur tijd in 2030 met storm en met schip en helikopter.

Regio	P@R klasse	Aantal incidenten met PP@R			Deel van het aantal personen "gered" na ... uur na incident			
		Totaal	Zomer	Winter	0.5	1	1.5	3
Kust N-Holland	6-20	0,691	0,393	0,298	0,31	1	1	1
	21-40	0,271	0,143	0,128	0,2	0,91	1	1
	41-70	0,541	0,351	0,19	0	0,52	0,67	1
	71-100	0,021	0,012	0,009	0,13	0,61	0,77	0,96
	101-150	0	0	0	0,13	0,48	0,63	0,88
	151-250	0	0	0	0,05	0,29	0,45	0,96
	601-800	0,008	0,004	0,004	0,03	0,13	0,21	0,67
	> 1401	0,004	0,002	0,002	0,01	0,03	0,06	0,27
Kust Z-Holland	6-20	0,554	0,302	0,252	0,3	1	1	1
	21-40	0,488	0,25	0,239	0,21	1	1	1
	41-70	0,034	0,022	0,012	0,13	0,9	0,97	1
	71-100	0,022	0,012	0,01	0,31	0,84	0,89	1
	101-150	0,001	0,001	0,001	0,24	0,64	0,76	1
	151-250	0,004	0,002	0,002	0,17	0,57	0,79	1
	601-800	0,011	0,006	0,006	0,05	0,24	0,36	0,93
	> 1401	0,012	0,006	0,006	0,02	0,12	0,18	0,47
Kust Zeeland	6-20	0,375	0,197	0,178	0,51	1	1	1
	21-40	0,286	0,145	0,141	0,19	0,88	1	1
	41-70	0,002	0,001	0,001	0,09	0,66	0,88	1
	71-100	0,006	0,003	0,003	0,13	0,62	0,8	1
	101-150	0	0	0	0,02	0,31	0,53	1
	151-250	0,002	0,001	0,001	0	0,19	0,38	1
	601-800	0,001	0	0	0,01	0,07	0,16	0,78
	> 1401	0,007	0,004	0,004	0	0,02	0,04	0,32
NW-Wadden	6-20	0,764	0,413	0,351	0,27	0,99	1	1
	21-40	0,406	0,213	0,193	0,07	0,7	0,94	1
	41-70	0,106	0,069	0,037	0	0,35	0,68	1
	71-100	0,023	0,014	0,009	0,01	0,35	0,61	0,94
	101-150	0	0	0	0,01	0,15	0,54	0,87
	151-250	0,001	0	0	0,01	0,22	0,7	0,95
	601-800	0,001	0,001	0,001	0	0,05	0,19	0,62
	> 1401	0,005	0,003	0,003	0	0,02	0,06	0,17
Punt NL EEZ	6-20	0,153	0,087	0,066	0	0,49	0,96	1
	21-40	0,083	0,043	0,04	0	0,2	0,63	1
	41-70	0,006	0,004	0,002	0	0,24	0,53	0,91
	71-100	0,013	0,008	0,005	0	0,1	0,27	0,52
	101-150	0	0	0	0	0,11	0,22	0,37
	151-250	0	0	0	0	0,03	0,08	0,19
	601-800	0	0	0	0	0,01	0,03	0,06
	> 1401	0,001	0	0	0	0	0,01	0,01

4 BEVINDINGEN & DISCUSSIE

Het aantal ongevallen op de Noordzee is bepaald met het SAMSON model voor vier scenario's (2019, 2024, 2027 en 2030) en deze resultaten zijn gecombineerd met het gemiddeld aantal personen aan boord en de beschikbare reddingscapaciteit van de Kustwacht en KNRM.

Uit de resultaten blijkt dat het aantal (berekende) ongevallen op de Noordzee in 2019 vergelijkbaar is met 2024. Voor de toekomstscenario's neemt het aantal ongevallen, P@R en PP@R toe als gevolg van de aanleg en exploitatie van windparken. Hieronder staan voor de verschillende onderdelen de bevindingen van het onderzoek samengevat. Daarnaast wordt ook een vergelijking gemaakt met voorgaande studies.

4.1 Persons@Sea

Het aantal personen op de Noordzee is bepaald voor 2024. De meeste personen op zee bevonden zich in 2024 op routes van ferry's en de aanlooproutes van Rotterdam en IJmuiden. Daarnaast is verhoogde intensiteit zichtbaar op de VSS en ankergebieden. Deze schatting is gebaseerd op het aantal personen op schepen met AIS-transponder. Personen die zich wel op de Noordzee bevonden maar niet op een schip, of op een schip zonder AIS-transponder worden dus niet meegenomen.

Daarnaast is voor de vier scenario's een model van het verkeer op de Noordzee gemaakt. In deze verkeersmodellen zijn de ontwikkelingen van het scheepvaartverkeer van 2019 tot en met 2030 gekwantificeerd op basis van AIS-analyse en verwachtingen van experts. Hieruit blijkt dat de verwachting is dat de aantal routegebonden schepen constant blijft of iets afneemt. Het niet-routegebonden verkeer neemt toe in deze periode als gevolg van de aanleg/exploitatie van nieuwe windparken. Dit betekent dat het aantal personen op zee over de periode 2019 tot 2030 toeneemt.

Een belangrijke aanname voor de analyse Persons@Sea is het gemiddeld aantal personen op een schip. Dit aantal is bepaald met behulp van de KMar registraties.

4.2 Persons@Risk

Het aantal P@R, gedefinieerd als een persoon aan boord van een schip die als gevolg van een scheepvaartongeval geëvacueerd moet worden (nader toegelicht in sectie 2.9), is 21.7 in scenario2 (2024), dit is 10% meer dan de resultaten voor scenario1 (2019). Dit wordt veroorzaakt door de ontwikkeling en exploitatie van offshore windparken. Door deze ontwikkeling en exploitatie zullen er meer werkschepen aanwezig zijn op de Noordzee voor de bouw en het onderhoud van de turbines, extra werkschepen betekent extra personen op zee. Hierdoor is het dus de verwachting dat de P@R ook toeneemt. Uit de resultaten blijkt daarnaast dat deze groei gestaag doorzet tot een P@R van 24 in 2030.

Het aantal incidenten met PP@R, gedefinieerd als het aantal mensen waarvoor een reddingsoperatie in gang wordt gezet (nader toegelicht in sectie 2.5) neemt in scenario 4 (2030) toe tot 19.6. Uit de analyse van de KNRM data bleek dat het aantal uitgevoerde relevante inzetten (beroepsvaart en ongevallen beschouwd binnen het onderzoek) over de afgelopen 10 jaar is gedaald. Afgelopen 5 jaar zijn er gemiddeld 16 relevante inzetten per jaar uitgevoerd, en deze statistiek is gebruikt in dit onderzoek. Dit betekent dat het verwachte aantal reddingsacties door de KNRM als gevolg van een ongeval met beroepsvaart 27% toeneemt in 2030 ten opzichte van 2024.

Er is een verschil tussen de resultaten voor P@R (circa 1 ongeval per jaar) en PP@R (circa 16 ongevallen per jaar). P@R representeert het aantal ongevallen dat uiteindelijk resulteert in het zinken van het schip of waarbij evacuatie noodzakelijk is. Dit is bepaald op basis van analyse van ongevallen data geregistreerd door Lloyds (wereld wijd). PP@R representeert het verwachte aantal inzetten van de KNRM op basis van de analyse van de data over de inzetten op de Noordzee, gekoppeld aan de resultaten van de SAMSON-berekeningen. De KNRM wordt ingezet bij vrijwel elk ongeval, ongeacht of

het ongeval uiteindelijk leidt tot het zinken van het schip of tot noodzakelijke evacuatie. Dit maakt dat het aantal verwachte inzetten (PP@R) zoveel hoger ligt dan het aantal P@R-incidenten.

Door het gebruik van verschillende databronnen ontstaat een relatief groot verschil tussen P@R en PP@R, mede door het feit dat in Lloyds alleen de grotere incidenten zijn opgenomen. De KNRM data bevat informatie over alle inzetten, ook de kleinere incidenten die niet in de Lloyds-database zijn opgenomen. Zo volgt uit de analyse van de KNRM-data dat er in 2024, 13 incidenten waren waarvoor de KNRM werd ingezet. Voor 8 van deze inzetten is uiteindelijk minimaal één persoon geëvacueerd. Dit is een veel groter aantal incidenten met een evacuatie dan geregistreerd in Lloyds en dit verklaart het verschil in resultaten.

4.3 Platforms@Risk & medische evacuaties

Op basis van de uitgangspunten in dit rapport omtrent medische evacuaties van platforms en turbines, daalt het aantal medische evacuaties van platforms en turbines in 2030. In 2030 worden er wel meer evacuaties van windturbines verwacht (1.94 in totaal), maar dit wordt gecompenseerd doordat het aantal platformevacuaties vermoedelijk halveert in 2030.

Het verwachte aantal platform aanvaringen is bepaald voor elk scenario, waarbij onderscheid gemaakt is tussen hoge en lage energetische impact. Het is belangrijk onderscheid te maken tussen hoge en lage energetische impact, omdat hoog energetische aanvaringen een veel groter gevaar vormen voor platformen. Uit de resultaten blijkt dat het aantal hoog energetische platformaanvaringen stijgt (van 2019 tot 2030). In scenario 4 (2030) is uitgegaan van 208 platformen op de Noordzee. Het is belangrijk te realiseren dat niet al deze platformen permanent bemand zijn, wat betekent dat niet elke platformaanvaring ervoor zorgt dat personen at risk zijn. Daarnaast staan de helft van de platformen op de planning om ontmanteld te worden. Echter, hier wordt er geen rekening mee gehouden dat een deel van de platforms in 2030 verwijderd of onbemand zullen zijn, omdat bij het uitvoeren van het onderzoek nog onbekend is welke platformen zullen verdwijnen. Daarnaast is het ook mogelijk dat minder platformen ontmanteld worden en in plaats daarvan voor andere doeleinden gebruikt gaan worden zoals opslag van koolstofdioxide.

Daarnaast is het aantal medische evacuaties voor platformen, windturbines en schepen bepaald. Voor platformen en windturbines is dit aantal geëxtrapoléerd aan de hand van prognoses van het aantal windturbines en platformen op de Noordzee in 2027 en 2030. Voor schepen is deze extrapolatie niet gedaan. Indien dit wel was gedaan onder dezelfde aannames als voor windturbines en platformen, was het verwachte aantal medische evacuaties in 2027 en 2030 gelijk aan het aantal in 2024 omdat de verwachting is dat de hoeveelheid scheepvaartverkeer grofweg gelijk blijft de komende jaren (lichte daling RB verkeer en lichte toename NRB verkeer).

Voor de extrapolatie van het aantal medische evacuaties op vaste offshore objecten is aangenomen dat de historische frequentie van medische evacuaties representatief is voor de toekomst. Echter, er zijn tal van ontwikkelingen op de Noordzee (zie het MARIN rapport over risico ontwikkelingen [Ref 13.]) waardoor dit een zwakke aanname is. Het advies is daarom om deze ontwikkelingen te monitoren en hun impact op het aantal medische evacuaties.

4.4 Reddingscapaciteit

Onder de aannames van deze studie blijkt dat de reddingscapaciteit toereikend is voor het grootste deel van de incidenten. Alleen voor incidenten met veel personen en incidenten in Punt NL EEZ is dit niet het geval. De bevindingen voor reddingscapaciteit komen sterk overeen met de vorige studie [Ref 3.].

4.4.1 Incidenten met onvoldoende capaciteit

Voor incidenten met veel personen of op een grote afstand van de kust kan er, met de in deze studie gemodelleerde reddingseenheden, niet op tijd voldoende capaciteit beschikbaar zijn. Om weloverwogen beslissingen te maken aangaande deze situaties is het belangrijk om de grenzen van de huidige capaciteitsmodellering duidelijk te hebben. Zo is het onwaarschijnlijk dat voor elk ongeval met P@R alle mensen aan boord van het schip geëvacueerd moeten worden (de ongevallen met P@R zijn immers gekalibreerd op de ongevallen waarbij een evacuatie van minimaal één persoon plaatsvond, niet alle opvarenden). Daarnaast hebben schepen altijd voldoende reddingsboten beschikbaar voor alle passagiers, waardoor bij een incident de betrokkenen de reddingsboten kunnen gebruiken (SOLAS).

Voor incidenten waarbij ondanks bovenstaande beperkingen toch onvoldoende reddingscapaciteit beschikbaar is, zoals bij incidenten in de Punt NL EEZ, wordt een aparte scenariostudie aanbevolen. Er zijn oplossingen denkbaar waarbij een SAR-helikopter heen en weer vliegt om personen van het incident naar een nabijgelegen schip te evacueren. Daarnaast kan ook nog een beroep gedaan worden op naburige landen die mogelijk eenheden in de buurt van het incident paraat hebben. Omdat er veel onzeker is over het verloop van de reddingsoperatie in dit soort bijzondere situaties, is er voor gekozen om dit scenario niet in de capaciteitsmodellering van deze studie te integreren, omdat dit de betrouwbaarheid van de resultaten zou beïnvloeden. Door dit scenario niet mee te nemen is een meer conservatief uitgangspunt gekozen.

4.4.2 Uitgesloten incidenten

In deze studie is de reddingscapaciteit alleen getoetst aan scheepvaartongevallen bepaald door SAMSON. Jaarlijks wordt er circa 1 ongeval met P@R en 16 ongevallen met PP@R verwacht. Dit betekent dat de reddingscapaciteit vooral op de proef gesteld wordt door ongevallen met veel personen ver uit de kust. Andere randvoorwaarden op de reddingscapaciteit, zoals gelijktijdigheid van incidenten is hier minder belangrijk omdat de kans hierop klein is.

Daartegenover staat dat in het bijzonder de KNRM veel capaciteit nodig heeft voor andere incidenten die niet meegenomen worden in de huidige studie (zie sectie 2.9). De benodigde capaciteit voor deze activiteiten is geen onderdeel van deze studie, maar dient wel in beschouwing genomen te worden voor besluiten omtrent middelen van de KNRM.

4.4.3 Modellering van SOV's in toekomstige windparken

Uit de reddingsnormanalyse (sectie 4.4.3) blijkt dat SOV's een zeer negatieve impact hebben op de reddingscapaciteit. Reddingsacties voor SOV's in windparken ver uit de kust zijn een aandachtspunt omdat met de beschikbare middelen niet binnen 1.5 uur voldoende capaciteit beschikbaar is om de volledige bemanning van een SOV te redden. Echter, de incidentfrequentie voor SOV's wordt overschat in de huidige SAMSON-modellering. Dit is grotendeels het gevolg van beperkingen in het huidige SAMSON-model. In een parallel IenW-project wordt onderzocht hoe niet-routegebonden verkeer, zoals SOV's, beter gemodelleerd kan worden. De inzichten uit dit onderzoek worden in dat project meegenomen.

4.5 Vergelijking met vorige studies

In het verleden zijn al eerder studies door het MARIN gedaan naar Persons@Risk, reddingscapaciteit en aanvaarfrequenties op de Noordzee. Hier worden de resultaten van de huidige studie in de eerste plaats vergeleken met de vorige P@R studie [Ref 4.]. Voor de vergelijking van het aantal ongevallen op de Noordzee wordt ook een vergelijking gemaakt met de Wind op Zee (WoZ) studie [Ref 6.].

4.5.1 Aantal ongevallen

Het aantal scheepsongevallen in deze studie is lastig vergelijkbaar met het aantal ongevallen in de vorige P@R studie [Ref 4.] uitgevoerd in 2006 en 2007 omdat naast de ontwikkelingen die aan het model hebben plaats gevonden met name de bepaling van de verkeersdatabase sterk afwijkt. In 2006/2007 werd gebruik gemaakt van data over scheepsreizen en aannames over de gekozen routes over de Noordzee. In de huidige studie is AIS data gebruikt waardoor de verkeersdatabase uit deze studie een stuk vollediger en accurater is.

Het aantal verwachte ongevallen heeft een directe relatie met de scheepvaart intensiteit en andere activiteiten/ontwikkelingen op zee. Het is daarom wel mogelijk om aan de hand van de bevindingen uit de jaarlijkse netwerkanalyse [Ref 14.] kwalitatief uitspraken te doen over het verschil in ongevalsfrequenties tussen 2006 en 2024. Uit [Ref 14.] blijkt dat de intensiteit van het routegebonden verkeer redelijk constant is gebleven. Wel zijn de schepen groter geworden en zijn er in 2024 en daarna veel meer windparken op de Noordzee. Dit betekent dat de ongevalsfrequentie voor aanvaringen tussen routegebonden verkeer vergelijkbaar was in 2006 ten opzichte van de resultaten in deze studie. Met name het aantal schip-object aanvaringen en aanvaringen met schepen gerelateerd aan de aanleg/exploitatie van windparken dragen bij aan verhoogde ongevalsfrequenties in 2024 ten opzichte van 2006.

Daarnaast kan ook een vergelijking gemaakt worden met de Wind op Zee (WoZ) studie [Ref 6.]. Voor deze studie is ook AIS data gebruikt voor de verkeersdatabase, resultaten voor schip-schip aanvaringen zijn weergegeven in Tabel 4-1. Er zijn duidelijke verschillen te zien tussen scenario1 (2019) van de huidige studie en het 2019 scenario van WoZ. Deze verschillen kunnen verklaard worden door verschillende model-uitgangspunten. In de huidige studie is er voor gekozen, als gevolg van voortschrijdend inzicht met betrekking tot de modellering van het scheepvaartverkeer, ook werkvaart en visserij (niet route gebonden verkeer) wel aan routes toe te wijzen waar dat mogelijk is. Dus wanneer deze schepen bijvoorbeeld varen richting een locatie waar werkzaamheden worden uitgevoerd, gedragen ze zich als "route gebonden verkeer" en zijn dus toegewezen aan scheepvaartlinks in het model. Binnen het WoZ-project (en alle projecten ervoor) is er voor gekozen alle bewegingen van deze schepen als dichtheid (niet-routegebonden verkeer) te modelleren. Daardoor zijn de aanvaringen tussen routegebonden schepen (RR) voor WoZ lager, en de aanvaringen tussen niet-routegebonden schepen (NN) hoger. Op basis van de huidige uitgangspunten en mathematische modellering binnen SAMSON voorstelt het model minder schip-schip aanvaringen voor routegebonden schepen (uitgangspunt: netwerk) dan voor schepen die niet-routegebonden gemodelleerd zijn (uitgangspunt: grid-cellen), hierdoor is de totale schip-schip frequentie voor de huidige studie lager dan voor WoZ.

Tabel 4-1 *Schip-schip aanvaringen Wind op Zee studie ([Ref 6.]).*

Scenario	Verwachte aantal schip-schip aanvaringen per jaar			
	RR	RN	NN	Totaal
Basis - 2019	1,673	2,063	2,568	6,304
RK2030	1,676	2,064	2,568	6,308
RK2030+	1,677	2,070	2,572	6,319
RK2040	1,686	2,071	2,574	6,331

4.5.2 Kans op zinken na een ongeval

In de studie uit 2006 [Ref 4.] was het percentage schepen dat zinkt na een ongeval significant hoger, beide percentages zijn bepaald op basis van een analyse van Lloyds-ongevallen database. De kans op zinken na een schip-schip aanvaring is 10 keer hoger in de vorige studie in vergelijking met de uitgangspunten van de huidige studie. Voor de studie in 2006/2007 is de Lloyds ongevallen database van 1990 tot 2002 gebruikt. Er ontbreekt informatie over een goede duiding van deze forse afname.

Een gedeeltelijke verklaring voor de lagere kans op zinken in de nieuwe ongevallendatabase is dat schepen de afgelopen 30 jaar veiliger zijn geworden, waardoor de kans op zinken na een ongeval is

afgenomen. Echter, de verschillen in de percentages zijn dusdanig groot, dat het verschil niet volledig is toe te wijzen aan deze ontwikkeling.

Een andere verklaring is dat door de loop van de jaren het type ongevallen dat door Lloyds wordt geregistreerd is veranderd. Mogelijk zijn minder ernstige ongevallen in de periode 1990-2002 niet geregistreerd, terwijl vergelijkbare ongevallen in 2013-2023 doorgaans wel werden geregistreerd. Dit heeft als gevolg dat de kans op ernstige gevolgen gegeven een geregistreerd ongeval kleiner wordt.

Binnen de huidige studie is er voor gekozen om niet alleen te kijken naar de ongevallen waarbij een schip zinkt, maar ook naar het aantal ongevallen waarbij aangegeven is dat er minimaal één persoon is geëvacueerd.

4.5.3 PotentialPersons@Risk

In dit onderzoek heeft PP@R een andere betekenis dan in de vorige PP@R studie [Ref 4.]. In de vorige studie uit 2007/2006 zijn meldingen uit de SOS database gekoppeld aan KNRM reddingsacties. Hieruit werd bepaald welk percentage van de meldingen een reddingsactie ten gevolge had. Zo bleek voor schip-schip aanvaringen dat de KNRM bij 10% van de gevallen in actie kwam.

In de huidige studie is ervoor gekozen om het aantal acties van de KNRM voor beroepsvaart die het gevolg zijn van een SAMSON ongevalstype (schip-schip, schip-object, brand/explosie, huidschade en zinken) direct te koppelen (te kalibreren) aan het aantal verwachte/berekende ongevallen door het SAMSON-model. Er is voor deze aanpak gekozen omdat er zo een meer duidelijke (zuivere) relatie is tussen het aantal ongevallen vanuit een model berekening en het werkelijke aantal inzetten van de KNRM. Model-technisch (SAMSON) is er geen directe relatie tussen de aantallen ongevallen opgenomen in de SOS-database, omdat het model gekalibreerd is op basis van de Lloyds-ongevallen database. Door de relatie tussen de SOS-database en de KNRM-database te koppelen aan de resultaten van SAMSON ontstaat een onderschatting van het aantal inzetten, omdat de verwachting is dat het aantal ongevallen opgenomen in de SOS-database hoger is dan die in Lloyds.

Deze aangepaste aanpak ten opzichte van de aanpak gekozen in 2006/2007 leidt tot meer PP@R incidenten (verwachte inzetten KNRM) per jaar dan in de vorige studie: voor elk voorspeld ongeval voor SAMSON zijn er twee reddingsacties. Door het directe vergelijk met KNRM reddingsacties zijn de PP@R incidenten in deze studie een betere indicatie van het aantal reddingsacties door de KNRM voor beroepsvaart.

4.5.4 Aantal personen aan boord

In de voorgaande versies van dit rapport zijn gegevens uit de Lloyds schependatabase gebruikt om het aantal personen aan boord per scheepstype te bepalen. In deze finale versie zijn de KMar-registraties gebruikt. De implicaties voor het aantal personen aan boord zijn onderzocht en beschreven in een losse [Ref 15.]. Uit deze analyse bleek dat het aangenomen aantal personen aan boord van NRB schepen hoger ligt op basis van de KMar-registraties dan op basis van de eerder gebruikte Lloyds schepen database. Voor de RB scheepstypen ligt het geschatte aantal op basis van de KMar data iets lager dan het aantal op basis van Lloyds (met name bij passagiersschepen minder personen). Dit zorgt voor verschuivingen in het aantal incidenten met P@R: het minimaal aantal personen betrokken bij een ongeval stijgt, en voor incidenten waar veel betrokken personen bij zijn, geldt dat het aantal betrokken personen lager is. Het gevolg van deze verschillen is dat in totaal het aantal persons at risk iets stijgt ten opzichte van de 95%-versie van dit rapport.

REFERENTIES

- [Ref 1.] G+ Global Offshore Wind Health and Safety Organisation
2023 incident data report
- [Ref 2.] NLOG platformen dataset februari 2025
<https://www.nlog.nl/en/files-interactive-map> (laatst geraadpleegd op 01-03-2025)
- [Ref 3.] C. van der Tak, Y. Koldenhof
RISICOANALYSE SEARCH AND RESCUE, NOORDZEE Effect reddingscapaciteit
9 juli 2007
- [Ref 4.] C. van der Tak, Y. Koldenhof
RISICOANALYSE SEARCH AND RESCUE, NOORDZEE inventarisatie drenkelingen
19 oktober 2006
- [Ref 5.] Y. Koldenhof, C. van der Gaag
Partiële Herziening, 35680
29 november 2024
- [Ref 6.] Y. Koldenhof
SAMSON-analyse Wind op Zee, 33797
7 september 2022
- [Ref 7.] Nexstep
Re-use & Decommissioning report
2024
- [Ref 8.] Locatie windparken en windturbines Noordzee
<https://geo.rijkswaterstaat.nl/arcgis/rest/services/GDR/windenergiegebieden/FeatureServer> (laatst geraadpleegd op 01-04-2025)
- [Ref 9.] M. van Nieuwenhuijze et al
Verkenning Sar ver op zee
28 november 2023
- [Ref 10.] S. Maier
Memo MARIN – Persons at Risk – Review KGG/SodM op aannames omtrent wind op zee
April 2025
- [Ref 11.] KNRM
Overzicht jaarverslagen en cijfers
<https://www.knrm.nl/over-ons/wie-is-de-knrm/jaarverslagen-cijfers> (Laatst geraadpleegd op 12-05-2025)

- [Ref 12.] I&W
Totaal overzicht inzet SAR contract
Januari 2025
- [Ref 13.] A. Nap et al.
Risico-ontwikkelingen en mitigatie 77000-2-MO-rev.0.2
28 december 2024
- [Ref 14.] K. Kauffman et al.
Netwerkanalyse Noordzee 2023 34243-3-MO-rev.1.0
18 juni 2024
- [Ref 15.] C. van der Gaag, Yvonne Koldenhof
Aantal personen aan boord: update met KMar-gegevens
6 oktober 2025

AFKORTINGEN

AIS	= Automatic Identification System
RB	= routegebonden
NRB	= niet-routegebonden
SAMSON	= Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea
WoZ	= Wind op Zee studie (33797 [Ref 6.]
KNRM	= Koninklijke Nederlandse Reddingsmaatschappij
KMar	= Koninklijke Marechaussee

APPENDIX

APPENDIX 1 TRENDANALYSE SCHEEPVAART

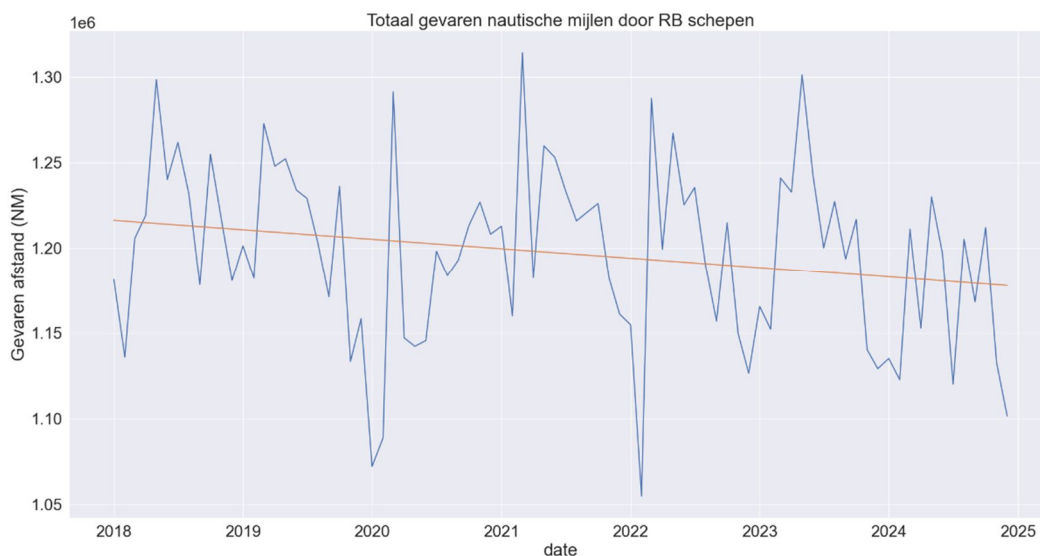
Inleiding

Voor de modellering van verkeer in 2030 is het noodzakelijk om uitspraken te doen over hoe het verkeer op de Noordzee zich de komende jaren gaat ontwikkelen. De scheepvaart wordt sterk beïnvloed door economische en geopolitieke ontwikkelingen. Dit maakt het erg lastig om voorspellingen te doen over scheepsintensiteiten. Daarom is er voor gekozen om een trendanalyse uit te voeren over historische gegevens, en deze resultaten te gebruiken als handvaten voor de modellering van verkeer in 2030.

AIS data van 2018 tot en met 2024 is gebruikt om per maand een verkeersdatabase van de Noordzee te maken. Vervolgens is voor beide types verkeer een korte trendanalyse uitgevoerd om uitspraken te doen over de historische ontwikkeling van scheepvaart op de Noordzee van de afgelopen 7 jaar. Daarnaast wordt een aparte analyse uitgevoerd aangaande verkeer ten behoeve van aanleg en exploitatie van windparken.

Ontwikkeling RB scheepvaart

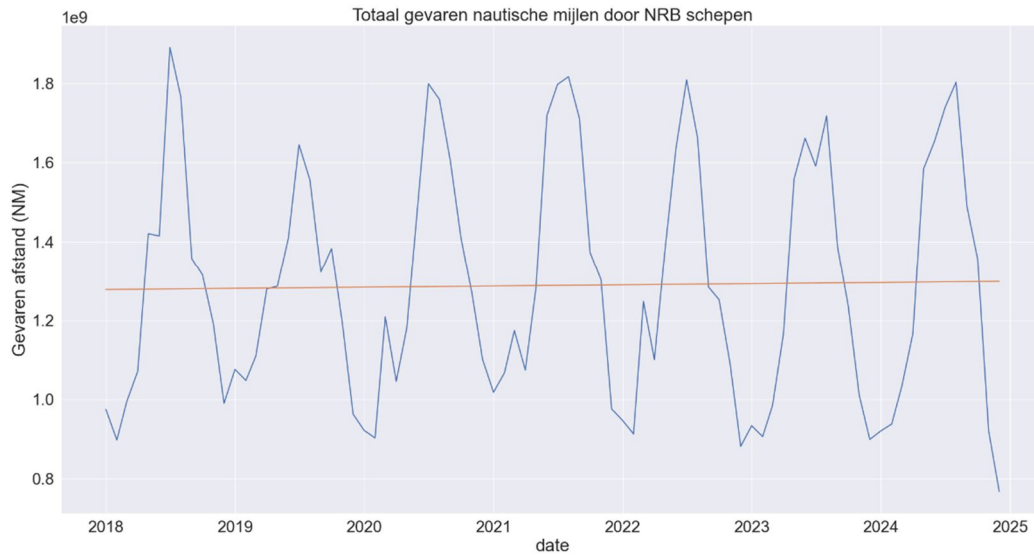
Met behulp van lineaire regressie is een trendlijn door de gegevens gefit (Figuur A1-1). Met deze trendlijn is vastgesteld dat er een lichte daling van 3% over een periode van 7 jaar is in aantal het gevaren mijlen door RB verkeer. Voor 2030 wordt een stabilisatie van het aantal gevaren mijlen aangenomen om aan de conservatieve kant te blijven.



Figuur A1-1 Overzicht van het aantal gevaren mijlen per maand door RB verkeer over de Noordzee

Ontwikkeling NRB scheepsvaart

Ook voor NRB verkeer is met behulp van lineaire regressie een trendlijn gefit over het totaal per maand (zie Figuur A1-2). Met deze trendlijn is vastgesteld dat het aantal gevaren mijlen door NRB verkeer met circa 1.6% is toegenomen over 7 jaar.



Figuur A1-2 Overzicht van het aantal gevaren mijlen per maand door NRB verkeer over de Noordzee

MARIN
P.O. Box 28

6700 AA Wageningen
The Netherlands

T +31 317 49 39 11
E info@marin.nl

I www.marin.nl
   