



RWS WVL

Monitor Nautische Veiligheid corridor Westerschelde

Pilot voor een regionale risico rapportage

Datum	23 maart 2016
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, Afdeling Veiligheidsmanagement en Verkeersveiligheid
Informatie	WVL-loket
Telefoon	088 – 7982 555
Email	wvl-loket@rws.nl
Projectleider WVL	Jan Willem Vreugdenhil
Uitgevoerd door	Movares Nederland bv.
Datum	23 maart 2016
Status	Definitief

Inhoud

1	Inleiding—7
1.1	Opzet rapportage—7
1.2	Doelstelling van de Monitor—7
1.3	Leeswijzer—7
1.4	Scope—8
1.5	Definities—9
2	Gebiedsbeschrijving—10
2.1	Inleiding—10
2.2	Belangrijkste vaarwateren—10
2.3	Aanwezige Bruggen—11
2.4	Aanwezige Sluizen—12
2.5	Havens en ligplaatsen—13
2.6	Potentiële risicolocaties—14
2.7	Nautisch beheer—15
3	Ontwikkeling nautische veiligheid op de vaarwateren—16
3.1	Aanpak—16
3.2	Ontwikkelingen in de scheepvaart—16
3.3	Aantal geregistreerde scheepsongevallen—17
3.4	Slachtofferbeeld—18
3.5	Ongevallen per type schip—19
3.6	Aard van het ongeval—21
3.7	Aandachtslocaties—21
3.8	Maatregelen—25
3.9	Resumé—25
4	Nautische Risico's—26
4.1	Inleiding—26
4.2	Databewerking SOS-database en werkwijze bij de risico-analyse—27
4.2.1	Bundeling van vergelijkbare incidenten in Incidentgroepen—31
4.2.2	Beperkingen van de methodiek en verrijking met literatuur en expertbeoordelingen—32
4.2.3	Detailtering van de risico's en analyse van de oorzaken—33
4.3	Resultaten—34
4.3.1	Stap 1; inventarisatie risico's—34
4.3.2	Stap 2; toetsing risico's door experts—34
4.3.3	Stap 3; beschrijving TOP6 risico's—34
4.3.4	Top6 risico's per scheepvaarttype—35
4.3.5	Top6 risico's naar aard ongeval—36
4.3.6	Verrijkte TOP6-risico's—37
4.4	Risicograaf—44
4.5	Bow-tie's—45
4.6	Oorzaken—47
4.7	Resumé—47
5	Conclusies en aanbevelingen—49
5.1	Conclusies—49
5.1.1	Aantal ongevallen algemeen—49

5.1.2	Aantal ongevallen per locatie—49
5.1.3	Risicoanalyse—49
5.2	Aanbevelingen—49
	Bijlage I: Begrippen en definities—53
	Bijlage II: Referenties—58
	Bijlage III: Kaarten MNV15 Westerschelde—59
	Bijlage IV: Deelnemers risicosessie—64
	Bijlage V: Verslag risicosessie—65
	Bijlage VI: Kans- en effectklassen risicobepaling—76
	Bijlage VII: Uitleg en bepaling robuustheid van de logaritmische methode—78
	Bijlage VIII: TOP25 risico's voor alle groepen—82
	Bijlage IX: Kaarten TOP6 risicoklassen voor ALLE ongevallen—85
	Bijlage X: Risicografen per risicogroep—92
	Bijlage XI: Geraadpleegde literatuur—100
	Bijlage XII: Maatregelen ter verbetering van Scheepvaartveiligheid—101

1 Inleiding

1.1 Opzet rapportage

In deze rapportage wordt ingegaan op de nautische veiligheid van de corridor Westerschelde in de periode 2013-2014. Daarbij is onder meer gebruik gemaakt van gegevens zoals deze worden verzameld door Rijkswaterstaat in de zogenaamde SOS-database (2008-2014). Daarnaast is gebruik gemaakt van kennis van experts van RWS (in het bijzonder van de RWS-regio Zee en Delta) voor deze rapportage over de corridor Westerschelde. In de rapportage zijn nadrukkelijk geen gegevens meegenomen die afkomstig kunnen zijn van de Gemeenschappelijke Nautische Autoriteit (GNA) en de Schelderadarketen (SRK).

1.2 Doelstelling van de Monitor

Het streven naar een veilige en vlotte afhandeling van het scheepvaartverkeer op de Nederlandse vaarwegen vereist inzicht in de status en de ontwikkeling van de nautische veiligheid op de vaarwegen. Het doel van deze monitor is de lezer inzicht te geven in de ontwikkeling van de nautische veiligheid op de Westerschelde, inclusief het Nederlands deel van het Kanaal Gent-Terneuzen. In het licht van de doelstelling van de monitor zijn vooral de volgende vragen relevant:

- Hoe ontwikkelt zich de nautische veiligheid? Is er sprake van een geleidelijke verbetering of verslechtering van de situatie? De monitor geeft inzicht in de veiligheid op de vaarwegen en maakt eventuele trends zichtbaar.
- Hoe verhoudt deze ontwikkeling zich tot de beleidsdoelstelling van RWS?
- Welk type scheepsongeval komt veel voor?
- Wat zijn aandachtslocaties voor scheepsongevallen?
- Wat zijn de belangrijkste oorzaken van scheepsongevallen?
- Wat zijn de grootste nautische veiligheidsrisico's?; De laatste twee MNV rapportages hebben zich gericht op een landelijke beschrijving van de nautische veiligheid. Op verzoek van de gebruikers is in 2015 de rapportage versterkt door nautische veiligheid meer in termen van risico's te beschrijven in plaats van in termen van ongevallen. Ook is de toepasbaarheid voor de nautische beheerders vergroot door, als pilot, twee regionale beschrijvingen van de nautische veiligheid te produceren voor de Westerschelde en het gebied van Antwerpen tot Rotterdam.

Deze rapportage richt zich niet op ongevallen die plaats vinden met personen die werken aan boord van schepen. Dit veiligheidsaspect valt onder het beleidsgebied arbeidsveiligheid (ARBO) en wordt in deze monitor niet behandeld.

1.3 Leeswijzer

Deze rapportage bestaat uit verschillende hoofdstukken. In hoofdstuk 1 staan doelstelling en de scope beschreven, almede de gehanteerde definities.

Hoofdstuk 2 geeft de gebiedsbeschrijving.

Hoofdstuk 3 beschrijft de ontwikkeling van de scheepvaart op de Westerschelde (inclusief het Nederlands deel kanaal Gent-Terneuzen). Tevens worden in dit hoofdstuk de resultaten beschreven van de analyse op de SOS-database.

Hoofdstuk 4 beschrijft de risicoanalyse zoals uitgevoerd op de SOS-database, aangevuld met aanvullende informatie uit rapportages en uitkomsten van een expertsessie.

Hoofdstuk 5 beschrijft de belangrijkste risico's en aanbevelingen.

1.4

Scope

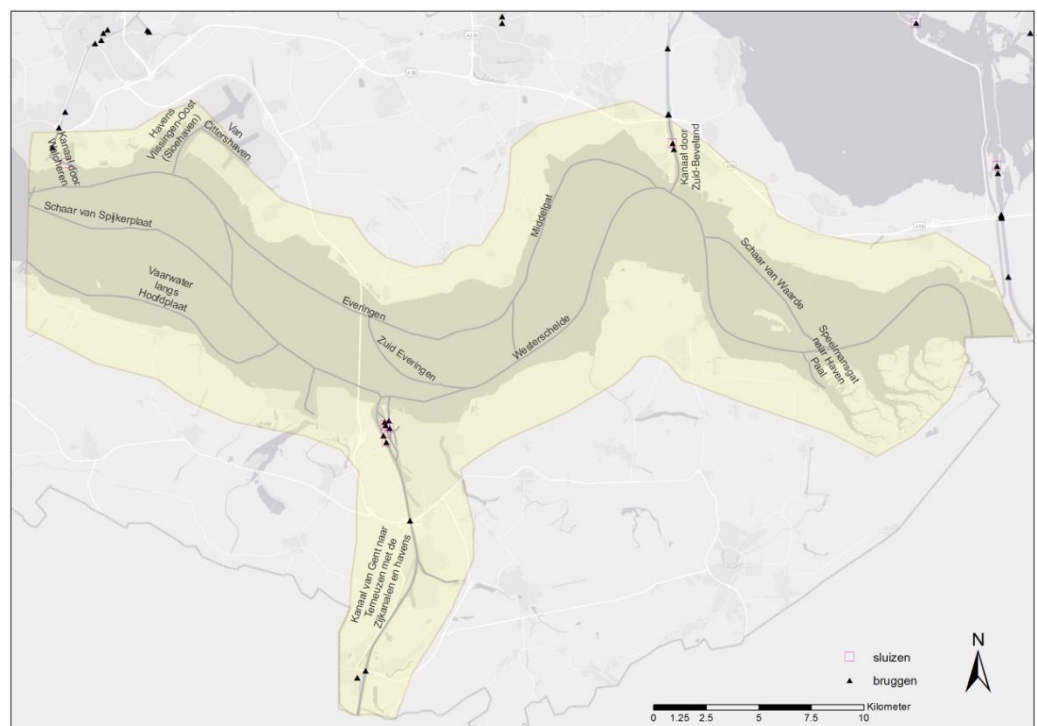
De getallen in deze monitor zijn gebaseerd op de SOS-database. In het ScheepsOngevallenSysteem worden vanaf 1986 nautische voorvallen opgenomen zoals die worden gemeld door de registrerende partijen: de Regionale Diensten van Rijkswaterstaat, de ILT, de KLPD, de havenbedrijven van Amsterdam en Rotterdam, de ScheldeRadarketen (SRK) van de Gemeenschappelijke Nautische Autoriteit (GNA), de Kustwacht en de Provincies. Deze monitor rapporteert over alle geregistreerde scheepsongevallen van 2008 tot en met 2014.

Er kunnen nautische ongevallen zijn geweest die niet in de SOS-database staan. Belangrijke ongevallen zijn in sommige gevallen in separate rapportages beschreven, of zijn bij regionale diensten bekend. Deze ongevallen worden alsnog in deze rapportage meegenomen (als onderdeel van hoofdstuk 4).

De monitor rapporteert over de staat van de nautische veiligheid op de Westerschelde. In de SOS-database worden, naast geregistreerde scheepsongevallen, ook arbeidsongevallen en aangetroffen olievlekken die niet verbonden zijn aan scheepsongevallen gerapporteerd. Deze nautische voorvallen worden hier niet nader onderzocht.

De begrenzing van het gebied van de Westerschelde is als volgt gedefinieerd (zie figuur 1 en bijlage III):

- Langs de Zeeuws-Vlaamse kust en de linker Westerschelde-oever naar 3° 35' Oost;
- Langs de 3° 35' Oost-meridiaan naar de rechter Westerschelde-oever op Walcheren;



figuur 1 Begrenzings corridor Westerschelde (zie bijlage 3 voor details)

1.5 Definities

Alle in deze monitor gebruikte definities en afkortingen zijn verzameld in bijlage I. Voor een goed begrip is een aantal basisbegrippen in onderstaande tabel (tabel 1) opgenomen.

Tabel 1. Definities scheepsongevallen

Begrip	Definitie
Significant scheepsongeval; <u>vóór</u> 1 januari 2009	<p>Een scheepsongeval is significant indien aan minimaal één van onderstaande criteria is voldaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • slachtoffers: Er zijn slachtoffers vermist, dood of zwaar gewond; • vaarwegschade: de schade aan de vaarweg bedraagt €50.000 of meer; • scheepsschade: een bij het ongeval betrokken schip heeft een schade opgelopen van klasse 3 t/m 5, óf 6 in combinatie met een schadebedrag van €50.000 of meer; • ladingschade: meer dan 10 ton van de lading, of minimaal 1 container is beschadigd of verloren; • milieuschade: t.g.v. het ongeval is er sprake van milieuschade met fase 2 of 3; • stremming: de vaarweg is gedurende 1 uur of langer gestremd geweest. <p>Met ingang van 1 januari 2009 zijn de criteria voor significante scheepsongevallen aangepast.</p>
Significant scheepsongeval; <u>na</u> 1-januari-2009	<p>Een scheepsongeval is significant indien voldaan wordt aan één of meerdere van de volgende gevolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • slachtoffers (geen wijziging): dood, vermist of gewond; • vaarwegschade (wel wijziging): indien direct (binnen 7 dagen) na datum scheepsongeval actie vereist is om herstellende (nood)maatregelen aan infrastructuur of object uit te voeren / de schade te herstellen; • scheepsschade (wel wijziging): indien een bij een scheepsongeval betrokken vaartuig als gevolg van het scheepsongeval: niet meer verder kan varen, of, zonder maatregelen niet meer verder mag varen; • ladingschade (geen wijziging): bij 10 ton lading of meer of het verlies van minimaal één container; • milieuschade (wel wijziging): indien er, als gevolg van een scheepsongeval, sprake is van (en/of): <ul style="list-style-type: none"> ○ chemicaliën (verpakt of niet verpakt) in het water terecht gekomen; ○ olie (brandstof of lading) in het water terecht gekomen; ○ duidelijk zichtbare gevolgen, zoals uitvoering geven aan calamiteiten bestrijding (geen preventie) en/of vissterfte; • stremming (geen wijziging): volledige stremming van de vaarweg van 1 uur of meer.

2 Gebiedsbeschrijving

2.1 Inleiding

De rijkswateren omvatten zes samenhangende watersystemen: de grote rivieren, de grote kanalen, het IJsselmeergebied, de Wadden, de Zuidwestelijke Delta en de Noordzee. Voor de scheepvaart is een samenhangend stelsel van acht corridors gedefinieerd, zie tabel 2;

Tabel 2. Scheepvaart corridors Nederland

#	Naam corridor
1	Rotterdam - Duitsland
2	Amsterdam – Rijn
3	Westerschelde – Rijn
4	Westerschelde
5	Amsterdam - Noord-Nederland
6	Rijn - Oost-Nederland
7	Maasroute
8	Kustcorridor

Bron: Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015, herziene versie 2012.

Deze gebiedsbeschrijving gaat specifiek over de corridor Westerschelde (gele deel in figuur 1 “Contouren Corridor Westerschelde”) die de hoofdvaarwateren Westerschelde en Het kanaal van Gent naar Terneuzen bevat. De corridor Westerschelde –Rijn valt buiten de scope van dit regionale rapport.

De corridor Westerschelde vervult een belangrijke economische functie omdat het o.a. de zeehaven van Antwerpen ontsluit. Over de Westerschelde varen 50.000 - 75.000 schepen per jaar (bron: Min IenM - RWS ZD, 2014). Grofweg kan hierbij onderscheid gemaakt worden tussen beroepsvaart (zee- en binnenvaart) en recreatievaart. Naast de economisch logistieke functie fungeert deze zeearm ook als belangrijke habitat voor verschillende vormen van flora en fauna behorende bij een dergelijk getijden estuarium.

In deze gebiedsbeschrijvingen worden alleen de vaarwateren in het beheer van Rijkswaterstaat besproken.

2.2 Belangrijkste vaarwateren

De corridor Westerschelde bestaat uit meerdere vaarwateren. De vaarwateren in beheer van Rijkswaterstaat Zee en Delta zijn in tabel 3 “Vaarweggegevens Corridor Westerschelde” weergegeven. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de Westerschelde uit meerdere vaarwegen bestaat, sommigen daarvan hebben een eigen Vaarroutecode (VRT-CODE), andere niet.

Het karakter van de Westerschelde is een open vaarwater dat onder invloed staat van getijden. De Westerschelde staat in directe verbinding met de Noordzee maar ontvangt ook zoetwater uit de rivier de Schelde. Het gebied bevat vele natuurlijke geulen waarvan de ligging en diepte kunnen veranderen onder invloed van getijdenstromingen. Onder bepaalde omstandigheden kan er op de Westerschelde op bepaalde plaatsen sprake zijn van heftige sterke stromingen (giertij). Schepen kunnen daarbij hun controle verliezen en dit kan scheepsongevallen tot gevolg hebben.

Een aantal van deze (betonde) geulen, zichtbaar in figuur 1 "Contouren Corridor Westerschelde" worden middels baggerwerkzaamheden op diepte gehouden voor de scheepvaart. De corridor bevat twee belangrijke knooppunten van vaarwegen gelegen bij Hansweert en Terneuzen.

In het gebied zijn veel platen aanwezig die aan de belangrijkste vaarwateren grenzen. De ligging van de platen is aan verandering in de tijd onderhevig. Afhankelijk van het getij staan deze platen in meer of mindere mate onder water staan. De scheepvaart kan tegen deze platen omhooglopen of gronden.

Tabel 3. Vaarweggegevens Corridor Westerschelde

OBJECTID*	VRT_CODE*	VRTNAAM*	CEMT klasse**	Diepte**	Vaarweg karakter
491	130	Kanaal van Gent naar Terneuzen met de Zijkanalen en havens	Va	-13,50 / -13,00 / KP	Kanaal
428	130b	Route via Middensluis/Westbuitenhaven naar de Westerschelde	Va	-8,75 / -8,00 / KP	Kanaal
429	130b2	Toeleidingskanaal via de Oostsluis/Oostbuitenhaven naar de Westerschelde	Vlb	-4,75 / -4,70 / KP	Kanaal
680	131	Westerschelde			open water
		BENEDEN ZEESCHELDE	Vlc	-15,65 / -8,65 / NAP	open water
		PAS VAN RILLAND		-16,65 / -13,65 / NAP	open water
		NAUW VAN BATH		-23,65 / -9,35 / NAP	open water
		ZUIDERGAT		-19,65 / -14,65 / NAP	open water
		OVERLOOP VAN HANSWEERT		-27,58 / -13,58 / NAP	open water
		PAS VAN TERNEUZEN		-51,44 / -13,44 / NAP	open water
		HONTE		-35,32 / -15,32 / NAP	open water
198	131a	Speelmansgat naar Haven Paal	0	-1,20 / 1,80 / NAP	open water
763	131b	Schaar van Waarde	Va	-13,60 / -5,10 / NAP	open water
108	131c	Middelgat	Vlb	-45,30 / -8,10 / NAP	open water
98	131d	Everingen	Vlb	-16,40 / -4,90 / NAP	open water
97	131e	Zuid Everingen	Vlb	-15,00 / -7,00 / NAP	open water
679	131g	Vaarwater langs Hoofdplaat	Vlb	-33,30 / -3,90 / NAP	open water
107	131g1	Havens van Breskens (aanloop)	Vla	-8,80 / -6,80 / NAP	open water
678	131h	Schaar van Spijkerplaat	Vlb	-25,10 / -5,90 / NAP	open water

*) Bron: SOS-database; uitdraai
 **) Bron: RWS, 2015-2. Vaarwegen in Nederland (editie oktober 2015)

2.3

Aanwezige Bruggen

Het vaarwater Westerschelde wordt niet overspannen door bruggen. Wel zijn er binnen de corridor Westerschelde verschillende bruggen te vinden. Deze zijn allen gelegen over het kanaal van Gent naar Terneuzen, zowel in het Nederlandse deel (16 km) als Belgische deel (16 km) van het kanaal. Hier beperken we ons tot de bruggen in het beheersgebied van Rijkswaterstaat en daarmee dus tot het Nederlandse deel. Het gaat dan vooral om de draaibrug bij Sluiskil en draaibrug van Sas van Gent. Daarnaast liggen er aan de noord- en zuidzijde van de drie schutsluizen bij Terneuzen (Westsluis, Middensluis en Oostsluis) een zestal basculebruggen. In tabel 4 "Bruggen Corridor Westerschelde" staan nadere details beschreven. Hoewel de contouren in figuur 1 mogelijk anders doen vermoeden maakt het kanaal van door Zuid-Beveland en daarmee het sluisen complex Hansweert geen onderdeel uit de scope van deze corridor, het knooppunt Hansweert-Westerschelde maakt wel deel uit van dit rapport.

Tabel 4. Bruggen Corridor Westerschelde

Naam in ViN	locatie	n dv openingen	dv max. breedte	dv max. hoogte	bediening ¹	Beroepsvaart aantal passages p.j.*
Sas van Gent brug	Sas van Gent	3	60,00 m	7 m	24/7	11.245
Sluiskil verkeers/spoorbrug	Sluiskil	3	60,00 m	7 m	24/7	15.042
Westsluis, Terneuzen, Zuidbrug	Terneuzen	1	38,00 m	2,22 m	24/7	Zie totalen tabel 5 Sluizen Corridor Westerschelde
Westsluis, Terneuzen, Noordbrug	Terneuzen	1	38,00 m	4,35 m	24/7	
Middensluis, Terneuzen, brug over binnenhoofd	Terneuzen	1	18,00 m	3,19 m	24/7	
Middensluis, Terneuzen, brug over buitenhoofd	Terneuzen	1	18,00 m	6,75 m	24/7	
Oostsluis, Terneuzen, brug over binnenhoofd	Terneuzen	1	24,00 m	2,07 m	24/7	
Oostsluis, Terneuzen, brug over buitenhoofd	Terneuzen	1	24,00 m	4,20 m	24/7	
<i>Bron: RWS Vaarwegen informatie Nederland, 2015</i> <i>*) Bron: Overzichtskaart Zeeland, Min IenM/RWS, 2014.</i> <i>NB. De voetgangersbrug in Sas van Gent (monumentale ophaalbrug) is niet meegenomen in de omschrijving wegens gebrek aan relevantie.</i>						

2.4 Aanwezige Sluizen

Binnen het beheersgebied van Rijkswaterstaat in de corridor Westerschelde is één sluiscomplex gelegen, te weten; Sluiscomplex Terneuzen ². Dit complex bestaat uit een drietal zeesluizen genaamd de Oostsluis, de Middensluis en Westsluis. In tabel 5 "Sluizen Corridor Westerschelde" staan deze sluisen nader omschreven.

Momenteel loopt er een planstudie naar de ontwikkeling/aanleg van een nieuwe zeesluis bij Terneuzen met grotere capaciteit. De voorziene nieuwe sluis is geschikt voor grote zeeschepen (366 m lang, 49 m breed en 15 m diep). De nieuwe sluis wordt een betonnen bak van 427m lang, 55m breed en 16m diep. Dat is bijna het dubbele van de overige sluisen in het sluiscomplex Terneuzen. Op dit moment bevindt het project zich in de planvormingsfase. Met realisatie zal volgens de planning gestart worden in 2017 (<http://www.rijkswaterstaat.nl/water/projectenoverzicht/terneuzen-bouw-nieuwe-sluis/index.aspx>).

¹ Algemeen: Bij een zicht van < 250m worden de bruggen niet bediend; bij een zicht van 250 - 500m alleen bediening voor schepen met radar en marifoon; zeevaartuigen moeten een loods aan boord hebben.

² Sluiscomplex Hansweert valt buiten de scope van deze rapportage. Dit complex wordt beschreven in de rapportage over de corridor Rotterdam-Antwerpen.

Tabel 5. Sluizen Corridor Westerschelde

Naam in ViN	locatie	aantal doorvaart (dv) openingen	dv max. lengte	dv max. breedte	bediening ³	beroepsvaart aantal passages p.j.*
Westsluis, Terneuzen, Zuidbrug	Terneuzen	1	290,00 m	38,00 m	24/7	totaal 60.384
Middensluis, Terneuzen, brug over binnenhoofd	Terneuzen	1	140 m	18,00 m	24/7	
Oostsluis, Terneuzen, brug over binnenhoofd	Terneuzen	1	280,00 m	24,00 m	24/7	

Bron: RWS Vaarwegen informatie Nederland, 2015.
**) Bron: Overzichtskaart Zeeland, Min IenM/RWS, 2014.*
NB. De voetgangersbrug in Sas van Gent (monumentale ophaalbrug) is niet meegenomen in de omschrijving wegens gebrek aan relevantie.

2.5 Havens en ligplaatsen

Binnen het beheersgebied van Rijkswaterstaat bevinden zich in deze corridor geen noemenswaardige havens in beheer van Rijkswaterstaat. In de directe nabijheid bevinden zich echter wel de beheersgebieden van twee clusters van havens, te weten; de havens van het havenschap Vlissingen en de havens van het havenschap Terneuzen. Beide havenschappen hebben samenwerking gezocht en zetten zich op de kaart onder de noemer Zeeland Seaports. De havens zijn gespecialiseerd in de volgende lading/industrie typen: droge bulk, natte bulk, roll on – roll off (RoRo), containers, stukgoed, food, offshore en chemische industrie⁴. M.b.t. de laatste categorie wordt ook veelvuldig gebruik gemaakt van twee zeesteigers van Dow Chemicals (Terneuzen) en Total (Borssele).

Het merendeel ($\approx 65\%$) van de beroepsvaart die de Westerschelde aandoet vaart echter door naar de havens van het Belgische Antwerpen. Als hierbij gekeken wordt naar het tonnage aan vervoerde lading stijgt dit percentage zelfs naar $\approx 80\%$ ⁵. Hoewel er kanttekeningen geplaatst kunnen worden bij deze berekening geeft deze wel een aardig indicatie van de hoofdvervoersstroom binnen de corridor.

Naast havens zijn er in de corridor ook ligplaatsen/ankerplaatsen voor de scheepvaart. Deze staan voor deze corridor weergegevens in tabel 6 "Ligplaatsen/Ankerplaatsen Corridor Westerschelde".

Tabel 6. Ligplaatsen/Ankerplaatsen in beheer van Rijkswaterstaat Corridor Westerschelde

Naam locatie	Type
Marlemonsche Plaat	Ankerplaats
Put van Terneuzen A + B	Ankerplaats
Springergeul	Ankerplaats
Rede van Vlissingen	Ankerplaats
Wielingen-Noord	Ankerplaats
Wielingen-Zuid	Ankerplaats

NB. Door experts is ook de ankerplaats in monding van de Westerschelde/ voor de kust van Breskens genoemd. Hier wordt melding gemaakt van ongevallen bij overslag op zee. Deze locatie valt formeel buiten de afbakening/scope van dit onderzoek.

³ Schutbeperking bij een buitenwaterstand van NAP+4,0m en hoger.

⁴ Bron: www.zeelandseaports.com

⁵ Bron: Overzichtskaart Zeeland, Min IenM/RWS, 2014.

2.6 Potentiële risicolocaties

Binnen de corridor Westerschelde bevinden zich een aantal potentiële risicolocaties. Dit zijn locaties waar het risico op een incident groter is dan elders op de vaarweg ten gevolge van het karakter of de omgeving van de vaarweg.

Op basis van rapportages uit de afgelopen jaren kunnen de volgende potentiële risicolocaties op de corridor Westerschelde worden onderscheiden:

Tabel 7. Overzicht potentiële risicolocaties corridor Westerschelde

Naam locatie	Type	Beschrijving potentiële risicolocatie met indicatieve oorzaken
Zuidergat	Vaarweg	Door experts wordt hier de beperkte breedte van de vaarweg genoemd alsmede het bochtige karakter van de vaarweg. Grote zeevaart (die ook steeds groter wordt) loopt hier kans op gronding [botsing met oever] of het verdrukken van overige vaart en het creëren van hinderlijke waterbewegingen. Deze kritiek is van toepassing op meerder locaties in de Westerschelde.
Westerschelde - Hansweert	Knooppunt	Op dit knooppunt komen een aantal vaarwegen samen (Zuidgat, Middengat, Schaar van Waarde, kanaal door Zuid-Beveland), alsmede een aantal verschillende verkeersstromen (binnenvaart, zeevaart, recreatie, passagiersvaart). Op deze locatie komen grondingen (schip – infrastructuur), aanvaringen tussen zeevaart en binnenvaart (schip – schip), aanvaringen met kegelvaart (schip – schip) en aanvaringen met objecten (schip – object) voor. Meest genoemde oorzaken zijn hinderlijke waterbeweging door zeevaart, menselijke fouten en weers- en stromingsinvloeden (giertij).
Pas van Terneuzen – Kanaal Gent-Terneuzen	Knooppunt	Dit is een druk knooppunt waar zeevaart, binnenvaart, recreatievaart en passagiersvaart samenkomen. Het merendeel van de ongevallen betreft hier grondingen [botsing met oever vaarweg] (schip – infrastructuur) en het overvaren van boeien/tonnen (schip – object) .
Vlissingen	Knooppunt	Op de rede van Vlissingen worden door de experts aanvaringen in de categorie schip – schip gemeld, het betreft hier meer specifiek aanvaringen tussen zeevaart en dienstvaart.
Sluizen complex Terneuzen	Sluizen en bruggen	Hier vinden vooral schip –infrastructuur en schip – schip aanvaringen plaats. Veel genoemde oorzaken zijn hinderlijke waterbewegingen en weers- en stromingsinvloeden. Daarnaast wordt in verschillende rapporten verwezen naar het 'First Come – Frist Serve' principe dat verladers de in omliggende havens hanteren. T.g.v. van dit principe ontstaat er "druk" bij de binnenvaarders met alle gevolgen van dien (voordringen, te hard varen, liggen op oneigenlijk ligplaatsen etc.). Ook valt op dat relatief veel ongevallen in het donker plaatsvinden. Hierbij speelt volgens experts mogelijk achtergrondverlichting een belangrijke rol (zie ook bijlage V).
Sas van Gentbrug	Brug	Het merendeel van de ongevallen hier betreft zgn. schip – schip ongevallen voortkomend uit onoplettendheid, bedieningsfouten en hinderlijke waterbeweging (omgevingsfouten). Hoewel het absolute aantal ongevallen hier beperkt is valt met name het aantal ongevallen van significante aard hier op.
<p>Bron: <i>Rapportage Vlotheid en Veiligheid: Vaargebied I Rotterdam - Antwerpen 15 mei 2013</i> Bron: <i>Scheepvaart in Zeeland, Rijkswaterstaat 2008.</i></p>		

2.7

Nautisch beheer

De Westerschelde, inclusief het Schelde-Rijnkanaal en de aanlooproutes op zee, vallen onder het nautisch beheerregime van de GNB (Gemeenschappelijk Nautisch Beheer), waarin Nederland en België samenwerken. Een en ander is vastgelegd in het Verdrag inzake het Gemeenschappelijk Nautisch beheer (2005).

3 Ontwikkeling nautische veiligheid op de vaarwateren

3.1 Aanpak

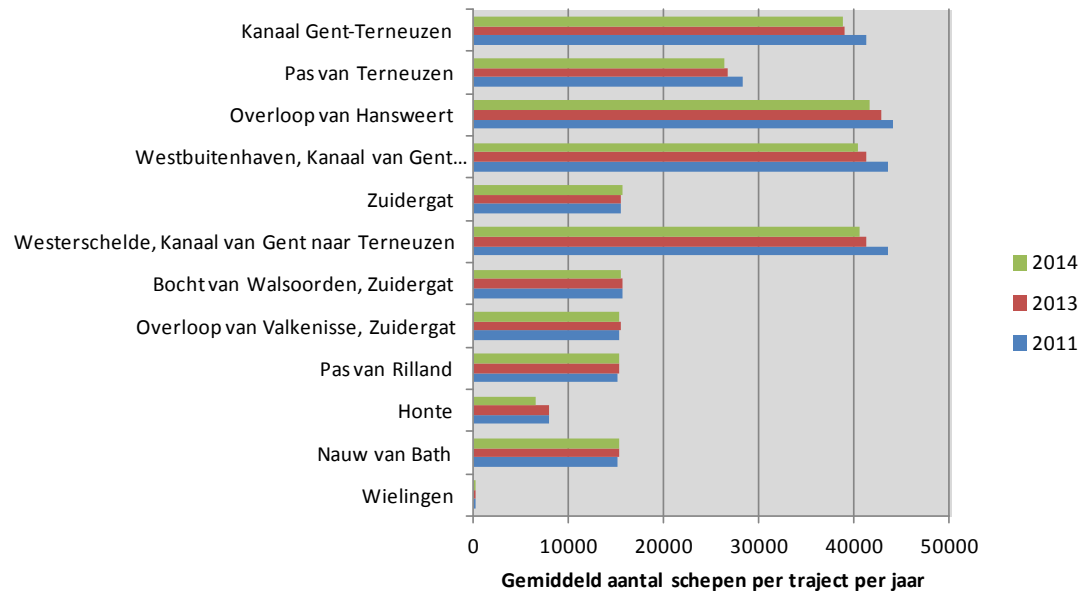
Nautische veiligheid is gedefinieerd als de effectieve bescherming tegen schade die door scheepvaartverkeer kan worden veroorzaakt.

Om een goed beeld te krijgen van de huidige veiligheid op de Nederlandse binnenwateren, is de volgende aanpak gevolgd:

1. Allereerst is gekeken naar de scheepsintensiteiten op de verschillende corridors. Deze intensiteiten zijn essentieel om iets te kunnen zeggen over de risico's op deze corridors in relatie met de opgetreden ongevallen;
2. Ten behoeve van deze rapportage is niet separaat gekeken naar de registratiegraad in de SOS-database. Er is vanuit gegaan dat de mate van registratie vergelijkbaar is zoals in 2013 in de rapportage is vastgesteld (bron MNV, 2103);
3. In deze rapportage is tevens een risico-aanpak opgenomen; de ongevallen zijn geïnventariseerd op belangrijkste risico's. Hierbij is niet alleen gebruik gemaakt van de SOS-database. Op basis van een expertsessie met mensen van Rijkswaterstaat (zie bijlage V) zijn vervolgens de belangrijkste risico's nader belicht en waar nodig aangescherpt op basis van hun ervaringen. Deze informatie is indien relevant aangevuld met gegevens uit gebiedsspecifieke rapportages.

3.2 Ontwikkelingen in de scheepvaart

Op basis van gegevens van RWS (BIVAS, 2015) is inzicht verkregen in de scheepvaartintensiteit (binnenvaart). Voor een drietal jaar (zie figuur 2).



figuur 2. Scheepvaartintensiteit van de binnenvaart op de verschillende vaarwegtrajecten op de Westerschelde (Bron: BIVAS, 2015), uitgedrukt in gemiddeld aantal schepen per traject per jaar.

Uit bovenstaande figuur valt op te maken dat er sprake is van een lichte afname van het aantal scheepsbewegingen (binnenvaart) op de verschillende vaarwegvakken op de Westerschelde. Dat komt overeen met de landelijke trend (WVL, 2015). Daarin wordt tevens een toename van de vrachtgrootte per schip geconstateerd. Of dit laatste zich ook voordoet op de Westerschelde is niet bekend. Volgens de

expertsessie (zie bijlage V) was er in 2014 sprake van in totaal ca. 165.000 scheepsbewegingen op de Westerschelde. Dit lijkt strijdig met de gegevens uit BIVAS, waar bv. in de Pas van Terneuzen al sprake is van meer dan 230.000 bewegingen in 2014.

De cijfers van Zeeland Seaports (jaarbericht 2013) laat een lichte stijging zien van de overslag. Deze stijging wordt voornamelijk veroorzaakt door de toename in de binnenvaartbranche. De toename in overslag loopt niet in de pas met een toename van het aantal schepen, maar wordt bereikt door schaalvergroting van de schepen. Het aantal binnenvaartschepen nam in 2013 ten opzicht van 2012 met 5,5% toe ($n = 21.837$), het aantal zeeschepen nam met 10,5% af ($n = 5.599$).

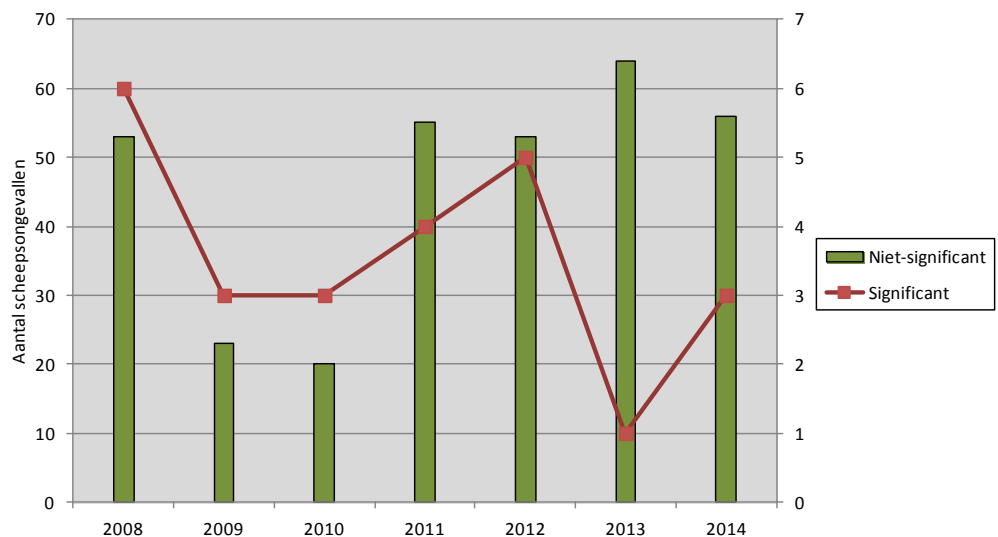
Naast de hierboven beschreven ontwikkeling met betrekking tot de scheepvaartintensiteit zijn tijdens de expertsessie nog een aantal andere belangrijke ontwikkelingen genoemd die van invloed zijn op de nautische veiligheid:

- Technische beschikbaarheid van de transportas;
- Ontwikkelingen in de afname van bemensing en toename van automatisering bij bruggen en sluisen;
- Hogere druk op het netwerk als gevolg van werkzaamheden, storingen en onderhoud.

3.3 Aantal geregistreerde scheepsongevallen

Het aantal geregistreerde significante scheepsongevallen wordt gebruikt om de beoogde verbetering van veiligheid op het binnenwater te meten.

Figuur 3 geeft een overzicht van alle ongevallen op de Westerschelde. In de grafiek is weergegeven hoeveel ongevallen hebben plaatsgevonden en het aandeel van significante ongevallen daarbinnen. Het aantal scheepsongevallen is vanaf 2011 tot aan 2014 redelijk stabiel; rond de 60 scheepsongevallen per jaar. In 2008 was het aantal scheepsongevallen tevens rond de 60 scheepsongevallen, echter in 2009 en 2010 was het ongeveer 25 scheepsongevallen per jaar. Hier lijkt sprake van een registratieverschil met de andere jaren. In tabel 8 is het aantal significante ongevallen weergegeven. Deze varieert van 1 tot 6 significante ongevallen.

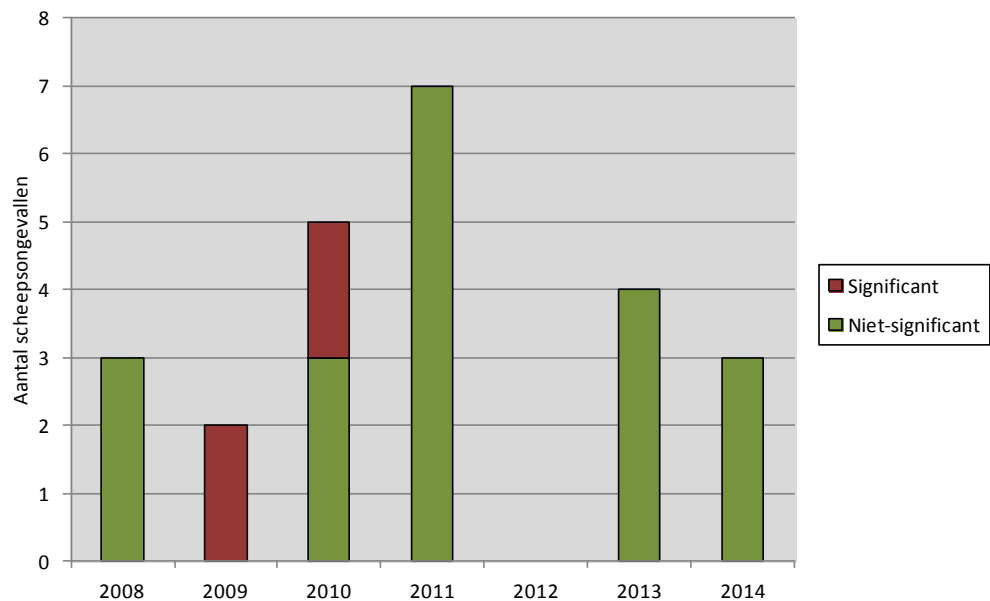


figuur 3. Ontwikkeling geregistreerde scheepsongevallen. De significante waarnemingen zijn op de 2^e X-as geprojecteerd.

Tabel 8. Ontwikkeling geregistreerde scheepsongevallen

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Niet-significant	53	23	20	55	53	64	56
Significant	6	3	3	4	5	1	3
Totaal	59	26	23	59	58	65	59

Het aantal ongevallen van schepen met een gevaarlijke lading is weergegeven in figuur 4. Wat opvalt is dat er in 2012 geen ongevallen zijn geweest met schepen met een gevaarlijke lading, 2011 valt daarbij negatief op (in totale aantallen) daar er het meeste ongevallen hebben plaatsgevonden. Enkel in 2009 en 2010 hebben er significante ongevallen plaatsgevonden (elk jaar 2 stuks). Er valt geen trend te ontdekken; daar zijn de aantallen te klein voor.

**figuur 4. Scheepsongevallen met gevaarlijke lading**

3.4 Slachtofferbeeld

RWS hanteert het principe van permanente verbetering; vertaalt naar slachtoffers betekent dit dat het aantal slachtoffers in de vier verschillende categorieën per jaar niet mag toenemen, ook niet bij een toename van de verkeersintensiteit.

In tabel 9 is een overzicht opgenomen van het aantal slachtoffers op de corridor Westerschelde per ernst van de gevolgen voor het slachtoffer. In 2010 en 2013 heeft er 1 ongeval plaatsgevonden, met als gevolg een slachtoffer met lichte verwondingen. In 2012 heeft er een ongeval plaatsgevonden met als gevolg een dodelijk slachtoffer. Hieronder de melding zoals in SOS opgenomen. Let op; in de tekst wordt nog gesproken van een zwaar gewond persoon, in plaats van een dodelijk ongeval.

201219853

Schip/schip. Sleeptransport "MTS Vantage" verlaat de Sloehaven. "Planet V" verlaat daar vlak achter eveneens de Sloehaven en maakt afspraak om noord van het sleeptransport op te lopen. Tijdens het oplopen krijgt "Planet V" een blackout, meldt dit meteen aan het sleeptransport en laat het bakboordanker vallen. De "Planet V" blijft doorlopen en vaart daarbij het sleeptransport aan. "Planet V" maakt melding van een zwaar gewonde aan boord.

Van het voorbeeld ongeval is een rapportage opgesteld door de Onderzoeksraad voor de Veiligheid 2013. Volgens het rapport had het schip bij het noodankeren nog een hoge grondsnelheid en werden grote krachten uitgeoefend op het ankergerie. Hierdoor brak de ketting uiteindelijk los en ontstaat dodelijk letsel bij de matroos die de ankerrem bediende.

In de periode 2013/2014 hebben er geen dodelijke ongevallen plaatsgevonden op de Corridor Westerschelde.

Tabel 9. Ontwikkeling geregistreerde scheepsongevallen. * Zie kader hierboven.

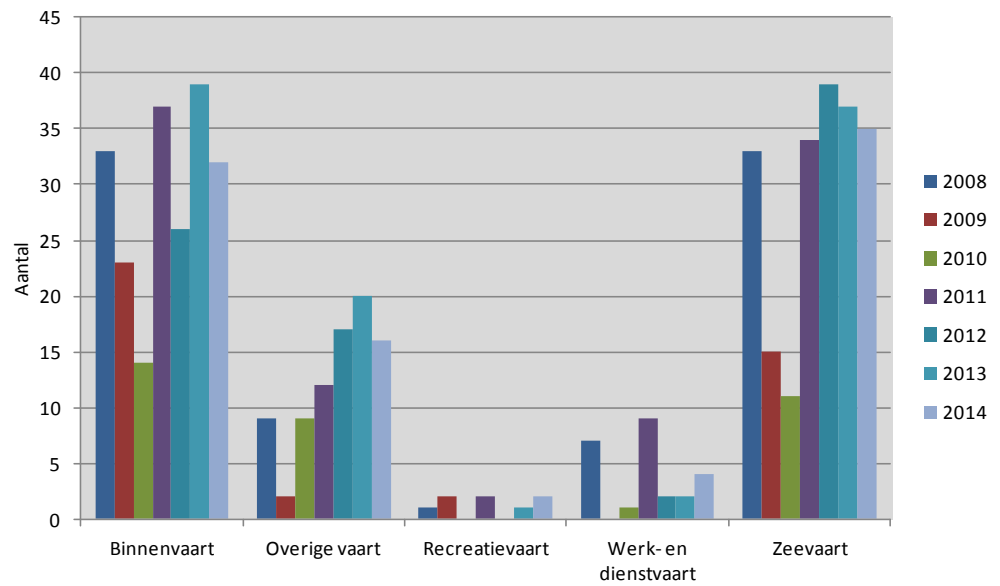
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gewond licht	0	0	1	0	0	1	0
Gewond zwaar	0	0	0	0	0	0	0
Gewond overig	0	0	0	0	0	0	0
Vermist	0	0	0	0	0	0	0
Dood	0	0	0	0	1*	0	0

Uit bovenstaande tabel blijkt dat aantallen ongevallen klein zijn. Daardoor geeft een individueel ernstig ongeluk direct een ander beeld. Trends zijn zodoende moeilijk zichtbaar.

3.5 Ongevallen per type schip

In figuur 5 is het aantal ongevallen gerangschikt naar scheepstype. Hierin valt op dat het aantal ongevallen bij binnenvaart en zeevaart het hoogst is. Het aantal ongevallen volgt dezelfde trend als te zien in figuur 3, namelijk een dal in 2009 en 2010 en een piek vanaf 2011 tot en met 2014. Van een duidelijke trend is geen sprake. De klasse "overige vaart" stijgt sinds 2009 structureel tot en met 2013, in 2014 (ten opzichte van 2013) daalt het aantal ongevallen met "overige vaart" weer.

De ongevallen met werk- en dienstvaart kende een piek in 2011. Het aantal ongevallen met recreatievaart is laag voor de corridor Westerschelde.



figuur 5. Betrokken schepen bij ongevallen naar categorie vaart



figuur 6. Betrokken schepen bij significante ongevallen naar categorie

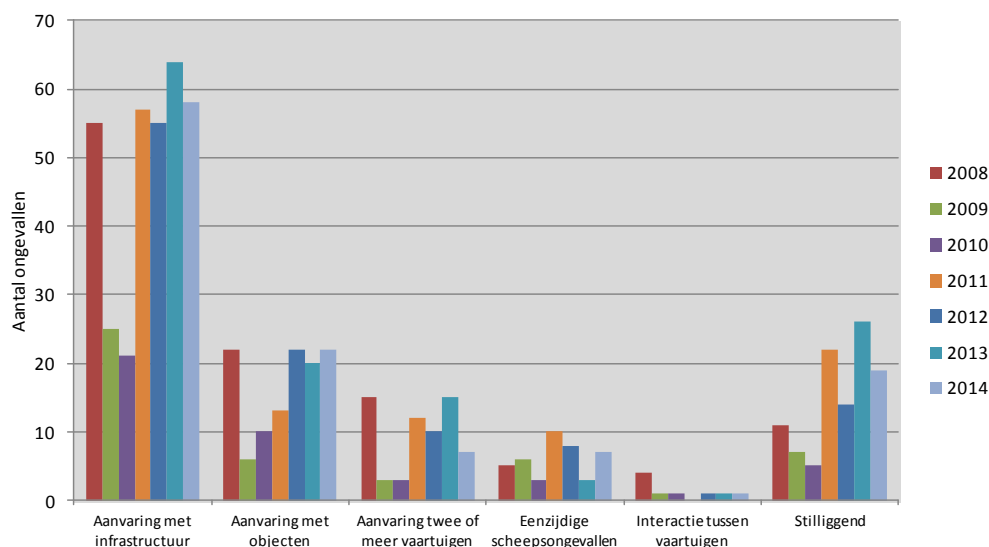
In figuur 6 is te zien dat er welke type vaart er bij de significante ongevallen betrokken is. Wat opvalt, is dat de binnenvaart elk jaar betrokken is bij significante ongevallen. Opvallend is dat in 2008 een hoger aantal significante ongevallen is waargenomen waarbij zeevaart is betrokken (5), zie ook tabel 10.

Tabel 10. Aantal ongevallen (totaal en significant) per type scheepvaart in de periode 2008 - 2014

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Totaal							
Binnenvaart	33	23	14	37	26	39	32
Overige vaart	9	2	9	12	17	20	16
Recreatievaart	1	2	0	2	0	1	2
Werk- en dienstvaart	7	0	1	9	2	2	4
Zeevaart	33	15	11	34	39	37	35
Significant							
Binnenvaart	4	4	3	4	3	1	2
Overige vaart	1	0	1	0	1	0	0
Recreatievaart	0	0	0	1	0	0	0
Werk- en dienstvaart	0	0	0	0	1	0	0
Zeevaart	5	0	1	0	2	0	1

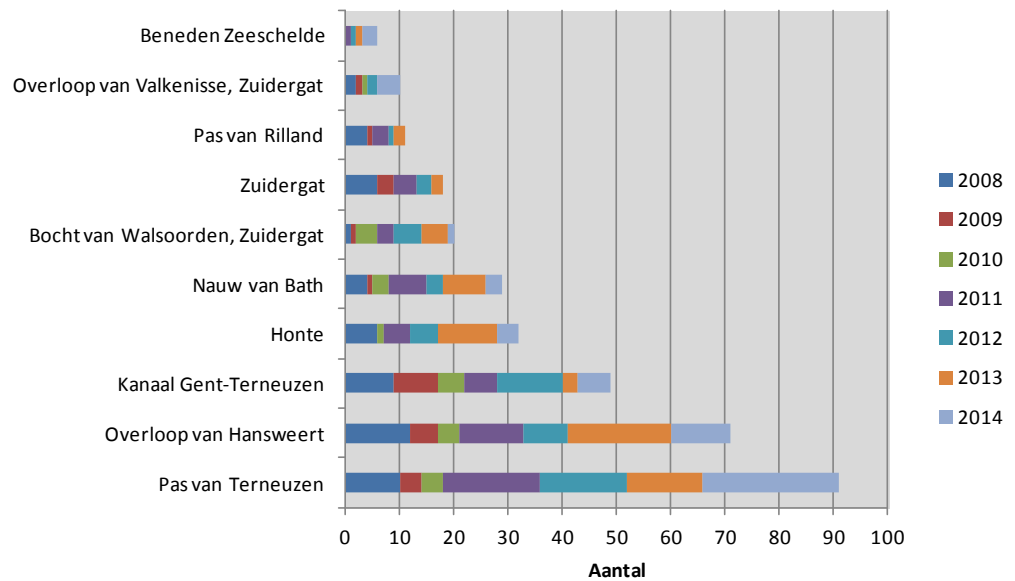
3.6 Aard van het ongeval

In figuur 7 is een overzicht gemaakt van het aantal ongevallen gerangschikt naar aard van het ongeval. Opvallend hieraan is het grote aantal aanvaringen met infrastructuur. Alle type aanvaringen volgen daarbij de trend van een daling in 2009 en 2010 en daarna een sterke stijging naar het niveau van 2008 in 2011 en een nagenoeg consequent aantal ongevallen in de periode 2011-2014.

**figuur 7. Scheepsongevallen naar aard ongeval**

3.7 Aandachtslocaties

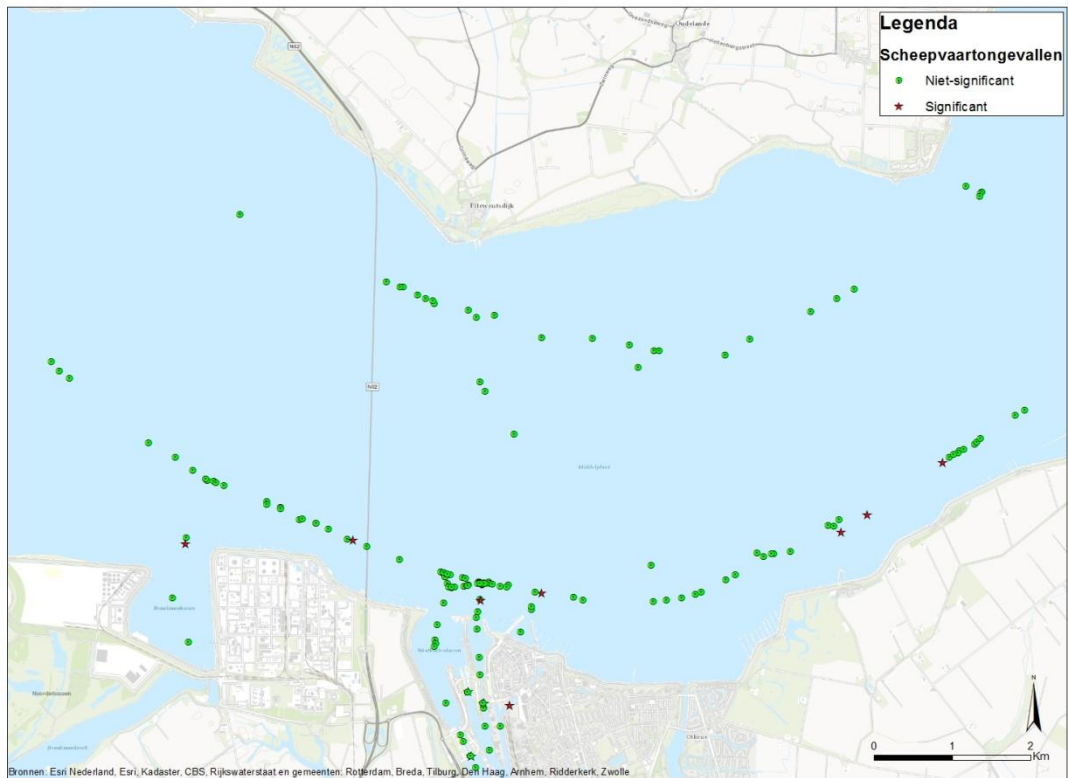
Er is op basis van het totaal aantal ongevallen een overzicht gemaakt van de top-10 locaties met de hoogste aantal ongevallen (figuur 8). Vervolgens is het aantal ongevallen gecorrigeerd voor de scheepvaartintensiteit (let op: alleen aantallen binnenvaartschepen, en daarmee een benadering).



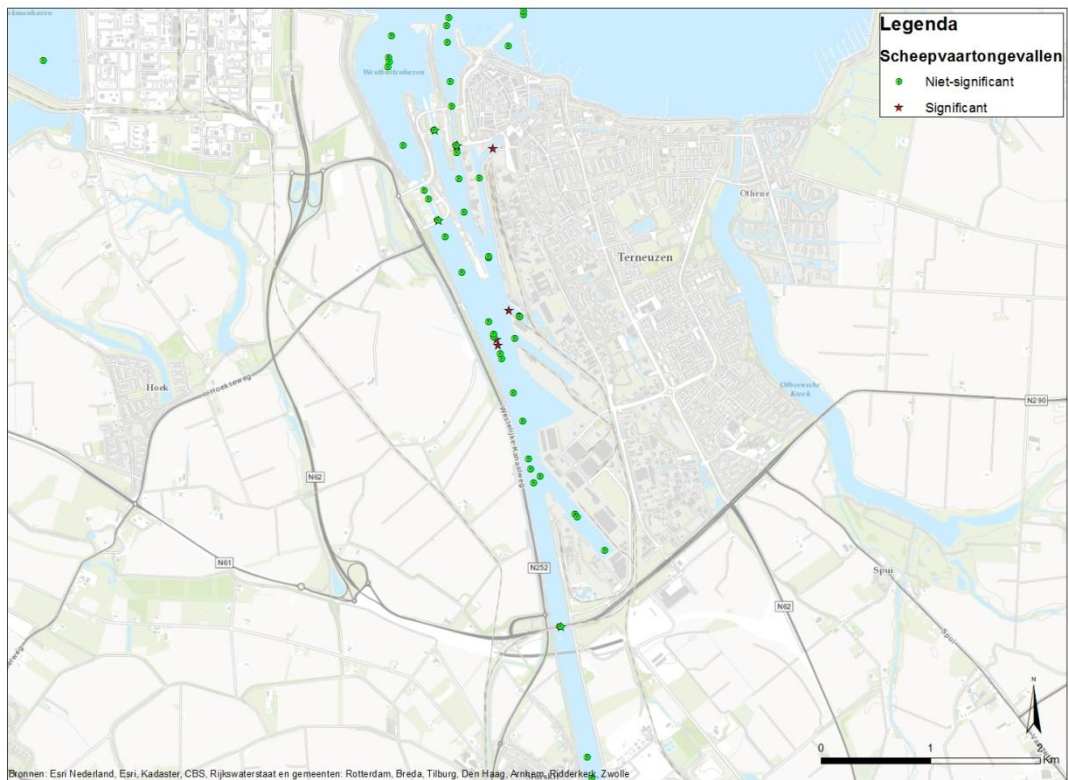
figuur 8. Aantal ongevallen per vaarweg

Van alle benoemde vaarwegen hebben de meeste ongevallen plaatsgevonden op de "Pas van Terneuzen". Als tweede en derde vinden op de "Overloop van Hansweert" en het "Kanaal Gent-Terneuzen" de meeste ongevallen plaatst. Opvallend is dat de nummer 1 en 2 beiden kruisingen zijn van vaarwegen. In 2013 waren de meeste ongevallen op de "Overloop van Hansweert" en in 2014 op de "Pas van Terneuzen".

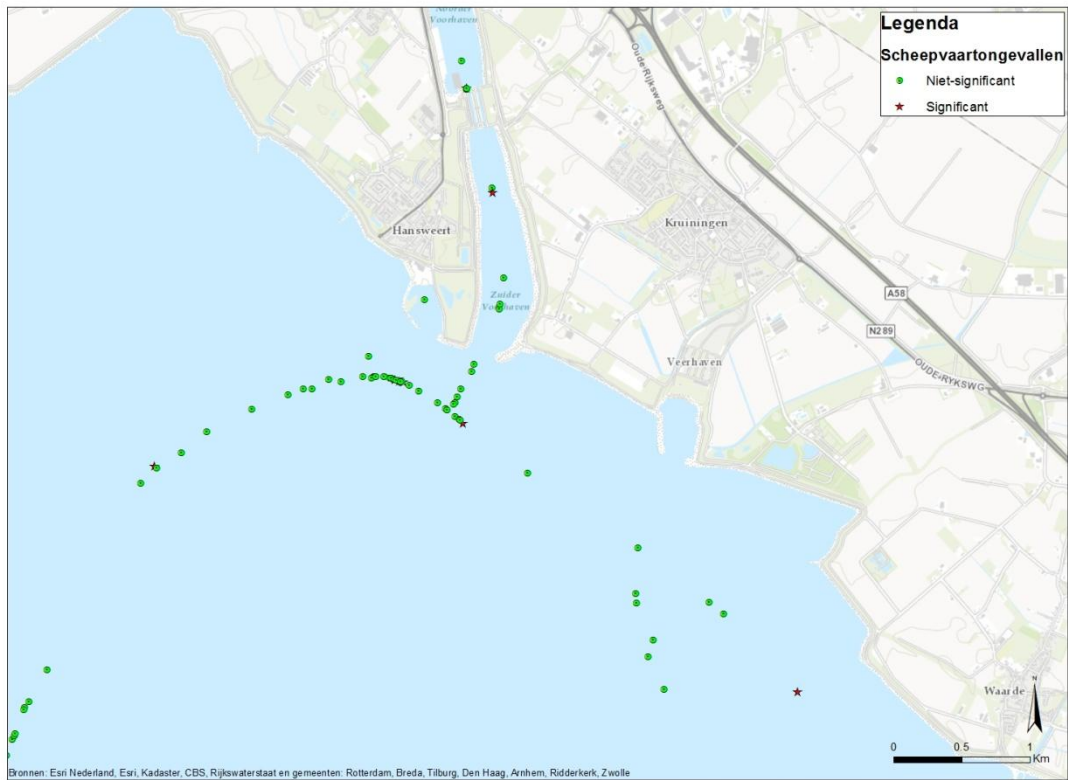
In een eerdere studie (IDVV, 2013-1) zijn de volgende locaties aangeduid als opvallend; knooppunt Westerschelde/Kanaal Gent-Terneuzen; Sluis Terneuzen; Brug Sas van Gent; knooppunt Westerschelde – Hansweert en Sluis Hansweert. Ook in 2013-2014 komen deze locaties terug als locaties met veel ongevallen. De ongevallen op deze locaties zijn op onderstaande kaarten weergegeven (figuren 9, 10, 11 en 12).



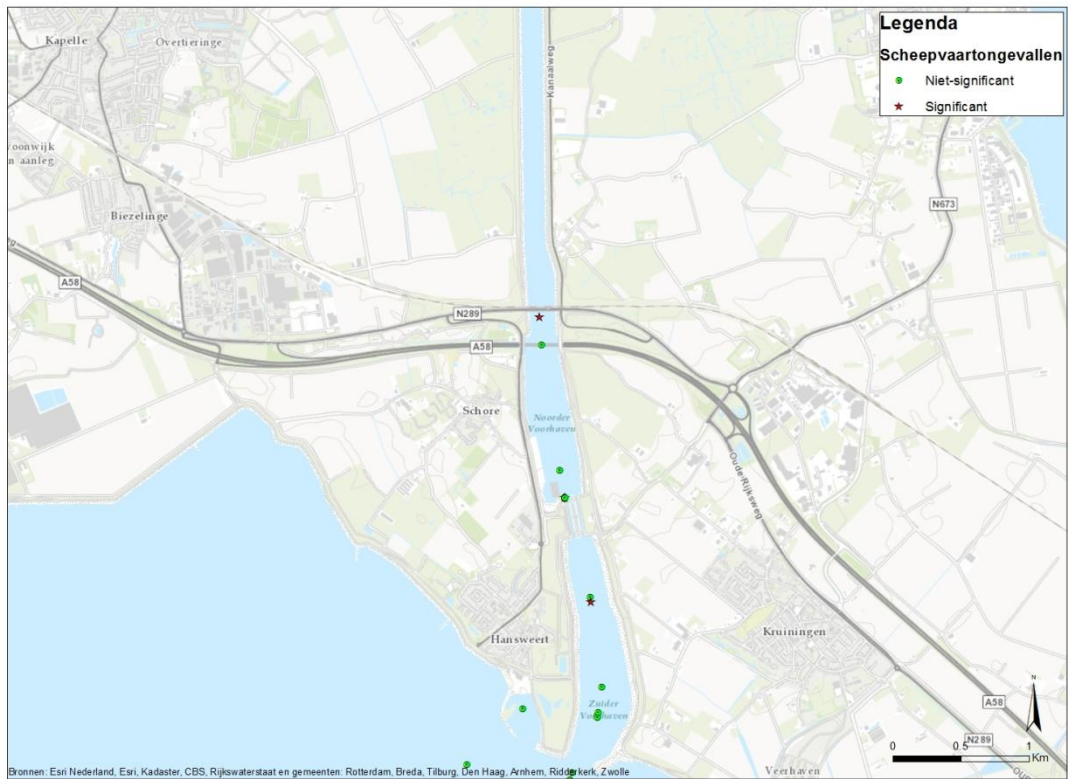
figuur 9. Ongevallen Knooppunt Westerschelde – Terneuzen



figuur 10. Ongevallen Sluis Terneuzen en Brug Sas van Gent



figuur 11. Ongevallen Knooppunt Westerschelde – Hansweert



figuur 12. Ongevallen Sluis Hansweert

3.8 Maatregelen

De verschillende beheerders (o.a. RWS, maar ook havenbedrijven, provincies etc.) treffen maatregelen om de veiligheid op de vaarwegen te vergroten. Bij dit rapport zijn alleen de maatregelen gevoegd die door Rijkswaterstaat zijn of worden genomen. De informatie is dan ook afkomstig van Rijkswaterstaat WVL. In de MNV'15 rapportage Landelijk wordt paragraaf 4.3 nader ingegaan op een aantal belangrijke ontwikkelingen waar Rijkswaterstaat mee bezig is om de integrale veiligheid van de vaarwegen en de kunstwerken in de vaarwegen te verbeteren. Bijlage XII bevat een overzicht van de verschillende actieve maatregelen voor deze regio.

3.9 Resumé

- Intensiteit: Het aantal scheepvaartbewegingen laat een afname zien. Mogelijk dat de capaciteit per schip toeneemt. Onduidelijk is wat dit voor de veiligheid betekent;
- Schaalvergroting; zowel zeevaart als binnenvaart laat een schaalvergroting zien in grootte van schepen en, daarmee samenhangend, grotere ladingen. Dit kan een risico-verhogende factor vormen voor ongevallen. Niet alleen heeft schaalvergroting mogelijk een effect op bestuurbaarheid, maar ook bij het evt. optreden van een ongeval zijn de gevolgen wellicht groter. Tot op heden is dit effect niet aangetoond;
- Scheepsongevallen: er is geen sprake van een toe- of afname van (significante) scheepsongevallen. Onduidelijk is waarom de jaren 2009 en 2010 afwijken (aanzienlijk minder waarnemingen) dan de overige jaren;
- Slachtofferbeeld: Er is geen sprake van een trend. Het betreft zeer weinig slachtoffers, met één dodelijk ongeval in 2012;
- De monding van het kanaal van Gent-Terneuzen op de Westerschelde is aan te duiden als een gebied waar relatief veel ongevallen plaatsvinden. Dit geldt ook voor het gebied ter hoogte van Hansweert, ten westen van de monding van het Kanaal door Zuid-Beveland. Ook het Nauw van Bath vertoont een verhoogd aantal ongevallen.

4 Nautische Risico's

4.1 Inleiding

In het Kader Veiligheidsmanagement van Rijkswaterstaat. (RWS, Min I&M 2011) is het beleid van RWS ten aanzien van veiligheidsmanagement samengevat. Verbeteren van veiligheid start met het kennen van de risico's en de achterliggende oorzaken. Wanneer de grootste risico's bekend zijn worden deze, risicogestuurd, als eerste aangepakt. RWS wil een proactieve veiligheidscultuur ontwikkelen waarin voorkomen van onveiligheid de voorkeur heeft en waar dat niet kan de organisatie is voorbereid op het professioneel afhandelen van de resterende risico's.

Dit hoofdstuk richt zich specifiek op de risico's van scheepvaartongevallen. Dit houdt in dat er nadrukkelijk wordt gekeken naar de kans van optreden van scheepsongevallen en het effect van deze scheepsongevallen op de Westerschelde. Het risico van een ongevalscenario is gedefinieerd als het product van kans van optreden en het effect van de gebeurtenis. De nautische veiligheidsrisico's op het binnenwater en op de Noordzee zijn eerder al gezamenlijk met verschillende partners in beeld gebracht (Min IenM, 2015; HBR, 2013).

Dit rapport verkent de mogelijkheden om met behulp van semikwantitatieve analyse van de scheepsongevallengegevens uit de SOS-database een systematische en zoveel mogelijk geautomatiseerde analyse uit te voeren, waarmee de belangrijkste risico's op de Westerschelde kunnen worden geïdentificeerd. Wanneer deze aanpak succesvol is, kunnen de belangrijkste risico's op eenvoudige en reproduceerbare wijze periodiek geactualiseerd worden in de MNV-rapportage voor deze corridor. De aanpak in dit rapport is er op gericht zo goed als mogelijk is aan te sluiten bij de systematiek die gehanteerd is in de risico-analyse voor de binnenwateren 2012-2013. De risico's worden afgeleid uit de scheepsongevallen die geregistreerd zijn in de SOS-database en die op de corridor Westerschelde zijn opgetreden in de periode van 2008 tot en met 2014. Vervolgens worden de belangrijkste risico's nader beschreven en wordt ondermeer gekeken of deze ook aan bepaalde specifieke locaties te verbinden zijn.

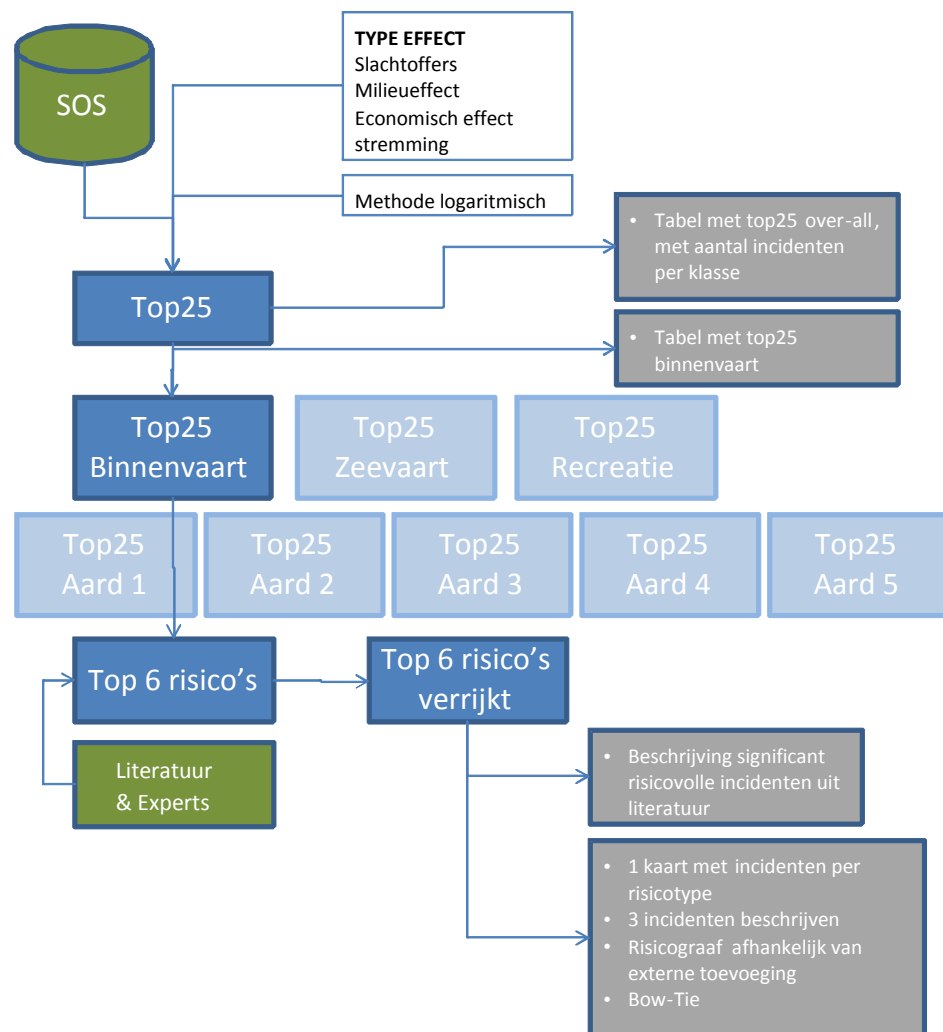
Paragraaf 4.2 beschrijft de wijze waarop de data uit de SOS-database zijn bewerkt en de risicomethodiek waarmee voor elk individueel incident de ernst wordt bepaald op basis van de effectklasse per type effect van dat incident. Aansluitend wordt ingegaan op de wijze waarop groepen incidenten worden gebundeld tot Incidentgroepen (definitie in bijlage I). De beperkingen van deze methodiek zijn in beeld gebracht en hoe deze beperkingen deels kunnen worden ondervangen door het toevoegen van worst case incidenten die niet in de SOS-database waren opgenomen. Deze worst case incidenten komen uit de literatuur en uit de expertsessie die op 16/9/2015 in Rotterdam is gehouden.

In paragraaf 4.3 komen de resultaten van de risico-analyses aan de orde. Allereerst in de vorm van Top 25 overzichten, die vervolgens in de vorm van Top 6 overzichten worden verrijkt met worst case incidenten. Deze overzichten worden besproken en nader geduid.

In paragraaf 4.4 wordt de verdeling van de geregistreerde scheepsongevallen over de verschillende kans x effect klassen besproken en visueel gepresenteerd in de vorm van risicografen. Ook wordt zichtbaar gemaakt hoe de verdeling is van ernstige en minder ernstige ongevallen binnen de verrijkte Top6.

Een vervolgstap in de risico analyse is de analyse van de oorzaken van de ernstigste risico's. Daarop ligt in dit document niet de nadruk. In paragraaf 4.5 tenslotte zijn Bow-Tie schema's voor enkele categorieën ongevallen opgenomen. Dit ter illustratie van de mogelijkheden van deze wijze van presenteren.

In figuur 13 is de workflow van bovengenoemde aanpak geschetst.



figuur 13. Work flow van de risicoanalyse voor de scheepsongevallen die zijn opgetreden op de corridor Westerschelde. Groen geeft de bronnen weer, grijs de output die wordt gegenereerd. Voor de lichtblauw gearceerde vakken gelden dezelfde stappen als voor Binnenvaart is geschetst.

4.2

Databewerking SOS-database en werkwijze bij de risico-analyse

Paragraaf 4.2.1 beschrijft de wijze waarop de data uit de SOS-database zijn bewerkt en de risicomethodiek waarmee voor elk individueel incident de ernst wordt bepaald op basis van de effectklasse per type effect van dat incident. Aansluitend wordt in paragraaf 4.2.2 ingegaan op de wijze waarop groepen incidenten worden gebundeld tot Incidentgroepen (definitie in bijlage I). De beperkingen van deze methodiek zijn in paragraaf 4.2.3 in beeld gebracht en hoe deze deels kunnen worden ondervangen door het toevoegen van worst case incidenten die niet in de SOS-database waren

opgenomen. Paragraaf 4.2.4 beschrijft hoe risico's gedetailleerd kunnen worden en de oorzaken in beeld kunnen worden gebracht.

Uitgangspunt voor de opgetreden scheepsongevallen is de landelijke SOS database, met daarin de ongevallen die zijn opgetreden in de periode van 2008 tot en met 2014.

Databewerking SOS

De bewerking van de data in de SOS wordt in deze paragraaf nader toegelicht in de volgende stappen:

- Effectenclassificatie;
- Sommeren van de effecten van een enkel incident;
- Sommeren van de effecten van meerdere incidenten;
- Kansbepaling.

Effectenclassificatie

Om een semikwantitatieve analyse mogelijk te maken, is van elk record in het bronbestand (SOS database-binnenwateren, 2008-2014) beoordeeld wat het effect van het ongeval was. Uitgangspunt daarbij is om zo dicht mogelijk bij de methodiek van RA Binnenwater te blijven, maar de classificatie van het effect van een ongeval moet wel per record geautomatiseerd afgeleid kunnen worden uit de beschikbare data in SOS. De effecten van een ongeval zijn geclassificeerd in termen van:

- Slachtoffers;
- Gevolgen voor het milieu;
- Economische schade;
- Stremming.

De effectcategorie maatschappelijke onrust/imago uit de risicoanalyse binnenwateren wordt niet meegenomen in de automatische classificatie. Dit is niet uit de data te halen en de ervaring bij eerdere studies op binnenwater en de Noordzee was dat dit sterk gecorreleerd is met de ernstscores in de andere categorieën. Het voegde daardoor weinig toe. Effect van het weglaten van deze categorie wordt ingeschat als gering.

Economische schade is in de risicoanalyse binnenwater en Noordzee gekarakteriseerd als het totaal van schade aan schip, lading, infrastructuur en stremming. Omdat stremming het effect op andere vaarweggebruikers weergeeft en daarmee ook maatschappelijke impact weergeeft is het in deze analyse als aparte categorie meegenomen.

In bijlage VI is de voor MNV2015 gebruikte effect classificatie beschreven. De indeling in de kansklassen van het optreden van incidenten zijn voor de MNV 2015 en RA Binnenwater identiek. De effectklassen voor ongevallen en voor stremming zijn vrijwel gelijk. Voor de effectklassen "Gevolgen voor het Milieu" en voor "Schadebedragen" zijn er echter duidelijke verschillen. In onderstaande tabel 11 worden beide sets effectklassen vergeleken.

Tabel 11. Vergelijking van scores voor RA-binnenwater en voor MNV15

Milieuschade schaal RA Binnenwater	Milieuschadeschaal MNV 2015
<p>1= Zeer laag. Vervuiling, grenswaarden niet overschreden.</p> <p>2= Laag. Kortdurende overschrijding van grenswaarden in een klein gebied zonder blijvende schade aan flora en fauna. Volledig herstel is verzekerd.</p> <p>3= Matig. Lokale verstoring, middelgrote en vooral tijdelijke schade aan flora en fauna, ongewenste milieubelasting duurt maximaal 1 jaar. Volledige herstelmogelijkheden van het milieu. Ruimen noodzakelijk. Geen gezondheidsrisico's voor de mens.</p> <p>4= Groot. Ernstige verstoring van meer dan 1 jaar in een middelgroot gebied. Grotendeels herstel van milieuwaarden binnen een periode van enkele jaren mogelijk. Kortdurende gezondheidsrisico's voor de mens.</p> <p>5= Enorm. Onherstelbare schade aan flora en fauna in een groot gebied, met gezondheidsrisico's voor de mens. Blijvende gezondheidsschade voor de mens.</p>	<p>0: Milieuschadeklasse code is 0 of 9</p> <p>1: Milieuschadeklasse omschrijving mogelijk enige milieugevolgen OF Milieuschadeklasse omschrijving heeft waarde Ja EN DAARBIJ heeft het veld indicatie zichtbare gevolgen omschrijving NIET de waarde gevolgen.</p> <p>2 : Milieuschadeklasse omschrijving heeft de waarde aanzienlijke milieugevolgen OF de waarde ernstige milieugevolgen OF Milieuschadeklasse omschrijving heeft waarde Ja EN DAARBIJ heeft het veld indicatie zichtbare gevolgen omschrijving de waarde gevolgen</p> <p>3: Wordt niet gebruikt</p> <p>4: Milieuschade "Zeer Ernstig" = "Groot" conform de schaal RA Binnenwater</p> <p>5: Milieuschade "Rampzalig" = "Enorm" conform de schaal RA Binnenwater</p>
Schadebedragen RA Binnenwater	Schadebedragen MNV 2015
<p>1 = enkele 10 duizenden euro's.</p> <p>2 = < 1 miljoen</p> <p>3 = schade 1 – 15 miljoen</p> <p>4 = 15 – 100 miljoen</p> <p>5 = > 100 miljoen</p>	<p>Significantie-indicatoren: Significantie op vaarwegschade Significantie op scheepsschade Significantie op ladingschade</p> <p>0 som van indicatoren = 0 1 som van indicatoren = 1 2 som van indicatoren = 2 3 som van indicatoren = 3</p> <p>4: Schadebedrag "Zeer Ernstig" = conform RA Binnenwater = 15 – 100 M€</p> <p>5: Schadebedrag "Rampzalig" = conform RA Binnenwater = > 100 M€</p>

Deze geautomatiseerde classificatie kent zijn beperkingen; voor de effectcategorie slachtoffers en voor stremming kon een volledige schaal worden opgesteld, echter voor economische schade en milieuschade is alleen aanwezigheid van bepaalde vormen van schade beschikbaar in de database en mist de informatie om elk ongeval volledig te classificeren volgens de methodiek voor de risicoanalyse binnenwateren. Hierdoor worden in vergelijking met de risico-analyse binnenwateren met deze methodiek de effecten van milieuschade en economische schade onderschat. Om toch een indruk te krijgen van de ernst van de worst case

incidenten (die niet in de SOS-database zijn opgenomen) zijn deze incidenten voor de effecten Milieuschade en voor Schadebedragen ingepast in de effectscores voor MNV2015. Hierdoor kunnen ze herkenbaar worden ingevoegd in de risicografen.

Sommeren van de effecten van een enkel incident

Een ongeval dat optreedt heeft meestal effecten voor meer dan 1 aspect. Zo kan bij een botsing tussen 2 schepen iemand gewond raken, kan er olie in het water komen, raken de schepen en/of lading beschadigd en/of is het scheepvaartverkeer tijdelijk gestremd.

Om calculatie aan effecten mogelijk te maken, zijn de effecten van een incident getalsmatig verwerkt in een logaritmische schaal naar analogie met de logaritmische verwerkingstechniek in de risicoanalyse binnenwateren en de risicoanalyse Noordzee. Het voordeel hiervan is dat ernstige effecten ook navenant ernstiger wegen. Dit is de voorkeursvariant van RWS omdat deze conform de aanpak is in het rapport "Risicoanalyse Noordzee" en "Risico Analyse binnenwater" van het Ministerie van Infra en Milieu, 2012. Op die wijze kunnen risico's onderling worden vergeleken en is er sprake van een eenduidige methodiek bij het bepalen van risico's. Deze beoordelingswijze is beschreven in bijlage VII en wordt daar ook vergeleken met een alternatieve niet logaritmische beoordelingswijze.

Bij de logaritmische verwerkingstechniek krijgen de effecten van een incident de volgende weging:

- Een effectklasse 0 levert 0 punten (reden is dat er óf geen effect is, óf dat er niets over is geregistreerd);
- Een effectklasse 1 levert 10 punten;
- Een effectklasse 2 levert 100 punten;
- Een effectklasse 3 levert 1000 punten;
- Een effectklasse 4 levert 10.000 punten;
- Een effectklasse 5 levert 100.000 punten.

Als voorbeeld: van een scheepsongeval zijn de effecten als volgt gewogen:

- Slachtoffers: effectklasse 3 = 1000;
- Milieuschade: effectklasse 1 = 10;
- Economische schade effectklasse 2 = 100;
- Stremming effectklasse 1 = 10 punten.

Het gesommeerde effect van dit ongeval wordt daarmee gewogen met 1120 punten.

Sommeren van effecten van meerdere incidenten

Bij het identificeren van risico's worden Incidentgroepen van scheepsongevallen vergeleken en ook daar is calculatie met effecten nodig. Van een dergelijke verzameling van scheepsongevallen kunnen de wegingspunten van de effectklassen gesommeerd worden. De totale som van de wegingspunten van een Incidentgroep kan vervolgens vergeleken worden met de scores van andere Incidentgroepen. Op deze wijze kunnen voor een bepaald type incidenten (zoals voor Incidentgroepen met schip-schip botsingen) de Incidentgroepen worden gerangschikt van hoog naar laag. Daarmee kunnen die Incidentgroepen geselecteerd worden die veel wegingspunten scoren en dus een groot risico vertegenwoordigen. Het aantal wegingspunten wordt zowel bepaald door de ernst van de scheepsongevallen, als door het aantal scheepsongevallen in een Incidentgroep.

Kansbepaling

Bij een nadere beschrijving is ook naar de frequentieverdeling van ernst van scheepsongevallen gekeken. Ook dit gebeurde aan de hand de verdeling in wegingspunten. Daarmee komt in beeld hoe de verdeling van ongevallen naar ernst van het effect is. De frequentie van optreden wordt onderverdeeld in een aantal

zogenoemde kansklassen. Deze lopen van "maximaal 1x per 20 jaar" tot "meer dan 50x per jaar". In bijlage VI worden de voor MNV'15 gehanteerde kansklassen gedefinieerd.

4.2.1

Bundeling van vergelijkbare incidenten in Incidentgroepen

Om inzicht te krijgen in de grootste risico's zijn individuele scheepsongevallen met behulp van selecties gegroepeerd in een aantal Incidentgroepen. Elke groep wordt gekarakteriseerd door 3 aspecten:

- De aard (het type) van het voorval. Voorbeelden hiervan zijn "Schip-schip" of "Eenzijdig ongeval";
- Betrokken vaart. Voorbeelden zijn "Recreatievaart" en "Binnenvaart";
- Omschrijving van de aard. Voorbeelden zijn "Sluis" of "Oever".

Voor de beoordeling van de ernst van de ongevallen worden 4 kenmerken beschouwd:

- Slachtoffers;
- Gevolgen voor het milieu;
- Economische schade;
- Stremming.

Voor de ranking van de incidenten wordt aldus enkel gekeken naar de effecten (op bovengenoemde factoren) van de ongelukken. Op basis daarvan wordt een Top25 overzicht opgesteld van het totale effect van groepen ongelukken in de periode 2008-2014.

In de SOS-database is opgenomen hoe vaak een bepaalde Incidentgroep is opgetreden. De frequentie van optreden wordt onderverdeeld in een aantal zogenoemde kansklassen. Deze lopen van "maximaal 1x per 20 jaar" tot "meer dan 50x per jaar". In bijlage VI worden de voor MNV'15 gehanteerde kansklassen gedefinieerd.

Bij deze gehanteerde semikwantitatieve benadering wordt voor elk type effect (slachtoffers, gevolgen voor het milieu, economische schade en voor stremming) een "effectklasse" gehanteerd. Het meest ernstige gevolg krijgt daarbij de hoogste effectklasse, terwijl een gering gevolg een lage effectklasse krijgt. Als het een effect helemaal niet optreedt bij een incident, krijgt dat de effectklasse 0. In bijlage VI worden voor elk van de 4 typen gevolgen, de mogelijke effectklassen beschreven.

Vergelijkbare ongevallen kunnen worden gebundeld tot een Incidentgroep. Binnen de Incidentgroep worden de Totale Effecten van de individuele incidenten opgeteld. Daarmee is van elke Incidentgroep bekend hoeveel het effect is, plus het aantal incidenten binnen die groep.

In totaal zijn er binnen de SOS-database landelijk 262 verschillende Incidentgroepen onderscheiden. In onderstaande tabel 12 staan hiervan enkele voorbeelden.

Tabel 12. Voorbeelden van Incidentgroepen

Betrokken Vaart	Interactie met/door
Alleen Recreatievaart	Gronding
Alleen Binnenvaart	Gronding
Alleen Binnenvaart	Sluis
Alleen Binnenvaart	Aanvaring
Alleen Binnenvaart	Brug
Alleen Recreatievaart	Kapseizen/omslaan
Alleen Binnenvaart	Oever
Alleen Recreatievaart	Oever
Alleen Binnenvaart	Krib
Alleen Binnenvaart	Steigers/palen
Alleen Binnenvaart	Onbekend
Alleen Recreatievaart	Anders, te weten: ...
Alleen Recreatievaart	Onbekend

Binnen deze rapportage worden 8 verschillende uitsneden beschouwd uit het totale aantal incidenten. Hiertoe wordt onderscheid gemaakt in de aard van de ongevallen, waarvan er 5 zijn gekozen:

- Eenzijdige ongevallen;
- Schip – Infrastructuur;
- Schip – Object;
- Schip – Schip;
- Stilliggend.

Daarnaast worden 3 gebruikersgroepen onderscheiden:

- Ongevallen waarbij de Binnenvaart is betrokken;
- Ongevallen waarbij de Recreatievaart is betrokken;
- Ongevallen waarbij de Zeevaart is betrokken.

Voor elk van deze 5 + 3 selecties is bepaald welke Incidentgroepen ertoe behoren. Op grond van de totale effecten van elke Incidentgroep, zijn hiervan Top 25 overzichten gemaakt, gesorteerd van het hoogste totaal effect tot het laagste. Hierbij wordt opgemerkt dat het aantal Incidentgroepen binnen 1 aard van ongevallen sterk varieert, afhankelijk van die aard. Hierdoor zijn er aarden van ongevallen met minder dan 25 Incidentgroepen, maar ook aarden met een groter aantal.

De betreffende Top25 risico's van de 8 selecties zijn opgenomen in paragraaf 4.3.1 en in bijlage VIII.

4.2.2

Beperkingen van de methodiek en verrijking met literatuur en expertbeoordelingen

Op voorhand is duidelijk dat de hier gebruikte geautomatiseerde methodiek om risico's te classificeren er in kan resulteren dat risico's in vergelijking tot de RA binnenwateren onderschat zullen worden en wel om drie redenen:

- De classificatiemethodiek is met name geschikt is om effecten van slachtoffers en stremming te beoordelen en de effecten van milieuschade en economische schade worden onderschat doordat daarvoor geen volledige effect schaal die correspondeert met die van de RA binnenwateren kan worden afgeleid uit de SOS.
- De tijdsreeks is kort en hierdoor missen met name kleine kans groot effect gebeurtenissen die vaak een prominente rol spelen in risico analyse en ook in de risicoanalyse binnenwateren zijn gebruikt
- De kwaliteit van registratie in SOS van effecten van scheepsongevallen laat af en toe te wensen over. Een ernstig ongeval is soms niet geregistreerd en als het

wel geregistreerd is kan de beschrijving van een ernstig effect missen. Het gevolg hiervan is dat het effect van ongevallen onderschat wordt.

In dit rapport is ervoor gekozen om een verrijking van de beoordeling plaats te laten vinden door allereerst de analyse aan te vullen met voorbeelden van scheepsongevallen met ernstige effecten op gebied van milieuschade en economische schade uit de literatuur, zonder dat dit overzicht uitputtend beoogd te zijn. Hiermee wordt echter maar ten dele voor de beschreven onderschatting van risico's gecorrigeerd. De ernstige ongevallen die hierbij zijn beschouwd, zijn vermeld in de rapportages die RWS beschikbaar heeft gesteld (zie bijlage XI).

Daarnaast is er op 16/9/2015 een expertmeeting gehouden in Rotterdam, waar door een groep experts is aangegeven welke incidenten zij als meest ernstige voor de corridor Westerschelde (en voor de corridor Rotterdam – Antwerpen) beschouwen (in bijlage V is het verslag van deze meeting opgenomen).

De hoogst scorende ongevallen worden beschreven, en gecombineerd ("verrijkt") met die ernstigste ongevallen. Bij het scoren van de risico's wordt gebruik gemaakt van de ranking zoals deze wordt gehanteerd bij de RA Binnenwater. Dit leidt eventueel tot een "verrijkte" Top6 voor elk bepaalde typen ongeval, zowel voor Binnenvaart, Recreatievaart als Zeevaart. Deze verrijkte Top6 overzichten worden in deze paragraaf gepresenteerd en toegelicht. De betreffende verrijkte Top6 overzichten worden nader toegelicht in paragraaf 4.3.6 en bijlage X.

4.2.3

Detailering van de risico's en analyse van de oorzaken

Volgende stap in de databewerking van de scheepvaartongevallen is om de verrijkte Top6 overzichten te detaileren en om de oorzaken van opgetreden ongevallen aan te geven.

Voor de zogenoemde worst case scenario's zijn de effectscores bepaald. Daaruit blijkt dat de effecten van deze ongevallen geen gevolgen hebben voor de Top6 overzichten omdat de scores altijd lager uitvallen dan die van de nummers 6 op die Top6. Wel worden een aantal van deze worst case scenario's nader toegelicht en wordt ingegaan op mogelijke oorzaken.

Voor het specifieke geval van aanvaringen tussen binnenvaartuigen wordt ingezoomd op locaties waar in verhouding veel incidenten plaatsvinden. Helaas is daarbij het ontbreken van inzicht in de intensiteit van het recreatieverkeer een handicap, omdat verwacht wordt dat deze een belangrijke bijdrage kan vormen.

In het rapport worden 3 gebruikersgroepen beschouwd:

- Binnenvaart;
- Recreatievaart;
- Zeevaart.

Door van deze groepen de verrijkte Top6 overzichten te analyseren, worden een aantal specifieke effecten, locaties en opmerkelijke punten voor elk van die groepen duidelijk.

Het rapport beschouwt 5 typen ongevallen:

- Eenzijdige ongevallen;
- Schip – Infrastructuur ongevallen;
- Schip – Object ongevallen;
- Schip – Schip ongevallen;
- Ongevallen met stilliggende schepen.

Door van deze groepen de verrijkte Top6 overzichten te analyseren, worden een aantal specifieke effecten, locaties en opmerkelijke punten voor elk van die groepen duidelijk.

Dit onderdeel wordt afgesloten met risicografen voor elk van de 8 genoemde typen incidenten. Daarin is snel zichtbaar hoe de voor elk type incident de verdeling van de effecten is tussen laag, midden, hoog en extreem risico

4.3 Resultaten

Hieronder zijn per stap de resultaten uitgewerkt voor de risicoanalyse.

4.3.1 Stap 1; inventarisatie risico's

In totaal zijn er 75 verschillende ongevalgroepen gedefinieerd, waarbij elke groep bestaat uit een verzameling van vergelijkbare ongevallen.

In Bijlage VIII zijn de resultaten voor de TOP25 overall risico's weergegeven na weging van de ongevallen.

4.3.2 Stap 2; toetsing risico's door experts

Op 16 september 2015 heeft op basis van de TOP25 risico's zoals hierboven gehanteerd een risicosessie plaatsgevonden onder regie van Movares. Een overzicht van de deelnemers is opgenomen in bijlage V.

4.3.3 Stap 3; beschrijving TOP6 risico's

In tabel 13 is een overzicht opgenomen van de TOP6 risico's voor alle ongevallen op de Westerschelde.

De ranking in de TOP6 wordt vooral bepaald door het slachtofferbeeld. Stremming is een andere belangrijke factor. Opvallend is het lage aantal significante ongevallen.

Tabel 13. Top 6 risicoklassen voor alle ongevallen

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving	n	Risicoscore (logaritmisch)				
				Totaal	Slachtoffers	Economisch	Milieu	Stremming
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Onbekend	6	10010	10000	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Brug	2	120	10	10	0	100
Schip-Schip	Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Onbekend	4	110	0	10	100	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Meerpaal	3	110	0	110	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	2	100	0	0	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	32	30	0	30	0	0

De resultaten van de TOP6 risico's zijn weergegeven op kaart (zie bijlage IX). Per combinatie (bv. Schip-Schip/Binnenvaart-Recreatie/aanvaring) is een kaart opgenomen.

Aanvaringen tussen Zeevaart en Overige vaart

De aanvaringen liggen verspreid over het gehele gebied. Een duidelijke trend is hier niet uit op te maken. Slachtoffers bepalen hier met name de grootte van het risico.

Botsingen van Binnenvaart met infrastructuur ter hoogte van bruggen

Deze doen zich allen voor op het kanaal Gent-Terneuzen, bij de bruggen ter hoogte van het sluizencomplex Terneuzen, de brug bij Sluiskil en de brug bij Sas van Gent. Stremming bepaalt hier de hoogte van het risico.

Ongevallen tussen Zeevaart en Werk- of dienstvaart

Het betreft hier slechts een 4-tal ongevallen. Het risico wordt hier vooral bepaald door milieuschade. De risico's zijn niet locatie-specifiek.

Botsingen van Binnenvaart met objecten (meerpalen)

Het betreft een drietal aanvaringen waar substantiële financiële schade door is ontstaan, zonder verdere risico's.

Botsingen van Binnenvaart met infrastructuur ter hoogte van sluisen

Het betreft slechts een tweetal ongevallen met stremming tot gevolg.

Gronding van Binnenvaart

Opmerkelijk is dat de meeste grondingen plaats vinden op plaatsen waar scheepvaartroutes elkaar kruisen, zoals bij de monding van het Kanaal Gent-Terneuzen. Mogelijk dat dit als gevolg van uitwijkmanoeuvres geschiedt.

4.3.4 Top6 risico's per scheepvaarttype

Wanneer ingezoomd wordt op enkel risico's voor de binnenvaart (zie tabel 14), dan komen daar de incidentgroepen bij van grondingen, brand op het schip en aanvaring met recreatie. Het betreft in die gevallen vooral economische schades.

Voor recreatievaart (zie tabel 14) gaat het om een zeer beperkt aantal ongevallen (totaal 8 ongevallen), waarbij ongevallen tussen recreatievaart en binnenvaart het meest relevant is voor wat betreft risico.

Voor zeevaart (zie tabel 14) geldt ongevallen tussen zee- en overige vaart (niet nader gedefinieerd) verreweg de belangrijkste risicofactor is als gevolg van een slachtoffer.

Tabel 14. Top 6 risicoklassen voor de verschillende ongevalgroepen.

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving	n	Totaal	Slachtoffers	Economisch	Milieu	Stremming
TYPE VAART: Binnenvaart								
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Brug	2	120	10	10	0	100
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Meerpaal	3	110	0	110	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	2	100	0	0	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	32	30	0	30	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Brand	3	20	0	20	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	3	20	10	10	0	0
TYPE VAART: Recreatievaart								
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	3	20	10	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Grond (i.g.v. stranding)	2	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Breken	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Recreatievaart - Werk- en dienstvaart	Onbekend	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Aanvaring	1	0	0	0	0	0
TYPE VAART: Zeevaart								
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Onbekend	6	10010	10000	10	0	0
Schip-Schip	Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Onbekend	4	110	0	10	100	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Sluis	5	20	0	10	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Grond (i.g.v. stranding)	26	20	0	20	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	56	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Onbekend	8	10	0	10	0	0

4.3.5 Top6 risico's naar aard ongeval

Voor eenzijdige ongevallen (zie tabel 15) geldt dat enkel economische schade het risico bepaalt.

Bij ongevallen tussen binnenvaart en Infrastructuur, is stremming de belangrijkste risicofactor. Als tweede factor speelt economische schade een rol (schades aan brug/sluis of bergingsschade).

Tabel 15. Top 6 risicoklassen voor de verschillende type ongevallen.

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving	n	Totaal	Slachtoffers	Economisch	Milieu	Stremming
AARD ONGEVAL: Eenzijdig ongeval								
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Brand	3	20	0	20	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Lekraken	2	10	0	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Breken	2	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Overige vaart	Brand	1	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Zeevaart	Explosie	1	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Breken	1	0	0	0	0	0
AARD ONGEVAL: Schip-Infrastructuur								
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Brug	2	120	10	10	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	2	100	0	0	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	32	30	0	30	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Sluis	5	20	0	10	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Grond (i.g.v. stranding)	26	20	0	20	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Oever	15	10	0	10	0	0
AARD ONGEVAL: Schip-Object								
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Meerpaal	3	110	0	110	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Lichtopstand	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Boei	22	0	0	0	0	0
Schip-Object	Overige vaart - Zeevaart	Boei	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Zeevaart	Boei	18	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Overige vaart	Boei	4	0	0	0	0	0
AARD ONGEVAL: Schip-Schip								
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Onbekend	6	10010	10000	10	0	0
Schip-Schip	Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Onbekend	4	110	0	10	100	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	3	20	10	10	0	0
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Aanvaring	6	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart	Onbekend	3	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Hinderlijke w aterbew eging	56	10	0	10	0	0
Stilliggend								
Stilliggend	Alleen Overige vaart	Breken	1	0	0	0	0	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Brand	1	0	0	0	0	0
Stilliggend	Alleen Overige vaart	Zinken	1	0	0	0	0	0

4.3.6

Verrijkte TOP6-risico's

De hierboven beschreven risico's zijn allen gebaseerd op de output uit de SOS-database. In deze paragraaf wordt beschreven welke issues en of ervaringen er toe doen die er toe kunnen leiden dat de beschreven risicogroepen aanvulling of andere indeling behoeft.

Mede op basis van het literatuuronderzoek en op basis van gegevens zoals verkregen van RWS WV, zijn er ongevallen beschreven die niet of beperkt in de SOS-database voorkomen.

Binnenschip ramde op 14 jan 2014 de Scheldesteiger aan de Westerschelde als gevolg van een mislukte manoeuvre. Daarbij raakte de laad en lossteiger volkomen ontzet en kon niet meer worden gebruikt. De schade liep volgens Dow op tot zo'n 10 miljoen euro;

Bovengenoemd ongeval betreft een aanvaring tussen beroepsvaart en infrastructuur, waarbij geen slachtoffers vallen, maar waarbij sprake is van aanzienlijke economische schade. Volgens de methode van MNV2015 komt de weging voor het economisch risico neerkomen op klasse 3 = waarde 1000. In de Top6-risico's van alle ongevallen (zie tabel 13) komt het risico van een aanvaring van een binnenschip met een object (meerpaal) echter ook op plaats 3. Dit wordt veroorzaakt doordat bij de MNV2015 methode dit de hoogste economische score is. Pas bij economische schades boven 15 miljoen Euro, worden de schades conform RA Binnenwateren gehanteerd (zie tabel 11).

Aanvaring zeevaart-binnenvaart (met name tankers en passagiersschepen);

20085659

Binnenschip vaart bij het invaren van de bb geul het vertrekkende zeeschip aan. Schade aan zeeschip volgens sleepdienst alleen verfschade, schade aan binnenschip geen. Het betreft hier GEEN tanker noch passagiersschip;

Bovengenoemd voorbeeld is een significant ongeval uit de SOS database voor een aanvaring zeevaart-binnenvaart (met name tankers en passagiersschepen). De overweging hierbij is dat dit een ongeval betreft met een kleine kans van optreden (na de sessie is ingeschat dat de kans ligt tussen 1x per 2 jaar en 1x per 20 jaar) met een te verwachten grote schade aan het binnenvaartschip, zeker bij kop flank aanvaring, waarbij het schip water zal maken, lading of brandstof zal verliezen en zal zinken. In het geval van PAX kunnen dan veel slachtoffers vallen (effect rampzalig), , maar ook bij binnenvaartschepen kunnen bij een dergelijk ongeval meerdere slachtoffers vallen (zie de voorbeelden hieronder) . Er kan aanzienlijk milieuschade optreden door lading en brandstof (effect ernstig tot zeer ernstig). In het geval van bepaalde gevaarlijke stoffen kan ook stankoverlast en bedreiging optreden voor omwonenden. Een dergelijk ongeval zal ook stremming opleveren en ernstige schade aan het schip (verlies schip enkele miljoenen, bergingsoperatie enkele miljoenen).

In de periode 2008-14 zijn ernstige dergelijke ongevallen niet geregistreerd maar de kans van optreden was zeker aanwezig.

- een Nederlandse binnenvaarttanker, geladen met 1500 ton styreen, is in jan 2015, in de Everingen in aanvaring gekomen met de lege Noorse tanker, een 228 m lang zeeschip.
- In februari 2015 is opnieuw een binnenvaarttanker in de sector van radarpost Zandvliet op de Westerschelde in aanvaring gekomen met een zeeschip. Een chemicaliëntanker kwam vrijdag 20 februari bij boei 65 voor de boeg van de carcarrier en liep daarbij een gat op anderhalve meter boven de waterlijn.

Nader brononderzoek onderschrijft dit risico

- *In annex 2 van 'Monitoring veiligheid Scheldegebied 2014' staat een ongeval beschreven op 4 mei 2001 waarbij een RoRo zeeschip een binnenschip Charleroi aanvaart met als gevolg, 2 doden op de binnenvaarder; beide schepen aanzienlijk beschadigd (locatie Nauw van Bath);*
- *het destructieve effect van een aanvaring door een zeevaartschip wordt geïllustreerd door een ongeval dat in België plaatsvond tussen een chemicaliëntanker en een kleine baggerboot op woensdagavond 8 december 2010 op de Schelde nabij de Nederlands-Belgische grens, zuidelijk van de Berendrechtsluis ter hoogte van de kerncentrale van Doel. De baggerboot zonk onmiddellijk ten gevolge van de aanvaring, 3 bemanningsleden verloren het leven. Bron: annex 2 van 'Monitoring veiligheid Scheldegebied 2014'*

Op basis van een expertsessie zijn door experts van RWS de volgende risico's aangegeven:

Aanvaring zeevaart-dienstvaart (geen pontjes); deze staat beschreven in de TOP6 (risico 3, in tabel 13). Het betreft hier de aanvaringen van zeescheepvaart met sleepboten en loodsboten. Het manoeuvreren van deze schepen in stromend water en onder allerlei windcondities gaat vaak goed maar kan ook verkeerd aflopen. Dit gaat om kleine kans groot effect gebeurtenis. Bron onderzoek onderschrijft dit: Op 1 augustus 2003 kapseist een sleepboot tijdens assistentie van een zeevaartschip op de Westerschelde bij km 0 (*Monitoring veiligheid Scheldegebied 2014'*, annex 2)

Voorbeelden hiervan op andere locaties zijn ongevallen met de Fairplay 22 (11 nov. 2010) en de Smit Polen (13 jan 2011) beschreven in het rapport van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (2011): "Aanvaring en kapseizen sleepboot Fairplay 22 in de Nieuwe Waterweg te Hoek van Holland". Bij dat voorval vielen twee dodelijke slachtoffers en een gewonde. De kans op deze gebeurtenis is reëel in de Westerschelde en wordt na de sessie ingeschat als minder vaak dan eens in de twintig jaar met effect meerdere dodelijke slachtoffers.

Dit worst case incident is opgenomen in tabel 17, (Rampzalig & Nauwelijks).

Zeevaart infrastructuur gronding; deze staat beschreven in tabel 14 met 26 ongevallen. Overweging hierbij is dat regelmatig gronding van zeeschepen plaats vindt en men daarbij altijd beducht is op een worst case scenario waarbij het schip

knakt en de sloopshuid kan scheuren bij het terugtrekken van het water bij eb. De krachten op het schip worden door het omringende water verdeeld. Wanneer dit water wegtrekt concentreren de krachten zich op kleine oppervlakken en kunnen enorme krachten op de structuur van het schip komen te staan. Wind en golfslag kan deze situatie nog verergeren. Ook dit valt in de categorie kleine kans en niet in de onderzochte periode (voorgevallen) met een groot effect (economische schade aan het schip, dure bergingsoperatie, overslag van lading is dan nodig, er kan lekkage van brandstof optreden etc.

De experts refereren aan het ongeval op de Westerschelde met een zee containerschip in september 2005. Dit schip werd door weinig voorkomende stroming tijdens springtij op de Plaat van Ossensisse gezet. Het schip plooit, de huid scheurt en er is sprake van olie lekkage. Er volgt een dure bergingsoperatie waarbij het schip voorzichtig wordt ontladen. Het geplooid deel (28 meter lang) wordt later door Damen schipyards uit het schip gesneden. Zestig zeeschepen in de Haven van Antwerpen lopen uren vertraging op door stremming van de Westerschelde.

Internationaal zijn ongevallen gedocumenteerd bv met de New Carissa (https://en.wikipedia.org/wiki/New_Carissa) met enorme schade >10 miljoen).

Schatting kans: Stel dat dit in 1 op 100 grondingen gebeurt dan is het met o.b.v. 26 grondingen in 7 jaar eens in de 40 jaar. Dan valt dit in de categorie kans kleiner dan eens per 20 jaar en valt daarmee buiten de incidenten die in de risicograaf worden opgenomen.

Schip infrastructuur zeevaart–sluisdeur; ook deze is beschreven in tabel 14 (5 ongevallen), overweging hierbij is dat zeeschepen zeer groot en zwaar zijn. Doordat schepen steeds groter worden is het steeds meer passen en meten waarbij communicatie wal schip een steeds belangrijker rol speelt aangezien vanaf het schip geen beeld meer is hoeveel ruimte er nog over is. Bij een klein foutje kan aanvaring van de sluisdeur optreden waarbij een enorme kracht via het bulbsteven op de sluisdeur komt te staan waardoor de sluisdeuren vernield worden. Er zijn diverse ongevallen gedocumenteerd in de periode voor 2008. Ook doen deze ongevallen zich in andere zeesluizen voor (bv IJmuiden). Normaliter gaat het om vervanging van sluisdeuren en stremming van een sluis gedurende ongeveer een week. De kans op voorkomen wordt geschat op groter dan 1/20 jaar met een schade van 2-4 miljoen en een stremming van 1 week. Dit worst case incident is opgenomen in tabel 17, (Zeer Ernstig & Zelden).

Schip infrastructuur zeevaart–sluisbrug;

Onderdeel van de sluis is ook de brug waar diverse aanvaringen mee zijn gedocumenteerd. Uit de pers: In 2006 is een zeeschip geladen met auto-onderdelen van Volvo tegen de zeesluis bij Terneuzen gebotst. Als gevolg van de aanvaring raakte een brug zwaar beschadigd. De schade aan de brug loopt in de miljoenen euro's. Het wegverkeer in Zeeuws-Vlaanderen moet maandenlang rekening houden met vertragingen en files. De 44-jarige Zweedse kapitein, die op de brug van zijn schip stond, raakte bekneld. De brandweer moest hem bevrijden en haalde hem met een hoogwerker van het vaartuig. Ook de traumahelikopter werd ingezet. De man is zwaargewond naar het ziekenhuis gebracht. In 2008 is besloten de bruggen te vervangen door minder kwetsbare bruggen.

Inschatting voor dit type incidenten is: groter dan 1/20 jaar met een schade van 2-4 miljoen en een stremming van 1 week.

Dit worst case incident is opgenomen in tabel 17, (Zeer Ernstig & Zelden)

Schip infrastructuur Binnenvaart-sluis;

Tijdens de expertsessie was de actuele aanvaring met de brug boven sluis (deze staat ook in de top 2). Het persbericht van 11 februari 2014 luidde:

"TERNEUZEN – De brug over de Oostsluis op het sluisencomplex in Terneuzen, waar vanochtend di 11-02-2014, 08:20 een binnenvaartschip tegen botste, is de komende twee weken afgesloten voor het verkeer. Ook de scheepvaart kan die tijd geen gebruik maken van de Oostsluis. Rijkswaterstaat heeft onderzoek gedaan, daarbij bleek dat de brug 15 centimeter naar boven is gekomen. "De betonconstructie is geraakt en een aantal dingen is verbogen", zegt Martin Oosse van Rijkswaterstaat. Na ruim 4 weken was de Oostsluis terug werkzaam."

De kans wordt ingeschat op eens per 2 tot eens per 20 jaar, schade circa 2 miljoen (tussen 1-10 miljoen). Geen volledige stremming vaargeul door aanwezige ander sluisen. Dit worst case incident is opgenomen in tabel 17, (Beperkt & Zelden)

Schip-schip, zeevaart hinderlijke waterbeweging door zeevaart met gevolg voor infra/binnenvaart; deze staat beschreven in tabel 14 met 56 waarnemingen. Het gaat hierbij om binnenvaartschepen die in de problemen komen door overstroming van het dek met water bij een passerend zeeschip. Dit loopt meestal goed af maar het is niet ondenkbaar dat een schip hierdoor zinkt.

Nader bron onderzoek (Monitoring veiligheid Scheldegebied 2014' annex 2) laat zien dat op 31 oktober 2001 een binnenschip als gevolg van een hekgolf van een zeeschip is gezonken nabij Terneuzen (km44). Op 31 oktober 2002 is een motorvrachtschip gekapseisd als gevolg van een hekgolf van een zeeschip nabij Hansweert (km 28).

Op basis hiervan zou de kans op zinken van een binnenschip door hinderlijke waterbeweging van zeevaart geschat kunnen worden op tussen de eens per 2 tot eens per 20 jaar , met een schade van enkele miljoenen (tussen 1-10 miljoen).

Volgens experts slaan schepen van steigers die aan de Westerschelde op 2 of 3 locaties liggen (ingetekend op de kaart in de expertsessie) en lopen schepen en infrastructuur in de havens van Hansweert en Walsoorden schade op bij passerende scheepsvaart. Dit gebeurt regelmatig (7 keer per jaar) met beperkte economische schade (<10.000 Euro per gebeurtenis). Dergelijke incidenten behoren niet tot de worst case incidenten.

Uit Monitoring veiligheid Scheldegebied 2014 (figuur 19) blijkt dat in 2012-14 er jaarlijks 9-14 schades van gebroken trossen worden gerapporteerd; 4-5 schepen waterschade oplopen (vollopen) en er sprake is van 5 – 8 schades aan de romp van afgemeerde schepen danwel de infrastructuur

Schip- schip, zeevaart- zeevaart aanvaring; hiervan zijn in de SOS-database geen waarnemingen beschikbaar 2008-14. De experts refereren echter aan de een aanvaring van 2 containerschepen in juli 2003. Dit is een zgn. kleine kans groot effect gebeurtenis die in 2003 ook daadwerkelijk is gebeurd en die tot ernstige

scheepsschade en uitstroom van lading en brandstof kan leiden en stremming op kan leveren.

Persbericht (www.nu.nl) 20 juni 2003: "De scheepvaart op de Westerschelde bij het Nauw van Bath is stilgelegd na de aanvaring van twee containerschepen. Olie verspreidt zich door de Westerschelde. Twee containerschepen, de Pelican1 en de Mestbarijn, raakten zondagochtend met elkaar in aanvaring. De bemanningsleden van de Pelican1 zijn uit voorzorg van het schip gehaald. Het schip is inmiddels tegen de wal gelegd ter hoogte van Bath. Het andere schip is doorgevaren en ligt nu voor anker bij Vlissingen Oost. Vier containers, waarin geen gevaarlijke stoffen zitten, raakten door het ongeval beschadigd. De containers die wel gevaarlijke stoffen bevatten, onder meer zeventig ton zoutzuur in gasvorm en zeventig ton waterperoxide, hebben geen schade opgelopen. Rond 15.30 uur is de berger begonnen met de containers van het achterdek te halen. De politie heeft laten weten dat er momenteel geen gevaar is voor de volksgezondheid. Wel lekt er zware dieselolie uit de Pelican1. Uit onderzoek blijkt dat de verontreiniging minder is geworden dan eerder. Om olieverspreiding tegen te gaan, zijn twee oliebestrijdingsvaartuigen ingezet.

De inschatting van het risico van een dergelijk zeevaart-zeevaart aanvaring wordt geschat op: kans kleiner dan eens per 20 jaar, effect economische schade aan schip en lading en bestrijdingsactie groter dan 10 miljoen met een stremming van 4-8 uur en ernstige milieuschade. Door de lage frequentie van optreden, valt dit incident buiten de categorieën van de risicograaf.

Op basis van o.a. bovenstaande bevindingen wordt voorgesteld de volgende TOP6 risicogroepen te hanteren (tabel 16).

Tabel 16. Top 6 risicoklassen op basis van voorstel regionale experts.

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	mn. tankers en passagiersschepen
Schip-Schip	Zeevaart - Dienstvaart	geen pontjes
Schip-Infrastructuur	Zeevaart - Infrastructuur	Gronding
Schip-Infrastructuur	Zeevaart	Sluis
	Binnenvaart	Sluis
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	hinderlijke waterbeweging door zeevaart
Schip-Schip	Enkel zeevaart	aanvaring

Tijdens de expertsessie voor het bepalen van de TOP6 risico's in de corridor Westerschelde melden de experts dat er te veel nadruk ligt op hinderlijke waterbewegingen. In plaats daarvan moet er meer nadruk op overstekende binnenvaartschepen (passagier en/of tankvaart). Hierdoor zetten de experts de aanvaringen Zeevaart – Binnenvaart op risico nummer 1. De risicogebieden zijn gelegen op en rond de locaties van de sluisen (Hansweert, Terneuzen en Vlissingen).

Experts geven voorts aan dat het risico op gronding (nummer drie in tabel 16) als gevolg van dwarsstromingen (gierstroom) wellicht een onderschat risico is omdat dit risico veel bijna-ongevallen laten zien. Wellicht kan dit risico nader onderzocht worden door of radar-gegevens van walstation of AIS-data van schepen te combineren met waterstanden en meteo-gegevens (bv. wind). Op dit moment komen dit type bijna-ongevallen niet in de SOS-database, noch in GRIP-data, voor. Net als bij near-misses (bijna aanvaringen) zal dit aspect dus op een andere wijze

onderzocht moeten worden. Een en ander kan eventueel nader bevestigd worden aan de hand van interviews met betrokken bemanning van de betreffende schepen.

Verder valt op dat het kapseizen van beunschepen een hoog risico is (wellicht dat hier nummer 6 uit de TOP6 wordt bedoeld, zijnde grondingen), terwijl dit volgens de experts geen groot risico is. Dit geldt ook voor de grondingen van en incidenten met plezierjachten. Dit komt omdat er op de Westerschelde weinig pleziervaart is. Deze laatste groep was overigens ook al geen onderdeel van de TOP6-risico's.

Op basis van het literatuuronderzoek (zie bijlage XI) zijn er geen extra ongevallen bekend die nadere beschouwing behoeven.

Tabel 17. Samenvattende risicograaf voor drie scheepvaarttypen (binnenvaart, recreatie en zeevaart). Hierin zijn enkele worst case incidenten na het "+" teken opgenomen.

					Aantal malen opgetreden in corr. Westerschelde in de jaren 2008 t/m 2014				
Potentiële					Vaak:	Regelmatig:	Af en toe:	Zelden:	Nauwelijks:
Categorie	Veiligheid Gezondheid Welzijn	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Meer dan 50x per jaar	Tussen 5x en 50x per jaar	Tussen 1 x per 2 jaar en 5x per jaar	Tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar	Maximaal 1x per 20 jaar
Rampzalig	Meerdere doden en/of vermisten	eff. Klasse 5 cf. RA binnenwater	eff. Klasse 5 cf. RA binnenwater	Stremming vaargeul > 1 week	0	0	0	0	0 + 1
Zeer ernstig	Eén dode of vermiste	eff. Klasse 4 cf. RA binnenwater	eff. Klasse 4 cf. RA binnenwater	Stremming 1 t/m 7 dagen	0	0	0	1 + 2	0
Ernstig	Meerdere zwaar gewonden	Komt niet voor	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 3	Stremming vaargeul 2 t/m 24 uur	0	0	0	0	0
Beperkt	Eén zwaar gewonde	(DL) = "aanzienlijke milieugevolgen" OF "ernstige milieugevolgen" OF (DL) = JA én (DQ) = "gevolgen".	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 2	Stremming vaargeul 1 t/m 2 uur	0	0	0	4 + 1	0
Licht	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Mogelijk enige milieugevolgen (DL) of Ja (DL) én NIET in (DQ) "gevolgen"	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 1	Stremming vaargeul <=1 uur	0	0	0	24	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	110	191	46	0

Laag risico	Risico behoeft geen vervolg actie
Midden risico	(Additionele) beheersmaatregelen nodig ter vermindering van het risico
Hoog risico	Onacceptabel; altijd beheersmaatregelen nodig ter verlaging van het risico
Extreem	Absoluut onacceptabel; stopzetten werkzaamheden

4.4 Risicograaf

Voor een beter begrip van de risicograaf (zie ook bijlage I): Een risicograaf is een grafische weergave van de ernst en kans van optreden van risico's, waarop snel te zien is wat de verdeling van de ernst van de risico's is. Dat kan voor één enkel incident, voor een groepje incidenten, voor een hele incidentgroep, maar ook voor alle beschouwde incidenten uit de SOS database. Daarbij is het essentieel dat de ranking van de risico's voor alle beschouwde risico's gelijk is. Langs de horizontale as staat de te verwachten frequentie van optreden voor elk individueel incident van hoog naar laag en langs de verticale as staan de effecten in oplopende grootte. Binnen de risicograaf geven gekleurde vlakken de ernst van de risico's aan. Links boven staan de meest ernstige, rood gekleurde risico's. Rechts onder staan de groene vlakken van de relatief onschuldige gevolgen.

De risicograaf wordt voor een aantal incidenten gevuld door in elk van de vlakken in die graaf, te vermelden hoe vaak een van de ongevallen uit die groep in dat betreffende vak is gevallen.

Voor elk incident binnen de incidentgroep is daarbij enkel gekeken naar de hoogste effectscore van de categorieën en de rest is buiten beschouwing gelaten. Dus als een incident 4 scoort bij veiligheid/gezondheid/welzijn en 3 bij bijvoorbeeld stremming, dan bepaalt enkel die 4 de regel waarop dat incident in de risicograaf komt te staan.

Tenslotte dient nog te worden opgemerkt dat de zogenoemde worst case risico's die niet de SOS database staan, kunnen worden toegevoegd door de verticale assen voor Milieuschade en voor Economische schade aan de bovenzijde (dus voor de meest ernstige incidenten) aan te vullen. Zie hiertoe bijlage VI. Let op: de indeling naar frequentie vindt in eerste instantie plaats na beoordeling van het aantal ongevallen per incidentgroep. Daarna worden de ongevallen voor alle incidentgroepen in de zelfde frequentiekasse opgeteld. Bij veel incidentgroepen kan daarmee het aantal per cel alsnog oplopen.

De resultaten van de overige risicografen zijn in bijlage X opgenomen en onderstaande tabel 18 geeft een overzicht van alle ongevallen in de betreffende klassen, zoals ingedeeld volgens de risicograaf. Hieruit valt op te maken dat er zich geen ongevallen in de hoogste twee risico-categorieën voordoen op basis van de gegevens uit de SOS-database.

Tabel 18. Indeling in risicoklasse van alle ongevallen Westerschelde (2008-2014).

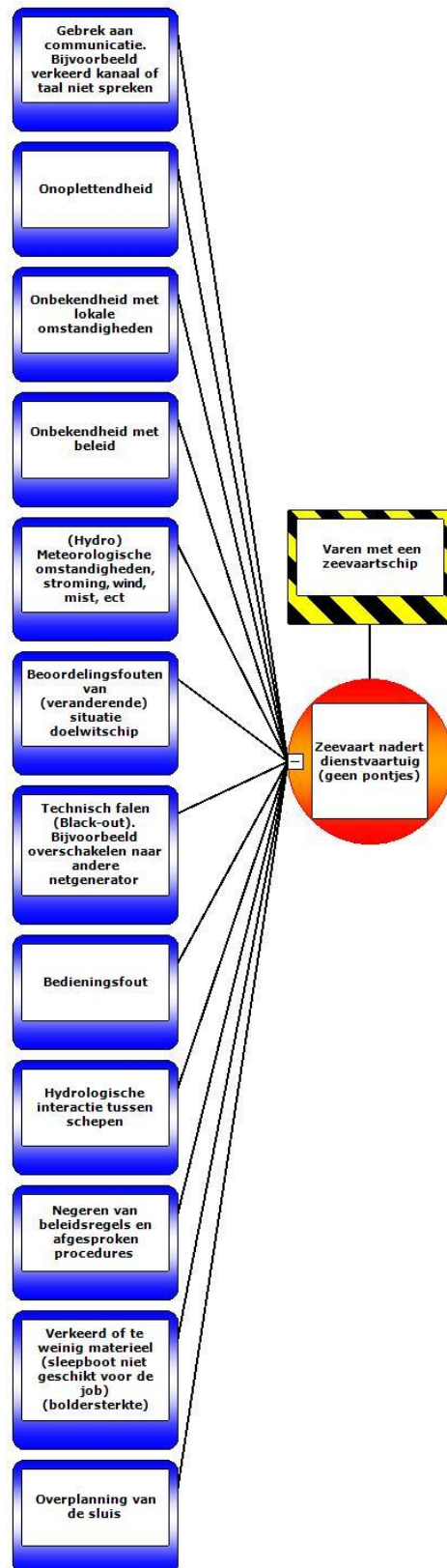
	extreem	hoog	midden	laag
Typen vaart				
Binnenvaart	0	0	0	185
Recreatie	0	0	0	8
Zeevaart	0	0	1	182
Aarden ongevallen				
Eenzijdig	0	0	0	9
Schip-infrastructuur	0	0	0	101
Schip-object	0	0	0	46
Schip-schip	0	0	1	147
Stilliggend	0	0	0	1

4.5

Bow-tie's

Er is een Bow-tie gemaakt voor een botsing tussen een zeevaartuig met een dienstvaartuig, met de volgende uitgangspunten:

- Het Gevaar is: varen met een zeevaartuig;
- De Topgebeurtenis is: naderen dienstvaartuig;
- Bedreiging #1: Gebrek aan communicatie;
- Bedreiging #2: Onoplettendheid;
- Bedreiging #3: Onbekendheid met locatie;
- Bedreiging #4: Onbekendheid met beleid;
- Bedreiging #5: (Hydro)meteorologische omstandigheden;
- Bedreiging #6: Beoordelingsfouten van doelwitschip;
- Bedreiging #7: Technisch falen;
- Bedreiging #8: Bedieningsfout;
- Bedreiging #9: Hydrologische interactie tussen schepen;
- Bedreiging #10: Negeren beleidsregels en afspraken;
- Bedreiging #11: Verkeerd of te weinig materieel;
- Bedreiging #11: Overplanning sluis.



figuur 14. Bow-tie voor de mogelijke oorzaken van een botsing tussen een zeevaartschip en een dienstvaartuig.

4.6 Oorzaken

Onderzoek naar de oorzaak van de ongevallen valt weliswaar buiten de scope van dit onderzoek, maar tijdens de risicosessie (bijlage V) is dit onderwerp nadrukkelijk besproken. Voor de corridor Westerschelde zijn door de experts de volgende oorzaken als meest belangrijk aangeduid:

1. Kruisende routes; het betreft hier met name de kruisingen ter hoogte van Hansweert en Terneuzen, waar schepen vanaf het kanaal de hoofdvaarroute van de Westerschelde opvaren;
2. (Mis)communicatie; hoewel niet nader aangeduid betreft het hier naar alle waarschijnlijkheid communicatie tussen schepen. In hoeverre dit te maken heeft met een taalprobleem of met onervarenheid (bv. van recreatievaart) is niet aangegeven;
3. Onoplettendheid;
4. Onbekendheid met locale omstandigheden;
5. Onbekendheid met procedures en reglementen (met name Scheepvaart reglement Westerschelde, 1990);
6. (Hydro)meteorologische omstandigheden; hierbij wordt vooral bedoeld de effecten van wind en stroming, en valt daarmee samen met oorzaak 4;
7. Technisch falen (waarschijnlijk apparatuur en/of motorisch);
8. Beoordelingsfouten; wellicht valt dit samen met oorzaak 1 (kruisende routes). Het betreft wellicht inschattingfouten met betrekking tot richting en/of voorrang;

4.7 Resumé

Hieronder zijn de belangrijkste constatering van de risicoanalyse voor de Westerschelde kort samengevat;

- Een belangrijk verschil bij de scores van de effecten van ongevallen bij de Westerschelde ten opzichte van de landelijke rapportage, is dat er veel minder incidenten in elke in elke incidentgroep zitten. Hierdoor komen de totalen van de effecten ook veel lager uit.
- Met de gehanteerde methodiek voor de ranking van de effecten van de ongevallen, wordt de economische schade aan schip, infrastructuur en lading onderschat. Dit maakt dat de Top 6 overzichten met enige terughoudendheid beoordeeld moet worden. In de Top 6 overzichten is aanwezigheid van economische schade wel belangrijk voor de ranking van de ongevallen, maar het is onzeker of dat ook de ongevallen met de grootste economische effecten zijn.
- De Top 6 risico's volgens de experts verschillen duidelijk van de rekenkundig bepaalde Top 6 overzichten. Daarbij dient de voorkeur gegeven te worden aan de beelden van de experts, omdat deze immers dagelijks met deze problematiek te maken hebben.
- Bij de beschouwing van alle ongevallen, is een top6 risicogroep van ongevallen benoemd. Het slachtofferbeeld speelt de belangrijkste rol in de weging van het risico, gevolgd door economische schade en/of stremming;
- De in de risicosessie door RWS aangegeven risicogroepen (zie paragraaf 4.2.6) roepen de vraag op of de weging van zowel economische schade als ook schade als gevolg van stremming niet zwaarder zou moeten meewegen bij de bepaling van de totale risico's. Dit onderwerp maakt deel uit van de discussie die intern RWS gevoerd moet worden om te komen tot een RWS brede normering voor de criteria die een rol spelen bij opgetreden incidenten, inclusief de bijbehorende effectklassen;
- In de periode 2008 – 2014 hebben zich geen ongevallen voorgedaan die vallen binnen de twee hoogste risicoklassen;

- Op kruisende vaarwegen in de Westerschelde-corridor doet zich het hoogste risico op een aanvaring voor.

5 Conclusies en aanbevelingen

Hieronder zijn voor de twee hoofdstukken 3 en 4 de belangrijkste conclusies opgenomen. Deze conclusie worden in hoofdstuk 5.2. aangevuld met een aantal praktische aanbevelingen.

5.1 Conclusies

5.1.1 *Aantal ongevallen algemeen*

- Er zijn geen duidelijke trends aanwezig in de ontwikkeling van de scheepvaartveiligheid op de Westerschelde;
- De registratie van scheepsongevallen is over het algemeen goed. Toch zijn er wel voorbeelden van ongevallen die niet in de SOS-database zitten, zoals de aanvaring op 14 jan 2014 van de Scheldesteiger aan de Westerschelde als gevolg van een mislukte manoeuvre. De schade liep volgens Dow op tot zo'n 10 miljoen euro;

5.1.2 *Aantal ongevallen per locatie*

- De aandachtgebieden om de scheepvaartveiligheid verder te vergroten betreft de drie locaties monding Kanaal Gent-Terneuzen, monding van het Kanaal door Zuid-Beveland en het Nauw van Bath. Op deze locaties doen zich relatief veel scheepsongevallen voor, ook worden deze locaties genoemd door experts die hier veel zogenaamde "near-misses" constateren.
- Experts geven aan dat er zich op aanvaarroutes specifieke ongevallen voordoen. O.a. genoemd worden: overslag op zee, het overzetten van loodsen en de locatie van ankerligplaatsen nabij aanvaarroutes.

5.1.3 *Risicoanalyse*

- Op basis van de resultaten van de risicograaf (paragraaf 4.3) kan worden geconcludeerd dat de Westerschelde een veilig vaarwater betreft, mits de registratie in de SOS-database correct is. Uit de risicosessie met experts en individuele interviews is gebleken dat dit niet het geval is. De experts hebben een belangrijke aanvulling op deze semikwantitatieve resultaten gegeven met een aantal "kleine kans - groot effect" gebeurtenissen, deze risico's zijn onderbouwd met voorbeelden.
- Ook wordt er door experts benadrukt dat er te weinig aandacht is voor zgn. "near-misses". Volgens experts kunnen Beaware 1 / 2 programma's (risico's en near-misses op de Noordzee) hiervoor mogelijke goede aanknopingspunten bieden;
- De weging van de factoren economische schade en/of schade als gevolg van stremming geeft een mogelijk vertekend beeld in de risicoscore. Dit beeld doet volgens de expert geen recht aan de werkelijk situatie.

5.2 Aanbevelingen

Op basis van de risicosessie met de regio zijn andere risico's geduid dan de TOP6 risico's zoals uit de SOS-database naar voren komen. De expertsessie liet duidelijk

zien dat de SOS-database die ten grondslag ligt aan dit rapport een incompleet beeld geeft van de risico's. Door de experts werd beargumenteerd (en met voorbeelden onderbouwd) dat een groot aantal "kleine kans groot effect" gebeurtenissen optreed die van grote invloed zijn op de uiteindelijk bepaalde top 6.

Op basis van de expertsessie zijn de volgende aspecten naar voren gekomen:

- Registratie: om een goed risicoprofiel van een vaarweg te registreren is het van belang dat de registratie op de voorgenomen wegingsfactoren op orde is. Nu is dit niet het geval voor een aantal factoren (o.a. economische schade t.g.v. een stremming en bijv. milieuschade). Verbeterde registratie is dan ook noodzakelijk. Het verdient aanbeveling om de in de risicograaf gehanteerde klassen indeling ook toe te passen op de SOS-data voor alle factoren;
- Data: de SOS-data die ten grondslag ligt aan deze rapportage is niet compleet. Het verdient aanbeveling om de dekking van de data te optimaliseren maar tevens om het proces van het verkrijgen van data zo in te richten dat het voor alle betrokken partijen hanteerbaar is;
- Wegingsfactoren: Het verdient aanbeveling om te onderzoeken of de weging van de factoren economische schade en/of schade als gevolg van stremming aangepast dient te worden.
- Afbakening/scope: Voor de Corridor Westerschelde geldt dat eigenlijk een stuk van de Belgische wateren moet worden meegenomen, net als een stuk vanaf Vlissingen naar "buiten" toe, naar de Noordzee;
- Technologische ontwikkelingen: Er zou gekeken moeten worden naar technologische ontwikkelingen (grotere schepen) en intensivering van de schepen;
- Vaarroutes: Veranderingen in de Antwerpse haven (o.a. verhuizing van containeroverslag naar het Deurganckdok (<http://www.portofantwerp.com/nl/news/msc-verhuist-activiteiten-antwerpse-haven-naar-deurganckdok>) leiden er toe dat het binnenvaartcontainervervoer richting Rotterdam in toenemende mate gebruik zal gaan maken van de route via de Westerschelde, langs Hansweert het kanaal van Zuid Beveland door, vervolgens de Oosterschelde op. Dit is tevens de staande mastroute, waardoor schepen ook meer containers mee kunnen gaan nemen. Dit in tegenstelling tot de Schelde Rijnverbinding die een aantal bruggen kent met hoogte beperkingen. De verwachting is dat dit zal leiden tot een toename van risico's op gronding van schepen en aanvaring tussen schepen op het traject Antwerpen – Hansweert. Het verdient aanbeveling op toekomstige MNV-rapportages dit risico nader te onderzoeken;
- Aanlooproutes: het verdient aanbeveling om nader onderzoek te doen naar specifieke risico's behorende bij aanlooproutes en deze vast te leggen in separate rapportages, dit omdat de kans groot is dat dit type risico zich ook bij aanlooproutes van andere havengebieden manifesteert. Het is aanbevelenswaardig om hierbij ook rekening te houden/samen te werken met aanpalende beheersgebieden (zoals bij haven Antwerpen);
- Dimensionering: Door het gebruik van de getijdengolf in de Westerschelde zit een maximum aan het aantal schepen dat van de Noordzee naar de haven van Antwerpen kan varen. Als tegengeluid voor de zorgen omtrent de intensivering en technische ontwikkelingen geldt dat er ook ontwikkelingen zijn op veiligheidsgebied, zoals AIS-systemen;

- Netwerk: Er komt meer druk op het vaarroutenetwerk door werkzaamheden, storingen en onderhoud. Hoewel er goede initiatieven als LIVRA en Walradar AIS gestart zijn blijft dit een punt aandacht. Betrouwbaar, vlot, veilig en duurzaam vervoer over de Nederlandse binnenvaarwegen is niet vanzelfsprekend als er sprake is van achterstallig onderhoud, nieuwe technieken en toenemende dimensionering van schepen;
- Monitoring:
 - Geadviseerd wordt om een duidelijk PDCA-proces in te richten op de risicogroepen, met duidelijke toewijzing van verantwoordelijkheden. Per risicogroep kan zo een factsheet worden opgesteld om te rapporteren over de ontwikkelingen. In lijn met de risicogroepen wordt aldus bijvoorbeeld een factsheet opgesteld voor Aanvaringen Binnenvaart/Infra, met daarin de volgende aspecten:
 - Streefwaarde voor het aantal ongevallen per jaar, of;
 - Streefwaarde voor de totale schade als gevolg van de ongevallen;
 - Overzicht van de opgestelde maatregelen, inclusief kosten, verantwoordelijkheden etc.;
 - Overzicht van de wijze van inspectie van de maatregelen, inclusief planning, verantwoordelijkheden, koppeling met SOS-database etc.;
 - Status van de factsheet (datum, eigendom, concept/definitief);
 - Relatie van de factsheet met MNV-rapportage (landelijk of regionaal);
 - Afstemming met stakeholders (bv. havenbedrijven, loodswezenen, sleepers, veiligheidsregio's en in geval van de corridor betreft het nadrukkelijk ook de Belgische partners) over risico's en verantwoordelijkheden; vast te leggen in bv. intentieverklaringen;
 - Geadviseerd wordt om ook de lager gescoorde risico's en oorzaken mee te nemen in de analyse;
 - Twee jaar geleden is er op de Westerschelde een grote verkeerscheiding gerealiseerd. Het dient aanbeveling om te analyseren wat het effect is van deze maatregel;
 - Uit de expertsessie (zie bijlage V) is naar voren gekomen dat de verwachting bestaat dat als gevolg van de aanleg van nieuwe bruggen er een kleinere kans bestaat op aanvaringen tussen schip-infra. Het dient aanbeveling om dit aspect locatie-specifiek te monitoren, en aldus de regio hierop instructie te geven met betrekking tot de wijze van administratie in de SOS-database;
- Near-Misses: Zowel uit interviews met experts, als ook in een aantal rapportages (o.a. NIPO, 2013), wordt melding gemaakt van het probleem van near-misses (bijna-aanvaringen). In de expertbijeenkomst werd door de experts aangegeven dat het een goede zaak zou zijn als dergelijke (bijna) incidenten worden geregistreerd (analoog aan wat er bij de luchtvaart gebeurt). Door de "near miss" gevallen te analyseren, vind je de locaties waar het vaak bijna mis gaat en er dus maatregelen genomen zouden moeten worden. Mogelijk kan op basis van AIS-data hier een analyse van gemaakt worden. Voordat near-misses kunnen worden verwerkt in een toekomstige rapportage MNV, dient te worden afgesproken welke informatie over deze incidenten dient te worden vastgelegd. Bovendien zal op een nader te bepalen wijze moeten worden aangegeven tot welke omvang een dergelijk incident had kunnen leiden;

- GRIP⁶: Als aanvullende bron voor de risico-analyse nautische veiligheid wordt vanuit de expertsessie ook de GRIP-dossiers aangevoerd. Wellicht dat deze bron in toekomstige analyses meegenomen kan worden. Dit is voor de Westerschelde altijd GRIP-2 of GRIP-4. In dit licht verdient het aanbeveling om voortdurend met elkaar in gesprek te blijven over veiligheid. Dit kan o.a. door het initiëren van wederkerende gesprekken met partners in de keten;
- Rapportage: Movares adviseert om bij toekomstige MNV-onderzoeken vast te houden aan de ingeslagen weg met de in deze rapportage toegepaste risicomethode en begrenzing van het gebied. Eventuele verbetervoorstellen moeten uiteraard worden vastgelegd, maar het dient aanbeveling deze methode enkele jaren (minstens drie jaar) te hanteren om trends waar te kunnen nemen.
- Uniformiteit: uit de risicosessie met experts, alsmede uit de telefonische interviews is naar voren gekomen dat er in verschillende regio's om verschillende manieren gewerkt wordt. Voor het verkrijgen van bruikbare en goed hanteerbare data verdient het aanbeveling om op eenduidige wijze te werken;
- Lessen: uit de telefonische interviews met experts is gebleken dat er slechts op beperkte schaal uitwisseling van geleerde lessen plaatsvindt tussen regio's. het verdient aanbeveling om hier structureel aandacht aan te besteden. Om daarbij snel resultaat te kunnen boeken (acute problemen snel kunnen aanpakken), dient men zich zo te organiseren dat dit mogelijk is (dus geen langdradige procedures bij vele verschillende onderdelen). In het kader van de praktische opvolging verdient het daarbij tevens aanbeveling om stapsgewijs één of hooguit enkele knelpunten per keer aan te pakken. Blijf tevens de verschillende stakeholders betrekken in reguliere/wederkerende gesprekken.

⁶ Gecoördineerde Regionale Incidentbestrijdings Procedure

Bijlage I: Begrippen en definities

Begrip	Definitie
Bedieningsfout	Fout veroorzaakt door (de gesteldheid van) de bemanning of een bemanningslid van het schip. Bijvoorbeeld: black-out, procedure onjuist gevolgd, onoplettendheid, dronkenschap, etc.
Binnenwateren	Alle vaarweg(del)en en havens die liggen binnen de kustlijn, binnen de havenhoofden van waterwegen naar zee, ten Oosten van de lijn 3gr35min OL door het Westerschelde-estuarium en binnen een denkbeeldige lijn die de Waddeneilanden met elkaar verbindt.
Bevaarbaarheidklasse of CEMT-klasse	De CEMT (Conférence Européenne des Ministres de Transport)-klassering van vaarwegen rangschikt de Europese vaarwegen naar grootte van de daarop navigerende schepen of vaartuigcombinaties. Naast de CEMT-klassering van vaarwegen hanteert dit rapport ook een vergelijkbare scheepsgrootte-klassering
Communicatiefout	Fout veroorzaakt door de communicatie tussen bemanningsleden van één of meerdere schepen en/of tussen bemanningsleden van schepen en verkeersbegeleiding aan de wal. Bijvoorbeeld: niet of verkeerd gebruik van marifoon, marifoon niet aan, marifoon niet afgestemd op het juiste kanaal, miscommunicatie, etc.
Effectklassen van een incident	Een incident dat optreedt, heeft meestal effecten voor meer dan 1 aspect. Zo kan bij een botsing tussen 2 schepen iemand gewond raken, kan er olie in het water komen, raken de schepen en/of lading beschadigd en/of is het scheepvaartverkeer tijdelijk gestremd. Bij de door gehanteerde semikwantitatieve benadering wordt voor elk type gevolg (slachtoffers, gevolgen voor het milieu, economische schade en voor stremming) een "Effectklasse" gegeven. Het meest ernstige gevolg krijgt daarbij de hoogste effectklasse, terwijl een gering gevolg een lage effectklasse krijgt. Als het een effect helemaal niet optreedt bij een incident, krijgt dat de effectklasse 0. De totale ernst van een incident wordt bepaald door het totaal van de 4 effectklassen.
Incidentgroep	Een Incidentgroep is een verzameling van ongevallen die een vergelijkbaar karakter hebben. Bijvoorbeeld "Grondingen van Binnenvaartschepen". In de expertmeeting die op 16 september gehouden is met een team van RWS deskundigen, werd gemeld dat de aard van de ongevallen wel normwaardig is. De term "normwaardig" staat niet in de Van Dale en niet in het Groene Boekje. Ons begrip van deze term is dat het in een door RWS op te stellen norm die betrekking heeft op scheepvaart incidenten zinvol is om een term als Incidentgroep te definiëren en vastleggen en aan te geven welke Incidentgroepen zullen worden gehanteerd.
Ladingschade	De schade (in tonnen (=1000kg) of in aantal(len) container(s)) die is toegebracht als gevolg van een scheepsongeval.
Milieuschade	De schade aangebracht aan het milieu als gevolg van een nautisch scheepsongeval.

Begrip	Definitie
Near-miss of bijna-aanvaring	Een situatie waarbij het noodzakelijk blijkt een interventie te plegen (door de walorganisatie dan wel door de verkeersdeelnemer zelf) in de koers en/of vaarsnelheid van een vaartuig ter voorkoming van een aanvaring.
Omgevingsfout	Fout die niet door bemanning of (de staat van) het schip is veroorzaakt, maar door een omstandigheid van buiten. Bijvoorbeeld: verblinding door zon, onverwachte stroming, te dicht langs varen ander schip, etc.
Nautisch Voorval	Een scheepsongeval of niet-scheepsongeval waarvan een dossier is opgenomen in de SOS-database.
Nautische Veiligheid	Nautische Veiligheid is de mate waarin de afhandeling van scheepvaartverkeer in een gebied vrij is van risico's ten aanzien van <ul style="list-style-type: none"> • menselijke slachtoffers; • schade aan schepen en vaarwegen; • ladingschade; • milieuschade; • vaarwegstremming, waarbij deze schade zijn oorzaak vindt in scheepsongevallen.
Netwerkveiligheidsanalyse	Een rangschikking van vaarweg(-del)en met hoge ongevalconcentraties. Binnen deze monitor zal een eerste aanzet daartoe worden gegeven in de vorm van een top-10 van vierkante kilometers met de meeste geregistreerde scheepsongevallen.
Niet-scheepsongeval (exclusief arbeidsongevallen en oil spills)	Een Nautisch Voorval niet zijnde een scheepsongeval zoals: een op het water aangetroffen object; een procesongeval (bijvoorbeeld verloren lading); overige voorvallen (bijvoorbeeld potentieel gevaarlijke situaties). Arbeidsongevallen en aangetroffen oil-spills behoren ook tot de categorie niet-scheepsongevallen maar vallen buiten deze rapportage.
Potentieel gevaarlijke situatie	Een scheepvaart voorval, dat geen scheepsongeval is, en dat zich heeft afgespeeld op een vaarweg en dat afbreuk doet of zou kunnen doen aan de goede orde of veiligheid op, of het veilig gebruik van, de vaarweg, of waarbij de veiligheid van personen in gevaar is gebracht.
Risicograaf	Een risicograaf is een grafische weergave van de ernst en kans van optreden van risico's, waarop snel te zien is wat de verdeling van de ernst van de risico's binnen een Incidentgroep is. Langs de horizontale as staat de te verwachten frequentie van optreden van hoog naar laag en langs de verticale as staan de effecten in oplopende grootte. Binnen de risicograaf geven gekleurde vlakken de ernst van de risico's aan. Links boven staan de meest ernstige, rood gekleurde risico's. Rechts onder staan de groene vlakken van de relatief onschuldige gevolgen. Een risicograaf kan voor een Incidentgroep worden ingevuld door in elk van de vlakken in die graaf, te vermelden hoe vaak een van de ongevallen uit die groep in elk vak is gevallen. Voor elk incident binnen de incidentgroep is enkel gekeken naar de hoogste effectscore van de categorieën en de rest is buiten beschouwing gelaten. Dus als een incident 4 scoort bij veiligheid/gezondheid/welzijn en 3 bij bijvoorbeeld stremming, dan bepaalt enkel die 4 de regel waarop dat incident in de

Begrip	Definitie
	risicograaf komt te staan.
Risicogroepen	Te onderscheiden groepen van risicoveroorzakers. In tegenstelling tot een onderzoek naar de kwetsbaarheid van risicodragers past deze benadering meer bij een bronaanpak van risico's. In deze monitor zal daarvoor gebruik worden gemaakt van het geregistreerde soort vaart en scheepstype.
Risico	<ul style="list-style-type: none"> • Gevaar voor schade of verlies; • Kans dat er een ongewenste gebeurtenis optreedt.
Risicoscore	<ul style="list-style-type: none"> • Kans dat een potentieel gevaar resulteert in een daadwerkelijk incident en de ernst van het letsel of de schade die dit tot gevolg heeft; • (verwachte) Frequentie of Kans van optreden X Ernst van het Incident.
Scheepsongeval	Een voorval te water waarbij onbedoeld schade ontstaat en waarbij minimaal één vaartuig betrokken is. In de SOS database wordt deze informatie vermeld in de kolommen EH tot en met EM. Zodra een ongeval een "1" scoort in 1 of meer van deze kolommen, wordt het als aan Significant Scheepsongeval beschouwd."
Scheepsschade	De schade aan het schip die is toegebracht als gevolg van een scheepsongeval.
Scheepsgrootte-klassering	Indeling van de schepen naar grootte binnen de vaarwegklassering volgens CEMT. Zie Binnenwateren-2 paragraaf 5.3 voor een tabel met afmetingen en scheepsgrootte klassen [19]
Significant scheepsongeval; <u>vóór</u> 1-januari-2009	Een scheepsongeval is significant indien aan minimaal één van onderstaande criteria is voldaan: slachtoffers: Er zijn slachtoffers vermist, dood of zwaar gewond; vaarwegschade: de schade aan de vaarweg bedraagt €50.000,= of meer; scheepsschade: een bij het ongeval betrokken schip heeft een schade opgelopen van klasse 3 t/m 5 of 6 in combinatie met een schadebedrag van 50.000 euro of meer; ladingschade: meer dan 10 ton van de lading, of minimaal 1 container is beschadigd of verloren; milieuschade: t.g.v. het ongeval is er sprake van milieuschade met fase 2 of 3; stremming: de vaarweg is gedurende 1 uur of langer gestremd geweest. Met ingang van 1 januari 2009 zijn de criteria voor significante scheepsongevallen aangepast.
Significant scheepsongeval; <u>na</u> 1-januari-2009	Een scheepsongeval is significant indien voldaan wordt aan één of meerdere van de volgende gevolgen: slachtoffers (<i>geen wijziging</i>): dood, vermist of zwaar gewond; vaarwegschade (<i>wel wijziging</i>): indien direct (binnen 7 dagen) na datum scheepsongeval actie vereist is om herstellende (nood)maatregelen aan infrastructuur of object uit te voeren / de schade te herstellen; scheepsschade (<i>wel wijziging</i>): indien een bij een scheepsongeval betrokken vaartuig als gevolg van het scheepsongeval: niet meer

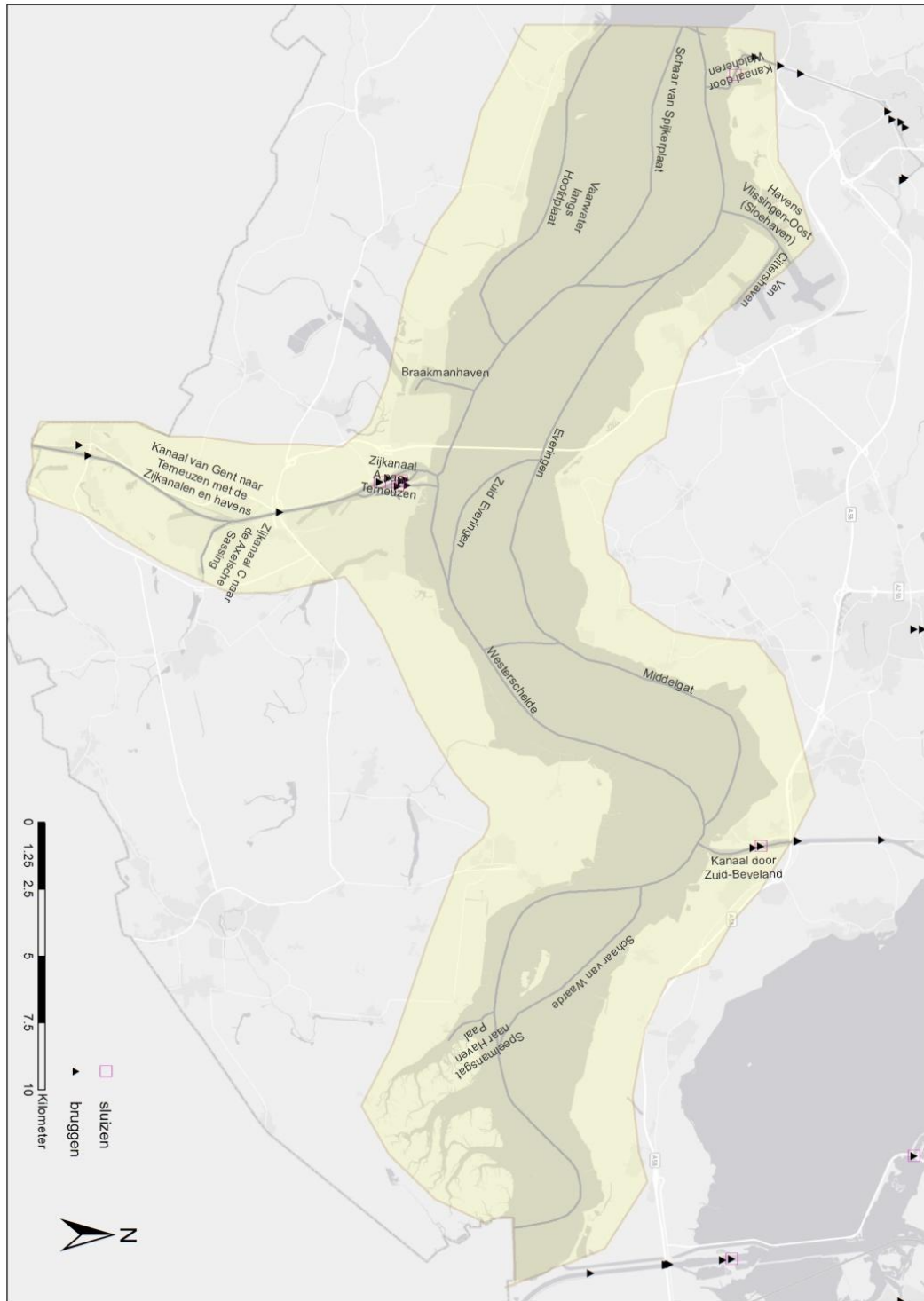
Begrip	Definitie
	<p>verder kan varen, of, zonder maatregelen niet meer verder mag varen;</p> <p>ladingschade (<i>geen wijziging</i>): bij 10 ton lading of meer of het verlies van minimaal één container;</p> <p>milieuschade (<i>wel wijziging</i>): indien er, als gevolg van een scheepsongeval, sprake is van (en/of):</p> <p>chemicaliën (verpakt of niet verpakt) in het water terecht gekomen;</p> <p>olie (brandstof of lading) in het water terecht gekomen;</p> <p>duidelijk zichtbare gevolgen, zoals uitvoering geven aan calamiteiten bestrijding (geen preventie) en/of vissterfte;</p> <p>stremming (<i>geen wijziging</i>): volledige stremming van de vaarweg van 1 uur of meer.</p>
Slachtoffers	<p>Voor menselijke slachtoffers wordt de volgende categorisering gebruikt:</p> <p>a) dood:</p> <p>er is sprake van een dodelijk slachtoffer(s) indien de bij een ongeval betrokken slachtoffer(s), als gevolg van het ongeval, op het moment van registratie is (zijn) overleden;</p> <p>b) vermist:</p> <p>er is sprake van een ongeval met vermisten indien de bij een ongeval betrokken slachtoffer(s), als gevolg van het ongeval zijn verdwenen;</p> <p>c) gewond:</p> <p>i) zwaar gewonde (ziekenhuisgewonde): slachtoffer dat als gevolg van het nautisch ongeval op het moment van registratie in het ziekenhuis opgenomen diende te worden;</p> <p>ii) licht gewonde: slachtoffer dat als gevolg van het scheepsongeval op het moment van registratie <i>niet</i> in het ziekenhuis diende te worden opgenomen, maar zich wel onder behandeling van een SEH-afdeling en of medicus diende te stellen;</p> <p>iii) overige gewonde: slachtoffer dat als gevolg van het scheepsongeval gewond is geraakt maar op het moment van registratie niet in het ziekenhuis hoefde te worden opgenomen en zich <i>niet</i> onder behandeling van een SEH-afdeling of een medicus diende te stellen.</p>
Stremming	<p>Het, voor een bepaalde tijdsduur, tot volledige stilstand komen of stagneren van het doorgaand verkeer of belemmering van de "vrije" doorgang van het verkeer.</p>
Vaarwegschade	<p>De kosten (in Euro's) die gemoeid zijn met het herstel van de schade die is toegebracht aan de infrastructuur/object als gevolg van een scheepsongeval ("herstelkosten").</p>
Voorzienings- of materiaalfout	<p>Fout veroorzaakt door het ontbreken van (geschikte) apparatuur/materiaal/procedures, het (tijdelijk) niet of slecht functioneren van apparatuur/materiaal of een onjuiste constructie. Bijvoorbeeld: ontbreken radar, gebroken roer, uitvallen navigatieapparatuur, onjuiste procedure aanwezig, dode hoek aanwezig, etc.</p>
Voorval, Incident of Ongeval	<ul style="list-style-type: none"> • Een onverwachte en uitzonderlijke gebeurtenis; • Een vervelende gebeurtenis die plotseling plaatsvindt.

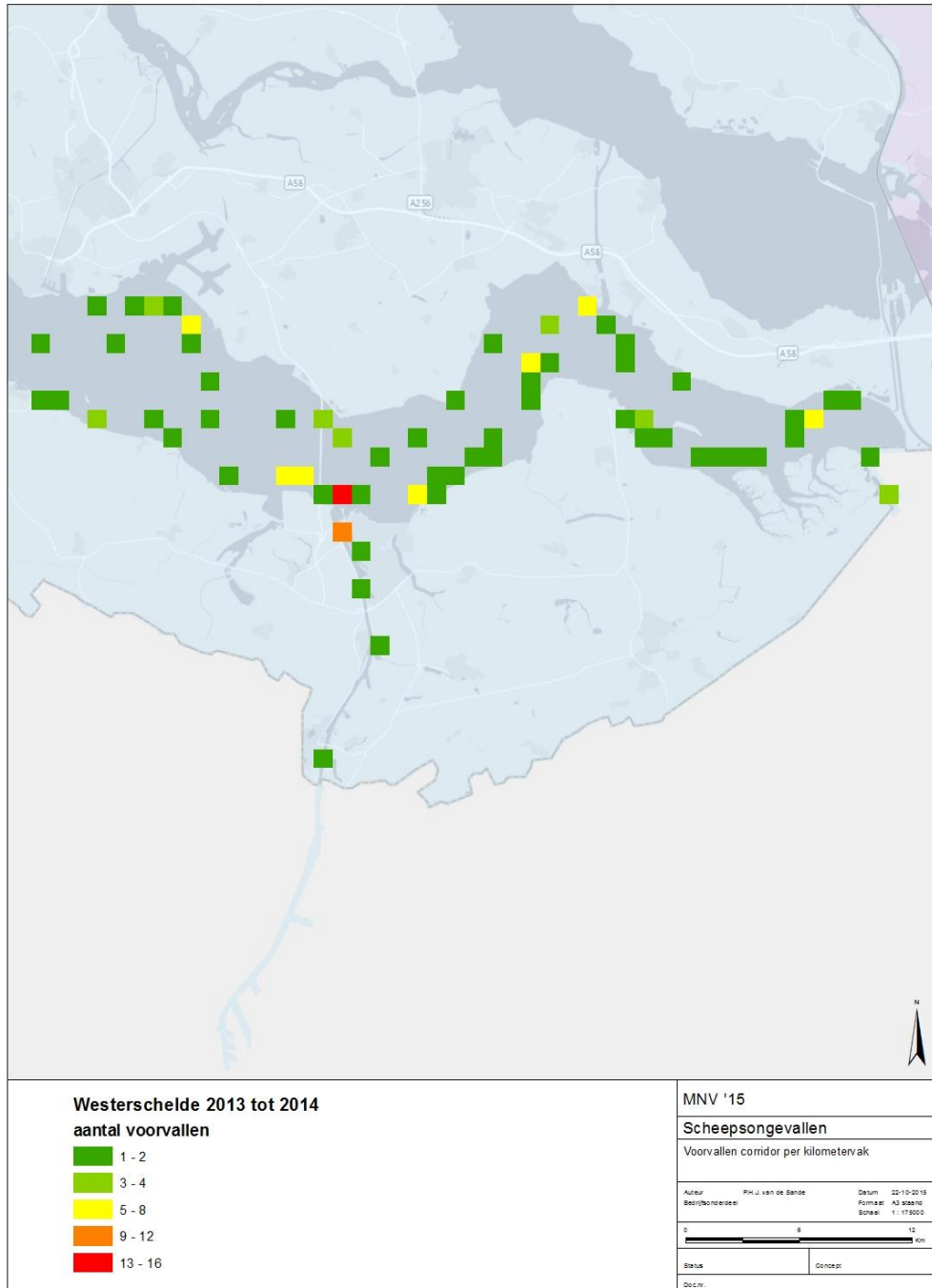
Begrip	Definitie
	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="767 286 1442 315">• Een onverwachte of uitzonderlijke vervelende gebeurtenis. <p data-bbox="767 336 1485 521">De termen Voorval, Incident en Ongeval worden niet echt van elkaar onderscheiden en worden door elkaar gebruikt. In de Handleiding en Toelichting op het SOS Formulier versie 4.1.0, staat hierover: "Met dit formulier doet u melding van een 'voorval te water'. Onder een 'voorval te water' wordt ook wel verstaan een 'ongeval te water' of een 'incident te water'."</p>

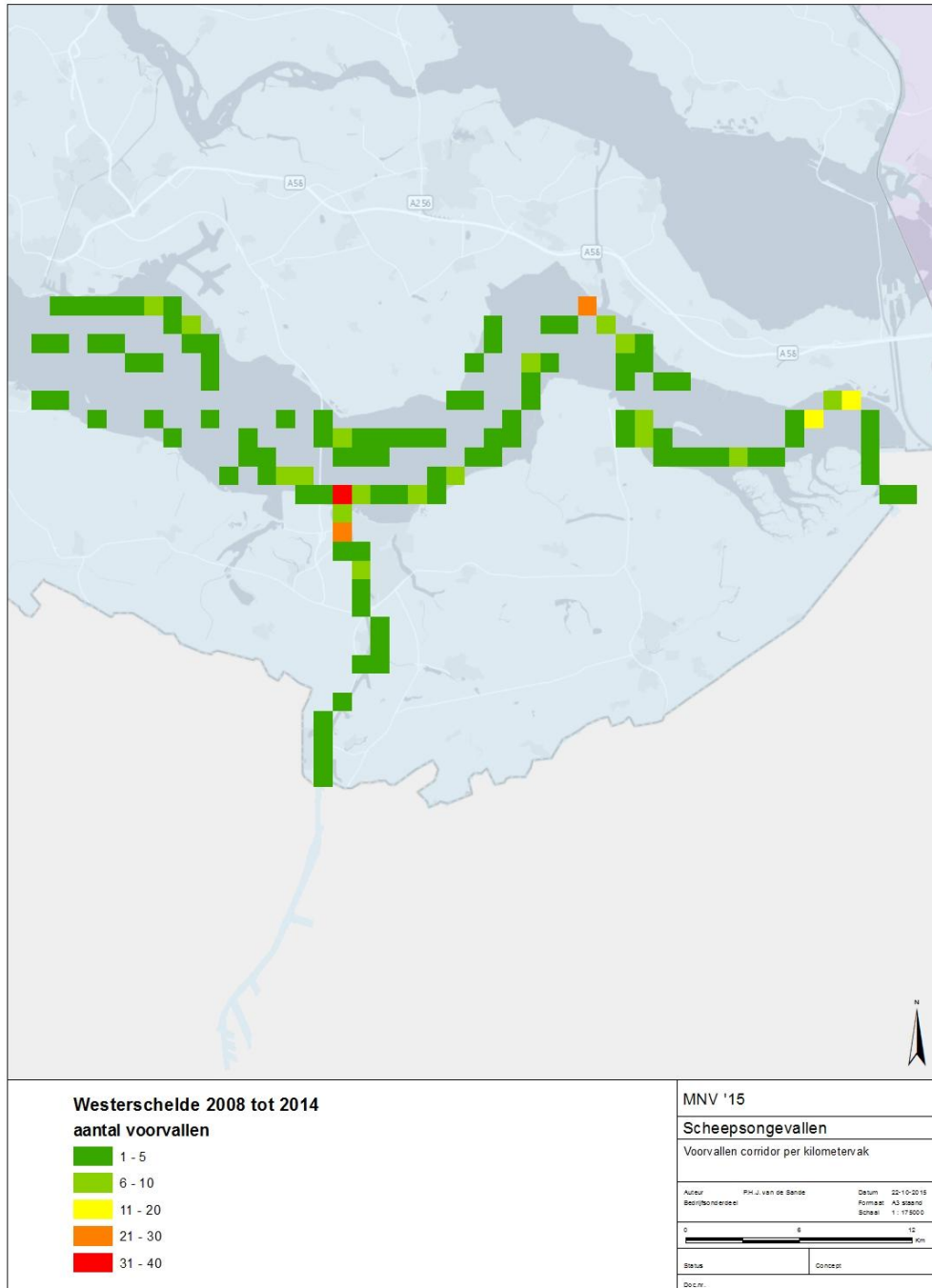
Bijlage II: Referenties

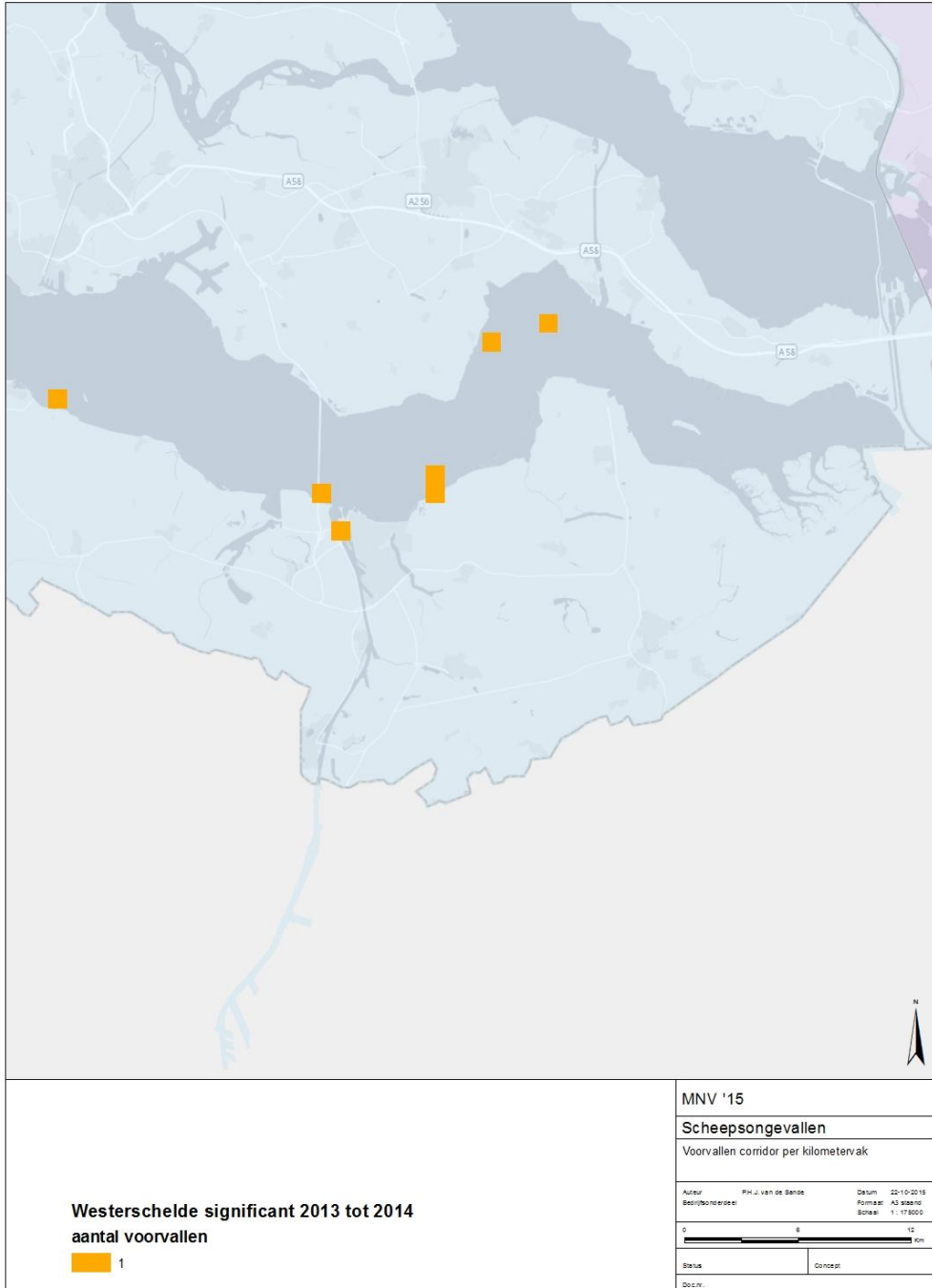
- MIN IenM, 2012.** Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) 2011, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012.
- MIN IenM, 2015.** Actualisatie risicoanalyse nautische veiligheid Noordzee, Min IenM, RWS, 2015.
- IDVV, 2013-1.** RWS-IDVV_Vlotheid en Veiligheid - Corr-studie 1 RT-Antw_RW1907-1_026_2013.
- IDVV, 2013-2.** RWS-IDVV_Vlotheid en Veiligheid - Corr-studie 3 RT-Duitsland_RW1907-1_027_2013.
- RWS-WVL, 2013.** Monitoring Nautische Veiligheid 2013. RWS-WVL, 2014.
- CBS, 2015.** Website CBS; <http://statline.cbs.nl/>.
- HbR, 2015.** Jaarverslag 2014. Havenbedrijf Rotterdam, 2015.
- LEI, 2013.** Website LEI; <http://www.agrimatie.nl>.
- CTB, 2012.** Binnenvissers in nieuw perspectief. Commissie toekomst binnenvisserij, 2012
- RWS, 2009.** Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015 (BPRW), herziene versie 2012. RWS, 2009.
- RWS, 2014.** Impuls Dynamisch Verkeersmanagement Vaarwegen (IDVV), Beter benutten van de vaarwegen. Brochure. Ref. wvl0614ck001. RWS, 2014.
- RWS, 2015.** Modernisering Objectbediening Zeeland (MOBZ).
- NIPO, 2013.** Gebruikerstevredenheidsonderzoek loodswezen 2013. NIPO, 2013.
- RWS-WVL, 2015.** Monitoring nautische veiligheid 2015. RWS-WVL, 2015.
- RWS, 2015-2.** Vaarwegen in Nederland (editie oktober 2015). RWS-CIV.
- RWS, 2009.** Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015 (BPRW), herziene versie 2012. RWS, 2009.
- Zeeland Seaports, 2014.** Jaarbericht 2013.
- HBR, 2013.** J.P. van Gangelen. Verslag risicoanalyse op binnenwateren, 2012-2103. Havenbedrijf Rotterdam, 2013.

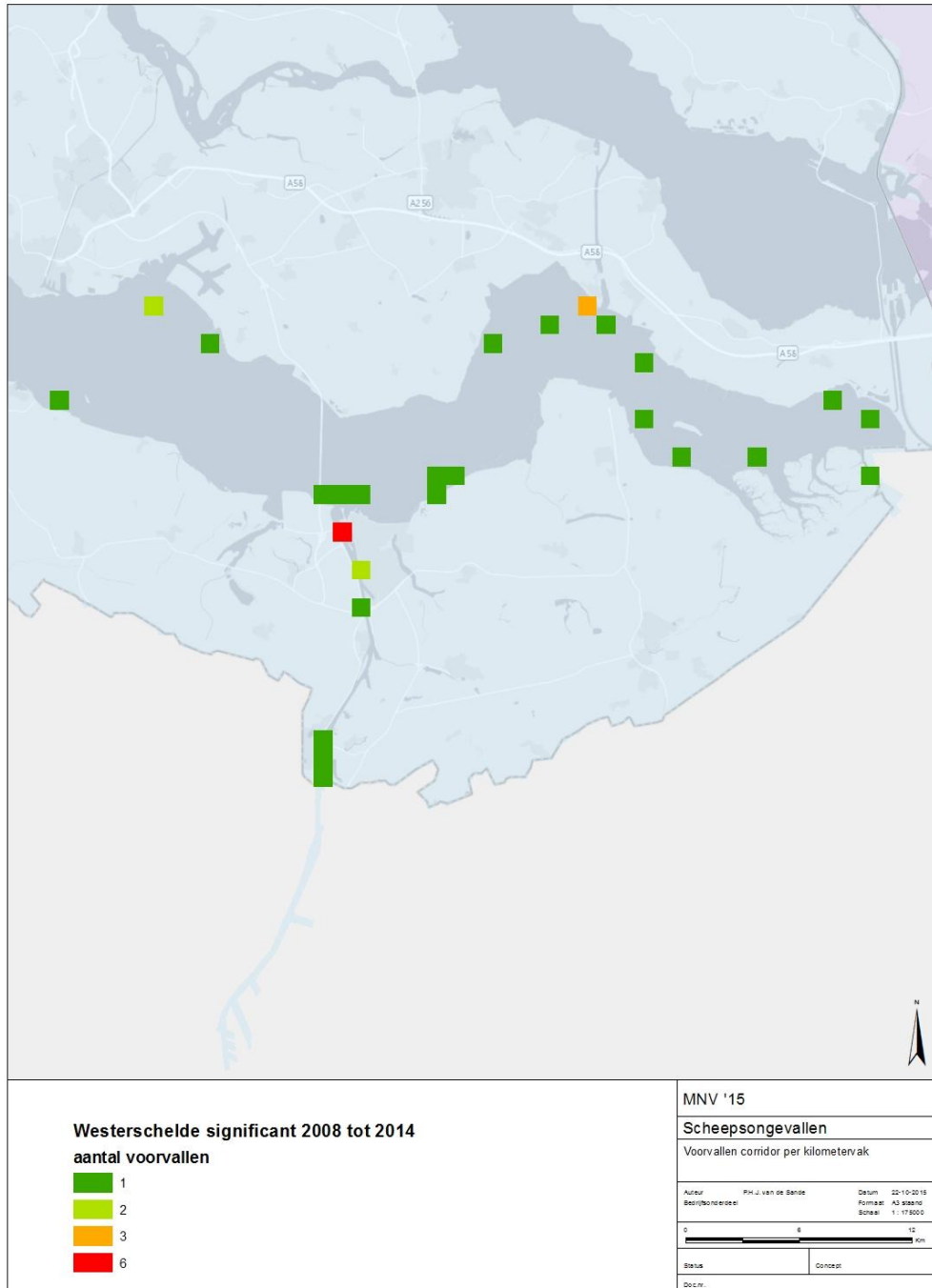
Bijlage III: Kaarten MNV15 Westerschelde











Bijlage IV: Deelnemers risicosessie

Naam	Instantie	Functie
Eric Adan	RWS	
Jan-Willem Sieuwe	RWS	
Eric Luca	RWS	
Jacques van Kooten	RWS	
Timco van Brummelen	RWS	
Jaap van der Laan	RWS	
Eric Brake	RWS	
Pricilla Veenstra	RWS	
Piet Molenaar	RWS	
Richard Amersfoort	RWS	
Melle Zegel	RWS	
Andries Westerink	RWS	
Erwin van de Griend	RWS	
Jan Willem Vreugdenhil	RWS	Projectleider RWS
Bart Bouwens	Movares	Projectmanager
Kaj Valk	Movares	Adviseur
Frits Couwenberg	Movares	Risicomanager
Otwin van Saane	Movares	Notulist

Bijlage V: Verslag risicosessie

Verslag

Verslag Expertmeeting / Brainstorm Scheepvaart Incidenten, Rotterdam, 16/9/2015

Project MNV15

Projectnummer RM192194

Aanwezig

- RWS; Jan-Willem Vreugdenhil, Eric Adan, Jan-Willem Sieuwe, Eric Luca, Jacques van Kooten, Timco van Brummelen, Jaap van der Laan, Eric Brake, Pricilla Veenstra, Piet Molenaar, Richard Amersfoort, Melle Zegel, Andries Westerink, Erwin van de Griend.
- Movares; Kaj Valk, Bart Bouwens, Frits Couwenberg, Otwin van Saane (verslag)

Inhoud van dit verslag

1.1	Introductie en opening.....	1
1.2	Gebiedsbeschrijvingen.....	1
1.3	Toelichting Risicomethodiek.....	2
1.4	1 ^e Werksessie: Bepalen top risico's per corridor, Westerschelde.....	4
1.5	1 ^e Werksessie: Bepalen top risico's per corridor, Rotterdam - Antwerpen.....	5
1.6	2 ^e Werksessie, Corridor Westerschelde.....	5
1.7	2 ^e Werksessie, Corridor Rotterdam - Antwerpen.....	7
1.8	Gezamenlijke terugkoppeling.....	9
1.9	Afsluiting / rondvraag.....	10

1.1 Introductie en opening

Introductie en opening door Jan-Willem Vreugdenhil; hij introduceert het programma van vandaag. Daarnaast introduceert Jan-Willem de dagvoorzitter Bart Bouwens. Bart vertelt dat er alleen gekeken wordt naar de risico's en niet de oplossingen.

1.2 Gebiedsbeschrijvingen

Kaj Valk introduceert de gebiedsbeschrijvingen. Vanuit de experts is er wel kritiek op de cijfers en zijn er veel vragen over de gebruikte bronnen.

Actie voor Movares; Het nagaan van de bronnen en de genoemde cijfers. Indien er cijfers worden gebruikt, dan ook de bronnen benoemen.

Belangrijke opmerking en constatering is dat niet alle ongevallen worden geregistreerd. De beschikbare data wordt wel als uitgangspunt genomen (SOS-data). Het niet volledig zijn van de data wordt als belangrijke kanttekening meegenomen in de eindrapportage van Movares. Volgens de RWS-ers (experts) waren er vorig jaar 165000 scheepsbewegingen op de Westerschelde.

In de gebiedsbeschrijvingen zijn een paar knooppunten uitgelicht. Voor de corridor R'dam – Antwerpen mist volgens de expert het kruispunt Dordtse Kil met het Hollands Diep en de

Verslag

Project MNV15

daarbij horende bruggen. Daarnaast moet worden benoemd dat er een verschil is tussen de "Staande masten route" en de korte route. Als extra opmerking geldt dat er in het bijzonder zeevaart is tussen Haven Moerdijk en de Noordzee, die gaat over de Oude Maas. Voor de registratie van de corridor geldt dat met name voor de Oosterschelde de registratie niet op orde is.

Voor de Corridor Westerschelde geldt dat eigenlijk een stuk van de Belgische Wateren moet worden meegenomen net als een stuk vanaf Vlissingen naar "buiten" toe, naar de Noordzee. Voor de Belgische wateren geldt dat de landen gezamenlijk de nautische veiligheid beheren. Daarnaast zijn de algemene cijfers van niet van belang voor de nautische veiligheid, maar is het belangrijk dat er juist naar de kritische- of risicogebieden wordt gekeken. Daarnaast zou een doorkijk naar technologische ontwikkelingen (grotere schepen) en intensivering van de schepen moeten worden meegenomen in het rapport of de visieontwikkeling. Door het gebruik van de getijgolf in de Westerschelde zit een maximum aan het aantal schepen dat van de Noordzee naar de haven van Antwerpen kan varen. Als tegengeluid voor de zorgen omtrent de intensivering en technische ontwikkelingen geldt dat er ook ontwikkelingen zijn op veiligheidgebied, zoals beter AIS-systemen, etc.

1.3 Toelichting Risicomethodiek

Tijdens de uitleg van de gehanteerde Risicomethodiek komen de volgende punten aan het licht: Er ontbreekt beleid omtrent normen voor nautische veiligheid; de aard van de ongeval is wel normwaardig. Voor wat betreft genomen risicoreducerende maatregelen vertelt Pricilla dat RWS momenteel bezig is om het knooppunt de Dordtse Kil en het Hollands Diep te onderzoeken, volgend jaar zouden de eerste risicoreducerende maatregelen moeten werken. Voor de corridor Westerschelde is er door de aanleg van nieuwe bruggen een kleinere kans van het voorkomen van aanvaring schip-infra. Er is kritiek op de wijze van scores voor milieu voor met name de aanvaringen met boeien en de hinderlijke vaarbewegingen. Het blijkt dat er relatief hoog wordt gescoord als er sprake is van onbekende milieugevolgen, de effectscore voor dit effect dient te worden verkleind door Movares. Daarnaast is de schaal volgens de experts niet illustratief voor de risico's, zo scoort een risico even hoog voor 1 dode als voor 1000 doden, hetzelfde geldt voor de financiële gevolgen; alles boven de €100.000 scoort hetzelfde, terwijl er snel boven de €100.000 wordt gescoord.

Er was discussie over de kleurenmatrix: hoe ernstig scoor je bepaalde ongevallen?

Opmerkingen die werden gemaakt:

- Wanneer gaat RWS hier iets aan doen?
- Eerst risico's op management niveau bespreken om te bepalen welke zaken men wil aanpakken.

Verslag

Project MNV15

- Opmerking Melle: Hij heeft twijfel over de corrdormatige aanpak. Daarbinnen zitten heel veel verschillende delen. Daarom is het in elk geval belangrijk om bij elk incident duidelijk aan te geven waar het precies heeft plaatsgevonden.
- In de scores van de risico's zit het onderdeel "Imago" er niet in, terwijl er wel externe invloed is. Dus onze analyse is niet alles omvattend.
- Veel van de zeevaart risico's betreffen een kleine kans en een groot effect.
- Opmerking Pieter: Toekomstige ontwikkelingen zijn:
 - Technische beschikbaarheid van de transport-as.
 - Afstandsbediening bruggen en sluizen.
 - Grotere schepen.
 - Er komt meer druk op het netwerk door werkzaamheden & storingen & onderhoud.
- Opmerking Timco: Hij is tevreden over de manier waarop BowTie is uitgelegd.
- De afdeling "Monitoring" ontbreekt in deze sessies. Hoe krijgen we dat aan de gang bij RWS? Movares dient in elk geval hierover een advies te geven hoe RWS hiermee verder kan komen.
- Men vindt het prettig om met experts erbij over de veiligheid bij RWS te praten. RWS kan er zelf niet altijd iets aan doen. Later zullen er ook nog andere partijen mee moeten doen aan dergelijke sessies.
- De SOS-database moet inhoudelijk worden verbeterd.
- We (RWS) zouden nu snel met Vlaanderen moeten gaan praten. We willen ze er bij hebben om over de hele regio te praten.
- Er zijn nog meer bronnen van informatie: Grip van de Veiligheidsregio.
- Welke ongevallen zijn Grip 2 - Grip 4 geworden voor de 2 regio's?
- Tweede bron: Rapport van MARIN waarin is gekeken naar "close point of approach ship", die voor de Zeevaart op een fraaie manier zijn weergegeven. Wellicht hebben we daar ook nog iets aan voor de stijl van het Movares rapport.
- We zouden meer focus moeten aanbrengen in ons Movares rapport.
- De categorie "hinderlijke waterbeweging zou naar een andere waarde moeten.
- Houd het rapport klein.
- Zorg dat de uitkomsten van het rapport goed worden vertaald.
- Opmerking Jan Willem: Hij meldt nog wat we met het rapport kunnen/willen en legt dit voor aan de experts.
- De botsingen met boeien mag niet zo hoog scoren als nu wordt gerapporteerd.
- Aanvaringen mogen hoger scoren wegens de kans op slachtoffers.
- Haal de pleziervaart uit de statistiek: aanvaringen met pleziervaart bij elkaar tellen i.v.m. aantallen slachtoffers.

Verslag

Project MNV15

1.4 1^e Werksessie: Bepalen top risico's per corridor, Westerschelde

Tijdens de 1^e werksessie voor het bepalen van de top 6 risico's in de Corridor Westerschelde melden de experts dat er te veel nadruk ligt op hinderlijke waterbewegingen. In plaats daarvan moet er meer nadruk op overstekende binnenvaartschepen (passagier en/of tankvaart). Hierdoor zetten de experts de aanvaringen Zeevaart – Binnenvaart op risico nummer 1. Deze zijn gelegen op en rond in het bijzonder de locaties van de sluisen (Hansweert, Terneuzen en Vlissingen).

Verder valt op dat het kapseizen van beunschepen een hoog risico is, terwijl dit volgens de experts geen groot risico is. Dit geldt ook voor de grondingen van en incidenten met plezierjachten. Dit komt omdat er op de Westerschelde weinig pleziervaart is. Dwarsstromingen (gierstroom) veroorzaken bij de grootste tankers aanvaringen en/of strandingen. Het effect/ de ernst van het risico kan veel hoger zijn dan nu wordt vermeld. Dit komt omdat als het gebeurde, het bijna altijd goed is afgelopen. Als suggestie om dit te omzeilen is de gehanteerde Grip fasering mee te nemen in de risicobeoordeling. Dit is voor de Westerschelde altijd GRIP-2 of Grip-4. Daarnaast is het belangrijk om Near-misses / bijna incidenten mee te nemen in de data.

Eric Adan: Als een van de oorzaken van de risico's is de teruglopende bemanning van de centrales, sluiten van de kanalen, in combinatie met een steeds intensievere vaart. Tijdens de werksessie komt meerdere keren de vraag terug wat significant en wat niet-significant is. De vraag van de experts is dan ook om dit SMART op te nemen in de rapportage. Als een van de oorzaken voor ongevallen op de Westerschelde is het benoemen van de Westerschelde als binnenwater categorisering 2. Dit betekent dat er binnenwatervaartuigen op de Westerschelde mogen varen, terwijl de kenmerken van de Westerschelde onder andere hoge watersnelheden en grote peilverschillen zijn. Het grootste risico voor corridor Westerschelde is aanvaring tussen Binnenvaart en Zeevaart, met nadruk op passagiersschepen en tank (binnenvaart) omdat het gevolg van een aanvaring met een tanker hoger is en de tankers daarnaast veel aanwezig zijn. De grote gevolgen gelden ook voor passagiersschepen.

De top 6 van de corridor Westerschelde bestaat uit de;

1. Aanvaring zeevaart-binnenvaart (met name tankers en passagiersschepen);
2. Aanvaring zeevaart-dienstvaart (geen pontjes) ;
3. Zeevaart infrastructuur gronding;
4. Schip infrastructuur zeevaart –sluis;
 - o Zeevaart-sluis;
 - o Binnenvaart-sluis;
5. Schip-schip, hinderlijke waterbeweging door zeevaart met gevolg voor infra/binnenvaart;
6. Schip- schip, zeevaart- zeevaart aanvaring.

In de Oosterschelde treden grondingen op en in de Westerschelde botsingen met de oever.

Verslag

Project MNV15

De effectscore voor Milieu moet aangepast zodat "code 9, onbekend" effectklasse 2 wordt. De milieuklassen 1, 2 en 3 scoren dan effecten 3, 4 en 5.

1.5 1e Werksessie: Bepalen top risico's per corridor, Rotterdam - Antwerpen

- 1: Schip – Schip, binnenvaart, aanvaring.
- 2: Schip infra, binnenvaart. Tegen een sluis of brug.
- 3: Grondingen, binnenvaart met grond en oever.
- 4: Schip – Schip, Binnenvaart – Recreatievaart, Aanvaring (deels onbekend)
- 5: Schip – Schip, Binnenvaart – Zeevaart, hinderlijke waterbeweging
- 6: Schip – Schip. Binnenvaart – Zeevaart. Aanvaring.

Corridor R'dam – Antw'n

1. Schip – schip, binnenvaart, aanvaring;
2. Schip - infra, binnenvaart met sluis en/of brug;
3. Schip - infra, binnenvaart aanvaring met grond;
4. Schip - schip, binnenvaart - recreatievaart, aanvaring;
5. Schip - schip, zeevaart – binnenvaart, hinderlijke waterbeweging;
6. Schip – schip, binnenvaart – zeevaart, aanvaring.



Verslag

Project MNV15

1.8 2e Werksessie, Corridor Westerschelde

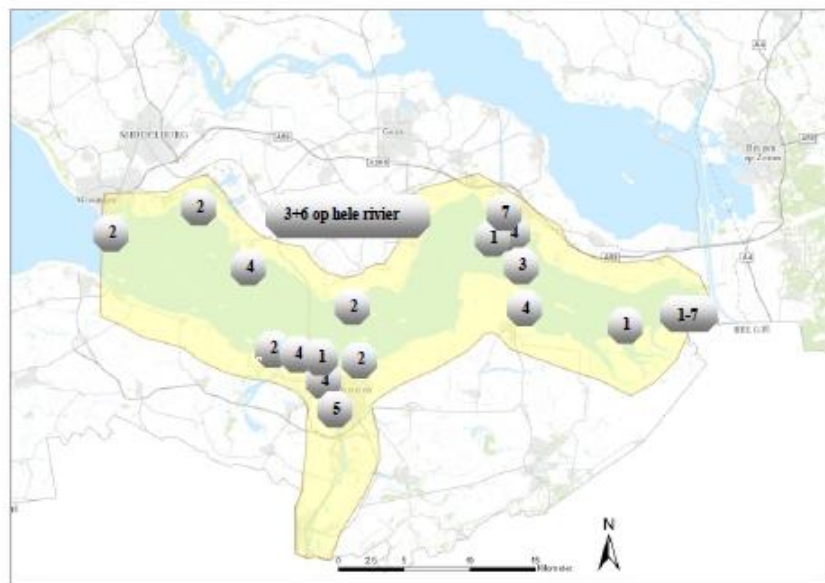
In de twee werksessie worden de top gebeurtenissen bepaald per risico met bijbehorende oorzaken, deze staan weergegeven in de onderstaande tabel.

			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
			Kruisende routes		Miscommunicatie	Onoplettendheid	Onbekendheid met lokale omstandigheden / beleid	(Hydro)meteorologische omstandigheden	Beoordeling fouten tov verwachte positie schip en/of eigen golf	Bedieningsfout	geen zicht op ander verkeer	Technisch falen	Hydrologische omstandigheden tussen schepen	Nagaan van beleid regels & procedures	Verleerd of te weinig materieel (bolderterkte / aantal schepen)	Zuiging schip-wal	Onbekende verondieping / plaatwal	Uitwijken voor andere schepen	Onjuist opgegeven diepte / ontvanger	Achtergrondverlichting	Defecte of ontbrekende betonnen	Kraakend anker	Overplannen van sluis capaciteit	Intensiteit / capaciteit vaarweg (steeds grotere schepen)
1	Sch-Sch	Aanvaring	Zee-binnen																					
2	Sch-Sch	Aanvaring	Zee-dienst																					
3	Sch-Infra	Gronding	zee-infra																					
4	Sch-Sch	Hinder wbg	zee-binnen																					
5	Sch-Infra	Aanvaring	zee-sluis																					
6	Sch-Sch	Aanvaring	zee-zee																					
7	Sch-Infra	Aanvaring	binnen-sluis																					

Tevens is de experts gevraagd om deze risico's op een gebiedskaart weer te geven. Dit leverde het volgende beeld op:

Verslag

Project MNV15



1.7 2e Werksessie, Corridor Rotterdam - Antwerpen

In de tweede werksessie worden de top gebeurtenissen bepaald per risico met bijbehorende oorzaken.

1: Schip – Schip, binnenvaart, aanvaring.

Komt door:

- Onoplettendheid;
- Onvoldoende wegbekendheid;
- Onduidelijke verkeerssituatie op specifieke plekken;
- Verder is daar geen verkeersbegeleiding;
- Men denkt op een hoofdvaart te zitten;
- Er is kruisende zeevaart;
- Rondom de Oude Maas wordt de actuele verkeerssituatie niet gemonitord;
- Schippers worden afgeleid door alle systemen in de stuurhut. Daardoor kijkt men niet meer naar buiten;
- Bij de Witte Bol: betonning en daar moet een 90 graden bocht gemaakt worden.

Verslag

Project MNV15

2: Schip infra, binnenvaart. Tegen een sluis of brug.

- Er wordt te hard gevaren, waardoor men bij sluisen nog wel eens tegen de deur aanvaart;
- Het achterop komend verkeer botst door hun hoge snelheid tegen stilliggende schepen in de sluis;
- Binnenvaartschepen laten hun schroef aan staan in de sluis;
- Je moet eerst het water oversteken en dan door het goede gat onder de brug door. Alle bruggen hebben namelijk een opening aan één zijde van het water;
- Het waterverkeer dat bij de brug moet wachten om er onderdoor te varen, kan nergens aanleggen. Hierdoor blokkeren die laverende schepen de tegemoetkomende stroom;
- Bij de Volkerrak en Krammer sluisen is een afzonderlijke recreatiesluis. Een dergelijke extra sluis verkleint het gevaar van incidenten tussen binnenvaart en recreatievaart;
- Binnenvaart en recreatievaart worden vaak gecombineerd via de Staande Masten Route.

3: Grondingen, binnenvaart met grond en oever.

Voorstel is om grondingen en aanvaring met de oevers in één groep onder te brengen.

Dergelijke incidenten komen niet voor op de corridor Schelde – Rijn.

Redenen voor grondingen:

- Onbekendheid met de omgeving;
- Te weinig reisvoorbereiding;
- Men grondt soms zelf wegens schuiven van de lading (zoals rollen staal);
- Plotselinge wisseling van de kleuren van de betonning. Bij de Witte Tonnen dreigen schepen al vaker te gaan gronden. Dat komt circa 80 keer jaar voor;
- Recreatievaart kent de regels niet goed;
- Na onderhoud is er plotseling een ondiep stuk in het water.

4: Schip – Schip, Binnenvaart – Recreatievaart, Aanvaring (deels onbekend)

Dit komt vaak voor op het Hollands Diep, waar veel kruisingen zijn.

Redenen zijn:

- Onderlinge verschillen in snelheid tussen binnenvaart en recreatievaart;
- Onbekendheid met de regelgeving bij de recreatievaart;

5: Schip – Schip, Binnenvaart – Zeevaart, hinderlijke waterbeweging

Redenen zijn:

- Zeevaart veroorzaakt hinderlijke waterbewegingen, waar de binnenvaart last van heeft;
- Dit gebeurt vooral op de Oude Maas, in het bijzonder bij Koedood;
- Bij de Oude Maas – Dordtse Kil ligt de grens tussen het gebied waar je de vaargeul moet volgen en waar niet;
- Te grote schepen op een te klein vaarwater;
- De Zeevaart vaart vaak te hard, maar in veel gevallen kunnen ze niet langzamer varen;

Verslag

Project MNV15

- De combinatie van vaarweggebruikers veroorzaakt incidenten;
- De diepte is onregelmatig ("onregelmatig waterprofiel"), waardoor je op bepaalde locaties last krijgt van zuigingen;

6: Schip – Schip. Binnenvaart – Zeevaart. Aanvaring.

- Overstekende zeevaart bij Hollands Diep en Dordtse Kil;
- Samengaan van binnenvaart en zeevaart is moeilijk;
- De zeevaart is soms wel en soms niet geulgebonden;
- Er is veel kruisend verkeer;

Samenvattend

- Combinatie van Binnenvaart en Zeevaart op de Oude Maas en Dordtse Kil;
- Risico van de combinatie van binnenvaart met recreatievaart;
- Er zijn 3 soorten scheepvaart op hetzelfde water;
- Er is last van onoplettendheid. Hoe halen we die er uit? Wat is daarvan de oorzaak?

1.8 Gezamenlijke terugkoppeling

Tijdens de gezamenlijke terugkoppeling van de 2 corridors presenteren Kaj en Bart de top 6 oorzaken. Tijdens deze terugkoppeling benoemen de experts de clustering van de risico-inventarisering zoals naar Noordzee als een goed idee.

R'dam Antwerpen terugkoppeling van de topoorzaken

1. Het verschil tussen het gebruik van hoofd- en nevenwater;
2. Kruisend verkeer bij objecten/kunstwerken, objecten hebben soms 1 kruisplek, waardoor verkeer 2 keer moet oversteken;
3. Het verwisselen van betoning van rood naar groen, onbekendheid met de lokale situatie;
4. Kruisend verkeer bij de bruggen, beperkt inlevingsvermogen van de andere gebruiker;
5. Te grote schepen op te klein vaarwater, snelheid middelgrote zeevaart, dit geldt met name voor het verkeer op de Oude Maas;
6. Kruisende zeevaart op ongelijke kruisingen;
7. De snelheid van de middelgrote zeevaart;

Als afsluiter/conclusie geldt dat het grootste risico is: het verschillend gebruik van de vaarwegen door elkaar, namelijk de combinatie van zeevaart, recreatievaart en binnenvaart.

Voor de corridor Westerschelde gelden de volgende oorzaken als meest voorkomend/ grootst;

1. Kruisende routes;
2. (Mis)Communicatie;
3. Onoplettendheid;

Verslag

Project MNV15

4. Onbekendheid met locale omstandigheden;
5. Onbekendheid met procedures en reglementen;
6. (Hydro)Meteorologische omstandigheden;
7. Technisch falen;
8. Beoordelingsfouten;

1.9 Afsluiting / rondvraag

Als laatste wordt gevraagd aan de expert middels een rondvraag "Wat wil je meegeven"? Jacques geeft aan dat er weinig is gedaan met de risicotabel zoals gepresenteerd door Frits. Het is voor hem nu een vraagteken hoe dit nu verder door Movares wordt ingevuld en verwerkt in het rapport.

- Andries is benieuwd wat er uitkomt, hij wil er wat mee kunnen, maatregelen zien. Timco managet verwachtingen door te zeggen dat het voor dit rapport uitsluitend gaat om een risico-inventarisering.
- Melle zet vragen bij de corridor aanpak. Binnen 1 corridor zijn er grote verschillen tussen type vaarwegen. Dit moet duidelijk vermeld worden in de rapportage. Er moet niet over 1 kam geschoren worden en gemiddeldes gelden daarom niet voor alle stukken van de corridor. Eigenlijk zou de corridor opgeknipt kunnen worden.
- Richard; Oosterschelde en Schelde-Rijnkanaal zijn totaal niet hetzelfde en kunnen daarom niet als één risicobeschouwing worden gehanteerd. Zorg dat dit in het rapport goed genuanceerd wordt.
- Piet; Toekomstige ontwikkelingen zijn nu niet aan bod geweest, dit moet eigenlijk in het rapport komen. Technische beschikbaarheid van het net moet worden meegenomen, of eigenlijk de "onbeschikbaarheid" door ontwikkelingen en of onderhoud van vaarwegen of kunstwerken.
- Jacques; De afdeling monitoring van RWS mist tijdens dit overleg, daarnaast is het wel prettig om gezamenlijk met de verschillende experts te overleggen, in de toekomst wellicht met loodsers, sleepbedrijven en vastmakers om de veiligheid te bespreken. Graag nog een doorkijk naar de toekomst bij het rapport, bijvoorbeeld over de monitoring.
- Eric; Voor bijvoorbeeld Westerschelde had ik liever een grotere corridor gehad, stuk van Noordzee en Antwerpen erbij. Nog meer bronnen en betrekken neem ook de lager gescoorde risico's en oorzaken mee. Grote verkeersscheiding zee 2 jaar geleden. Met daarin een heatmap met de ruimte tussen de schepen. Doe is wat betreft Eric ook een aanbeveling voor de Westerschelde.
- Eric; Wees voorzichtig met de aannames en beheersmaatregelen, omdat deze binnen RWS al snel een eigen leven gaan leiden.
- Jan-Willem; Jan-Willem en Timco schrijven nog een projectbeschrijving met daarin het doel en de afbakening van het project /rapport en delen dit met de werkgroep.

Bijlage VI: Kans- en effectklassen risicobepaling

Bij de bepaling van de risico's voor scheepsongevallen, worden voor de MNV2015 onderstaande Kansklassen en Effectklassen gehanteerd:

Voor de kansklasse wordt het volgende gehanteerd:

- Klasse 1: Nauwelijks. Dit type incident komt maximaal 1x per 20 jaar ergens voor op de NL binnenwateren;
- Klasse 2: Zelden. Dit type incident komt tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar voor op de NL binnenwateren;
- Klasse 3: Af en toe. Dit type incident komt tussen 1x per 2 jaar en 5x per jaar voor op de NL binnenwateren;
- Klasse 4: Regelmatig. Dit type incident komt tussen 5x per jaar en 50x per jaar voor op de NL binnenwateren;
- Klasse 5: Vaak. Dit type incident komt meer dan 50x per jaar voor op de NL binnenwateren.

Voor slachtoffers wordt het volgende gehanteerd:

- Effectklasse 0: Geen doden, geen gewonden en geen vermisten;
- Effectklasse 1: Licht letsel / EHBO / overig gewond;
- Effectklasse 2: Eén zwaar gewonde;
- Effectklasse 3: Meerdere zwaar gewonden;
- Effectklasse 4: Eén dodelijk slachtoffer of vermiste;
- Effectklasse 5: Meerdere dodelijke slachtoffers en/of vermisten.

Voor milieuschade wordt het volgende gehanteerd:

- Effectklasse 0: *Milieuschadeklasse Code* is 0 of 9;
- Effectklasse 1: *Milieuschadeklasse omschrijving* heeft de waarde "mogelijk enige milieugevolgen" of *Milieuschadeklasse omschrijving* heeft de waarde "Ja" en daarbij heeft het veld *indicatie zichtbare gevolgen omschrijving* niet de waarde "gevolgen";
- Effectklasse 2: *Milieuschadeklasse omschrijving* heeft de waarde "aanzienlijke milieugevolgen" of de waarde "ernstige milieugevolgen" of *Milieuschadeklasse omschrijving* heeft waarde "Ja" en daarbij heeft het veld *indicatie zichtbare gevolgen omschrijving* de waarde "gevolgen".
- Effectklasse 3: Komt niet voor;
- Effectklasse 4: Komt niet voor;
- Effectklasse 5: Komt niet voor.

Voor economische schade wordt gekeken naar 3 verschillende significanties:

- Significantie op vaarwagschade;
- Significantie op scheepsschade;
- Significantie op ladingschade.

Met bijbehorende effectscore:

- Effectscore 0: Som van indicatoren = 0;
- Effectscore 1: Som van indicatoren = 1;
- Effectscore 2: Som van indicatoren = 2;
- Effectscore 3: Som van indicatoren = 3.

Voor stremmingen wordt het volgende gehanteerd:

- Effectklasse 0: Geen stremming;
- Effectklasse 1: Stremming vaargeul ≤ 1 uur;
- Effectklasse 2: Stremming vaargeul 1 t/m 2 uur;
- Effectklasse 3: Stremming vaargeul 2 uur tot 1 dag;
- Effectklasse 4: Stremming 1 t/m 7 dagen;
- Effectklasse 5: Stremming vaargeul langer dan een week.

Om worst case incidenten in te kunnen passen in de risicografen, zijn voor de effecten Milieuschade en voor Schadebedragen de volgende effectklassen gebruikt:

- Milieuschade "Zeernstig" = "Groot" conform de schaal RA Binnenwater
- Milieuschade "Rampzalig" = "Enorm" conform de schaal RA Binnenwater
- Schadebedrag "Zeernstig" = conform RA Binnenwater: 15 – 100 M€
- Schadebedrag "Rampzalig" = conform RA Binnenwater = > 100 M€

Bijlage VII: Uitleg en bepaling robuustheid van de logaritmische methode

In overleg met RWS Directie Veiligheid en Watergebruik, Afdeling Veiligheidsmanagement en Verkeersveiligheid, zijn de effecten van een risico bepaald volgens de zogenoemde "Logaritmische methode". In deze bijlage wordt allereerste deze methode uitgelegd zoals deze ook bij RWS is uitgelegd. In het tweede deel van deze bijlage wordt de robuustheid van deze methode vergeleken met de conventionele optelling van de effecten.

Uitleg logaritmische methode bij optelling van effecten

De logaritmische methode bij het optellen van de effecten van incident, wordt uitgelegd in de het artikel "RA methodiek NL Binnenwateren" (versie 0.8) van Rijkswaterstaat. Die uitleg komt oorspronkelijk uit "Ministerie Infrastructuur en Milieu. *Risicoanalyse Noordzee*. Onderzoeksrapport, Den Haag: Ministerie Infrastructuur en Milieu/DG Bereikbaarheid, 2012".

De tekst van de betreffende bijlage 2 luidt:

"Risico wordt in dit onderzoek gedefinieerd als het product van de kans op een gebeurtenis en het daaraan verbonden effect. Een gebeurtenis heeft maar één kans, maar kan verschillende effecten hebben. In dit onderzoek onderscheiden we slachtoffers, milieueffecten, economische effecten en maatschappelijke onrust. De waarde van een effect is gedefinieerd op een schaal van 1 tot en met 4. Zo lang één effect (bijvoorbeeld onveiligheid) in beschouwing genomen wordt, kunnen risico's berekend worden door een kansgetal {0, 1, 2, 3, 4} te vermenigvuldigen met een effectgetal {0, 1, 2, 3, 4}. Verschillende gebeurtenissen kunnen op die manier naar hun risico geordend worden. Dat gaat niet meer als verschillende effecten (slachtoffers, milieu, economie etc.) tegelijkertijd op kunnen treden. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van onderstaande tabel. In tabel A.3.4 staan de risicowaarden van kans x effect: {0, 1, 2, 3, 4} x {0, 1, 2, 3, 4}.

Effect	A	B	C	D	E	F	G	H
Letsel	4	0	0	4	4	3	0	2
Milieu	0	3	4	4	3	4	3	2
Economie	0	0	0	0	0	0	0	2
Maatsch. onrust	0	0	0	0	0	0	1	2

De volgende situaties worden vergeleken:

- A met B: situatie A is ernstiger dan situatie B.
- A met C: hier komt de vraag op of een 4 voor milieu even ernstig is als een 4 voor slachtoffers. Dit is als uitgangspunt voor de berekeningen gehanteerd. In de gevoeligheidsanalyse is aangetoond dat dit niet tot grote verschillen leidt (zie verderop in deze bijlage).
- D met E: situatie D is ernstiger dan situatie E.
- E met F: beide situaties zijn gelijk.

Nu iets lastiger.

- A met G: Als risicowaarden lineair opgeteld worden heeft de gesommeerde risicowaarde zowel voor A als voor G de waarde 4. Toch voelt situatie A ernstiger dan situatie G.

- A met H: Als de risicowaarden lineair opgeteld worden heeft de gesommeerde risicowaarde voor G (8) zelfs een hogere waarde dan voor A (4). Nog steeds voelt situatie A ernstiger dan situatie H.

Dit kan voorkomen worden door de ernst van de effecten $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ te vervangen door de reeks $\{10, 100, 1000, 10.000\}$, wat meer overeen komt met de ervaren ernst van de risico's. Door hiervan de log-functie te nemen ontstaat de volgende reeks: $\log 10 = 1$; $\log 100 = 2$; $\log 1000 = 3$ en $\log 10000 = 4$. Van bovenstaande reeks is hieronder de uitkomst van de logaritmische berekening weergegeven.

Effect	A	B	C	D	E	F	G	H
Letsel	10.000	0	0	10.000	10.000	1.000	0	100
Milieu	0	1.000	10.000	10.000	1.000	10.000	1.000	100
Economie	0	0	0	0	0	0	0	100
Maatsch. onrust	0	0	0	0	0	0	10	100
<i>Totaal</i>	<i>10.000</i>	<i>1.000</i>	<i>10.000</i>	<i>20.000</i>	<i>11.000</i>	<i>11.000</i>	<i>1.010</i>	<i>400</i>

Situatie D is de meest ernstige, gevolgd door E, F, daarna A,C. Dit beeld laat zien dat de risicowaarden vooral bepaald worden door de worst cases. Dit soort berekeningen liggen ten grondslag aan de berekening van de risiciwaarden.

Per risico is de werkwijze als volgt:

Stap 1: noteer het product van de frequentie met elk van de effectscores – de risicowaarde per effect.

Stap 2: noteer hoe vaak een bepaalde risicowaarde voor komt.

Stap 3: bereken de totale risicowaarde door bij de hoogst scorende risicowaarde de log van alle risicowaarden op te tellen. Dat doe je door de log te nemen van de frequentie van de hoogste risicowaarde. De frequenties van de daarna volgende risicowaarden vormen de getallen achter de komma. Op deze manier kan een rangorde worden gemaakt waarin de scores op alle effectcategorieën zijn meegenomen.

Een voorbeeld: de score van 'brand en explosie van lading bij containerschepen'. De kans heeft score 3. Letselscore is 1, milieu 2, economie 3 en maatschappelijke onrust 2.

Stap 1: de risicowaarde van letsel is 3, van milieu 6, van economie 9 en van maatschappelijke onrust 6.

Stap 2: risicowaarde 3 komt eenmaal voor, risicowaarde 6 tweemaal en risicowaarde 9 eenmaal.

Stap 3: de totale risicowaarde is $9 + \log(1,002001,10)$. (frequentie van 9 is eenmaal, frequentie van 8 en 7 nul maal, frequentie van 6 tweemaal etc.)

In dit rapport zijn de waarden gepresenteerd in een risicomatrix. Daarin is steeds de waarde van de hoogst scorende effectcategorie weergegeven. In de bepaling van de werkelijke risicowaarden zijn ook de andere scores meegenomen (zie de risicomatrix in bijlage B). Voor het bepalen van de top-20 bleek het in de praktijk echter niet uit te maken of alle effectscores mee werden genomen of alleen het hoogst scorende effect. Vandaar zijn de risico's voor de overzichtelijkheid in die matrix weergegeven.

Bepaling robuustheid van de logaritmische methode

In de SOS-database worden de Incidentgroepen onderscheiden naar een aantal kenmerken:

- Aard van het voorval: samengesteld uit de kolommen "aard voorval niveau 4", "aard voorval niveau 3" en "aard voorval niveau 2" in de SOS database.
- Betrokken vaart;
- Aard voorval omschrijving.

Zoals beschreven in paragraaf 4.2.1. wordt de ernst van een Incidentgroep bepaald door voor alle ongevallen binnen die groep, de scores op te tellen. Dus zowel de totale scores samen, als per effect worden opgeteld. Op die manier worden na het bundelen van de scores van een Incidentgroep de ongevallen binnen die groep gerangschikt op het totaal van een incident of op een van de 4 soorten effecten van dat incident.

Voor de bepaling van de robuustheid van de logaritmische wijze van optellen, is deze methode vergeleken met de conventionele wijze van optellen. Voor alle duidelijkheid: bij de logaritmische methode worden enkel binnen één incident de 4 effectscores logaritmisch opgeteld. De scores van alle ongevallen samen binnen een Incidentgroep worden bij zowel conventionele als logaritmische aanpak, conventioneel opgeteld. Voor elke Incidentgroep kan aldus de totale ernst worden bepaald. Voor elke selectie van Incidentgroepen, zoals alle Schip-Schip ongevallen waar de binnenvaart bij is betrokken, kan vervolgens een ranking gemaakt worden op basis van de totale ernst van de betreffende Incidentgroepen. In dit rapport wordt uitgegaan van een Top25, maar nogal wat selecties leiden tot een geringer aantal Incidentgroepen dat daarbinnen valt.

Om de robuustheid van de logaritmische methode te toetsen, is allereerst voor twee selecties uit de (landelijke) Incidentgroepen de Top25 op meerdere wijzen bepaald. Met de door Movares ontwikkelde TopCompleet tool in Excel, kan voor de geselecteerde Incidentgroepen een Top25 worden gemaakt, die steeds zowel op de logaritmische als op de conventionele optelling van effectscores wordt gebaseerd. Bovendien kunnen daarmee de volgordes binnen de Top25 tussen beide wijzen van optellen worden vergeleken. Hiervoor wordt de "afstand" tussen twee Top25 lijsten (logaritmisch en conventioneel) bepaald door per plaats op die lijst, de absolute waarde te nemen van het verschil. Hoe meer de twee Top25 lijsten onderling verschillen, des te groter is de optelling van de absolute verschillen.

De selecties uit de (landelijke) Incidentgroepen zijn:

1: Schip-Schip ongevallen waarbij binnenvaart is betrokken:

- Aard Voorval:
Schip-Schip
- Betrokken Vaart:
Binnenvaart (zelfstandig en erbij betrokken)
- Aard Voorval Omschrijving: Alle

In onderstaande tabel worden de resultaten vergeleken.

Tabel A. Vergelijking logaritmisch en conventioneel voor Schip/Schip ongevallen.

Vergelijking op	Aantal relevante incident-groepen	Totaal aantal ongevallen in de groepen	Grootste onderling verschil voor één Incident-groep	Kleinste onderling verschil voor één Incident-groep	Som van de "afstand" tussen beide lijsten
Totale Ernst	17	1206	5	0	26
Slachtoffers	9	919	5	0	20
Econ. schade	15	1117	5	0	21
Milieuschade	6	743	3	1	14
Stremming	6	825	3	0	10

2: Schip-Infrastructuur door, Binnen-, Zee- en Recreatievaart:

- Aard voorval:
Schip-Infrastructuur
- Betrokken vaart:
Binnen-, Zee- en Recreatievaart
- Aard Voorval Omschrijving: Alle

In onderstaande tabel worden de resultaten vergeleken.

Tabel B. Vergelijking logaritmisch en conventioneel voor Schip/Infrastructuur ongevallen.

Vergelijking op	Aantal relevante incident-groepen	Totaal aantal ongevallen in de groepen	Grootste onderling verschil voor één Incident-groep	Kleinste onderling verschil voor één Incident-groep	Som van de "afstand" tussen beide lijsten
Totale Ernst	25	3085	6	0	53
Slachtoffers	14	2619	6	0	27
Econ. schade	23	3078	6	0	47
Milieuschade	9	2614	3	0	15
Stremming	13	1232	6	0	31

Hoe minder verschil, des te groter is de overeenkomst.

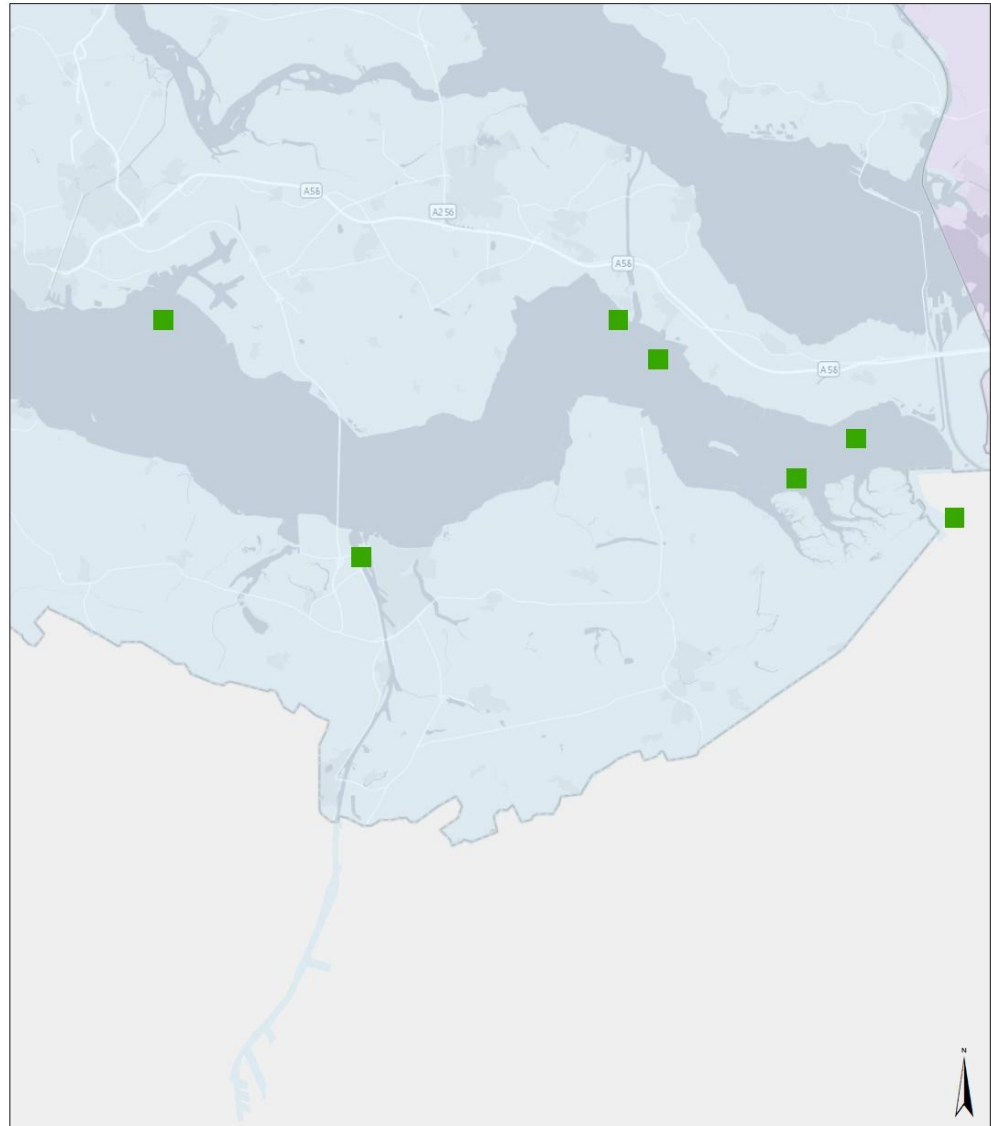
Bijlage VIII: TOP25 risico's voor alle groepen

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Aard Voorval	n	Totaal	Slacht-offers	Econo-misch	Milieu	Strem-ming
alle groepen								
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Onbekend	6	10010	10000	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Brug	2	120	10	10	0	100
Schip-Schip	Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Onbekend	4	110	0	10	100	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Meerpaal	3	110	0	110	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	2	100	0	0	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	32	30	0	30	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Brand	3	20	0	20	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Sluis	5	20	0	10	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Grond (i.g.v. stranding)	26	20	0	20	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	3	20	10	10	0	0
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Aanvaring	6	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart	Onbekend	3	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Oever	15	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	56	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Onbekend	8	10	0	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Lekraken	2	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Damwand	1	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Werk- en dienstvaart	Grond (i.g.v. stranding)	6	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Lichtopstand	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Boei	22	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Breken	2	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Steigers/palen	3	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Overige vaart	Brand	1	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Oever	6	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Steigers/palen	4	0	0	0	0	0
Binnenvaart								
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Brug	2	120	10	10	0	100
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Meerpaal	3	110	0	110	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	2	100	0	0	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	32	30	0	30	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Brand	3	20	0	20	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	3	20	10	10	0	0
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Aanvaring	6	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart	Onbekend	3	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Oever	15	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	56	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Onbekend	8	10	0	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Lekraken	2	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Damwand	1	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Lichtopstand	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Boei	22	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Breken	2	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Steigers/palen	4	0	0	0	0	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Brand	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Aanvaring	3	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Niet-aanvaring/interactie	1	0	0	0	0	0

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Aard Voorval	n	Totaal	Slacht-offers	Econ-misch	Milieu	Strem-ming
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart	Niet-aanvaring/interactie	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Aanvaring	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart	Hinderlijke waterbeweging	6	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Onbekend	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Hinderlijke waterbeweging	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	5	0	0	0	0	0
Recreatievaart								
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	3	20	10	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Grond (i.g.v. stranding)	2	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Breken	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Recreatievaart - Werk- en dienstvaart	Onbekend	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Aanvaring	1	0	0	0	0	0
Zeevaart								
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Onbekend	6	10010	10000	10	0	0
Schip-Schip	Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Onbekend	4	110	0	10	100	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Sluis	5	20	0	10	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Grond (i.g.v. stranding)	26	20	0	20	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	56	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Onbekend	8	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Steigers/palen	3	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Oever	6	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Brug	3	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Zeevaart	Explosie	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Overige vaart - Zeevaart	Boei	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Onbekend	7	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	29	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Aanvaring	3	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Niet-aanvaring/interactie	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Zeevaart	Boei	18	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Niet-aanvaring/interactie	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	3	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Aanvaring	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Zeevaart	Meerpaal	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	5	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval								
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Brand	3	20	0	20	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Lekraken	2	10	0	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Breken	2	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Overige vaart	Brand	1	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Zeevaart	Explosie	1	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Breken	1	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur								
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Brug	2	120	10	10	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	2	100	0	0	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	32	30	0	30	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Sluis	5	20	0	10	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Grond (i.g.v. stranding)	26	20	0	20	0	0

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Aard Voorval	n	Totaal	Slacht-offers	Econ-misch	Milieu	Strem-ming
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Oever	15	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Damwand	1	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Werk- en dienstvaart	Grond (i.g.v. stranding)	6	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Steigers/palen	3	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Oever	6	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Steigers/palen	4	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Brug	3	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Grond (i.g.v. stranding)	2	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Overige vaart	Steigers/palen	1	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Overige vaart	Oever	4	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Overige vaart	Grond (i.g.v. stranding)	12	0	0	0	0	0
Schip-Object								
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Meerpaal	3	110	0	110	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Lichtopstand	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Boei	22	0	0	0	0	0
Schip-Object	Overige vaart - Zeevaart	Boei	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Zeevaart	Boei	18	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Overige vaart	Boei	4	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Zeevaart	Meerpaal	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Werk- en dienstvaart	Boei	10	0	0	0	0	0
Schip-Schip								
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Onbekend	6	10010	10000	10	0	0
Schip-Schip	Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Onbekend	4	110	0	10	100	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	3	20	10	10	0	0
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Aanvaring	6	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart	Onbekend	3	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	56	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Onbekend	8	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Onbekend	7	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Recreatievaart - Werk- en dienstvaart	Onbekend	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	29	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Aanvaring	3	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Niet-aanvaring/interactie	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart	Niet-aanvaring/interactie	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Aanvaring	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart	Hinderlijke waterbeweging	6	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Niet-aanvaring/interactie	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	3	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Aanvaring	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Overige vaart	Onbekend	2	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Overige vaart	Hinderlijke waterbeweging	2	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Onbekend	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Hinderlijke waterbeweging	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	5	0	0	0	0	0
Stilliggend								
Stilliggend	Alleen Overige vaart	Breken	1	0	0	0	0	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Brand	1	0	0	0	0	0
Stilliggend	Alleen Overige vaart	Zinken	1	0	0	0	0	0

Bijlage IX: Kaarten TOP6 risicoklassen voor ALLE ongevallen



**Schip-Schip - Overige vaart-Zeevaart - Onbekend
aantal voorvallen**

■ 1

MNV '15

Scheepsongevallen

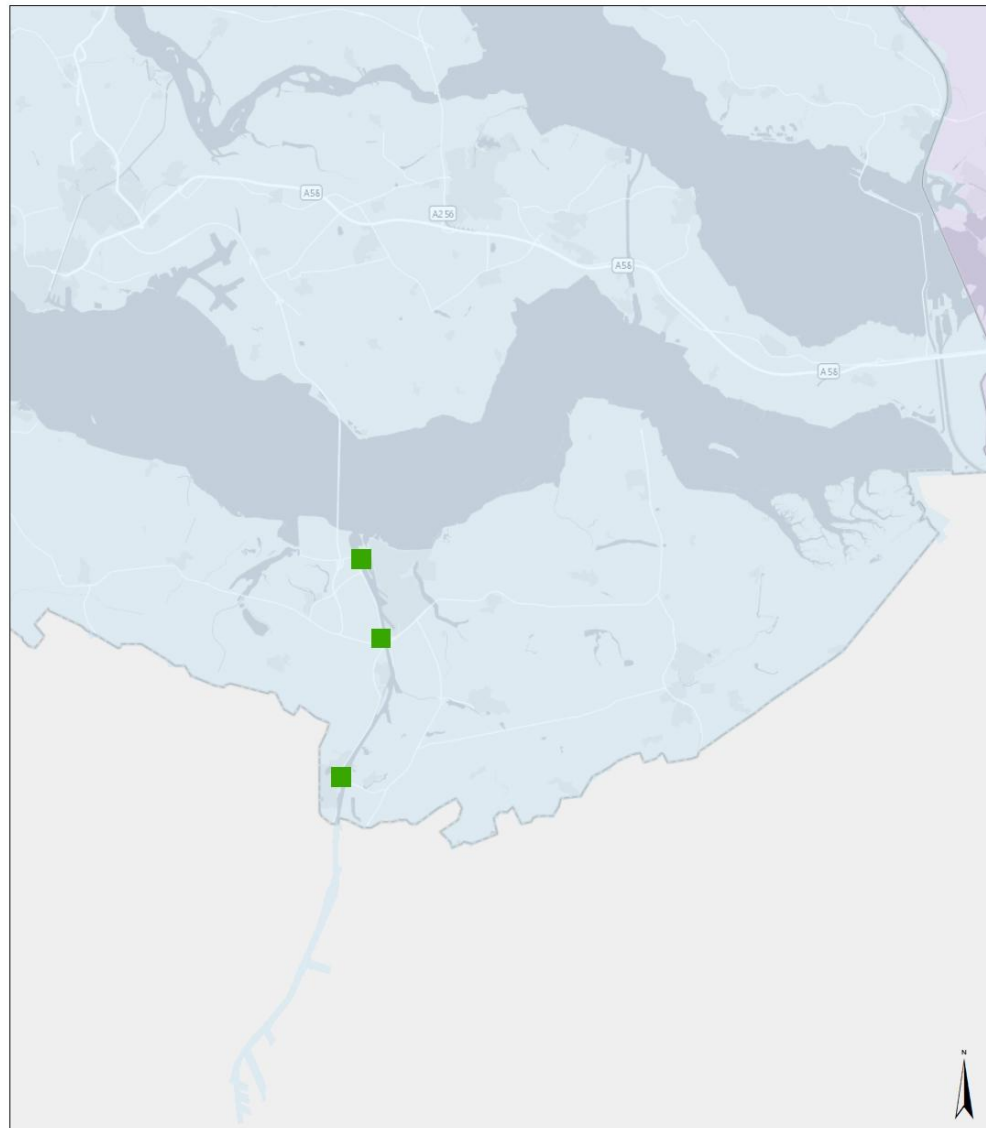
Voorvallen per kilometervak
corridor Westerschelde

Auteur:	PH.J. van de Sande	Datum:	27-10-2015
Beoordeelaar:		Formaat:	A3 standaard
		Schaal:	1:100000



Status:	Concept
---------	---------

Doc.n.:



Schip-Infrastructuur - Alleen Binnenvaart - Brug
aantal voorvallen

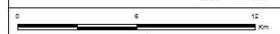


MNV '15

Scheepsongevallen

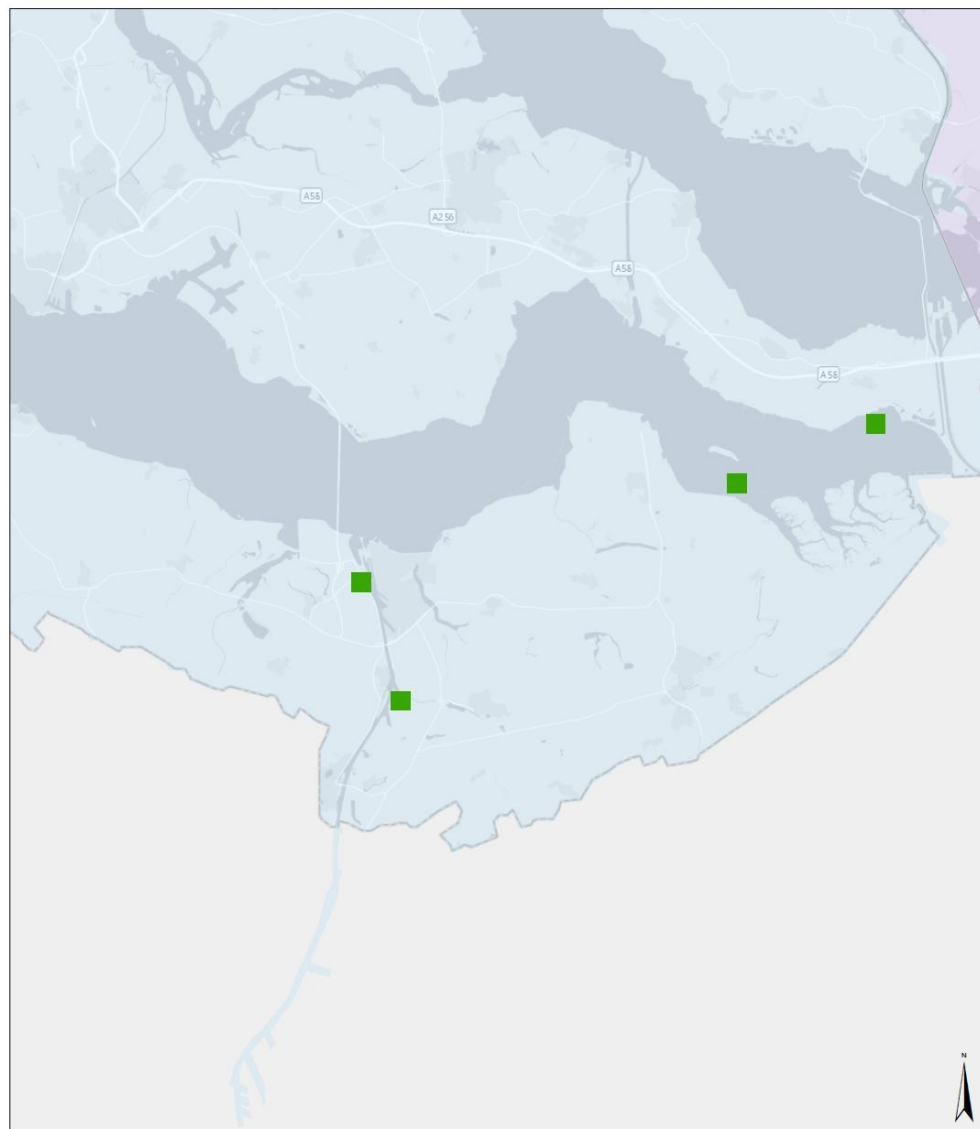
Voorvallen per kilometervak
 corridor Westerschelde

Auteur:	PH.J. van de Sande	Datum:	27-10-2015
Beoordelaar:		Formaat:	A3 standaard
		Schaal:	1:10000



Status:	Concept
---------	---------

Doc.n.:



**Schip-Schip - Werk- en dienstvaart-Zeevaart - Onbekend
aantal voorvallen**

■ 1

MNV '15

Scheepsongevallen

Voorvallen per kilometervak
corridor Westerschelde

Auteur: P.H.J. van de Sande Datum: 27-10-2015

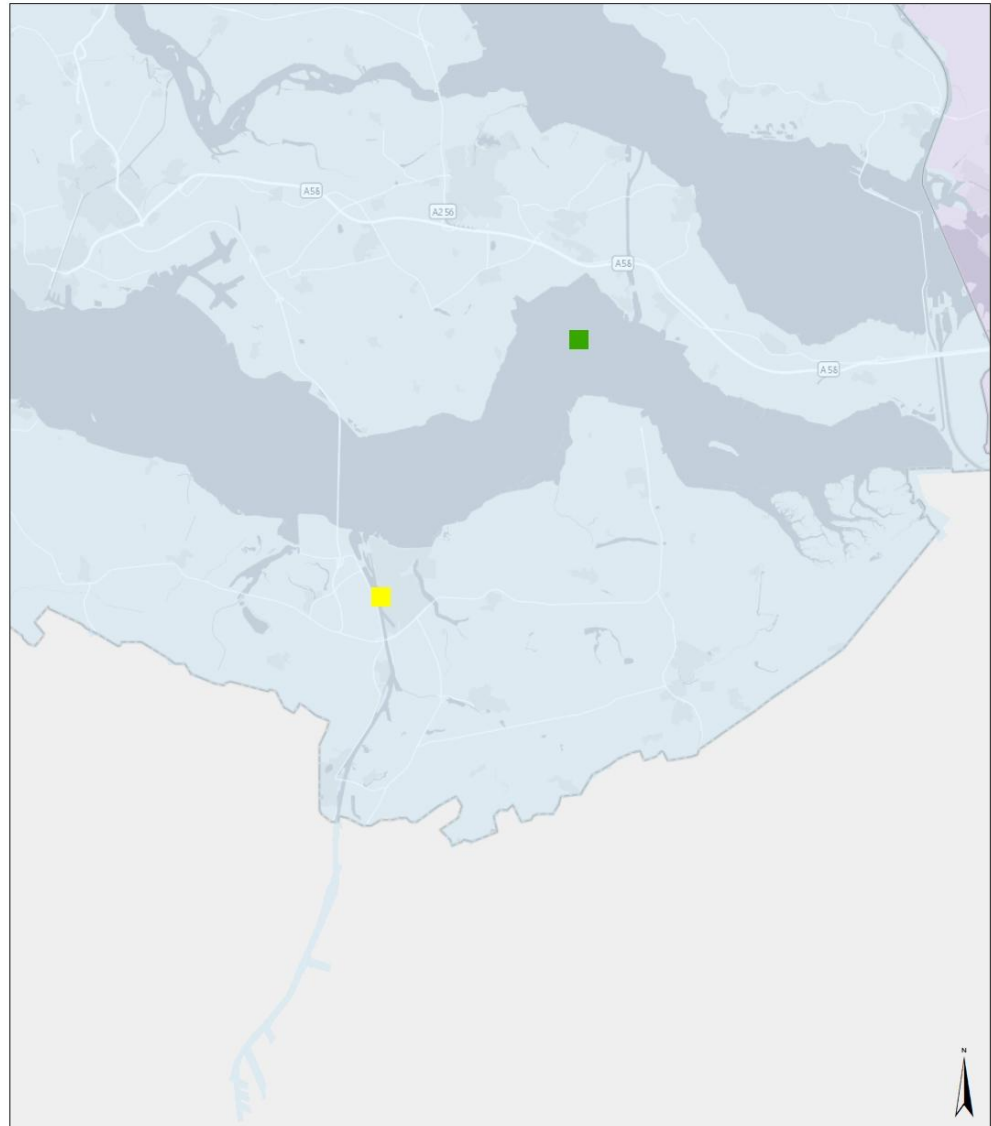
Beoordelingscode: Formaat: A3 staand

Schaal: 1:10000



Status: Concept

Doc.nr.:



**Schip-Object - Alleen Binnenvaart - Meerpaal
aantal voorvallen**

- 1
- 2

MNV '15

Scheepsongevallen

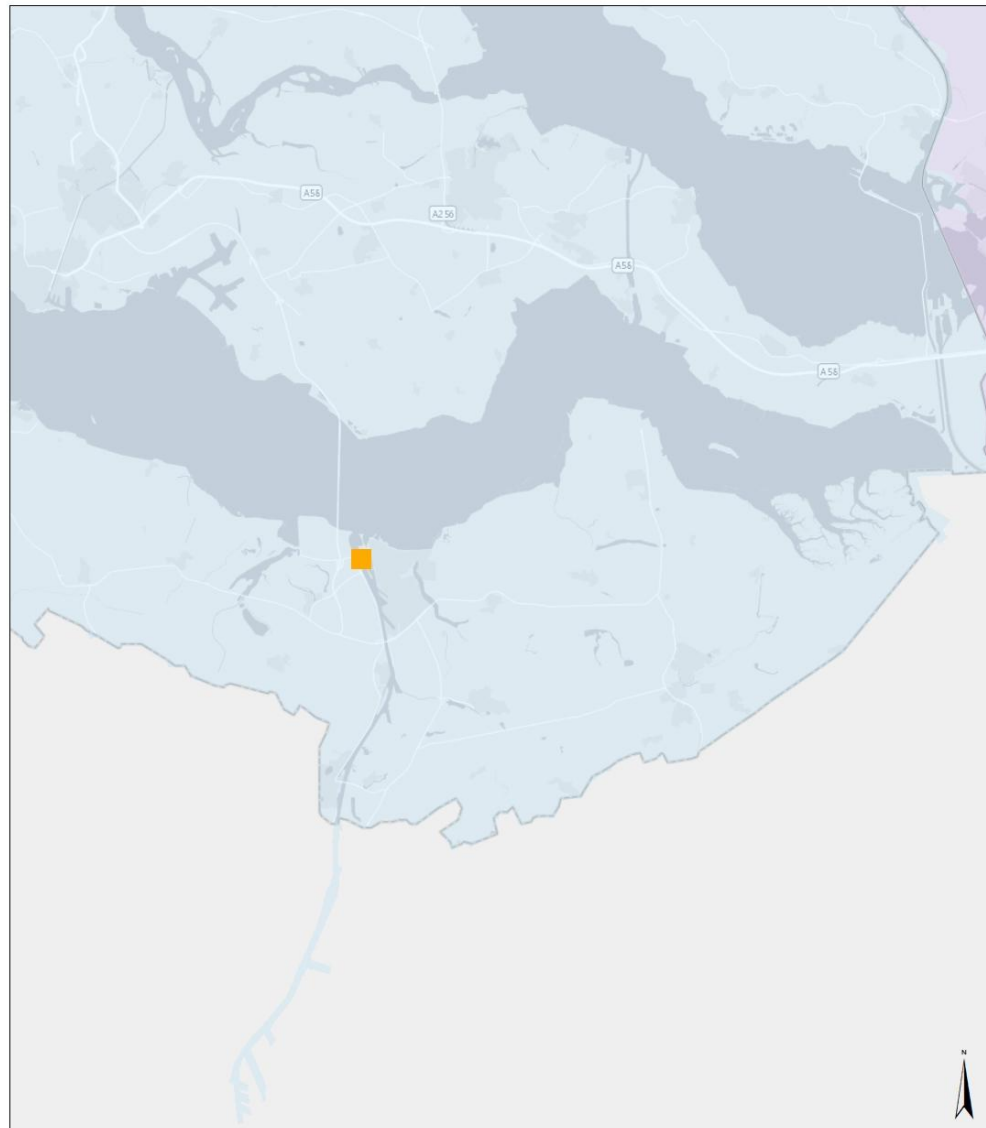
Voorvallen per kilometervak
corridor Westerschelde

Auteur:	PH.J. van de Sande	Datum:	27-10-2015
Beoordelaar:		Formaat:	A3 staaf
		Schaal:	1:10000



Status:	Concept
---------	---------

Doc.nr.:



Schip-Infrastructuur - Alleen Binnenvaart - Sluis
aantal voorvallen

4

MNV '15

Scheepsongevallen

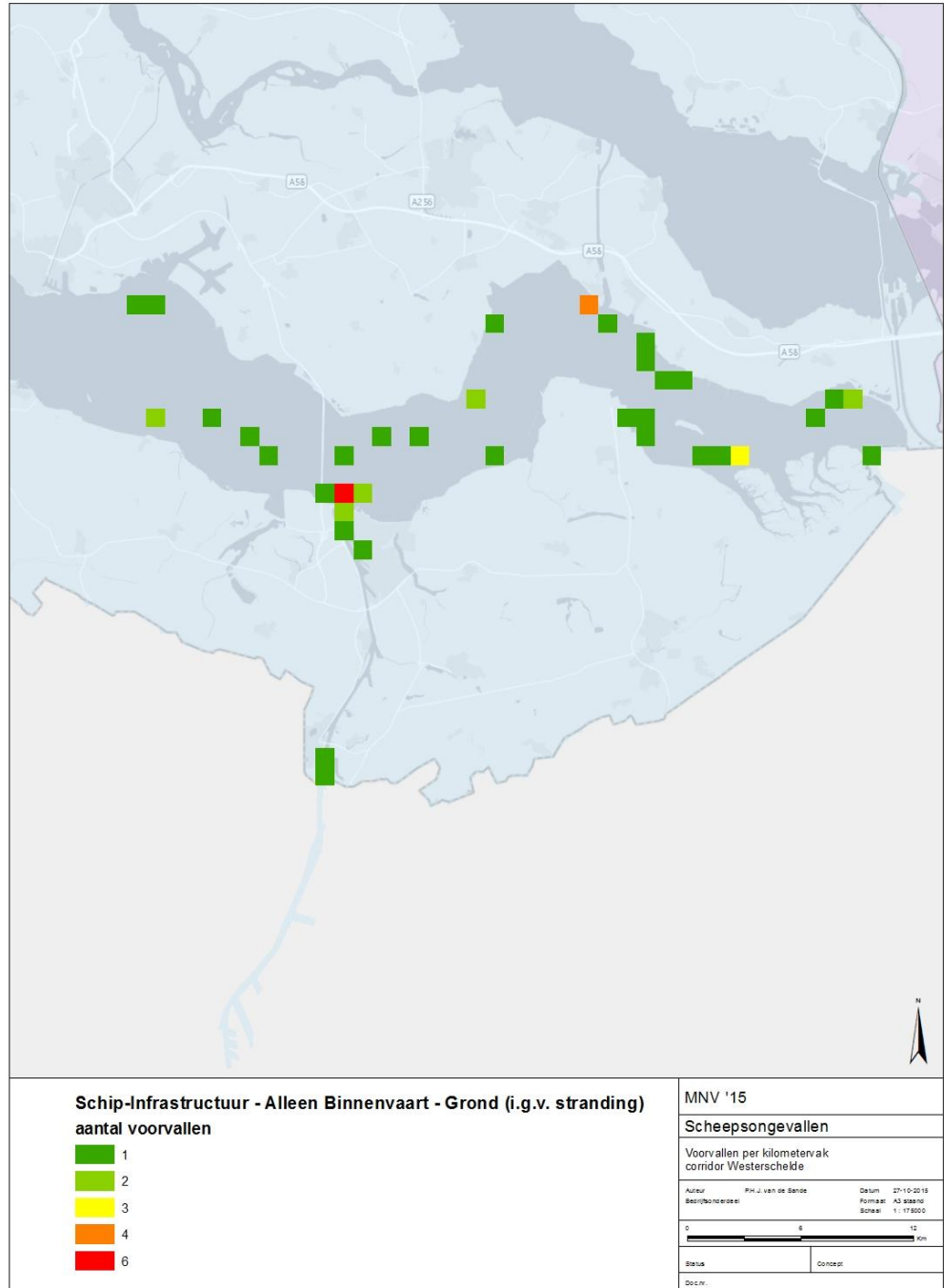
Voorvallen per kilometervak
 corridor Westerschelde

Auteur	PH.J. van de Sande	Datum	27-10-2015
Beoordelingscode		Formaat	A3 staafrol
		Schaal	1:150000



Status: Concept

Doc.nr.:



Bijlage X: Riscografen per risicogroep

Binnenvaart					Aantal malen opgetreden in corr. Westerschelde in de jaren 2008 t/m 2014				
Potentiële					Vaak:	Regelmatig:	Af en toe:	Zelden:	Nauwelijks:
Categorie	Veiligheid Gezondheid Welzijn	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Meer dan 50x per jaar	Tussen 5x en 50x per jaar	Tussen 1 x per 2 jaar en 5x per jaar	Tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar	Maximaal 1x per 20 jaar
Rampzalig	Meerdere doden en/of vermisten	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming vaargeul > 1 week	0	0	0	0	0
Zeer ernstig	Eén dode of vermiste	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming 1 t/m 7 dagen	0	0	0	0	0
Ernstig	Meerdere zwaar gewonden	Komt niet voor	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 3	Stremming vaargeul 2 t/m 24 uur	0	0	0	0	0
Bepert	Eén zwaar gewonde	(DL) = "aanzienlijke milieugevolgen " OF "ernstige milieugevolgen " OF (DL) = JA én (DQ) = "gevolgen".	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 2	Stremming vaargeul 1 t/m 2 uur	0	0	0	3	0
Licht	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Mogelijk enige milieugevolgen (DL) of Ja (DL) én NIET in (DQ) "gevolgen"	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 1	Stremming vaargeul <=1 uur	0	0	0	16	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	55	92	19	0

Laag risico	Risico behoeft geen vervolg actie
Midden risico	(Additionele) beheersmaatregelen nodig ter vermindering van het risico
Hoog risico	Onacceptabel; altijd beheersmaatregelen nodig ter verlaging van het risico
Extreem	Absoluut onacceptabel; stopzetten werkzaamheden

Recreatievaart					Aantal malen opgetreden in corr. Westerschelde in de jaren 2008 t/m 2014				
Potentiële					Vaak:	Regelmatig:	Af en toe:	Zelden:	Nauwelijks:
Categorie	Veiligheid Gezondheid Welzijn	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Meer dan 50x per jaar	Tussen 5x en 50x per jaar	Tussen 1 x per 2 jaar en 5x per jaar	Tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar	Maximaal 1x per 20 jaar
Rampzalig	Meerdere doden en/of vermisten	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming vaargeul > 1 week	0	0	0	0	0
Zeernstig	Eén dode of vermiste	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming 1 t/m 7 dagen	0	0	0	0	0
Ernstig	Meerdere zwaar gewonden	Komt niet voor	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 3	Stremming vaargeul 2 t/m 24 uur	0	0	0	0	0
Bepert	Eén zwaar gewonde	(DL) = "aanzienlijke milieugevolgen" OF "ernstige milieugevolgen" OF (DL) = JA én (DQ) = "gevolgen".	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 2	Stremming vaargeul 1 t/m 2 uur	0	0	0	0	0
Licht	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Mogelijk enige milieugevolgen (DL) of Ja (DL), én NIET in (DQ) "gevolgen"	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 1	Stremming vaargeul <=1 uur	0	0	0	2	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	0	0	6	0

Laag risico	Risico behoeft geen vervolg actie
Midden risico	(Additionele) beheersmaatregelen nodig ter vermindering van het risico
Hoog risico	Onacceptabel; altijd beheersmaatregelen nodig ter verlaging van het risico
Extreem	Absoluut onacceptabel; stopzetten werkzaamheden

Zeevaart					Aantal malen opgetreden in corr. Westerschelde in de jaren 2008 t/m 2014				
Potentiële					Vaak:	Regelmatig:	Af en toe:	Zelden:	Nauwelijks:
Categorie	Veiligheid Gezondheid Welzijn	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Meer dan 50x per jaar	Tussen 5x en 50x per jaar	Tussen 1 x per 2 jaar en 5x per jaar	Tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar	Maximaal 1x per 20 jaar
Rampzalig	Meerdere doden en/of vermisten	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming vaargeul > 1 week	0	0	0	0	0
Zeer ernstig	Eén dode of vermiste	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming 1 t/m 7 dagen	0	0	0	1	0
Ernstig	Meerdere zwaar gewonden	Komt niet voor	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 3	Stremming vaargeul 2 t/m 24 uur	0	0	0	0	0
Beperkt	Eén zwaar gewonde	(DL) = "aanzienlijke milieugevolgen " OF "ernstige milieugevolgen " OF (DL) = JA én (DQ) = "gevolgen".	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 2	Stremming vaargeul 1 t/m 2 uur	0	0	0	1	0
Licht	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Mogelijk enige milieugevolgen (DL) of Ja (DL) én NIET in (DQ) "gevolgen"	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 1	Stremming vaargeul <=1 uur	0	0	0	6	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	55	99	21	0

Laag risico	Risico behoeft geen vervolg actie
Midden risico	(Additionele) beheersmaatregelen nodig ter vermindering van het risico
Hoog risico	Onacceptabel; altijd beheersmaatregelen nodig ter verlaging van het risico
Extreem	Absoluut onacceptabel; stopzetten werkzaamheden

Eenzijdig					Aantal malen opgetreden in corr. Westerschelde in de jaren 2008 t/m 2014				
Potentiële					Vaak:	Regelmatig:	Af en toe:	Zelden:	Nauwelijks:
Categorie	Veiligheid Gezondheid Welzijn	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Meer dan 50x per jaar	Tussen 5x en 50x per jaar	Tussen 1 x per 2 jaar en 5x per jaar	Tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar	Maximaal 1x per 20 jaar
Rampzalig	Meerdere doden en/of vermisten	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming vaargeul > 1 week	0	0	0	0	0
Zeer ernstig	Eén dode of vermiste	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming 1 t/m 7 dagen	0	0	0	0	0
Ernstig	Meerdere zwaar gewonden	Komt niet voor	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 3	Stremming vaargeul 2 t/m 24 uur	0	0	0	0	0
Beperkt	Eén zwaar gewonde	(DL) = "aanzienlijke milieugevolgen " OF "ernstige milieugevolgen " OF (DL) = JA én (DQ) = "gevolgen".	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 2	Stremming vaargeul 1 t/m 2 uur	0	0	0	0	0
Licht	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Mogelijk enige milieugevolgen (DL) of Ja (DL) én NIET in (DQ) "gevolgen"	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 1	Stremming vaargeul <=1 uur	0	0	0	3	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	0	0	6	0

Laag risico	Risico behoeft geen vervolg actie
Midden risico	(Additionele) beheersmaatregelen nodig ter vermindering van het risico
Hoog risico	Onacceptabel; altijd beheersmaatregelen nodig ter verlaging van het risico
Extreem	Absoluut onacceptabel; stopzetten werkzaamheden

Schip-infrastructuur					Aantal malen opgetreden in corr. Westerschelde in de jaren 2008 t/m 2014				
Potentiële					Vaak:	Regelmatig:	Af en toe:	Zelden:	Nauwelijks:
Categorie	Veiligheid Gezondheid Welzijn	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Meer dan 50x per jaar	Tussen 5x en 50x per jaar	Tussen 1 x per 2 jaar en 5x per jaar	Tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar	Maximaal 1x per 20 jaar
Rampzalig	Meerdere doden en/of vermisten	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming vaargeul > 1 week	0	0	0	0	0
Zeer ernstig	Eén dode of vermiste	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming 1 t/m 7 dagen	0	0	0	0	0
Ernstig	Meerdere zwaar gewonden	Komt niet voor	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 3	Stremming vaargeul 2 t/m 24 uur	0	0	0	0	0
Beperkt	Eén zwaar gewonde	(DL) = "aanzienlijke milieugevolgen " OF "ernstige milieugevolgen " OF (DL) = JA én (DQ) = "gevolgen".	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 2	Stremming vaargeul 1 t/m 2 uur	0	0	0	2	0
Licht	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Mogelijk enige milieugevolgen (DL) of Ja (DL) én NIET in (DQ) "gevolgen"	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 1	Stremming vaargeul <=1 uur	0	0	0	9	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	0	81	9	0

Laag risico	Risico behoeft geen vervolg actie
Midden risico	(Additionele) beheersmaatregelen nodig ter vermindering van het risico
Hoog risico	Onacceptabel; altijd beheersmaatregelen nodig ter verlaging van het risico
Extreem	Absoluut onacceptabel; stopzetten werkzaamheden

Schip-object					Aantal malen opgetreden in corr. Westerschelde in de jaren 2008 t/m 2014				
Potentiële					Vaak:	Regelmatig:	Af en toe:	Zelden:	Nauwelijks:
Categorie	Veiligheid Gezondheid Welzijn	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Meer dan 50x per jaar	Tussen 5x en 50x per jaar	Tussen 1 x per 2 jaar en 5x per jaar	Tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar	Maximaal 1x per 20 jaar
Rampzalig	Meerdere doden en/of vermisten	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming vaargeul > 1 week	0	0	0	0	0
Zeernstig	Eén dode of vermiste	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming 1 t/m 7 dagen	0	0	0	0	0
Ernstig	Meerdere zwaar gewonden	Komt niet voor	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 3	Stremming vaargeul 2 t/m 24 uur	0	0	0	0	0
Bepert	Eén zwaar gewonde	(DL) = "aanzienlijke milieugevolgen " OF "ernstige milieugevolgen " OF (DL) = JA én (DQ) = "gevolgen".	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 2	Stremming vaargeul 1 t/m 2 uur	0	0	0	1	0
Licht	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Mogelijk enige milieugevolgen (DL) of Ja (DL), én NIET in (DQ) "gevolgen"	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 1	Stremming vaargeul <=1 uur	0	0	0	1	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	0	40	4	0

Laag risico	Risico behoeft geen vervolg actie
Midden risico	(Additionele) beheersmaatregelen nodig ter vermindering van het risico
Hoog risico	Onacceptabel; altijd beheersmaatregelen nodig ter verlaging van het risico
Extreem	Absoluut onacceptabel; stopzetten werkzaamheden

Schip-schip					Aantal malen opgetreden in corr. Westerschelde in de jaren 2008 t/m 2014				
Potentiële					Vaak:	Regelmatig:	Af en toe:	Zelden:	Nauwelijks:
Categorie	Veiligheid Gezondheid Welzijn	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Meer dan 50x per jaar	Tussen 5x en 50x per jaar	Tussen 1 x per 2 jaar en 5x per jaar	Tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar	Maximaal 1x per 20 jaar
Rampzalig	Meerdere doden en/of vermisten	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming vaargeul > 1 week	0	0	0	0	0
Zeer ernstig	Eén dode of vermiste	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming 1 t/m 7 dagen	0	0	0	1	0
Ernstig	Meerdere zwaar gewonden	Komt niet voor	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 3	Stremming vaargeul 2 t/m 24 uur	0	0	0	0	0
Beperkt	Eén zwaar gewonde	(DL) = "aanzienlijke milieugevolgen " OF "ernstige milieugevolgen " OF (DL) = JA én (DQ) = "gevolgen".	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 2	Stremming vaargeul 1 t/m 2 uur	0	0	0	1	0
Licht	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Mogelijk enige milieugevolgen (DL) of Ja (DL) én NIET in (DQ) "gevolgen"	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 1	Stremming vaargeul <=1 uur	0	0	0	7	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	55	63	21	0

Laag risico	Risico behoeft geen vervolg actie
Midden risico	(Additionele) beheersmaatregelen nodig ter vermindering van het risico
Hoog risico	Onacceptabel; altijd beheersmaatregelen nodig ter verlaging van het risico
Extreem	Absoluut onacceptabel; stopzetten werkzaamheden

Stilliggend					Aantal malen opgetreden in corr. Westerschelde in de jaren 2008 t/m 2014				
Potentiële					Vaak:	Regelmatig:	Af en toe:	Zelden:	Nauwelijks:
Categorie	Veiligheid Gezondheid Welzijn	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Meer dan 50x per jaar	Tussen 5x en 50x per jaar	Tussen 1 x per 2 jaar en 5x per jaar	Tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar	Maximaal 1x per 20 jaar
Rampzalig	Meerdere doden en/of vermisten	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming vaargeul > 1 week	0	0	0	0	0
Zeer ernstig	Eén dode of vermiste	Komt niet voor	Komt niet voor	Stremming 1 t/m 7 dagen	0	0	0	0	0
Ernstig	Meerdere zwaar gewonden	Komt niet voor	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 3	Stremming vaargeul 2 t/m 24 uur	0	0	0	0	0
Beperkt	Eén zwaar gewonde	(DL) = "aanzienlijke milieugevolgen" OF "ernstige milieugevolgen" OF (DL) = JA én (DQ) = "gevolgen".	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 2	Stremming vaargeul 1 t/m 2 uur	0	0	0	0	0
Licht	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Mogelijk enige milieugevolgen (DL) of Ja (DL) én NIET in (DQ) "gevolgen"	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 1	Stremming vaargeul <=1 uur	0	0	0	0	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	0	0	1	0

Laag risico	Risico behoeft geen vervolg actie
Midden risico	(Additionele) beheersmaatregelen nodig ter vermindering van het risico
Hoog risico	Onacceptabel; altijd beheersmaatregelen nodig ter verlaging van het risico
Extreem	Absoluut onacceptabel; stopzetten werkzaamheden

Bijlage XI: Geraadpleegde literatuur

Bron	Titel	Referentie	Auteur(s)	Jaar
1	Monitoring Nautische veiligheid/de nulmeting		van der Tak, C.; Heitink, J.	2000
2	Risicoanalyse nautische veiligheid Noordzee		RWS DVS	2012
3	Verdiepingsonderzoek toprisiko's nautische veiligheid		Witteveen + Bos	2014
4	Verslag risico-analyse op binnenwateren 2012-2013		van Gangelen, J.P.	2013
5	Gebruikerstevredenheidsonderzoek binnenvaart 2012		I&O Research	2012
6	Gebruikerstevredenheidsonderzoek recreatievaart 2014		NIPO	2014
7	Gebruikerstevredenheidsonderzoek passagiersvaart 2012		I&O Research	2012
8	Gebruikerstevredenheidsonderzoek loodswezen 2013		NIPO	2013
9	Monitoring Nautische Veiligheid; Verdiepingsstudie corridors.		Arcadis	2012
10	Diepteonderzoek naar scheepsongevallen en de relatie met scheepsgrootte en vaarwegafmetingen		Movares	2013
11	Onderzoek naar het scheiden of veilig laten samengaan van beroeps- en recreatievaart		RWS WVL	2014
12	Verkenning niet-scheepsongevallen. Verkenning naar ongevallen op vaarwegen gemeld in Digitaal Journaal en in de SOS-database		Witteveen + Bos	2014
13	Verdiepingsonderzoek toprisiko's nautische veiligheid; aanvaringen infrastructuur en ongevallen passagiersschepen		Witteveen + Bos	2014
14	Rapportage Vlotheid en Veiligheid: Vaargebied 1 - Rotterdam - Antwerpen		Consortium IDVV Spoor 3 Onderzoekscluster 2	2013
15	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte		Min IenM	2012
16	Verdiepingsonderzoek toprisiko's nautische veiligheid; aanvaringen infrastructuur en ongevallen passagiersschepen		Witteveen + Bos	2014
17	2003-2015 GRIP overzicht Z&D Veiligheidsregio Zeeland			
18	Marktobservatie voor de Europese binnenvaart	2007-2	Centrale Commissie voor de Rijnvaart	2007

Bijlage XII: Maatregelen ter verbetering van Scheepvaartveiligheid

District	Maatregel	Locatiespecifiek	Type	Datum ingang
Zee & Delta	Op basis van de evaluatie van de Diamond Princess (onbeheerd op oneigenlijke ligplaats in de kanaal zone KGT) zijn gericht maatregelen genomen die er in uitmondde dat RWS het schip heeft verwijderd en heeft daarmee grote nautische en financiële risico's weggenomen. Bovendien is er nu extra alertheid bij handhaving in de kanaalzone KGT bij ontdekken van schepen op niet formeel aangewezen ligplaatsen en worden de RWS handhavers hierover geïnformeerd zodat er gelijk actief gehandeld wordt.	Ja	Veiligheidsmaatregelen	?
Zee & Delta	Bij de evaluatie van het overvaren van de gezonken Rhon 3 (Pin 9 2014) is veel meer bewustwording dat RWS begeleidingsvaartuigen bij een hoge verkeersintensiteit op locatie moeten blijven en daar moeten aflossen.	Nee	Veiligheidsmaatregelen	?
Zee & Delta	Scheiden zeevaart en binnenvaart => kleine vaart vaart via nevenvaarwateren bijv Schaar van Valkenisse, Schaar van de Noord. Fietspaden voor kleine vaart langs de hoofdvaargeul	Ja	Verkeersmaatregel	?
Zee & Delta	Pilot Steenbank, loods op VC Vlissingen die samen met de VKL het beloodsingsproces op de loodskruispost Steenbank aanstuurt.	Ja	Veiligheidsmaatregelen	?
Zee & Delta	Bouw radartoten Noord, voor beter zicht op loodskruispost Steenbank en ankergebied Schouwenbank	Ja	Verkeersmaatregel	?
Zee & Delta	Bouw diverse radartorens in gebied Antwerpen	Ja	Verkeersmaatregel	?
Zee & Delta	Dynamische Kielspeling, meer rekening houden met weersinvloeden/deining/golven bij toelatingsbeleid	Nee	Veiligheidsmaatregelen	?
Zee & Delta	Ankerbeleid GNA, schepen alleen anker op zee bij de loodskruisposten en alleen bij uitzondering op Vlissingen rede	Nee	Veiligheidsmaatregelen	?