



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

RWS WVL

Monitor Nautische Veiligheid corridor Rotterdam - Antwerpen

pilot voor een regionale risicorapportage

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—6
1.1	Opzet rapportage—6
1.2	Doelstelling van de Monitor—6
1.3	Leeswijzer—6
1.4	Scope—7
1.5	Definities—8
2	Gebiedsbeschrijving—9
2.1	Inleiding—9
2.2	Belangrijkste vaarwateren—9
2.3	Bruggen—11
2.4	Sluizen—11
2.5	Havens en ligplaatsen—11
2.6	Tunnels—12
2.7	Potentiële risicolocaties—12
3	Ontwikkeling nautische veiligheid op de vaarwateren—14
3.1	Aanpak—14
3.2	Ontwikkelingen in de scheepvaart—14
3.3	Aantal geregistreerde scheepsongevallen—15
3.4	Slachtofferbeeld—16
3.5	Ongevallen per type schip—16
3.6	Aard van het ongeval—18
3.7	Aandachtslocaties—18
3.8	Maatregelen—21
3.9	Resumé—21
4	Nautische Risico's—23
4.1	Inleiding—23
4.2	Databewerking SOS-database en werkwijze bij de risico-analyse—24
4.2.1	Bundeling van vergelijkbare incidenten in Incidentgroepen—28
4.2.2	Beperkingen van de methodiek en verrijking met literatuur en expertbeoordelingen—29
4.2.3	Detaillering van de risico's en analyse van de oorzaken—30
4.3	Resultaten—31
4.3.1	Stap 1; inventarisatie risico's—31
4.3.2	Stap 2; toetsing risico's door experts—31
4.3.3	Stap 3; beschrijving TOP6 risico's—31
4.3.4	Top6 risico's per scheepvaarttype—32
4.3.5	Top 6 risico's naar aard ongeval—33
4.3.6	Verrijkte TOP6-risico's—34
4.4	Risicograaf—38
4.5	Bow-tie's—40
4.5.1	Voorbeeld 1: Recreatievaartuig dat in ondiep water terecht komt.—41
4.5.2	Voorbeeld 2: Brand op een binnenvaartschip.—41
4.5.3	Voorbeeld 3: Botsing tussen 2 binnenvaartschepen.—42
4.6	Resumé—43

5 Conclusies en aanbevelingen—44

5.1 Conclusies—44

5.1.1 Aantal ongevallen algemeen—44

5.1.2 Aantal ongevallen per locatie—44

5.1.3 Risicoanalyse—44

5.2 Aanbevelingen—44

Bijlage I: Begrippen en definities—47

Bijlage II: Referenties—52

Bijlage III: Scheepvaartintensiteiten Vaarwegen—53

Bijlage IV: Kaarten MNV'15 Rotterdam- Antwerpen—54

Bijlage V: TOP25 risico's voor alle groepen—59

Bijlage VI: Kaarten TOP6 risicoklassen voor ALLE ongevallen—63

Bijlage VII: Risicografen per risicogroep—70

Bijlage VIII: Verslag Risicosessie—78

Bijlage IX: Corridorkaart Nederland—89

Bijlage X: Bruggen en sluizen Corridor Rotterdam – Antwerpen—90

Bijlage XI: Kans- en effectklassen risicobepaling—92

Bijlage XII: Uitleg en bepaling robuustheid van de logaritmische methode—94

Bijlage XIII: Maatregelen ter verbetering van Scheepvaartveiligheid—98

1 Inleiding

1.1 Opzet rapportage

In deze rapportage wordt ingegaan op de nautische veiligheid van de corridor Rotterdam - Antwerpen in de periode 2008-2014. Daarbij is onder meer gebruik gemaakt van gegevens zoals deze worden verzameld door Rijkswaterstaat in de zogenaamde SOS-database. Daarnaast is gebruik gemaakt van kennis van experts uit de verschillende regionale diensten van RWS, voor deze rapportage over de corridor Rotterdam - Antwerpen in het bijzonder de regio Zee en Delta en Regio West-Nederland Zuid.

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. 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?

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.

De laatste twee MNV-rapportages richtten zich 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 te van de nautische veiligheid te produceren voor de Westerschelde en het gebied van Antwerpen tot Rotterdam.

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. Hierbij valt te denken aan corridor-management, waarin de bewaking en afstemming voor vlot- en veilig scheepvaartverkeer wordt verzorgd. Vanuit de Minder Hinder gedachte/beleving wordt gemonitord hoe en wanneer iets plaats mag vinden in afstemming met de ketenpartners.

1.3 Leeswijzer

De Monitor Nautische Veiligheid voor de binnenwateren bestaat uit verschillende hoofdstukken. In Hoofdstuk 1 staan doelstelling en scope beschreven, almede de gehanteerde definities.

Hoofdstuk 2 beschrijft de ontwikkeling van de scheepvaart op de binnenwateren, zowel op basis van externe gegevens (bv. CBS-data) als ook op basis van informatie van RWS (bron, BIVAS). Tevens worden in dit hoofdstuk de resultaten beschreven van de analyse op de SOS-database.

Hoofdstuk 3 beschrijft de risico-analyse zoals uitgevoerd op de SOS-data, aangevuld met aanvullende informatie uit rapportages en uitkomsten van een expertsessie.

1.4

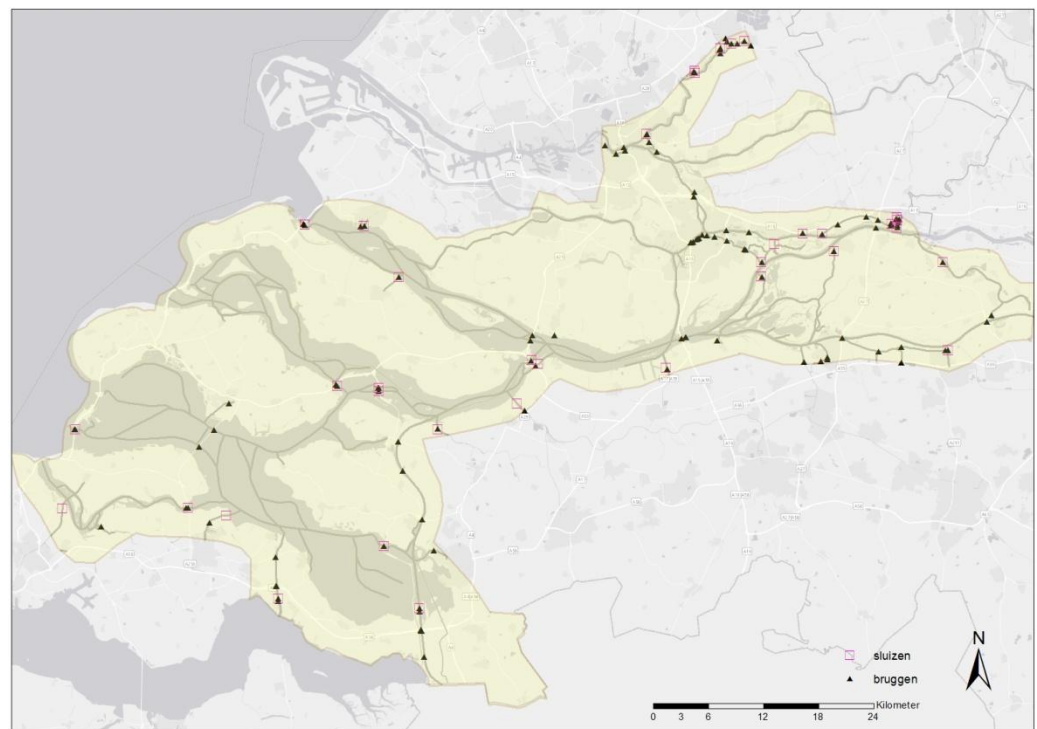
Scope

De getallen in deze monitor zijn gebaseerd op de SOS-database. In het Scheeps Ongevallen Systeem 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 Kustwacht en de Provincies. Deze monitor rapporteert 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 de 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 corridor Rotterdam - Antwerpen is weergegeven in onderstaand figuur.



figuur 1. Begrenzings corridor Rotterdam - Antwerpen

1.5 Definities

Alle in deze monitor gebruikte definities en afkortingen zijn verzameld in Bijlage I. Voor een goed begrip van dit hoofdrapport is een aantal basisbegrippen in tabel 1 opgenomen.

tabel 1. Definities scheepsongevallen

Begrip	Definitie
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; • vaarwegschaade: de schade aan de vaarweg bedraagt €50.000 of meer; • scheepsschaade: 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; • ladingschaade: 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 (geen wijziging): dood, vermist of gewond; • vaarwegschaade (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; • scheepsschaade (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; • ladingschaade (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): ○ 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. Een kaart van de betreffende corridors is bijgevoegd in bijlage IX. Deze gebiedsbeschrijving gaat specifiek over de corridor Rotterdam – Antwerpen (gele deel in figuur 1 “Contouren Corridor Rotterdam - Antwerpen”). Deze corridor vertoont overeenkomsten met de corridor Westerschelde - Rijn (3). De Westerschelde maakt, ten gevolge van haar unieke karakter als zeearm met zeescheepvaart, geen deel uit van de scope van dit regionale rapport corridor Rotterdam - Antwerpen.

Een aparte beschrijving van de corridor is beschreven in het regionale rapport Corridor Westerschelde. De in dit rapport beschreven corridor Rotterdam – Antwerpen bevat de hoofdvaarwateren Oude Maas, Dordtsche Kil, Hollandsch Diep, Schelde-Rijn kanaal, Oosterschelde en het kanaal door Zuid-Beveland. Een nadere omschrijving van hoofd- en neven vaarwateren wordt gegeven in paragraaf 2.2. Belangrijkste vaarwateren.

De corridor Rotterdam - Antwerpen vervult een belangrijke transport functie tussen de Rotterdamse en Antwerpse haven. Over deze corridor varen –circa 110.000 beroepsvaart schepen per jaar (IVS, 2014). Naast de transport functie hebben verschillende (deel) wateren in de deze corridor ook een functie als natuur- en/of recreatiegebied. Deze functies vallen buiten de scope van deze rapportage maar kunnen wel onderdeel uitmaken van mogelijk gevolgtrekkingen bij risico-inventarisatie (bijvoorbeeld milieuschade).

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

2.2 Belangrijkste vaarwateren

De corridor Rotterdam – Antwerpen maakt onderdeel uit van de Schelde-Rijnverbinding en bestaat uit meerdere vaarwateren. De vaarwateren in beheer van Rijkswaterstaat (regio's West Nederland en Zee en Delta zijn in tabel 2 “Vaarweggegevens Corridor Rotterdam – Antwerpen” weergegeven. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de verschillende vaarwegen over verschillende karakters beschikken. Zo bevat de corridor vaarwegen met een open karakter welke in verbinding staan met de zee en zodoende zout/brak water hebben en getijdenwerking kennen (bijv. Oosterschelde) maar ook vaarwegen met het karakter rivier met stromend zoet of brak water (bijvoorbeeld de Oude Maas). Daarnaast zijn er in de corridor nog vaarwegen aanwezig die gekenmerkt worden als kanaal (bijvoorbeeld Schelde Rijn kanaal) en waarin de waterstanden middels kunstwerken kunstmatig gereguleerd worden t.b.v. onder andere de scheepvaart. De sluizen en bruggen binnen de corridor zijn zichtbaar in figuur 1. Dit figuur maakt tevens inzichtelijk dat er binnen deze corridor meerdere routes gekozen kunnen worden. De twee belangrijkste varianten daarbinnen zijn de zgn. “staande mast route” (van Hollandse IJssel over Noord en Dordtsche Kil, via Hollandsch Diep, Volkerak, Oosterschelde en kanaal door Zuid-Beveland) en de korte route (via Schelde-Rijn kanaal).

De corridor omvat niet alleen vaarwegen met diverse karakters maar ook verschillende knooppunten. De belangrijke knooppunten in de corridor zijn:

Noord/Lek/ Nieuwe Maas, Oude Maas/Dordtsche Kil, Oude Maas/Noord/Beneden Merwede, Hollandsch Diep/Dordtsche Kil, Oosterschelde (Witte Tonne Vlije). Ook de verschillende sluizencomplexen Volkerak, Kreekrak, Krammer en Hansweert kunnen als knooppunt aangemerkt worden. Details m.b.t. deze complexen staan in paragraaf 2.4 Aanwezige Sluizen.

Naast de belangrijkste vaarwateren in de corridor zijn ook een aantal toeleverende vaarwegen in de data verwerking meegenomen, een voorbeeld hiervan is de Hollandsche IJssel.

tabel 2. Vaarweggegevens belangrijkste vaarwateren Corridor Rotterdam – Antwerpen

OBJECTID*	VRT_CODE*	VRTNAAM*	CEMT klasse**	Diepte van / tot / ref.vlak **	Vaarweg karakter
580	101	Boven-Rijn, Waal, Boven-Merwede, Beneden-Merwede en Noord	VIc	Locatie spec.	vaarweg
640	108	Nieuwe Merwede en Hollandsch Diep	VIb	-5,30 / -3,70 / NAP	vaarweg
566	111	Oude Maas	VIc	-9,95 / -4,98 / NAP	rivier
524	112	Dordtsche Kil	VIc	-9,50 / -4,90 / NAP	vaarweg
481	113	Spui en Beningen	Va	-15,00 / -3,35 / NAP	rivier
410	117	Vaarweg van het Hollandsch Diep via de Goereesesluis naar de Noordzee	VIa	-35,00 / -5,00 / NAP	vaarweg
573	129	Schelde-Rijnverbinding	VIb	-6,30 / -6,00 / MP	vaarweg
485	135	Zandkreek (en Veerse Meer	VIa	-4,80 / -3,20 / NAP	vaarweg
488	137	Kanaal door Zuid-Beveland	VIb	-6,50 / -4,80 / NAP	kanaal
549	138	Oosterschelde			open water
	138a	Lodijksche Gat	II	-21,90 / -7,90 / NAP	
	138a1	Pietermanskreek	II	-13,90 / -7,90 / NAP	
	138b	Dortsman	II	-11,80 / -3,40 / NAP	
	138c	Schaar van Yerseke	III	-13,90 / -4,90 / NAP	
	138c1	Geul naar de Platte Bank			
	138d	Voortzetting Oosterschelde en Schaar van Colijnsplaat	VIb	-27,60 / -4,10 / NAP	
	138e	Overloop van Zierikzee	VIb	-7,50 / -7,50 / NAP	
	138g	Hammen	Va	-31,60 / -12,60 / NAP	
	138h	Geul van de Roggenplaat	Va	-20,50 / -1,50 / NAP	
	138i	Geul naar de Betonhaven	Va	-9,50 / -6,50 / NAP	
	138j	Roompot			
	138j1	Domburger Rassen			
	138k	Geul van de Banjaard			
560	139	Witte Tonnen Vlije	VIb	-17,80 / -6,10 / NAP	open water
	139a	Brabantsche Vaarwater, noordwestelijke uitloop naar het Keeten	VIb	-16,70 / -11,70 / NAP	open water
562	140	Krabbenkreek	IV	-7,60 / -3,70 / NAP	open water
471	141	Zuid-Grevelingen, Grevelingen, Geul van Bommedede, Rede Brouwershaven	Va	-10,50 / -6,00 / NAP	open water
563	142	Vaarweg van de Krammersluizen naar de Oosterschelde en de Roompot	VIb	-25,60 / -7,60 / NAP	vaarweg
493	143	Vaarweg van het Hollandsch Diep naar de Schelde-Rijnverbinding,			vaarweg

OBJECTID*	VRT_CODE*	VRTNAAM*	CEMT klasse**	Diepte van / tot / ref.vlak **	Vaarweg karakter
Krammer en Grevelingenmeer					
494	143	Vaarweg van het Hollandsch Diep naar de Schelde-Rijnverbinding, Krammer en Grevelingenmeer	Vlb	Locatie spec.	vaarweg
479	211	Hollandsche IJssel (westelijk van Gouda)	Va	Locatie spec.	Rivier
*) Bron: SOS-database; uitdraai mei 2015.					
**) Bron: Vaarwegen in Nederland (editie december 2015)					
Opmerking: door experts wordt aangegeven dat het Schelde-Rijnkanaal (SRK) niet voorkomt in bovenstaande tabel. SRK komt niet voor in ViN en is zodoende niet opgenomen. Aangenomen mag worden dat SRK onder VRT-Code 129 Schelde-Rijnverbinding valt.					

2.3

Bruggen

De aanwezigheid van bruggen kan nautische veiligheidsrisico's introduceren in de vorm van brugpijlers en brugoverspanning die aangevaren kunnen worden. Ook kunnen tussen schepen aanvaringen ontstaan door beperking van de zichtlijnen en door conflicten tussen schepen die door willen varen en schepen die wachten op brugopening. In sommige gevallen zorgt de positie van de klep voor kruisend verkeer en concentratie van verkeer op de vaarweg. Uiteraard is dit afhankelijk van de dimensionering van de brug en de schepen.

De corridor kenmerkt zich door de vele verschillende transportassen die elkaar op vele plaatsen kruisen. Op dergelijke plaatsen zijn veelal kunstwerken gesitueerd die de verschillende verkeersstromen scheiden en daarmee bijdragen aan een soepele doorvaart/doorgang. Op de corridor Rotterdam – Antwerpen treft men een variëteit aan type bruggen. In bijlage X staan nadere details beschreven.

2.4

Sluizen

De aanwezigheid van sluizen kan nautische veiligheidsrisico's introduceren in de vorm van infrastructuur die aangevaren kan worden. Ook kunnen tussen schepen aanvaringen ontstaan door conflicten tussen schepen die varen en schepen die wachten op schutting. Uiteraard is dit afhankelijk van de dimensionering van de sluis en de schepen.

Binnen het beheersgebied van Rijkswaterstaat in de corridor Rotterdam – Antwerpen zijn een viertal grote sluizencomplexen gelegen, te weten; Volkeraksluizen, Kreekraksluizen, de Krammersluizen en de sluizen bij Hansweert. In bijlage X staan nadere details beschreven.

2.5

Havens en ligplaatsen

In- en uitvaart van havens en manoeuvres in havens kunnen gepaard gaan met nautische veiligheidsrisico's. Binnen het beheersgebied van Rijkswaterstaat bevinden zich een variëteit aan havens en ligplaatsen. De meeste ligplaatsen zijn aanwezig bij de havengebieden rond Rotterdam, Dordrecht en Moerdijk. Ook bij de verschillende sluizencomplexen zijn diverse ligplaatsen aanwezig. Bij de Krammersluizen, Kreekraksluizen, de Volkeraksluizen en de sluis bij Hansweert zijn naast de reguliere ligplaatsen ook diverse kegelpaatsen waar schepen kunnen afmeren die gevaarlijke stoffen vervoeren (IDVV, 2013-1). In de onderstaande tabel zijn de havens en ligplaatsen in beheer van Rijkswaterstaat opgenomen.

tabel 3. Overzicht ligplaatsen in beheer van Rijkswaterstaat Corridor Rotterdam – Antwerpen

Naam vaarweg	Naam locatie	Type
Volkerak	Krammersluizen	Ligplaats (4x), Auto afzetplaats
Volkerak	Krammersluizen	Kegel ligplaats (2x)
Hollandsch Diep	Volkeraksluizen	Ligplaats (3x)
Hollandsch Diep	Volkeraksluizen	Kegel ligplaats (3x)
Schelde Rijn kanaal	Nieuw-Vossemeer	Calamiteiten haven
Schelde Rijn kanaal	Kreekraksluizen	Ligplaats (4x), Auto afzetplaats
Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert	Ligplaats
Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert	Kegel ligplaats (2x)
Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert	Diensthaven RWS)
Kanaal door Zuid-Beveland	Schore	Auto afzetplaats
Dordtsche Kil	Vluchthaven Dordtsche-Kil	Vluchthaven
Schelde-Rijnkanaal	Vluchthaven Tholen	Vluchthaven
Oosterschelde	Vluchthaven Zijpe	Vluchthaven
NB. Ligplaats dient hier geïnterpreteerd te worden als locatie.		

2.6 Tunnels

In het kanaal door Zuid-Beveland ligt een beschermend pakket op het dak van de Vlaketunnel in de A58, dat door getijdenwerking op het kanaal aangevaren kan worden.

2.7 Potentiële risicolocaties

Binnen de corridor Rotterdam – Antwerpen 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 Rotterdam – Antwerpen worden onderscheiden:

tabel 4. Overzicht potentiële risicolocaties

Naam locatie	Type	Beschrijving potentiële risicolocatie met indicatieve oorzaken
Dordtsche Kil – Hollandsch diep	Knooppunt	Het betreft hier schip –schip en schip – infrastructuur ongevallen waarbij bedieningsfouten door schippers de meeste genoemde oorzaak vormen. Op dit knooppunt treft men ook zeevaart. Deze vaart vooral tussen de havens van Moerijk en de Noordzee. De gevolgde route van deze zeevaart loopt via de Dordtsche Kil en Oude Maas.
Volkeraksluizen	Sluis	Deze sluizen worden vooral genoemd waar het om capaciteitsproblemen gaat. Hier komen voornamelijk schip –schip en schip – infrastructuur ongevallen voor.
Krammersluizen	Sluis	Worden omschreven als zeer onderhoud gevoelig en daardoor vaak (gedeeltelijk) buiten bedrijf/stremming gevoelig.
Kreekraksluizen	Sluis	Hier vinden schip - schip en schip - infrastructuur ongevallen plaats. De gevonden oorzaken zijn vooral van menselijke aard, varen onder invloed en inschattingfouten worden genoemd.
Witte Tonnen – Vlije (Oosterschelde)	Knooppunt	Bij de meeste ongevallen gaat het om grondingen. Nauwe invaart, beperkte diepgang, stroming en wind worden als oorzaken genoemd. Voorts wordt het punt als onoverzichtelijk beschreven mede door de soms grote hoeveelheden aanwezig recreatief verkeer. Hierbij wordt ook wisseling in kleuren van de betoning tussen Keeten en Witte Tonnen Vlije als verwarrend ervaren.

Naam locatie	Type	Beschrijving potentiële risicolocatie met indicatieve oorzaken
Kanaal door Zuid-Beveland	Vaarweg	Meest voorkomende ongeval is “in de oever varen” (schip – infrastructuur). Dit gebeurt niet alleen bij de basculebruggen maar op meerdere locaties. Specifiek wordt de situering van de doorvaartopeningen bij bascule bruggen genoemd. Ook de in/uitloop van het kanaal bij Wemeldinge wordt als risicogebied aangemerkt op basis van breedte aanwezige stroming en meteorologische omstandigheden. Ook kruisende vaart speelt hier een rol.
Bruggen Kanaal door Zuid-Beveland	Brug	De doorvaartopening in deze bruggen is oostelijk gesitueerd, in de verschillende GTO's worden deze doorgangen als minder praktisch ervaren.
Sluizencomplex Hansweert	Sluis	Hier vinden schip - schip en schip - infrastructuur ongevallen plaats. In het geval van schip – schip ongevallen wordt hinderlijke waterbeweging vaak als oorzaak genoemd.
<i>Bron: Rapportage Vlotheid en Veiligheid: Vaargebied I Rotterdam - Antwerpen 15 mei 2013</i> <i>Bron: Risicoanalyse Sector Wemeldinge Herijking VM Vaarwegen, Min. I&M RWS Verkeer en Watermanagement, 1 oktober 2014.</i> <i>NB. De Moerdijkbrug is niet meegenomen in bovenstaande lijst omdat deze geen onderdeel uitmaakt van de doorgaande vaarroute Rotterdam-Antwerpen.</i>		

3 Ontwikkeling nautische veiligheid op de vaarwateren

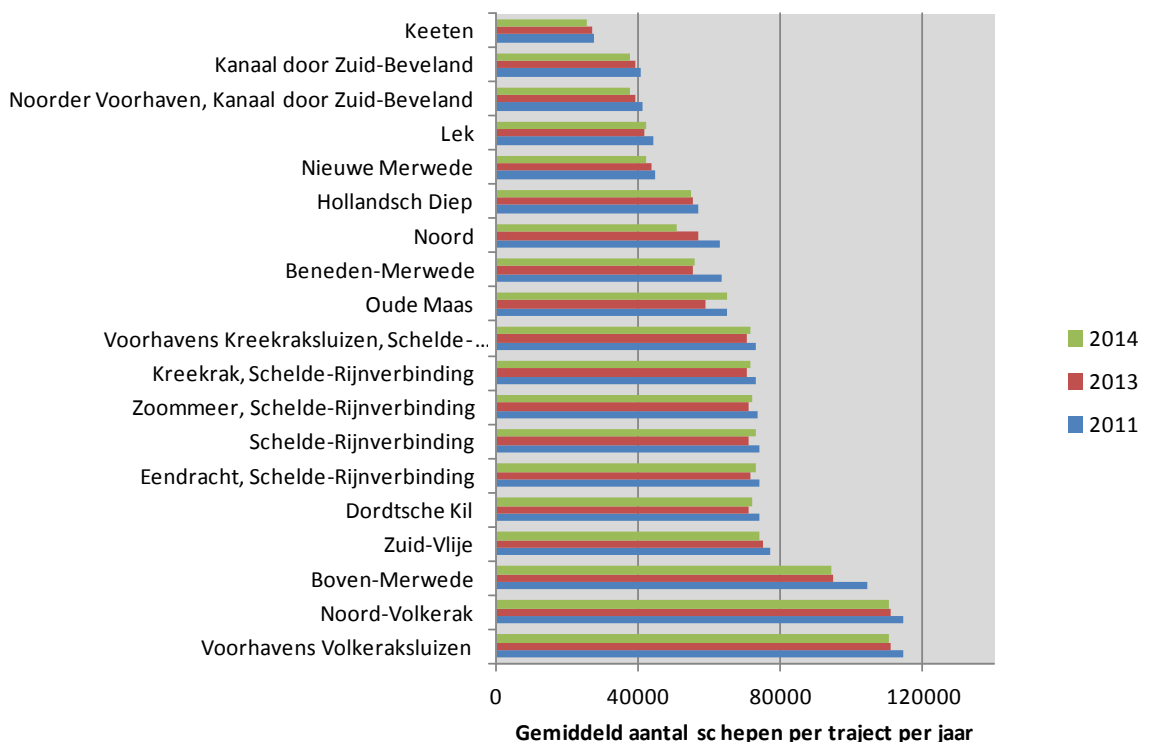
3.1 Aanpak

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 VIII) 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 corridor Rotterdam – Antwerpen (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 op de corridor Rotterdam - Antwerpen. Dat komt overeen met de landelijke trend (WVL, 2015). Daarin wordt tevens een toename

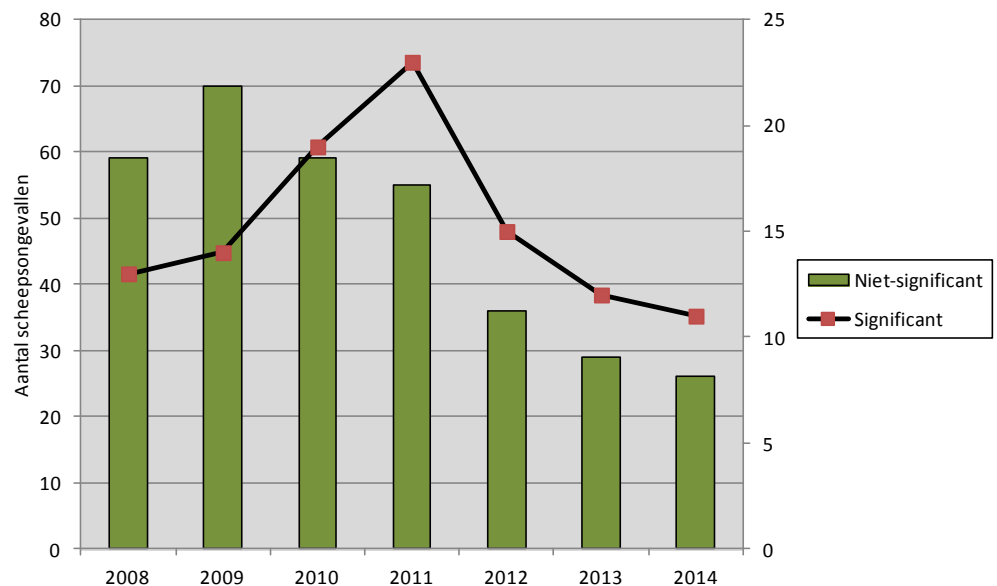
van de vrachtgrootte per schip geconstateerd. Of dit zich ook voordoet op deze corridor is niet bekend.

3.3

Aantal geregistreerde scheepsongevallen

Het aantal geregistreerde significante scheepsongevallen wordt gebruikt om de beoogde verbetering van veiligheid op het binnenwater te meten. Vermoedelijk is de registratie de afgelopen jaren als gevolg van reorganisatie gedaald.

Figuur 3 geeft een overzicht van alle ongevallen op de corridor Rotterdam - Antwerpen, in de onderstaande grafiek (en tabel 4) is inzichtelijk hoeveel ongevallen er hebben plaatsgevonden en het aandeel significante ongevallen daarin. Het aantal scheepsongevallen is vanaf 2008 tot aan 2011 redelijk stabiel rond de 70-80 scheepsongevallen per jaar. Echter vanaf 2012 tot en met 2014 daalt het totaal aantal ongevallen. Het aantal significante ongevallen kent een piek in 2011.

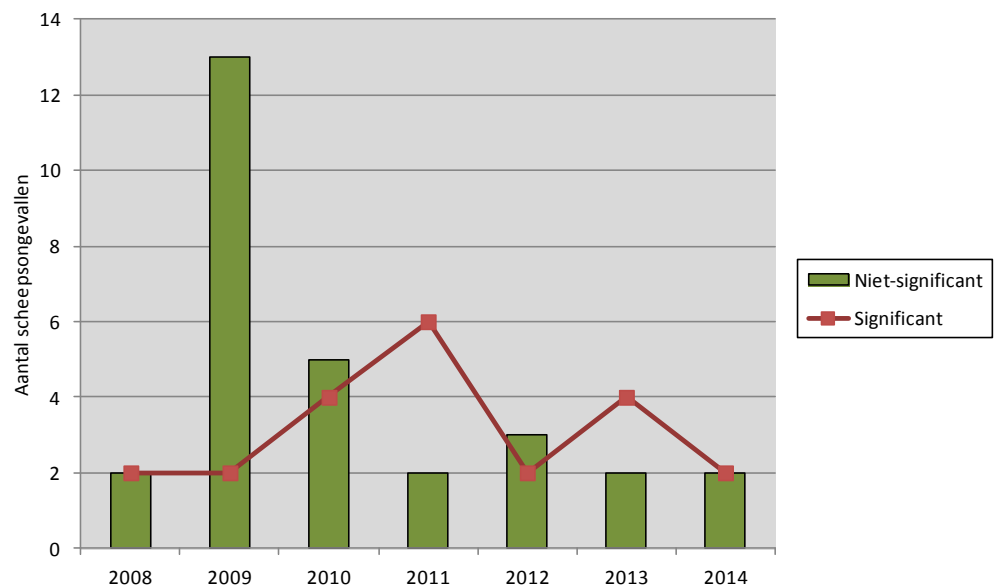


figuur 3. Ontwikkeling geregistreerde scheepsongevallen corridor

tabel 5. Ontwikkeling geregistreerde scheepsongevallen

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Niet-significant	42	52	37	31	24	20	12
Significant	7	8	12	13	10	9	7
Totaal	49	60	49	44	34	29	19

Het aantal ongevallen van schepen met een gevaarlijke lading is weergegeven in figuur 4. Wat opvalt, is dat er in 2009 veel ongevallen zijn geweest met schepen met een gevaarlijke lading. In de overige jaren vonden 4-9 van dergelijke ongevallen per jaar plaats, waarvan ongeveer de helft significant.



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 6 is een overzicht opgenomen van het aantal slachtoffers op de corridor Rotterdam - Antwerpen per ernst van de gevolgen voor het slachtoffer. In 2013 heeft er een ongeval plaatsgevonden met een dodelijke afloop (twee doden, zie cursief gedrukte tekst hieronder).

201322440

Aanvaring tussen Binnenvaartgastanker (4 opvarenden) en motorjacht. Motorjacht ligt onder de kop van de gastanker. Aan boord van het motorjacht waren 2 personen die door deze aanvaring zijn overleden.

In 2008 en 2014 zijn geen ongevallen geregistreerd met gewonden, vermisten of doden ten gevolg, de overige jaren wel.

tabel 6. Aantal slachtoffers per ernst van de gevolgen voor het slachtoffer

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gewond licht	0	4	1	1	3	0	0
Gewond zwaar	0	2	5	0	0	0	0
Gewond overig	0	0	1	1	0	0	0
Vermist	0	0	0	0	0	0	0
Dood	0	0	0	0	0	2	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.

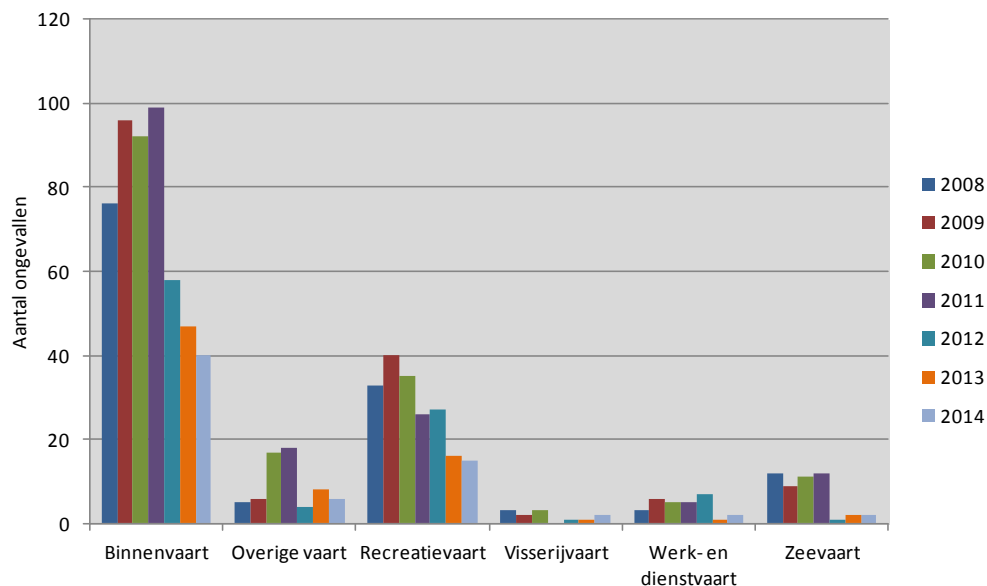
3.5

Ongevallen per type schip

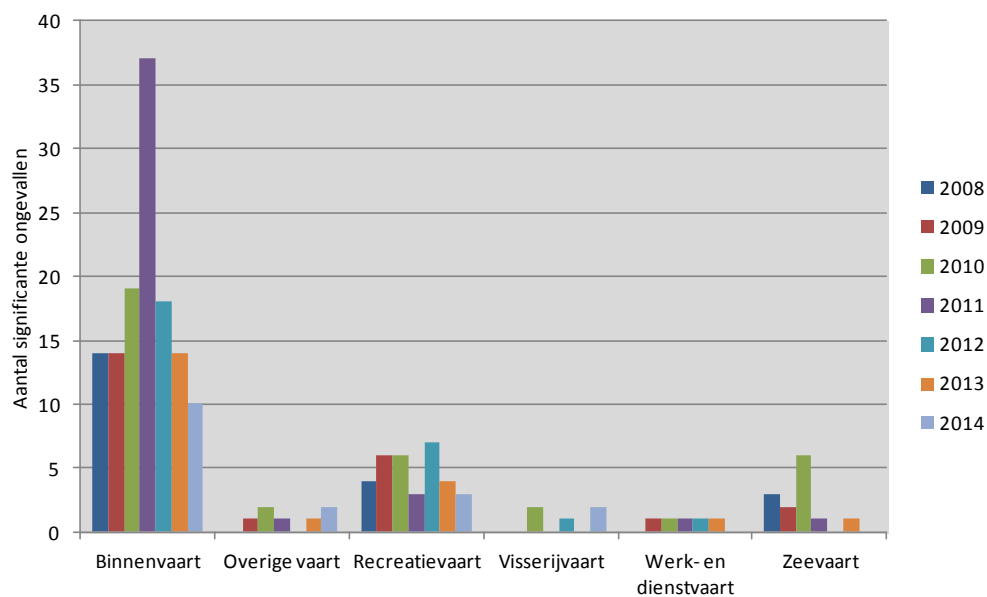
In figuur 5 is het aantal ongevallen gerangschikt naar scheepstype. Hierin valt op dat het aantal ongevallen bij binnenvaart en recreatievaart het hoogst is. Het aantal

ongevallen volgt een stijgende trend tot en met 2011 en vanaf 2011 een dalende trend tot 2014.

Voor de zeevaart geldt dat er sinds 2012 structureel minder ongevallen hebben plaatsgevonden, daarnaast loopt het aantal ongevallen met recreatievaart en ongevallen met binnenvaart sinds 2012 sterk terug.



figuur 5. Betrokken schepen bij ongevallen naar categorie vaart



figuur 6. Betrokken schepen bij significante ongevallen naar categorie

In figuur 6 is te zien welke type vaart er bij de significante ongevallen betrokken is. Wat opvalt is dat de binnenvaart een grote piek kent in 2011 en een dalende lijn sinds 2012 tot aan 2014.

De grafieken 5 en 6 zijn voor de leesbaarheid van de details tevens weergegeven in tabel 7.

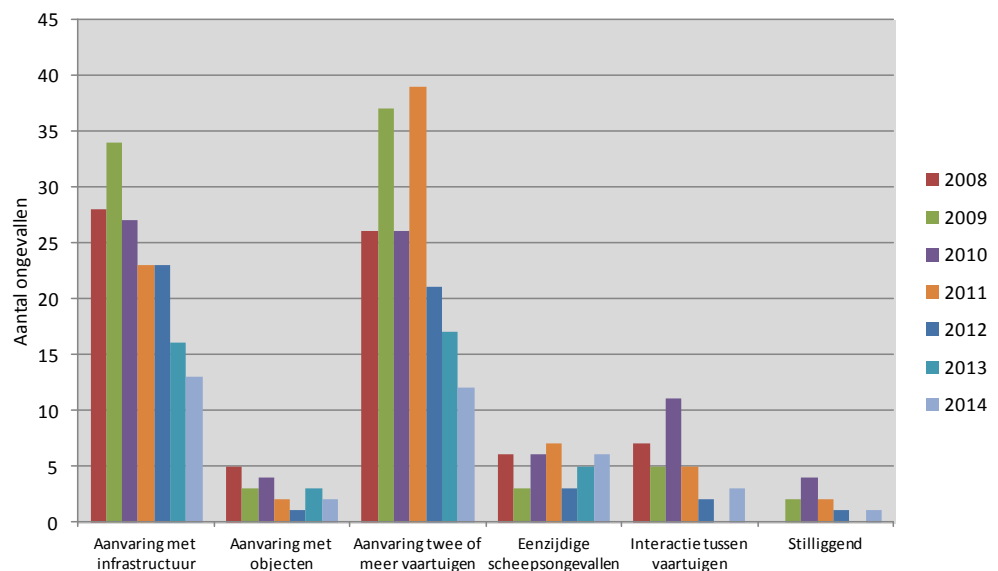
tabel 7. Ongevallen naar type vaart

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Totaal aantal ongevallen							
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
Significante ongevallen							
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 en de aanvaring van twee of meer vaartuigen. De eenzijdige scheepsongevallen; aanvaring met objecten; interactie tussen vaartuigen; en stilliggende ongevallen; zijn allen nagenoeg al jaren onder de 10 ongevallen per jaar. De aantallen van de twee grootste categorieën ongevallen (aanvaring infrastructuur en aanvaring twee of meer vaartuigen) vertonen een dalende trend.



figuur 7. Scheepsongevallen naar aard ongeval

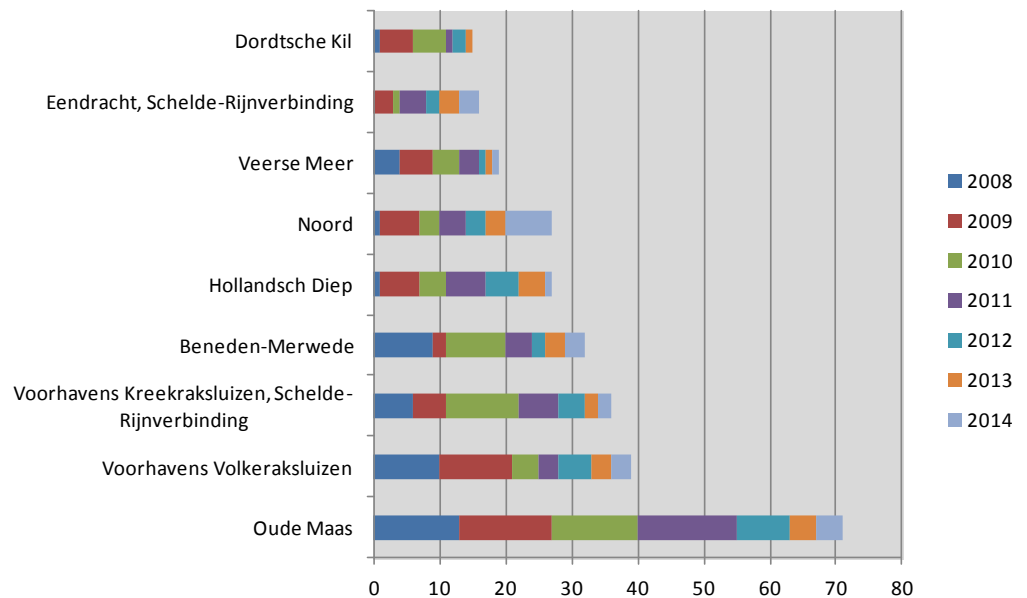
3.7

Aandachtslocaties

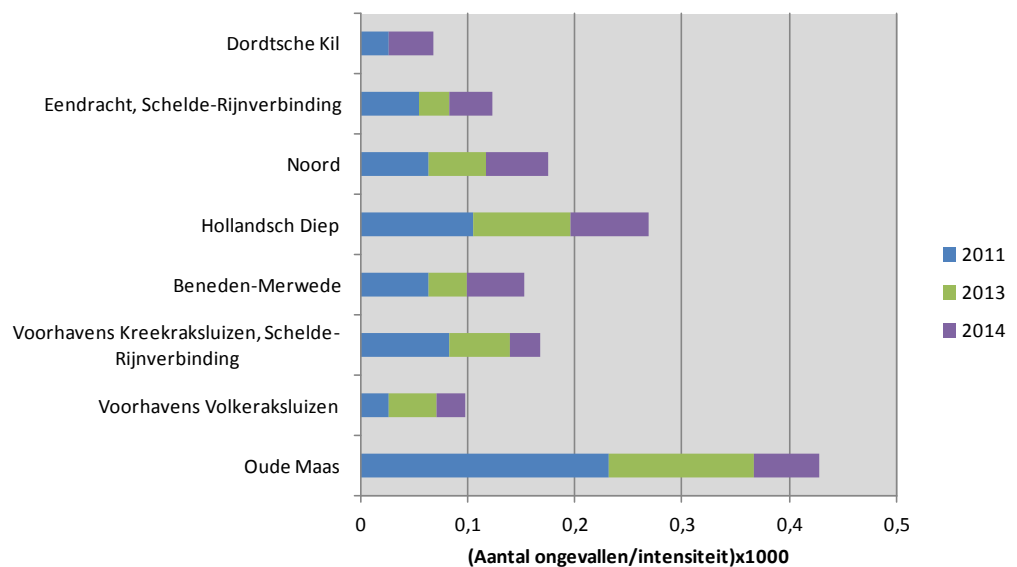
De corridor Rotterdam - Antwerpen bestaat uit diverse kanalen, voorhavens en overige vaarwegen. Van alle benoemde vaarwegen vinden in de periode 2008-2014 de meeste ongevallen plaats op de "Oude Maas" (splitsingspunten), zie de grafieken in figuur 8. Als tweede en derde vinden op de "Voorhavens Volkeraksluizen" en de "Voorhavens Kreekraksluizen, Schelde" de meeste ongevallen plaatst. Wat opvallend is dat de nummer 2 en 3 voorhavens zijn van sluizen. In voorhavens van sluizen

moet de schipper over van navigeren naar manoeuvreren, waarbij bijzondere verrichtingen moeten worden uitgevoerd binnen klein bestek.

Voor de periode 2013 -2014 hebben de meeste ongevallen plaatsgevonden op de "Noord" en de "Oude Maas", respectievelijk 10 en 8.



figuur 8. Aantal ongevallen per vaarweg

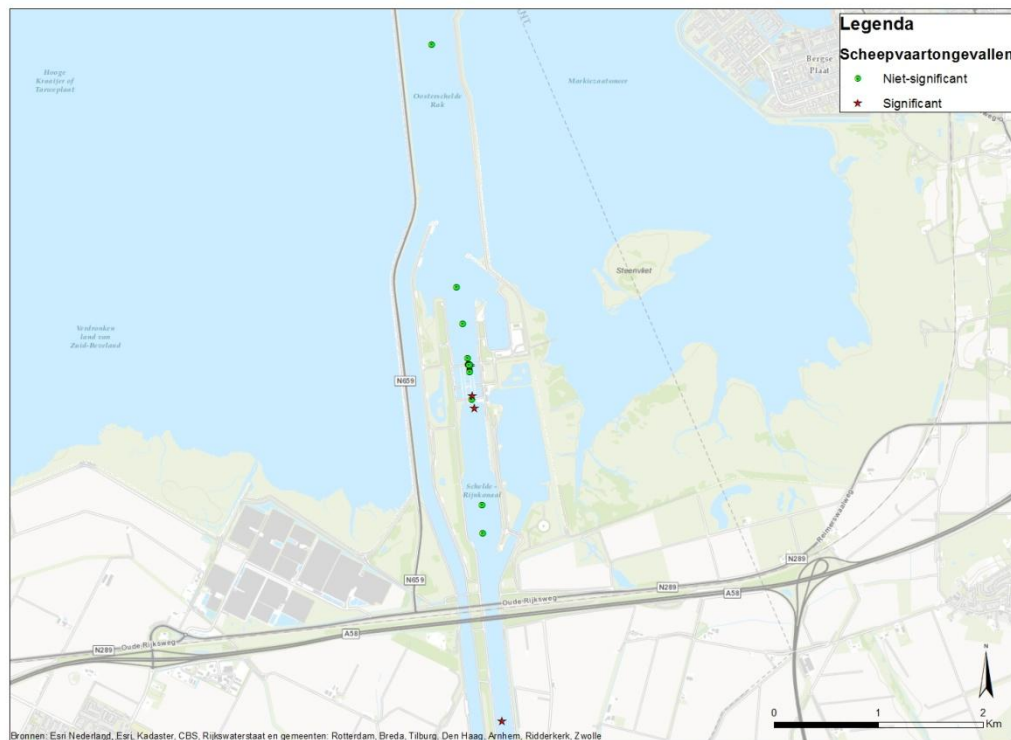


figuur 9. Aantal scheepsongevallen per vaarweg, gecorrigeerd voor de scheepvaartintensiteit

Indien men het aantal ongevallen deelt door de desbetreffende scheepvaartintensiteit (gemiddeld aantal binnenvaartschepen op de betreffende vaarweg per jaar; zie figuur 9), dan valt op dat naast de ongevallen op de Oude Maas met name het Hollandsch Diep opvalt als een vaarweg waar naar verhouding veel ongevallen plaatsvinden, evenals de Noord en de Kreekraksluizen.

Uit eerdere rapportage voor de corridor Rotterdam – Antwerpen (IDVV, 2013-1) zijn met name de locaties Kreekraksluis, Witte Tonne Vlije (Oosterschelde) en het

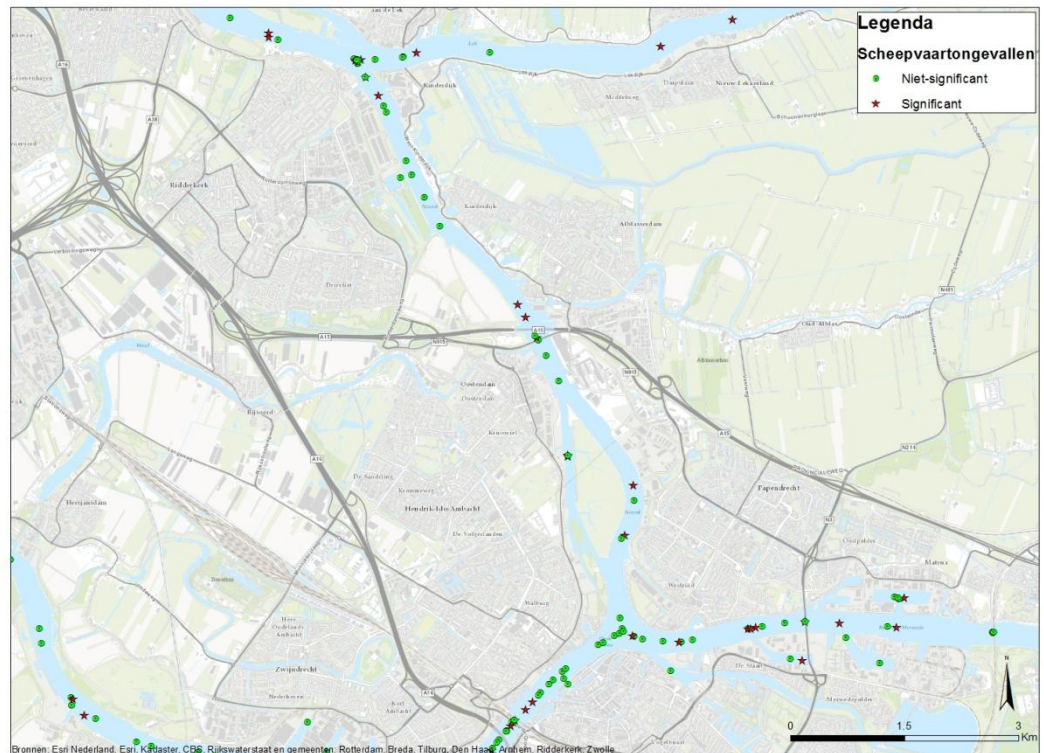
Knooppunt Dordtsche Kil/Hollandsch Diep geduid als risicovolle locaties. In de gegevens van 2013 – 2014 komt deze locatie op basis van het aantal geregistreerde ongevallen niet als aandachtlocatie naar voren.



figuur 10. Aantal scheepsongevallen ter hoogte van de Kreekraksluizen



figuur 11. Aantal scheepsongevallen in het Schelde-Rijn kanaal



figuur 12. Aantal scheepsongevallen in de Noord (aan noordzijde aansluitend op de Lek, aan de zuidzijde aansluitend op de Oude Maas).

In de interviews met experts vragen zij aandacht voor de dynamiek van verschillende verkeersstromen (binnenvaart, visserij en recreanten). Dit gebied is naast transport as ook van hoge natuur recreatieve waarde.

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;
- Scheepsongevallen: er is na 2011 sprake van een afname van het totaal aantal scheepsongevallen. Dit vertaalt zich niet in een afname van het aantal significante ongevallen;
- Slachtofferbeeld: Er is geen sprake van een trend. Het betreft zeer weinig slachtoffers, met een dodelijk ongeval (2 doden) in 2013;
- Indien men het aantal ongevallen deelt door de desbetreffende scheepvaartintensiteit op de vaarweg (zie figuur 9), dan valt op dat naast de Oude Maas naar verhouding op het "Hollandsch Diep" veel ongevallen

plaatsvinden. Daarnaast vinden er ter hoogte van “de Kreekraksluizen” en “Noord” naar verhouding veel ongevallen plaats.

NB. De gebruikte data die ten grondslag ligt aan deze rapportage wordt door verschillende betrokken deskundigen als onvolledig omschreven. Voornaamste reden voor deze twijfel is het verschil in registratiegraad tussen SOS-data en data verkregen van in het gebied aanwezige verkeersposten. Bij navraag constateren deskundigen wel verbeteringen in de registratiegraad, o.a. ten gevolge van de spiegeling aan zgn. PIN9 ongevallen evaluaties.

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 corridor Rotterdam - Antwerpen. Het risico van een ongevalsscenario 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 scheepsongevallen gegevens uit de SOS-database een systematische en zoveel mogelijk geautomatiseerde analyse uit te voeren, waarmee de belangrijkste risico's op de corridor Rotterdam - Antwerpen 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 Rotterdam – Antwerpen 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.

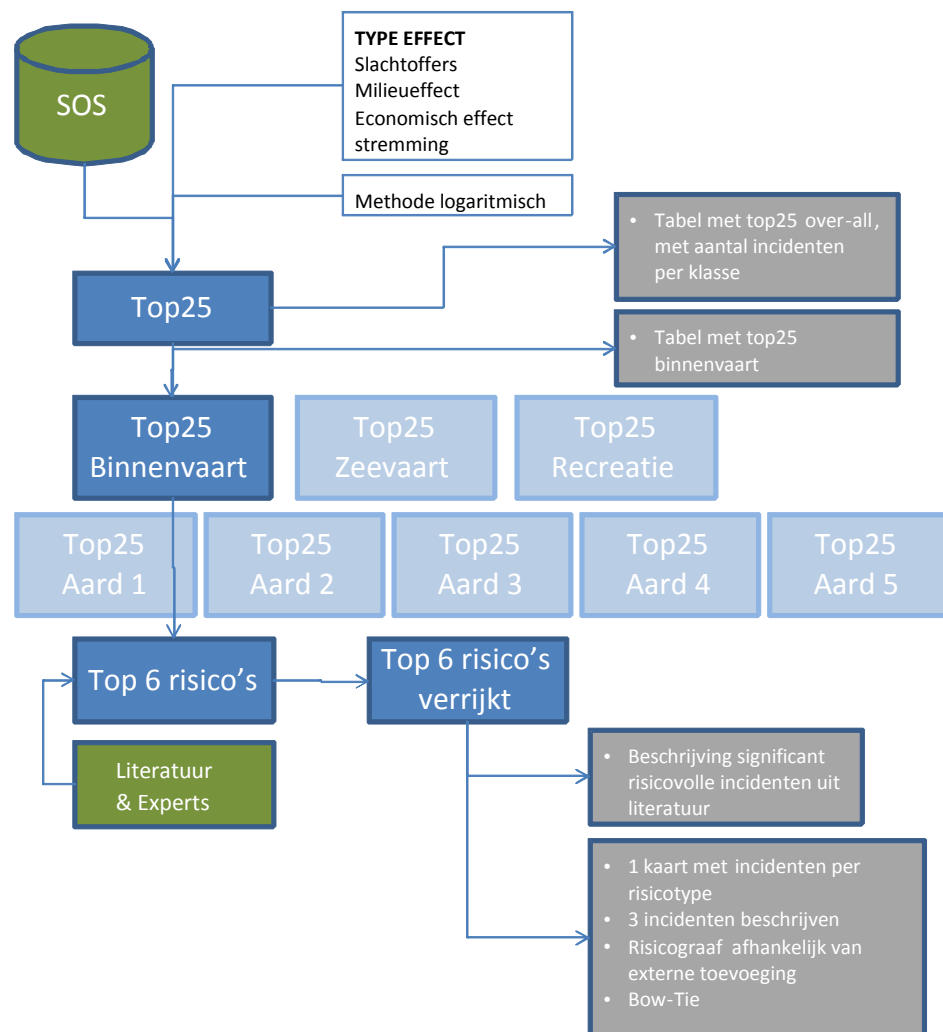
Paragraaf 4.2 beschrijft de wijze waarop de data uit de SOS-database zijn bewerkt en de risicomethodiek waarmee voor elk individueel incident de ernst wordt bepaald op basis van de effectklasse per type effect van dat incident. Aansluitend wordt ingegaan op de wijze waarop groepen incidenten worden gebundeld tot Incidentgroepen (definitie in bijlage 1). 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. Workflow van de risicoanalyse voor de scheepsongevallen die zijn opgetreden op de corridor Rotterdam – Antwerpen. 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 1). 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 VII 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 worden beide sets effectklassen vergeleken.

Tabel 8. Vergelijking van scores voor RA-binnenwater en voor MNV15

Milieuschade schaal RA Binnenwater	Milieuschadeschaal MNV 2015
1= Zeer laag. Vervuiling, grenswaarden niet overschreden. 2= Laag. Kortdurende overschrijding van grenswaarden in een klein gebied zonder blijvende schade aan flora en fauna. Volledig herstel is verzekerd. 3= Matig. Lokale verstoring, middelgrote en vooral tijdelijke schade aan flora en fauna, ongewenste milieubelasting duurt maximaal 1 jaar. Volledige herstel mogelijkheden van het milieu. Ruimen noodzakelijk. Geen gezondheidsrisico's voor de mens. 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. 5= Enorm. Onherstelbare schade aan flora en fauna in een groot gebied, met gezondheidsrisico's voor de mens. Blijvende gezondheidsschade voor de mens.	0: Milieuschadeklasse code is 0 of 9 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. 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 3: Wordt niet gebruikt 4: Milieuschade "Zeer Ernstig" = "Groot" conform de schaal RA Binnenwater 5: Milieuschade "Rampzalig" = "Enorm" conform de schaal RA Binnenwater
Schadebedragen RA Binnenwater	Schadebedragen MNV 2015
1 = enkele 10 duizenden euro's. 2 = < 1 miljoen 3 = schade 1 – 15 miljoen 4 = 15 – 100 miljoen 5 = > 100 miljoen	Significantie-indicatoren: Significantie op vaarwegschade Significantie op scheepsschade Significantie op ladingschade 0 som van indicatoren = 0 1 som van indicatoren = 1 2 som van indicatoren = 2 3 som van indicatoren = 3 4: Schadebedrag "Zeer Ernstig" = conform RA Binnenwater = 15 – 100 M€ 5: Schadebedrag "Rampzalig" = conform RA Binnenwater = > 100 M€

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 VI 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 van 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 VII 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 VII 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 VII 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 staan hiervan enkele voorbeelden.

Tabel 9. 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 XIII).

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 Rotterdam – Antwerpen (en voor de corridor Westerschelde) beschouwen (in bijlage IV 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 4.3.2 en bijlagen IX en X.

4.2.3

Detallering van de risico's en analyse van de oorzaken

Volgende stap in de databewerking van de scheepvaartongevallen is om de verrijkte Top6 overzichten te detailleren 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 262 verschillende incidentgroepen gedefinieerd, waarbij elke groep bestaat uit een verzameling van vergelijkbare incidenten.

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

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. In bijlage VIII is verslag van deze risicosessie opgenomen.

Voor deze landelijke rapportage heeft de expertsessie NIET geleid tot een andere TOP25 risico's voor de verschillende categorieën.

4.3.3 Stap 3; beschrijving TOP6 risico's

In tabel 10 is een overzicht opgenomen van de TOP6 risico's voor alle incidenten op de corridor Rotterdam – Antwerpen.

De ranking in de top6 wordt vooral bepaald door het slachtofferbeeld daarnaast is de stremming een belangrijke factor.

tabel 10. Top 6 risicoklassen voor alle incidenten

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving	n	Totaal	Slachtoffers	Economische	Milieuschade	Stremming
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	11	102030	101010	20	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	27	3340	0	40	100	3200
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Zinken	3	1120	10	100	10	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	54	1070	10	60	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Krib	7	1030	1010	20	0	0
Schip-Infrastructuur	Recreatievaart - Visserijvaart	Sluis	1	1010	0	10	0	1000

De resultaten van de TOP6 risico's zijn weergegeven op kaart (zie Bijlage VI). Per combinatie is een kaart opgenomen. Daarnaast de volgende toelichting op deze incidenten:

Aanvaring binnenvaart- recreatievaart

Dit risico staat op 1 in de risicoklassering als gevolg van de slachtoffers. Er valt niet echt een vaarweg aan te wijzen; de incidenten vinden verspreid door de corridor plaats.

Aanvaring binnenvaart met infrastructuur

Er worden twee soorten aanvaringen onderscheiden; de aanvaring met een sluis (nr. 2; 27 incidenten) en een gronding (nr. 4, 54 incidenten). De aanvaringen van de binnenvaart met de sluisen komt met name voor bij de Kreekraksluisen en daarnaast bij de Krammersluisen en de Volkeraksluisen. De grondingen van de binnenvaart komen relatief vaak voor op de Oosterschelde in vergelijking met alle andere vaarwegen van de corridor Rotterdam- Antwerpen. Daarnaast komen grondingen redelijk verspreid over de corridor voor.

Met name de aanvaring binnenvaart met een sluis kent een groot gevolg voor stremmingen, waardoor dit risico hoog scoort (nr.2 in de risicoklassering). Gronding staat in de top 6 omdat deze hoog scoort op de gevolgen voor de stremmingen.

Opgemerkt wordt dat, gezien de weinig onderscheidende scores op effecten en de onzekerheden ten aanzien van de correcte weergave van economische schade, moet misschien vanwege deze aantallen incidenten, vooral aan deze incidentgroepen aandacht worden besteed.

Eenzijdig ongeval (zinken) met binnenvaart

De eenzijdige ongevallen vinden vooral plaats op het Hollands Diep, de Oude Maas en de Lek en scoren hoog op de risicoklassering door de grote gevolgen op de stremming.

Aanvaring recreatievaart met infrastructuur (krib)

De aanvaringen van de recreatievaart vinden veelal plaats op de Oude Maas. Het risico staat in de top zes omdat de ongevallen met name gevolgen hebben voor de slachtoffers.

Aanvaring met infrastructuur (sluis) door recreatievaart – visserijvaart

Er is één ongeval geweest welke heeft plaatsgevonden bij de Goereese sluis. Het risico staat in de top 6 door het gevolg van de stremming van dit ongeval. Wellicht betreft dit een zogenoemd “freak accident”, ofwel een ongeval dat leidt tot verwonding en/of schade, dat enkel optreedt onder hoogst ongebruikelijke en onwaarschijnlijke omstandigheden. De beoordeling van de experts is gezien de voorgaande opmerkingen belangrijk (zie 4.3.6).

4.3.4 Top6 risico's per scheepvaarttype

Wanneer ingezoomd wordt op enkel risico's voor de binnenvaart (zie tabel 10), dan komen daar de incidentgroepen bij van overige aanvaring met infra en aanvaringen binnenvaart onderling.

Voor recreatievaart (zie tabel 10) komen er de volgende risicogroepen bij: kapseizen; aanvaring met binnenvaart en brand. De hoogte van het risico wordt vooral bepaald door het slachtofferbeeld en milieuschade (t.g.v. brand).

Zeevaart komt in de TOP6 voor alle ongevallen (zie tabel 10) niet voor. Bij eventuele ongevallen, zoals aanvaringen met binnenvaart of infrastructuur speelt economische schade het risicobeeld (zie 11).

tabel 11. Top 6 risicoklassen voor de verschillende typen vaart.

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving	n	Totaal	Slachtoffers	Economische	Milieuschade	Stremming
TYPE VAART: BINNENVAART								
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	11	102030	101010	20	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	27	3340	0	40	100	3200
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Zinken	3	1120	10	100	10	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	54	1070	10	60	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Anders, te weten: ...	4	1000	0	0	0	1000
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Aanvaring	83	550	120	230	200	0
TYPE VAART: RECREATIEVAART								
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	11	102030	101010	20	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Krib	7	1030	1010	20	0	0
Schip-Infrastructuur	Recreatievaart - Visserijvaart	Sluis	1	1010	0	10	0	1000
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Kapseizen/omslaan	4	1010	1000	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Aanvaring	22	170	110	50	0	10
Stiliggend	Alleen Recreatievaart	Brand	3	120	0	20	100	0
TYPE VAART: ZEEVAART								
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Aanvaring	11	70	0	70	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Steigers/palen	1	20	10	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Sluis	5	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Oever	4	10	0	0	0	10
Stiliggend	Alleen Zeevaart	Brand	1	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Aanvaring	1	10	0	10	0	0

4.3.5 Top 6 risico's naar aard ongeval

Voor eenzijdige ongevallen met recreatievaart (zie tabel 11) bepaalt het aantal slachtoffers als gevolg van kapseizen het risico. Voor de overige ongevallen geldt dat stremming en/of 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. Ten opzichte van de reeds eerder genoemde risico's komen daar de groepen ongevallen met brug en overig (niet nader bepaald) bij.

Met 22 ongevallen telt ook het risico van aanvaring tussen recreatie- en binnenvaart behoorlijk aan. Tevens valt het aantal aanvaringen op tussen binnenvaart onderling (83 ongevallen).

Met deze methodiek wordt economische schade aan schip, infrastructuur en lading onderschat. Dit kan een rol spelen bij de volgende incidentgroepen waar behoorlijke economische schade met een ongeval gepaard kan gaan:

- Aanvaringen binnenvaart – zeevaart (n = 11);
- Aanvaringen tussen binnenvaartschepen (n = 83);
- Zinken van binnenvaartschip (n = 3).

tabel 12. Top 6 risicoklassen voor de verschillende typen ongevallen.

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving	n	Totaal	Slachtoffers	Economische	Milieuschade	Stremming
TYPE ONGEVAL; EENZIJDIG								
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Zinken	3	1120	10	100	10	1000
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Kapseizen/omslaan	4	1010	1000	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Overige vaart	Lekraken	1	110	0	10	0	100
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Anders, te weten: ...	1	100	100	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Brand	9	60	0	60	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Lekraken	12	50	0	50	0	0
TYPE ONGEVAL; SCHIP-INFRASTRUCTUUR								
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	27	3340	0	40	100	3200
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	54	1070	10	60	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Krib	7	1030	1010	20	0	0
Schip-Infrastructuur	Recreatievaart - Visserijvaart	Sluis	1	1010	0	10	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Anders, te weten: ...	4	1000	0	0	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Brug	14	150	0	50	0	100
TYPE ONGEVAL; SCHIP-OBJECT								
Schip-Object	Alleen Visserijvaart	Meerpaal	1	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Recreatievaart	Stuk hout	1	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Recreatievaart	Obstakel onder water	2	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Obstakel onder water	1	10	0	0	10	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Meerpaal	5	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Lichtopstand	3	10	0	10	0	0
TYPE ONGEVAL; SCHIP-SCHIP								
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	11	102030	101010	20	0	1000
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Aanvaring	83	550	120	230	200	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Aanvaring	22	170	110	50	0	10
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Onbekend	25	80	20	60	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Aanvaring	11	70	0	70	0	0
Schip-Schip	Alleen Recreatievaart	Aanvaring	22	40	20	20	0	0
TYPE VAART; STILLIGGEND								
Stilliggend	Alleen Recreatievaart	Brand	3	120	0	20	100	0
Stilliggend	Alleen Recreatievaart	Explosie	1	110	100	10	0	0
Stilliggend	Alleen Overige vaart	Brand	2	100	100	0	0	0
Stilliggend	Alleen Overige vaart	Zinken	2	100	0	0	100	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Zinken	1	10	0	10	0	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Lekraken	2	10	0	10	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 WVL (dhr. T. van Brummelen), is bekeken of er in het gebied nog ongevallen zijn beschreven die niet in de SOS-database voorkomen, maar die wel aanleiding kunnen geven om de benoemde risicogroepen te herzien.

Noch op basis van het literatuuronderzoek, noch op basis van meldingen van RWS WVL zijn er extra ongevallen bekend die nadere beschouwing behoeven. Ook uit de expert sessie zijn geen worst case ongevallen naar voren gekomen die tot aanpassingen van de risicogroepen leiden.

Op basis van een expertsessie (zie bijlage IV voor het verslag) zijn door experts van RWS de volgende risico's aangegeven, waarbij hier dezelfde volgorde is aangehouden als bij de presentatie van de Top6 uit de expert sessie:

Aanvaring binnenvaart onderling.

Dit risico staat beschreven in tabel 12. Het betreft in totaal 83 ongevallen in de periode 2008-2014. Overweging hierbij is dat schip-schip aanvaringen tussen binnenvaartschepen ernstige schade aan schip en lading met zich mee kan brengen inclusief uitstroom van brandstof/gevaarlijke stoffen. Daarmee zijn economische effecten te verwachten, effecten op milieu en omgeving. Ook is stremming op krappe locaties een aannemelijk gevolg van een dergelijk ongeval. Met de geautomatiseerde beoordeling wordt dit risico onderschat naar de mening van de experts. Indien deze risicogroep in de TOP6-risico's zou vallen, dan zouden de factoren economische schade en/of milieuschade anders gewogen dienen te worden. Volgens de experts komen dergelijke aanvaringen 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 Tonne Vlije: verwarrende betonning en daar moet een 90 graden bocht gemaakt worden.

Aanvaring binnenvaart met sluis/brug

Aanvaring met/bij een sluis staat beschreven in tabel 12 (27 ongevallen), met een brug staan beschreven in diezelfde tabel 12 (14 ongevallen). Daarbij wordt het risico steeds bepaald door economische schade. Wanneer aanvaringen met een brug als een groot risico wordt gezien door RWS, dan zal weging op deze factoren (economische schade en/of stremming) aangepast moeten worden. Volgens de experts zijn de redenen voor deze aanvaringen tegen een sluis of brug:

- Er wordt te hard gevaren, waardoor men bij sluizen 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 Volkerak en Krammer sluizen 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.

Gronding van binnenvaart en aanvaring met oever

De grondingen staan in de TOP6 (tabel 11).

Een bijzondere situatie is de gronding in getijdengebied en met name bij de Witte Tonne Vlije kunnen deze ongevallen plaatsvinden. Men is daarbij altijd beducht op een worst case scenario waarbij het schip knakt en de scheepshuid 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. Dit valt in de categorie kleine kans en met een groot effect (niet in de onderzochte periode voorgevallen). De economische schade aan het schip, dure bergingsoperatie, overslag van lading is dan nodig, er kan lekkage van brandstof optreden etc. met ernstige effecten op de schelpdieroogst. Dit risico valt ten hoogste in de effectcategorie met een kans die kleiner is dan eens per 20 jaar, maar is moeilijk in te schatten. Door de lage frequentie van dit type worst case ongevallen, valt deze buiten de categorieën van de risicografen.

Het voorstel van de experts is om grondingen en aanvaring met de oevers in één groep onder te brengen. Dit voorstel kan echter niet worden overgenomen omdat daarmee de incidentgroepen uit de SOS zouden moeten wijzigen.

De experts merken op dat dergelijke incidenten nagenoeg niet voorkomen op de corridor Schelde – Rijn. Ze geven aan dat de redenen voor grondingen zijn:

- 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.

Aanvaring tussen binnenvaart en recreatievaart;

De ongevallen tussen deze twee vaarten staan in de TOP6 (plaats 1) (zie tabel 11), echter met oorzaak "onbekend". Wanneer daar het aantal aanvaringen bij opgeteld worden (tabel 12, 22 ongevallen), dan beïnvloedt dit niet de ranking in de TOP6. In de SOS database zijn deze 2 groepen incidenten in verschillende incidentgroepen geplaatst. Dit kan niet worden gewijzigd omdat daarmee de incidentgroepen uit de SOS zouden moeten wijzigen.

De experts geven aan dat dit type incident vaak voorkomt 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;

Hinderlijke waterbeweging door zeevaart met gevolg voor binnenvaart

Dit wordt niet bevestigd uit de ongevallen uit de database. Wel zijn er waarnemingen uit de database bekend, maar blijkbaar leidt dit niet tot noemenswaardige risico's; deze zijn dan ook niet vermeld in de Top6 overzichten voor de typen vaart en voor de verschillende typen ongevallen. Toch wordt in de literatuur (IDVV, 2013-1) dit risico genoemd op de corridor Rotterdam – Antwerpen. Dit risico wordt niet ondersteund door waarnemingen, en is aldus niet overgenomen in de TOP6 risicolijst.

Volgens de experts zijn de redenen voor deze incidenten:

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

Aanvaring binnenvaart – zeevaart

Dit risico staat beschreven in tabel 12. Het betreft in totaal 11 ongevallen in de periode 2008 – 2014. Overweging hierbij is dat schip-schip aanvaringen tussen binnenvaart en zeevaartschepen ernstige schade aan schip en lading met zich mee kan brengen inclusief uitstroom van brandstof/gevaarlijke stoffen. Daarmee zijn economische effecten te verwachten, effecten op milieu en omgeving. Ook is stremming op krappe locaties een aannemelijk gevolg van een dergelijk ongeval. Met de geautomatiseerde beoordeling wordt dit risico onderschat naar de mening van de experts. Indien deze risicogroep in de TOP6-risico's zou vallen, dan zouden de factoren economische schade en/of milieuschade anders gewogen dienen te worden. Volgens de experts komen dergelijke aanvaringen door:

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

Voor eenzijdige ongevallen met recreatievaart (zie tabel 13) bepaalt slachtoffers als gevolg van kapseizen het risico. Voor de overige ongevallen geldt dat stremming en/of economische schade het risico bepaalt.

Met de gehanteerde methodiek wordt economische schade aan schip, infrastructuur en lading onderschat. Dit kan een rol spelen bij de volgende incidentgroepen waar behoorlijke economische schade met een ongeval gepaard kan gaan:

- Aanvaringen binnenvaart-zeevaart (n=11)
- Aanvaringen tussen binnenvaartschepen. (n=83)
- Zinken van een binnenvaartschip (n=3)

Op basis van bovenstaande bevindingen uit de expertsessie wordt voorgesteld de volgende TOP6 risicogroepen te hanteren (tabel 13).

Tabel 13. Top 6 risicoklassen op basis van voorstel regionale experts.

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving
Schip-Schip	Enkel binnenvaart	Aanvaring
Schip-Infrastructuur	Binnenvaart	Sluis/brug
Schip-Infrastructuur	Binnenvaart	Gronding
Schip-Schip	Binnenvaart – recreatie	Aanvaring
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging door zeevaart
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Aanvaring

4.4 Risicograaf

Voor elk van de “verrijkte” Top6 overzichten wordt voor elk type ongeval voor Binnenvaart, Recreatievaart en Zeevaart een risicograaf gepresenteerd (zie bijlage XIII). In Tabel 15 is een samenvattende risicograaf opgenomen met de optelling van de waarden voor de 3 gebruikersgroepen, die gelijk is aan de optelling van de 5 typen ongevallen.

Tabel 14. Samenvattende risicograaf voor drie scheepvaarttypen (binnenvaart, recreatie en zeevaart) [2008-2014].

					Aantal malen opgetreden in corr. Rotterdam - Antwerpen in de jaren 2008 t/m 2014				
Potentiële gevolgen					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	1	0
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	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	10	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	14	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	72	36	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	106	267	94	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 risico	Absoluut onacceptabel; stopzetten werkzaamheden

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 wel 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 Tabel 8. 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 frequentieklasse opgeteld. Bij veel incidentgroepen kan daarmee het aantal per cel alsnog oplopen.

De resultaten van de overige risicografen zijn in bijlage VIII opgenomen en onderstaande tabel 15 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 risicocategorieën voordoen op basis van de gegevens uit de SOS-database.

tabel 15. Aantal waarnemingen uit de SOS-database, ingedeeld naar risicoklasse.

	extreem	hoog	midden	laag
Type vaart				
Binnenvaart	0	1	7	428
Recreatie	0	1	4	156
Zeevaart	0	0	0	70
Aard en ongevallen				
Eenzijdig	0	0	2	44
Schip-infrastructuur	0	0	7	197
Schip-object	0	0	0	38
Schip-schip	0	1	1	296
Stilliggend	0	0	0	14

4.5

Bow-tie's

In deze paragraaf is voor 3 typen regelmatig voorkomende incidenten een globale Bow-tie diagram uitgewerkt met daarin belangrijke oorzaken van het betreffende type ongeluk. Conform de afspraak met RWS wordt er in de Bow-ties van deze

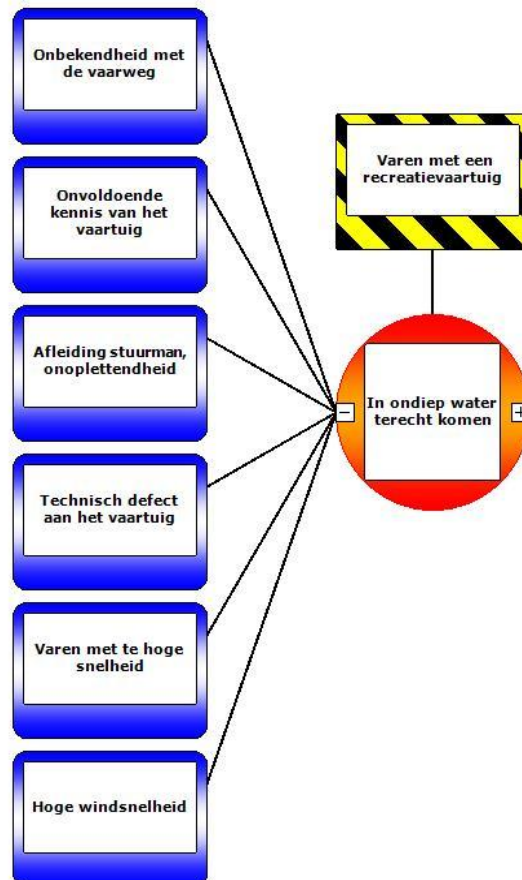
rapportage, niet ingegaan op de preventieve en correctieve beheersmaatregelen en gevolgen.

4.5.1

Voorbeeld 1: Recreatievaartuig dat in ondiep water terecht komt.

Voor dit eerste voorbeeld is een Bow-tie gemaakt met de volgende uitgangspunten:

- Het Gevaar is: varen met een recreatievaartuig;
- De Topgebeurtenis: schip komt in ondiep water terecht;
- Bedreiging #1: Onbekendheid met de vaarweg;
- Bedreiging #2: Onvoldoende kennis van het vaartuig;
- Bedreiging #3: Afleiding stuurman, onoplettendheid;
- Bedreiging #4: Technisch defect aan het vaartuig;
- Bedreiging #5: Varen met te hoge snelheid;
- Bedreiging #6: Hoge windsnelheid.



figuur 14. Bow-tie diagram voor een recreatievaartuig dat in ondiep water terecht komt.

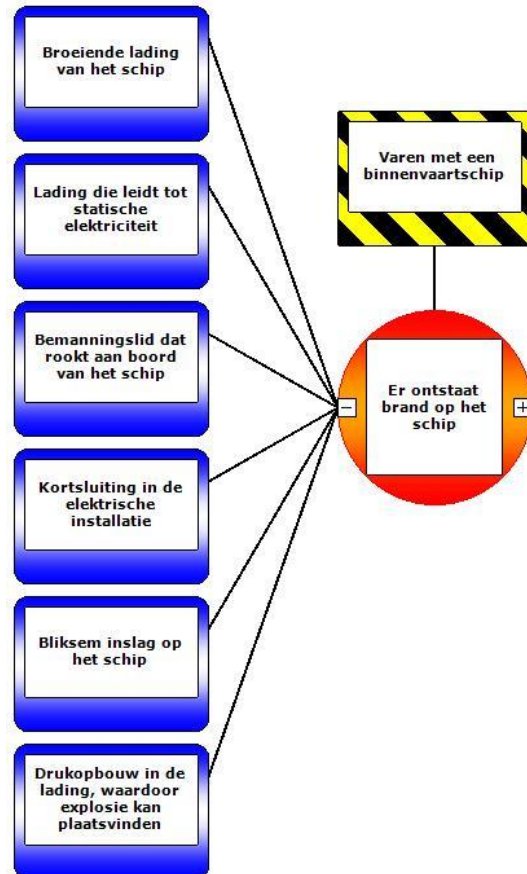
4.5.2

Voorbeeld 2: Brand op een binnenvaartschip.

Voor dit tweede voorbeeld is een Bow-tie gemaakt met de volgende uitgangspunten:

- Het Gevaar is: varen met een Binnenvaartschip;
- De Topgebeurtenis is: brand ontstaat op het schip;
- Bedreiging #1: Broeiende lading van het schip;
- Bedreiging #2: Lading die leidt tot statische elektriciteit;
- Bedreiging #3: Bemanningslid dat rookt aan boord van het schip;
- Bedreiging #4: Kortsluiting in de elektrische installatie;
- Bedreiging #5: Bliksem inslag op het schip.

- Bedreiging #6: Drukopbouw in de lading, waardoor explosie kan plaatsvinden.



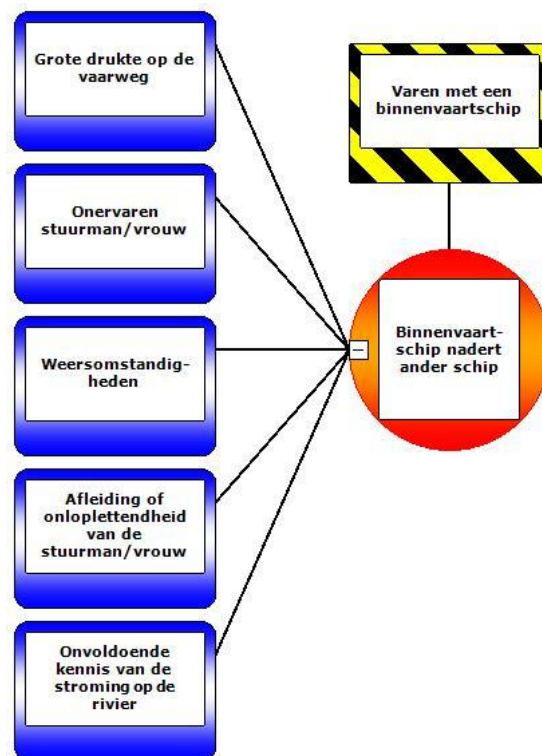
figuur 15. Bow-tie diagram voor een binnenvaartschip waarop brand ontstaat.

4.5.3

Voorbeeld 3: Botsing tussen 2 binnenvaartschepen.

Voor dit derde voorbeeld is een Bow-tie gemaakt met de volgende uitgangspunten:

- Het Gevaar is: varen met een Binnenvaartschip;
- De Topgebeurtenis is: botsing met een ander binnenvaartschip;
- Bedreiging #1: Grote drukte op de vaarweg;
- Bedreiging #2: Onervaren stuurman/vrouw;
- Bedreiging #3: Weersomstandigheden;
- Bedreiging #4: Afleiding of onoplettendheid van de stuurman/vrouw;
- Bedreiging #5: Onvoldoende kennis van de stroming op de rivier.



figuur 16. Bow-tie diagram voor een botsing tussen twee binnenvaartschepen.

4.6

Resumé

Hieronder zijn de belangrijkste constatering van de risicoanalyse kort samengevat;

- 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 de factor 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 milieuschade en stremming niet zwaarder zou moeten tellen bij de bepaling van de totale risico's;
- In de periode 2008 – 2014 heeft zich slechts één ongeval voorgedaan die valt in de categorie Hoog risico (zie paragraaf 3.4).
- Er zijn 2 incidentgroepen met relatief veel ongevallen, namelijk botsingen van binnenvaart met een sluis en stranding van binnenvaart (zie 4.3.3). Gezien de weinig onderscheidende scores op effecten en de onzekerheden ten aanzien van de correcte weergave van economische schade, moet misschien vanwege deze aantallen vooral aan deze incidentgroepen aandacht besteed worden.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Hieronder zijn voor de twee hoofdstukken 3 en 4 de belangrijkste conclusies opgenomen:

- Er is sprake van een afname van het totaal aantal scheepvaartongevallen na 2011;
- Er is geen sprake van een dalende trend voor het aantal significante ongevallen;
- Op basis van de resultaten van de risicograaf (paragraaf 4.3) kan worden geconcludeerd dat de corridor Rotterdam-Antwerpen een relatief veilig vaarwater betreft, mits de registratie in de SOS-database correct is;
- De aandachtgebieden om de scheepvaartveiligheid verder te vergroten betreft de locaties Voorhavens Kreekraksluizen, Eendracht en Noord.

5.1.1 *Aantal ongevallen algemeen*

- Er is sprake van een afname van het totaal aantal scheepvaartongevallen na 2011;
- Er is geen sprake van een dalende trend voor het aantal significante ongevallen;

5.1.2 *Aantal ongevallen per locatie*

- De aandachtgebieden om de scheepvaartveiligheid verder te vergroten betreffen op basis van de data de volgende locaties: Oude Maas, Hollandsch Diep, Voorhavens Kreekraksluizen en de Noord.

5.1.3 *Risicoanalyse*

Op basis van de resultaten van de risicograaf (paragraaf 4.3) kan worden geconcludeerd dat de corridor Rotterdam-Antwerpen een relatief veilig vaarwater betreft, mits de registratie in de SOS-database correct is. De expertsessie liet duidelijk zien dat de SOS-database in dit rapport een incompleet beeld geeft van de risico's, aangezien er door de experts beargumenteerd en met voorbeelden onderbouwd een groot aantal "kleine kans groot effect" gebeurtenissen wordt benoemd die van grote invloed zijn op de uiteindelijk bepaalde top 6.

Op basis van de expertsessie zijn de in 5.2 besproken aspecten naar voren gekomen. Movares heeft hier waar mogelijk praktische aanbevelingen aan gekoppeld.

5.2 Aanbevelingen

- 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;
- Weging: Op basis van de risicosessie met de regio zijn andere risico's geduid dan de TOP6 risico's. Het dient aanbeveling om te onderzoeken of de weging van de

factoren economische schade en/of schade als gevolg van stremming (verder) aangepast dient te worden;

- Afbakening/Scope: De in deze rapportage gehanteerde scope (zie figuur 1) voor de corridor Rotterdam- Antwerpen wijkt af van eerdere rapportages (IDVV, 2013-1). Daarmee is het lastig om de resultaten van beide studies onderling te vergelijken. Geadviseerd wordt om in de toekomst, voor langere tijd, een eenduidige scope te hanteren, waarbij de focus ligt op de belangrijkste vaarroutes voor de binnenvaart. Daarmee vallen vaargebieden als Veerse Meer en Grevelingen in de toekomst af. Regionale experts geven aan dat het zeker wenselijk is om met België (Vlaanderen) af te stemmen over de veiligheid op de corridor Rotterdam – Antwerpen. De data uit grensgebied zou ook betrokken moeten worden in dit soort onderzoeken.
- De in hoofdstuk 4 gehanteerde risicobeoordeling is in dit rapport toegepast op de gegevens van 2008-2014. De TOP6 risico's zouden per jaar nog nader onderzocht kunnen worden, om te bezien of een trend waarneembaar is; Monitoring: De afdeling "Monitoring" ontbreekt in de expertsessies. Experts vragen zich af hoe dat aan de gang kan worden gebracht bij RWS? Hierbij het voorstel van Movares aangaande dit punt:

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);

Er is onvoldoende zicht op de wijze waarop RWS momenteel haar PDCA-proces heeft ingericht. Vanuit RWS-WVL (T. van Brummelen) is aangegeven dat er in ieder geval sprake is van netwerkmonitoring. Deze afdeling heeft een risicoanalyse gemaakt HVWN WNZ en maakt per kwartaal infographics MNV WNZ. Wat en hoe vervolgens wordt omgegaan met prioritering van maatregelen is vooralsnog onduidelijk. Voor WNZ geldt dat hier geen sprake is van netwerkmonitoring. Geadviseerd wordt om het proces van monitoring>analyse>prioritering>maatregelen>monitoring eenduidig in te richten, en dit, waar mogelijk, voor de verschillende regio's op een eenduidige wijze uit te voeren. Koppeling met de wijze van registratie in de SOS-database is daarbij een belangrijk aandachtspunt;
- Incidentgroepen: Er zijn 2 incidentgroepen met relatief veel ongevallen, namelijk botsingen van binnenvaart met een sluis en stranding van binnenvaart (zie 4.3.3). Gezien de weinig onderscheidende scores op effecten en de onzekerheden ten aanzien van de correcte weergave van economische schade, wordt vanwege deze aantallen, geadviseerd vooral aan deze incidentgroepen aandacht te besteden. Geadviseerd wordt om ook de lager gescoorde risico's en oorzaken mee te nemen in de analyse;

- 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;
- Netwerk: Er komt meer druk op het vaarrouthenetwerk 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;
- GRIP: Dergelijke bovenstaande bijna-incidenten worden wel vastgelegd als er een GRIP score voor is vastgesteld, omdat dan de hulpdiensten erbij zijn betrokken. Het verdient 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;
- 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.

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 •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	- Gevaar voor schade of verlies; - Kans dat er een ongewenste gebeurtenis optreedt.
Risicoscore	- 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
	verder kan varen, of, zonder maatregelen niet meer verder mag varen; ladingschade (<i>geen wijziging</i>): bij 10 ton lading of meer of het verlies van minimaal één container; milieuschade (<i>wel wijziging</i>): indien er, als gevolg van een scheepsongeval, sprake is van (en/of): 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 (<i>geen wijziging</i>): volledige stremming van de vaarweg van 1 uur of meer.
Slachtoffers	Voor menselijke slachtoffers wordt de volgende categorisering gebruikt: a) dood: 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; b) vermist: er is sprake van een ongeval met vermisten indien de bij een ongeval betrokken slachtoffer(s), als gevolg van het ongeval zijn verdwenen; c) gewond: i) zwaar gewonde (ziekenhuisgewonde): slachtoffer dat als gevolg van het nautisch ongeval op het moment van registratie in het ziekenhuis opgenomen diende te worden; 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; 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.
Stremming	Het, voor een bepaalde tijdsduur, tot volledige stilstand komen of stagneren van het doorgaand verkeer of belemmering van de "vrije" doorgang van het verkeer.
Vaarwegschade	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").
Voorzienings- of materiaalfout	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.
Voorval, Incident of Ongeval	- Een onverwachte en uitzonderlijke gebeurtenis; - Een vervelende gebeurtenis die plotseling plaatsvindt.

Begrip	Definitie
	Een onverwachte of uitzonderlijke vervelende gebeurtenis. 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'."

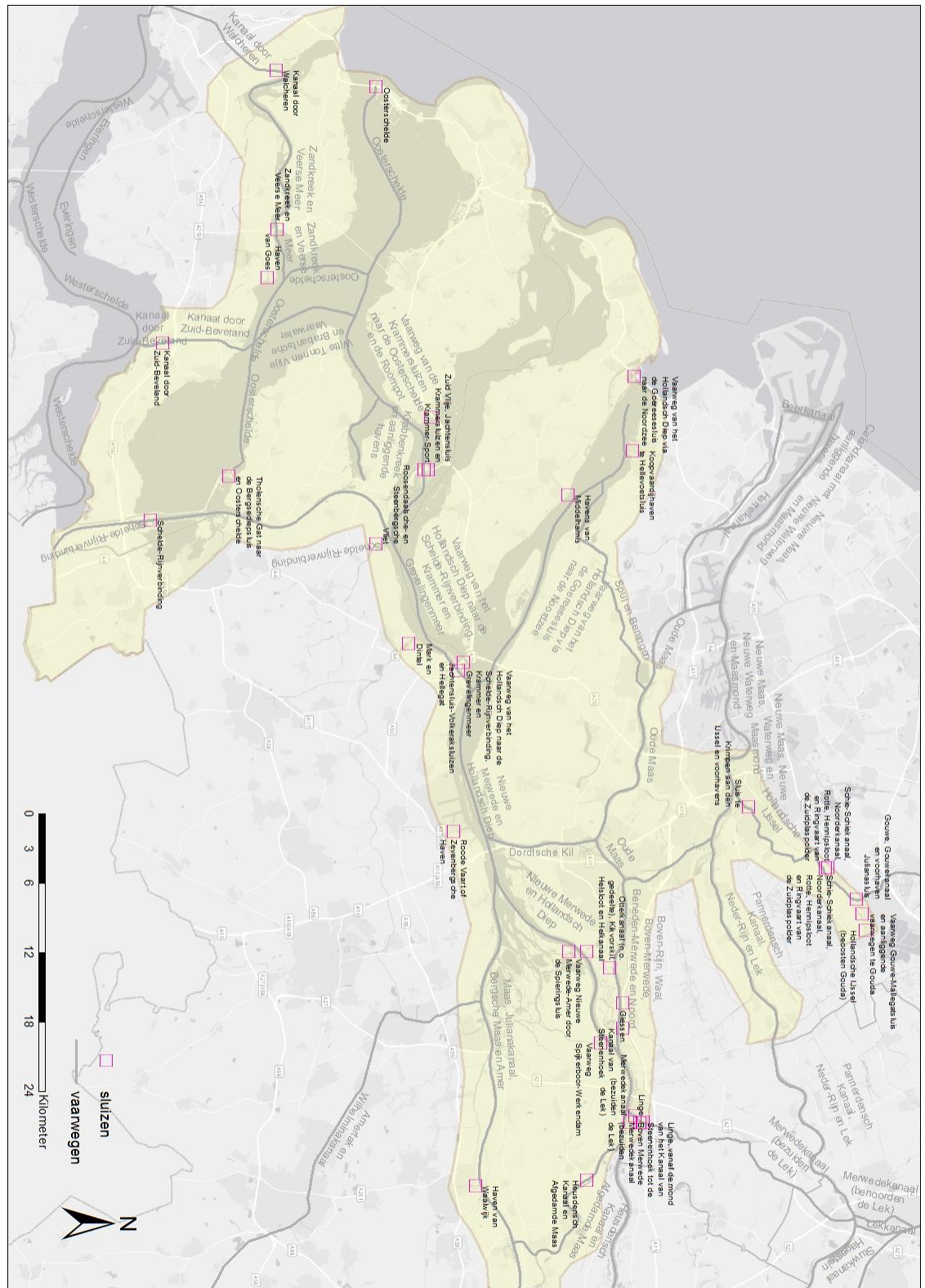
Bijlage II: Referenties

- 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.

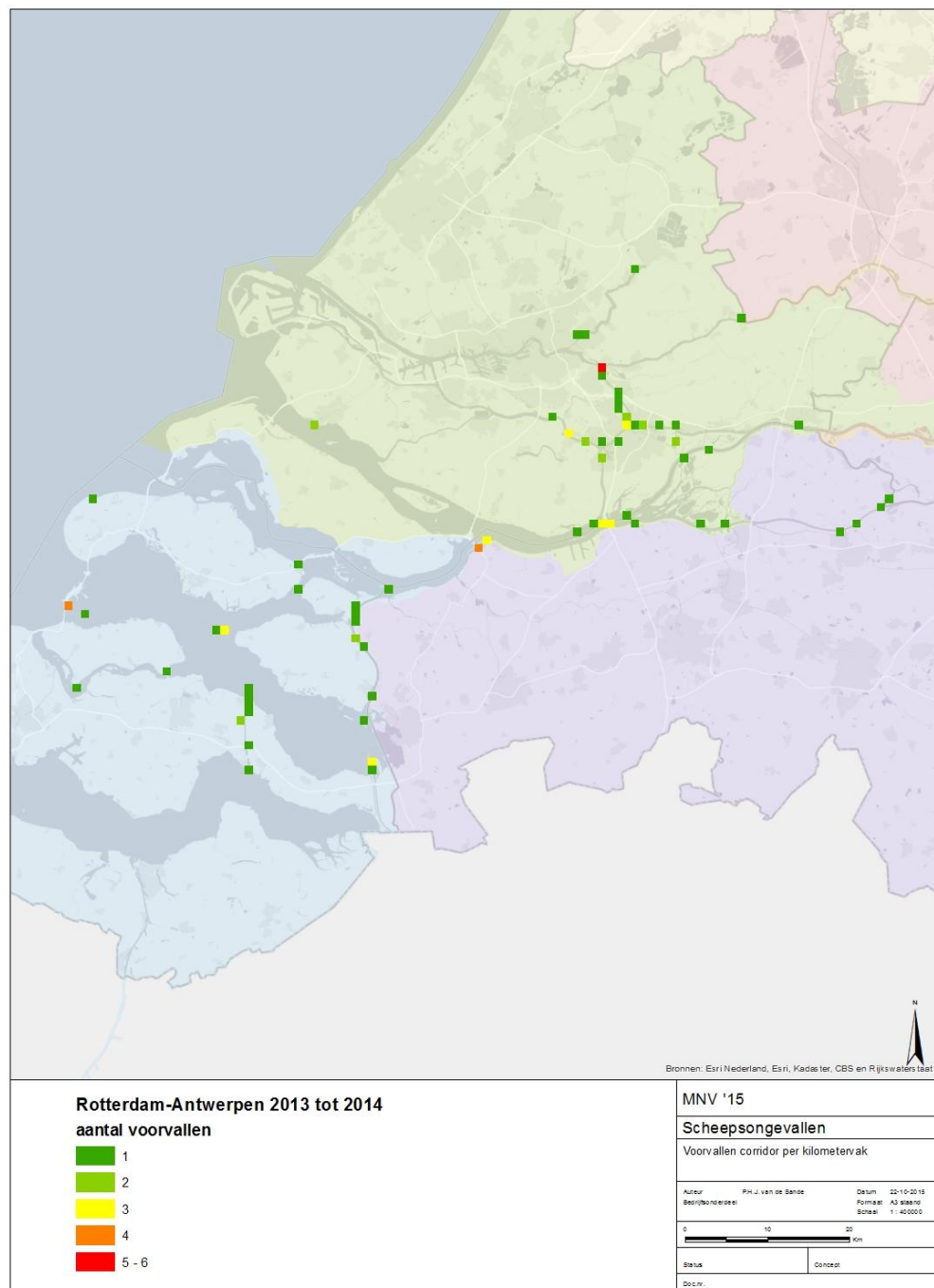
Bijlage III: Scheepvaartintensiteiten Vaarwegen

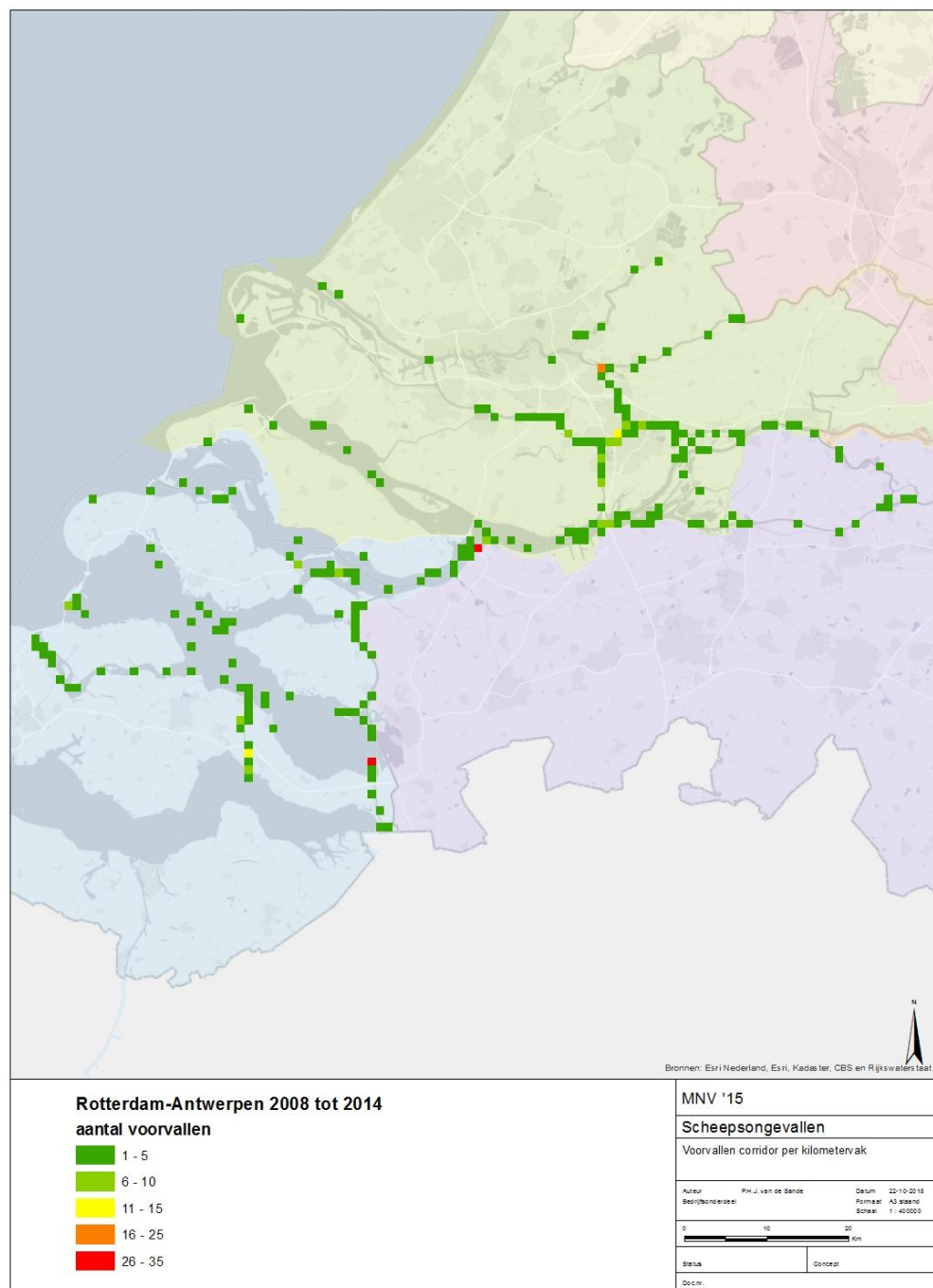
Rijlabels	2011	2013	2014
Amer	105190	102705	107736
Beneden-Merwede	951078	827404	835734
Boven-Merwede	1147288	1043015	1037879
Brabantsche Vaarwater	79904	77550	74522
Deltageul, Haringvliet	494	363	339
Dordtsche Kil	445564	425759	432304
Eendracht, Schelde-Rijnverbinding	444144	427641	437417
Haringvliet	6042	5982	5878
Hitserische- of Vuile Gat	1524	1466	1542
Hollandsch Diep	852203	827103	822538
Kanaal door Zuid-Beveland	284616	273807	263120
Keeten	163610	161201	152589
Keeten, Witte Tonnen Vlije	39793	38484	36832
Krabbenkreek	396	652	1093
Krammer, Keeten	121277	118583	113134
Kreekrak, Schelde-Rijnverbinding	365400	351380	358215
Lek	1014970	960971	969377
Maas	149496	146953	151365
Nieuwe Merwede	313164	304141	296923
Noord	819453	736347	658842
Noorder Voorhaven, Kanaal door Zuid-Beveland	122911	117760	113067
Noord-Volkerak	572086	554112	553012
Oosterschelde Rak, Schelde-Rijnverbinding	73073	70271	71602
Oosterschelde, Kanaal door Zuid Beveland	40741	39248	37822
Oosterschelde, Witte Tonnen Vlije	39846	38581	36975
Oude Maas	2010038	1830694	2008691
Schelde-Rijnverbinding	148010	142486	145858
Veerse Meer	3270	4095	2820
Voorhavens Krammersluizen	202060	197566	188585
Voorhavens Kreekraksluizen, Schelde-Rijnverbinding	219218	210802	214883
Voorhavens Volkeraksluizen	458169	443942	442860
Westerschelde, Kanaal door Zuid Beveland	41142	39329	37739
Witte-Tonnen Vlije	79586	76968	73664
Zandkreek	472	595	407
Zijpe, Keeten	121407	118744	113147
Zoommeer, Schelde-Rijnverbinding	147101	141598	144466
Zuider Voorhaven, Kanaal door Zuid-Beveland	82274	78645	75459
Zuid-Vlije	463922	450038	444198

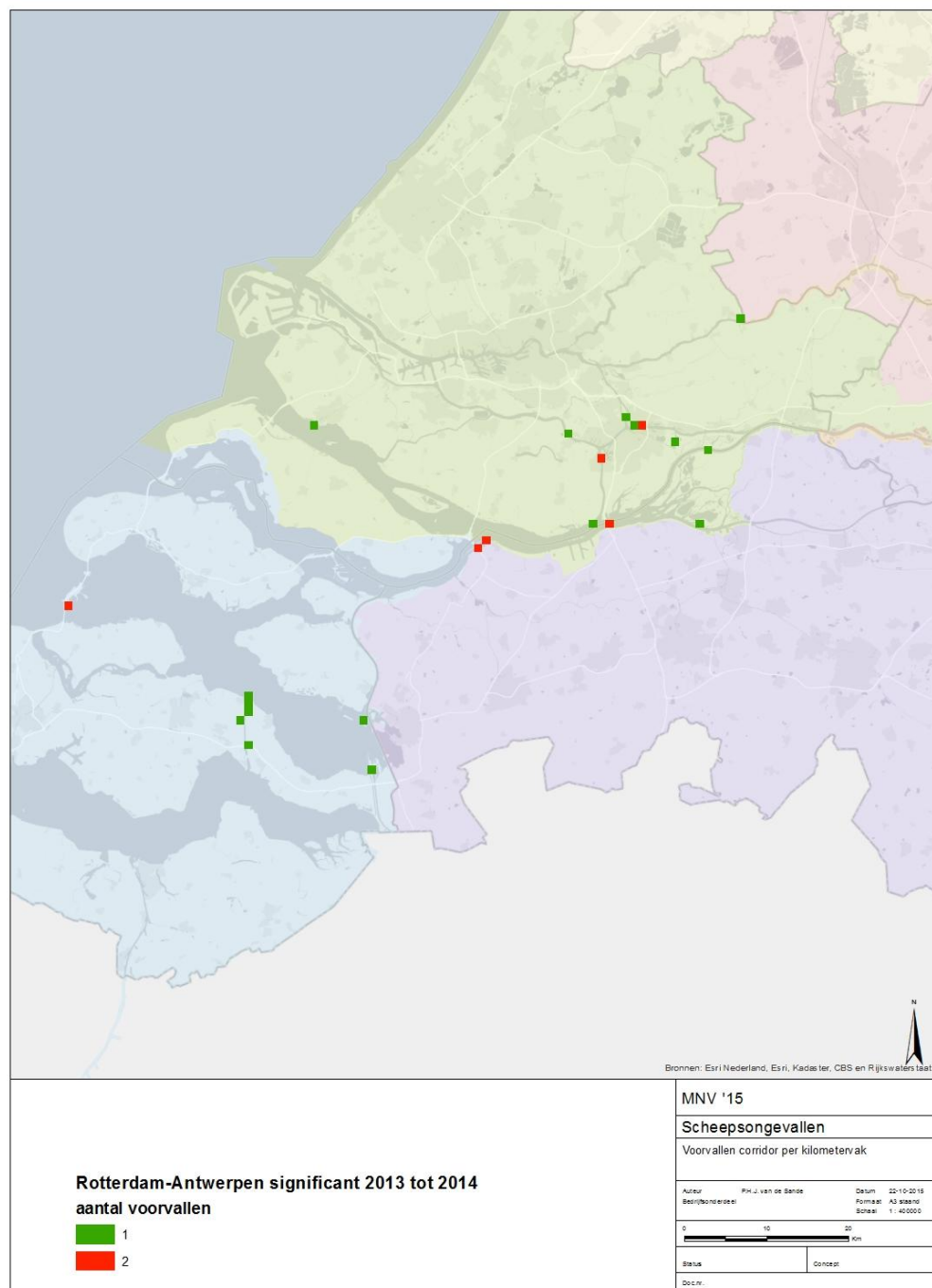
Bijlage IV: Kaarten MNV'15 Rotterdam- Antwerpen

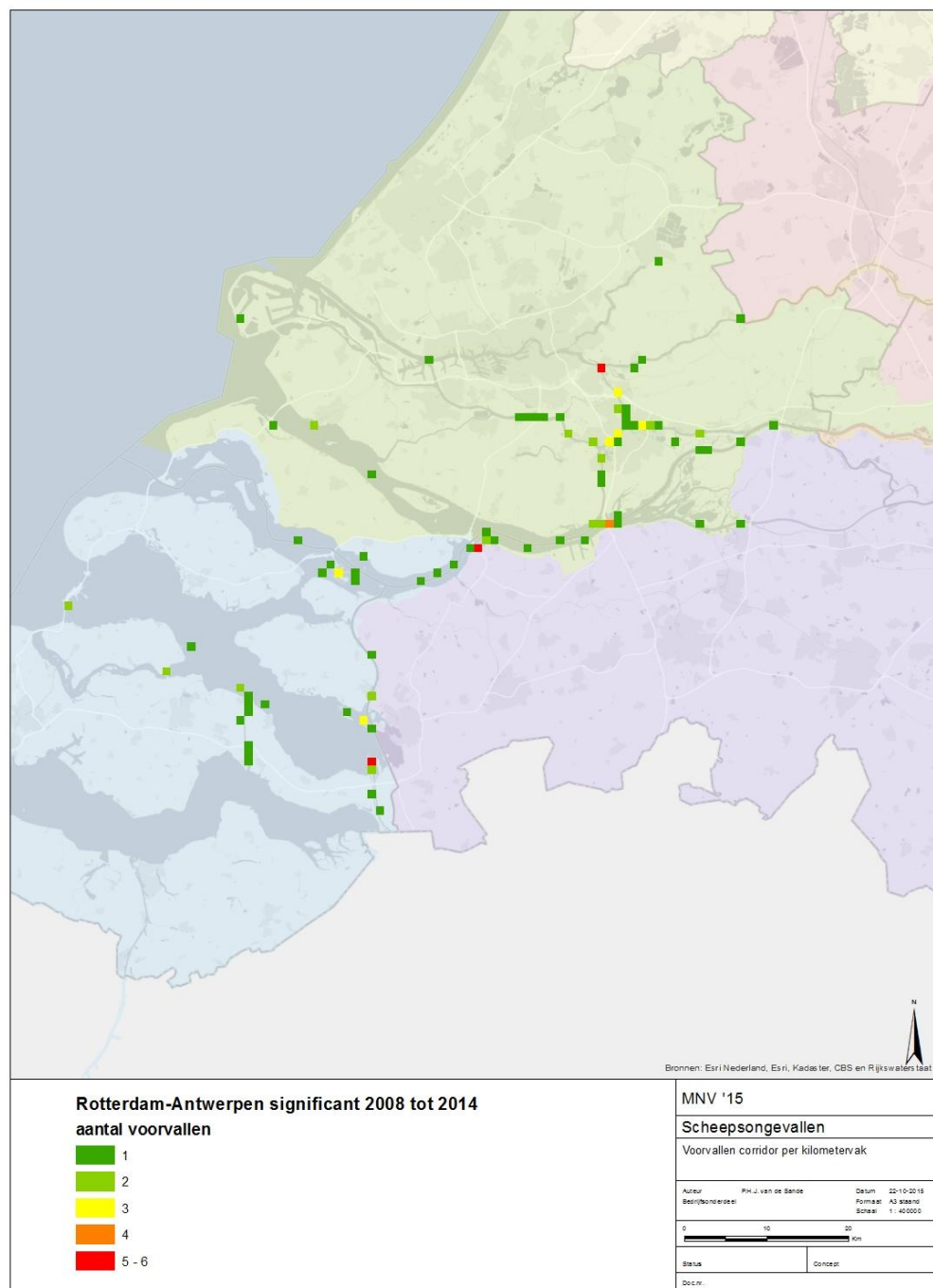


Begrenzungen corridor Rotterdam - Antwerpen









Bijlage V: TOP25 risico's voor alle groepen

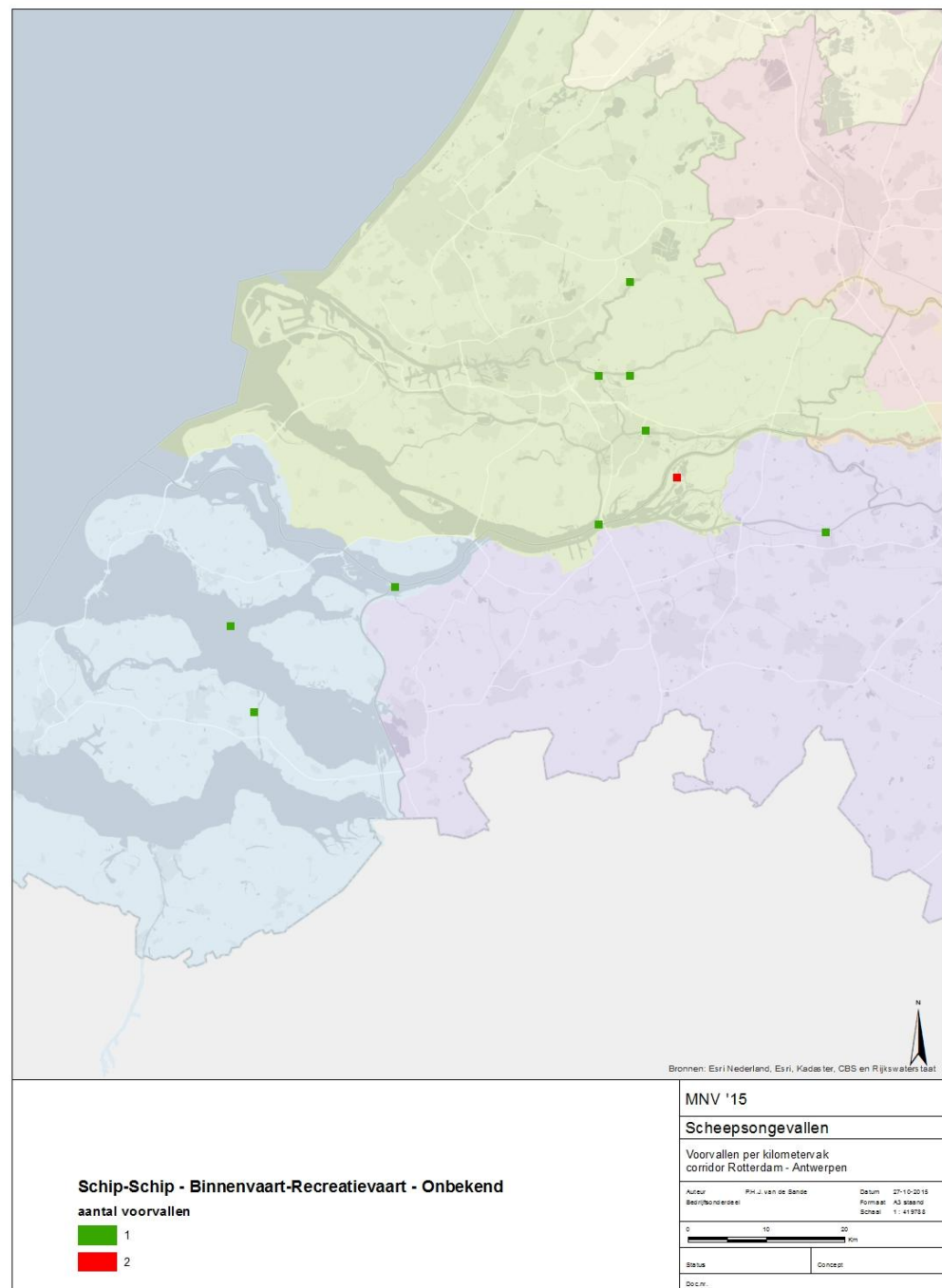
Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving	n	Totaal	Slacht-offers	Econo-mische	Milieu-schade	Stremming
ALLES								
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	11	102030	101010	20	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	27	3340	0	40	100	3200
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Zinken	3	1120	10	100	10	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	54	1070	10	60	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Krib	7	1030	1010	20	0	0
Schip-Infrastructuur	Recreatievaart - Visserijvaart	Sluis	1	1010	0	10	0	1000
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Kapseizen/omslaan	4	1010	1000	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Anders, te weten: ...	4	1000	0	0	0	1000
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Aanvaring	83	550	120	230	200	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Aanvaring	22	170	110	50	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Brug	14	150	0	50	0	100
Stilliggend	Alleen Recreatievaart	Brand	3	120	0	20	100	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Overige vaart	Lekraken	1	110	0	10	0	100
Stilliggend	Alleen Recreatievaart	Explosie	1	110	100	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Sluis	4	110	0	100	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Damwand	3	100	0	100	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Anders, te weten: ...	1	100	100	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Overige vaart	Brug	3	100	0	0	0	100
Stilliggend	Alleen Overige vaart	Brand	2	100	100	0	0	0
Stilliggend	Alleen Overige vaart	Zinken	2	100	0	0	100	0
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Onbekend	25	80	20	60	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Aanvaring	11	70	0	70	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Brand	9	60	0	60	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Lekraken	12	50	0	50	0	0
Schip-Schip	Alleen Recreatievaart	Aanvaring	22	40	20	20	0	0
TYPE VAART: BINNENVAART								
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	11	102030	101010	20	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	27	3340	0	40	100	3200
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Zinken	3	1120	10	100	10	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	54	1070	10	60	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Anders, te weten: ...	4	1000	0	0	0	1000
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Aanvaring	83	550	120	230	200	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Aanvaring	22	170	110	50	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Brug	14	150	0	50	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Damwand	3	100	0	100	0	0
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Onbekend	25	80	20	60	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Aanvaring	11	70	0	70	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Brand	9	60	0	60	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Lekraken	12	50	0	50	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Steigers/palen	21	40	10	30	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Oever	18	40	0	40	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart	Aanvaring	5	20	0	10	0	10
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart	Aanvaring	6	20	0	20	0	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Zinken	1	10	0	10	0	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Lekraken	2	10	0	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Kapseizen/omslaan	2	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Obstakel onder water	1	10	0	0	10	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Meerpaal	5	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Lichtopstand	3	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Anders, te weten: ...	3	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Binnenvaart - Werk- en	Steigers/palen	1	10	0	10	0	0

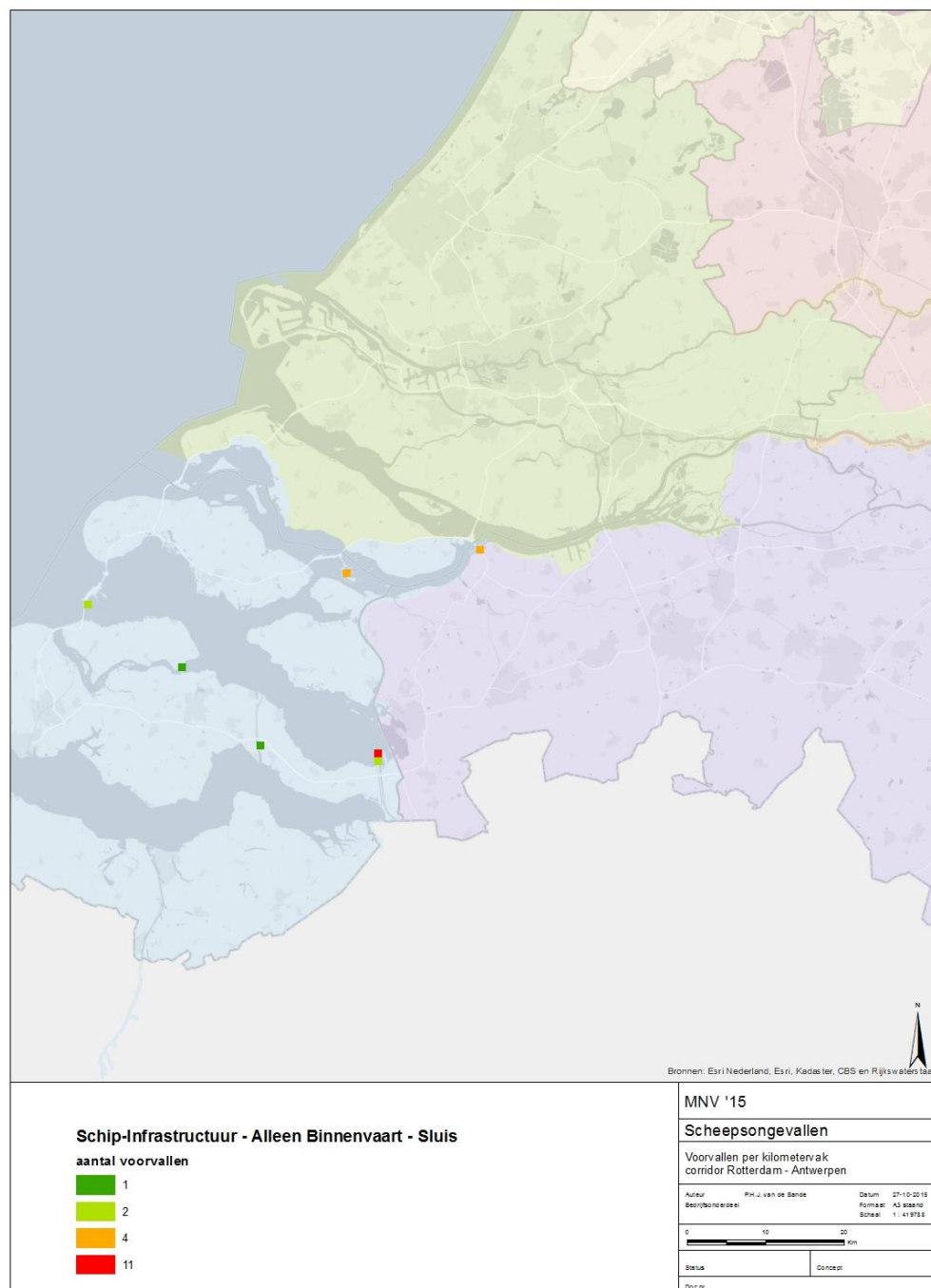
Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving	n	Totaal	Slacht-offers	Econo-mische	Milieu-schade	Stremming
	dienstvaart							
TYPE VAART: RECREATIEVAART								
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	11	102030	101010	20	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Krib	7	1030	1010	20	0	0
Schip-Infrastructuur	Recreatievaart - Visserijvaart	Sluis	1	1010	0	10	0	1000
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Kapseizen/omslaan	4	1010	1000	10	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Aanvaring	22	170	110	50	0	10
Stilliggend	Alleen Recreatievaart	Brand	3	120	0	20	100	0
Stilliggend	Alleen Recreatievaart	Explosie	1	110	100	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Sluis	4	110	0	100	0	10
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Anders, te weten: ...	1	100	100	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Recreatievaart	Aanvaring	22	40	20	20	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Brand	3	40	20	10	10	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Grond (i.g.v. stranding)	10	30	0	30	0	0
Schip-Schip	Recreatievaart - Visserijvaart	Onbekend	2	20	10	10	0	0
Schip-Schip	Recreatievaart - Visserijvaart	Hinderlijke waterbeweging	1	20	0	10	10	0
Schip-Object	Alleen Recreatievaart	Stuk hout	1	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Oever	4	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Recreatievaart	Obstakel onder water	2	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Alleen Recreatievaart	Onbekend	13	10	0	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Zinken	5	10	0	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Lekraken	6	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Steigers/palen	2	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Anders, te weten: ...	1	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Brug	1	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Drijvende steiger	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Recreatievaart	Meerpaal	1	0	0	0	0	0
TYPE VAART: ZEEVAART								
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Aanvaring	11	70	0	70	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Steigers/palen	1	20	10	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Sluis	5	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Oever	4	10	0	0	0	10
Stilliggend	Alleen Zeevaart	Brand	1	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Aanvaring	1	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Onbekend	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	15	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Onbekend	2	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Niet-aanvaring/interactie	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	2	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Recreatievaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Aanvaring	1	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	6	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Grond (i.g.v. stranding)	7	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Kade	1	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Loswal	1	0	0	0	0	0
Stilliggend	Binnenvaart - Zeevaart	Anders, te weten:	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Zeevaart	Boei	3	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	2	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	1	0	0	0	0	0

Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving	n	Totaal	Slacht-offers	Econo-mische	Milieu-schade	Stremming
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Onbekend	2	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Brug	3	0	0	0	0	0
TYPE ONGEVAL; EENZIJDIG								
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Zinken	3	1120	10	100	10	1000
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Kapseizen/omslaan	4	1010	1000	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Overige vaart	Lekraken	1	110	0	10	0	100
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Anders, te weten: ...	1	100	100	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Brand	9	60	0	60	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Lekraken	12	50	0	50	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Brand	3	40	20	10	10	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Kapseizen/omslaan	2	10	0	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Zinken	5	10	0	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Werk- en dienstvaart	Zinken	1	10	0	0	10	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Visserijvaart	Brand	1	10	0	10	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Recreatievaart	Lekraken	6	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Visserijvaart	Lekraken	1	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Werk- en dienstvaart	Kapseizen/omslaan	1	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Overige vaart	Breken	1	0	0	0	0	0
Eenzijdig ongeval	Alleen Binnenvaart	Breken	1	0	0	0	0	0
TYPE ONGEVAL; SCHIP-INFRASTRUCTUUR								
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Sluis	27	3340	0	40	100	3200
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Grond (i.g.v. stranding)	54	1070	10	60	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Krib	7	1030	1010	20	0	0
Schip-Infrastructuur	Recreatievaart - Visserijvaart	Sluis	1	1010	0	10	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Anders, te weten: ...	4	1000	0	0	0	1000
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Brug	14	150	0	50	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Sluis	4	110	0	100	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Damwand	3	100	0	100	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Overige vaart	Brug	3	100	0	0	0	100
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Steigers/palen	21	40	10	30	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Oever	18	40	0	40	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Werk- en dienstvaart	Grond (i.g.v. stranding)	7	40	0	20	10	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Grond (i.g.v. stranding)	10	30	0	30	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Overige vaart	Oever	4	20	0	10	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Steigers/palen	1	20	10	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Visserijvaart	Grond (i.g.v. stranding)	6	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Visserijvaart	Anders, te weten: ...	1	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Recreatievaart	Oever	4	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart	Steigers/palen	1	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Sluis	5	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Zeevaart	Oever	4	10	0	0	0	10
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Kade	4	10	0	10	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Werk- en dienstvaart	Brug	4	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Binnenvaart	Krib	2	0	0	0	0	0
Schip-Infrastructuur	Alleen Werk- en dienstvaart	Sluis	1	0	0	0	0	0
TYPE ONGEVAL; SCHIP-OBJECT								
Schip-Object	Alleen Visserijvaart	Meerpaal	1	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Recreatievaart	Stuk hout	1	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Recreatievaart	Obstakel onder water	2	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Obstakel onder water	1	10	0	0	10	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Meerpaal	5	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Lichtopstand	3	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Anders, te weten: ...	3	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Overige vaart	Lichtopstand	1	10	0	10	0	0
Schip-Object	Alleen Recreatievaart	Meerpaal	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Overige vaart	Meerpaal	1	0	0	0	0	0

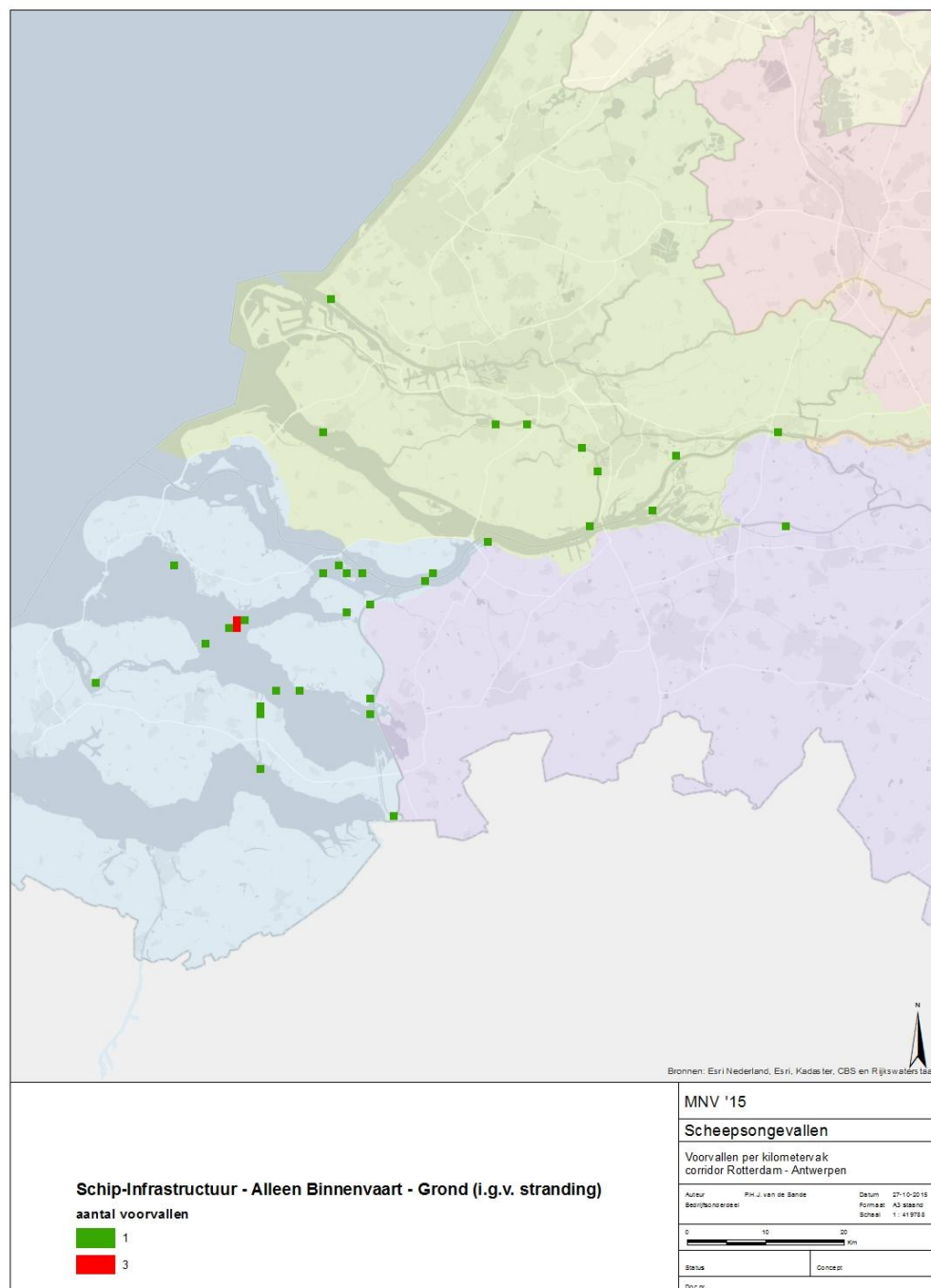
Aard Voorval	Betrokken Vaart	Omschrijving	n	Totaal	Slacht-offers	Econo-mische	Milieu-schade	Stremming
Schip-Object	Alleen Binnenvaart	Boei	19	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Overige vaart	Boei	5	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Overige vaart	Wrak	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Visserijvaart	Anders, te weten: ...	1	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Werk- en dienstvaart	Boei	5	0	0	0	0	0
Schip-Object	Alleen Zeevaart	Boei	3	0	0	0	0	0
TYPE ONGEVAL; SCHIP-SCHIP								
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Onbekend	11	102030	101010	20	0	1000
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Aanvaring	83	550	120	230	200	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Recreatievaart	Aanvaring	22	170	110	50	0	10
Schip-Schip	Alleen Binnenvaart	Onbekend	25	80	20	60	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Aanvaring	11	70	0	70	0	0
Schip-Schip	Alleen Recreatievaart	Aanvaring	22	40	20	20	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart	Aanvaring	5	20	0	10	0	10
Schip-Schip	Recreatievaart - Visserijvaart	Onbekend	2	20	10	10	0	0
Schip-Schip	Recreatievaart - Visserijvaart	Hinderlijke waterbeweging	1	20	0	10	10	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart	Aanvaring	6	20	0	20	0	0
Schip-Schip	Alleen Recreatievaart	Onbekend	13	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Alleen Overige vaart	Aanvaring	1	10	10	0	0	0
Schip-Schip	Alleen Zeevaart	Aanvaring	1	10	0	10	0	0
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Onbekend	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart	Hinderlijke waterbeweging	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart	Onbekend	3	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Werk- en dienstvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	15	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Zeevaart	Onbekend	2	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Overige vaart - Recreatievaart	Aanvaring	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Overige vaart - Recreatievaart	Hinderlijke waterbeweging	5	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Overige vaart - Recreatievaart	Onbekend	3	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Overige vaart - Visserijvaart	Aanvaring	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Overige vaart - Zeevaart	Niet-aanvaring/interactie	1	0	0	0	0	0
Schip-Schip	Binnenvaart - Overige vaart - Zeevaart	Hinderlijke waterbeweging	2	0	0	0	0	0
TYPE VAART; STILLIGGEND								
Stilliggend	Alleen Recreatievaart	Brand	3	120	0	20	100	0
Stilliggend	Alleen Recreatievaart	Explosie	1	110	100	10	0	0
Stilliggend	Alleen Overige vaart	Brand	2	100	100	0	0	0
Stilliggend	Alleen Overige vaart	Zinken	2	100	0	0	100	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Zinken	1	10	0	10	0	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Lekraken	2	10	0	10	0	0
Stilliggend	Alleen Werk- en dienstvaart	Brand	1	10	0	10	0	0
Stilliggend	Alleen Zeevaart	Brand	1	10	0	10	0	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Anders, te weten:	1	0	0	0	0	0
Stilliggend	Alleen Binnenvaart	Brand	2	0	0	0	0	0
Stilliggend	Alleen Recreatievaart	Zinken	2	0	0	0	0	0
Stilliggend	Binnenvaart - Zeevaart	Anders, te weten:	1	0	0	0	0	0

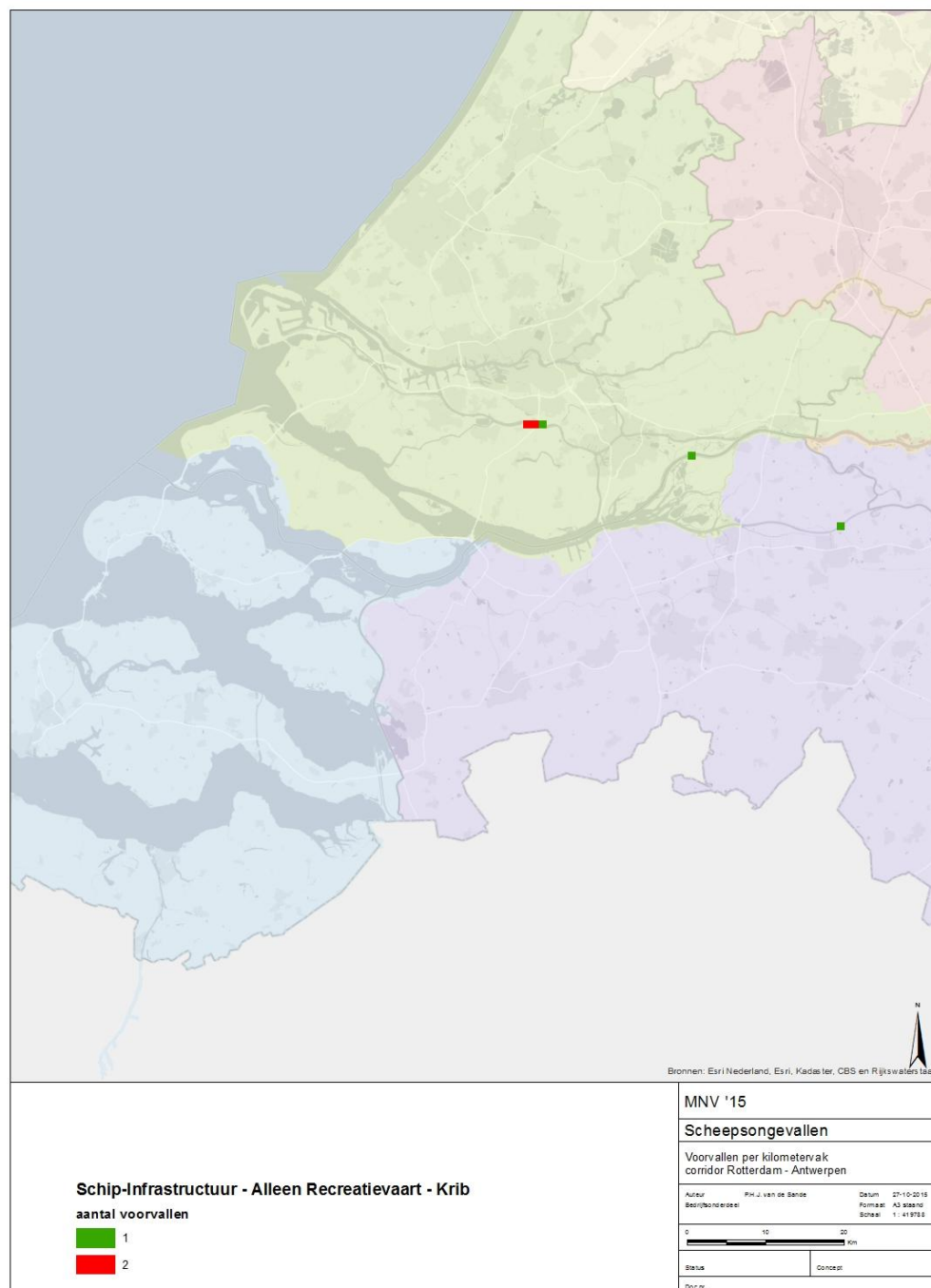
Bijlage VI: Kaarten TOP6 risicoklassen voor ALLE ongevallen













Bijlage VII: Risicografen per risicogroep

Binnenvaart					Aantal malen opgetreden in corr. Rotterdam - Antwerpen 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	1	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	7	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	10	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	68	16	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	106	185	43	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. Rotterdam - Antwerpen 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	1	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	4	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	5	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	8	18	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	0	88	37	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. Rotterdam - Antwerpen 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	7	5	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	0	36	22	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 ongeval					Aantal malen opgetreden in corr. Rotterdam - Antwerpen 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	2	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	11	4	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	0	17	10	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-infra					Aantal malen opgetreden in corr. Rotterdam - Antwerpen 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	7	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	6	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	19	12	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	47	81	32	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. Rotterdam - Antwerpen 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
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	6	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	0	23	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-schip					Aantal malen opgetreden in corr. Rotterdam - Antwerpen 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	1	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	1	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	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	42	10	0
Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Som van de indicatoren (EH), (EM) en (EL) = 0	Geen stremming	0	59	146	35	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. Rotterdam - Antwerpen 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	4	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	8	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 VIII: 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 toprisico's per corridor, Westerschelde.....	4
1.5	1e Werksessie: Bepalen toprisico's per corridor, Rotterdam - Antwerpen	5
1.6	2e Werksessie, Corridor Westerschelde	6
1.7	2e 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

MNV15 Verslag16-9-15 risksessie r'dam / Vrijgegeven / Versie 1.0 / 5 februari 2016

1/10

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 tegengeld voor de zorgen omtrent de intensivering en technische ontwikkelingen geldt dat er ook ontwikkelingen zijn op veiligheidsgebied, 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 scoren 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 corridormatige 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 1st Werksessie: Bepalen top risico's per corridor, Westerschelde

Tijdens de 1st 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 toprisco'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

1.6 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.

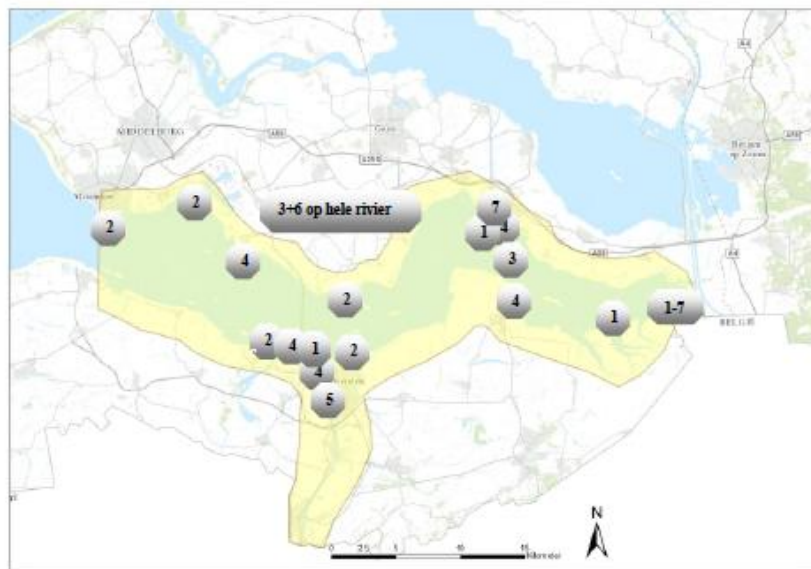
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
			Kruisende routes	Miscommunicatie	Onoplettendheid	Onbekendheid met lokale omstandigheden / beleid	(Hydro)meteorologische omstandigheden	Beoordeling schuren tov verwachte positie schip en/of eigen golf	Bedieningsfout	geen zicht op ander verkeer	Technisch falen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

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: betonnen 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

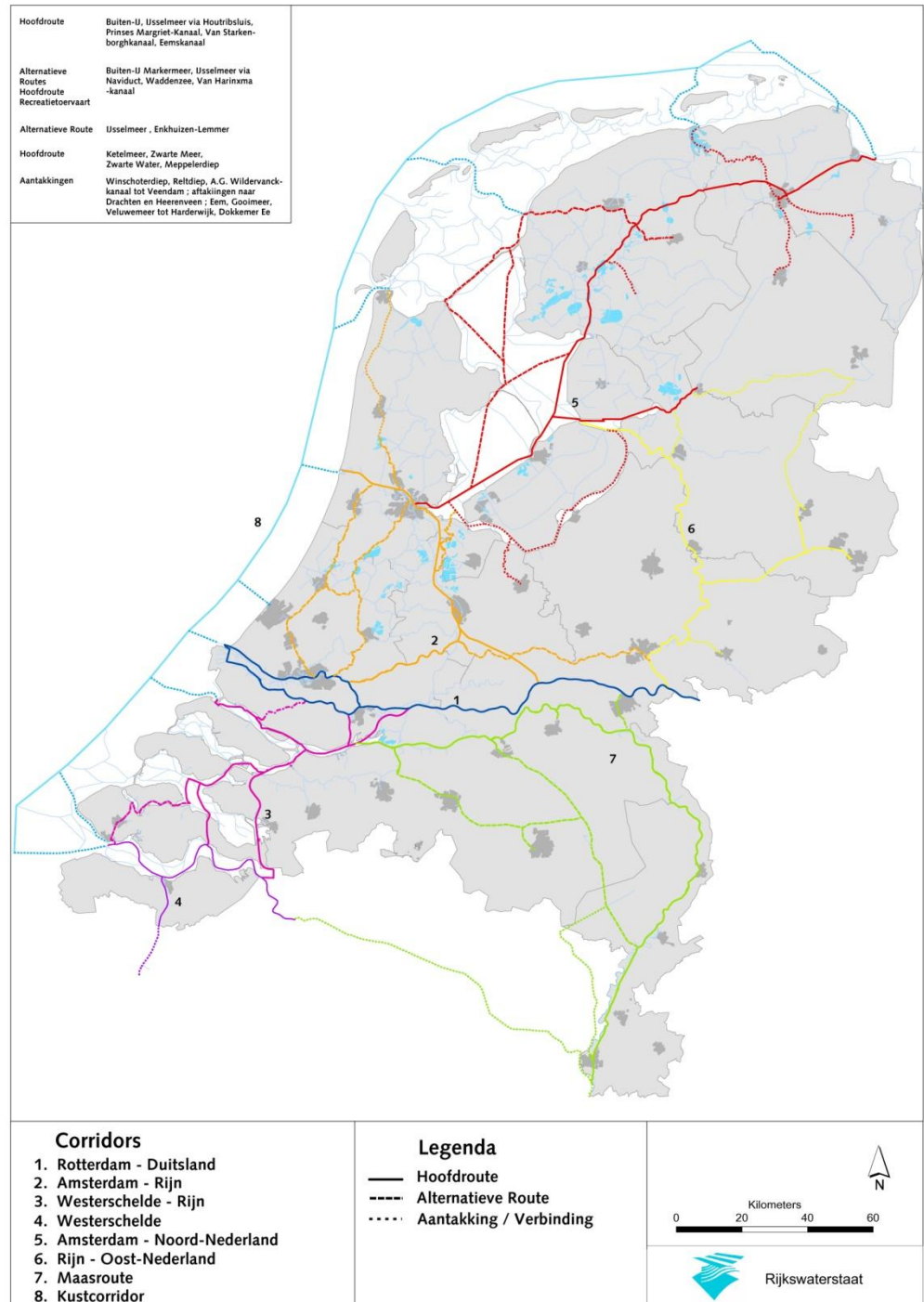
4. Onbekendheid met locale omstandigheden;
5. Onbekendheid met procedures en reglementen;
6. (Hydro)Meteorologische omstandigheden;
7. Technisch falen;
8. Beoordelingsfouten;

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 loodsen, 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 verkeerscheiding 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 IX: Corridorkaart Nederland



Bijlage X: Bruggen en sluizen Corridor Rotterdam – Antwerpen

BRUGGEN

OBJECTID	VRT_CODE	Vaarroute	NAAM	Openingen	Type	Bewegbaar	Doorgangen	Breedte		Hoogte
				n				n	m	m
1942	101	Boven-Rijn, Waal, Boven-/Beneden-Merwede en Noord	Merwedebrug, Gorinchem	3	Vaste overspanning	Ja	1	155	12	
1943	101	Boven-Rijn, Waal, Boven-/Beneden-Merwede en Noord	Merwedebrug, Papendrecht	2	Vaste overspanning	Ja	1	193	13	
1944	101	Boven-Rijn, Waal, Boven-/Beneden-Merwede en Noord	Alblasserdamsebrug	2	Vaste overspanning	Ja	1	180	13	
2500	109	Vaarweg Spijkerboor-Werkendam	Biesboschsluis, brug over binnenhoofd	1	Ophaalbrug	Ja	1	7	5	
1835	110	Wantij en Otterkanaal	Ottersluis, voetbrug over buitenhoofd	1	Rolbrug	Ja	1	7	3	
1839	110	Wantij en Otterkanaal	Wantijbrug, brug in de N-3	3	Basculebrug	Ja	1	14	6	
1908	111	Oude Maas	Dordrecht, brug	4	Dubbele basculebrug	Ja	1	44	12	
1339	117	Hollandsch Diep via de Goereesluis naar de Noordzee	Haringvlietbrug	12	Vaste overspanning	Ja	9	93	13	
2477	117	Hollandsch Diep via de Goereesluis naar de Noordzee	Goereesluis, brug over binnenhoofd	1	Ophaalbrug	Ja	1	16	6	
2478	117	Hollandsch Diep via de Goereesluis naar de Noordzee	Goereesluis, brug in de N-57	1	Dubbele basculebrug	Ja	1	16	14	
1912	129	Schelde-Rijnverbinding	Slaakbrug (in N257)	1	Vaste overspanning	Nee	1	130	10	
1913	129	Schelde-Rijnverbinding	Tholensebrug	1	Vaste overspanning	Nee	1	135	10	
1914	129	Schelde-Rijnverbinding	Vossemeersebrug	1	Vaste overspanning	Nee	1	135	10	
1915	129	Schelde-Rijnverbinding	Kreekraksluizen, sluisdeur in benedenhoofd	2	Hefbrug	Ja	1	24	0	
1916	129	Schelde-Rijnverbinding	Kreekraksluizen, sluisdeur in bovenhoofd	2	Hefbrug	Ja	1	24	0	
1917	129	Schelde-Rijnverbinding	Kreekrakbrug in de N-289	1	Vaste overspanning	Nee	1	129	9	
1918	129	Schelde-Rijnverbinding	Bathsebrug	1	Vaste overspanning	Nee	1	130	9	
1919	129	Schelde-Rijnverbinding	Kreekrakbrug in de A-58	1	Vaste overspanning	Nee	1	129	9	
1921	129	Schelde-Rijnverbinding	Kreekrakbrug in de A-58	1	Vaste overspanning	Nee	1	129	9	
2503	135	Zandkreek en Veerse Meer	Zandkreeksluis, brug over buitenhoofd	1	Basculebrug	Ja	1	20	7	
2504	135	Zandkreek en Veerse Meer	Hongersdijkbrug	1	Ophaalbrug	Ja	1	20	3	
1586	137	Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert, sluisdeur in binnenhoofd	2	Rolbrug	Ja	1	24	0	
1587	137	Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert, sluisdeur in buitenhoofd	2	Rolbrug	Ja	1	24	0	
1588	137	Kanaal door Zuid-Beveland	Postbrug	2	Basculebrug	Ja	1	25	10	
1590	137	Kanaal door Zuid-Beveland	Vlakebrug	2	Basculebrug	Ja	1	25	10	
1900	138	Oosterschelde	Roompotsluis, sluisdeur in binnenhoofd	1	Rolbrug	Ja	1	16	0	
1901	138	Oosterschelde	Noordlandbrug	1	Vaste overspanning	Nee	1	16	20	
1902	138	Oosterschelde	Roompotsluis, sluisdeur in buitenhoofd	1	Rolbrug	Ja	1	16	0	
1502	141	Zuid-Grevelingen, Grevelingen, Geul van Bommenede, RB	Grevelingensluis, brug in de N-59	1	Ophaalbrug	Ja	1	16	6	
1503	141	Zuid-Grevelingen, Grevelingen, Geul van Bommenede, RB	Den Ysere Ryve, brug	1	Rolbrug	Ja	1	16	0	
1504	141	Zuid-Grevelingen, Grevelingen, Geul van Bommenede, RB	Grevelingensluis, fietsbrug over binnenhoofd	1	Rolbrug	Ja	1	16	4	
1595	143	Vaarweg van het Hollandsch Diep naar de Schelde-Rijnverbinding, Krammer en Grevelingenmeer	Volkeraksluizen, brug over benedenhoofd	3	Basculebrug	Ja	1	24	14	
1596	143	Vaarweg van het Hollandsch Diep naar de Schelde-Rijnverbinding, Krammer en Grevelingenmeer	Krammersluizen, brug in de N-257	2	Basculebrug	Ja	1	24	15	
1556	211	Hollandsche IJssel	Algerbrug	1	Vaste overspanning	Nee	1	80	9	
2489	108a	Vaarweg Nieuwe Merwede-Amer door de Spieringsluis	Spieringsluis, brug over benedenhoofd	1	Ophaalbrug	Ja	1	6	3	
1843	117h	Haringvliet, zuidelijke doorvaart Haringvlietbrug	Haringvlietbrug	12	Vaste overspanning	Nee	3	93	13	
1911	129b	Tholensche Gat naar de Bergsediepsluis en Oosterschelde	Bergsediepsluis, brug over binnenhoofd	1	Basculebrug	Ja	1	7	4	
1597	143a	Jachtensluis-Volkeraksluizen en Hellegat	Volkeraksluizen, brug over jachtensluis	1	Vaste overspanning	Nee	1	16	19	
1598	143b	Zuid Vijje, Jachtensluis Krammersluizen en Krammer-Sport	Krammerjachtensluis, sluisdeur in binnenhoofd	2	Draaibrug	Ja	1	9	0	
1599	143b	Zuid Vijje, Jachtensluis Krammersluizen en Krammer-Sport	Krammerjachtensluis, sluisdeur in buitenhoofd	2	Draaibrug	Ja	1	9	0	
1600	143b	Zuid Vijje, Jachtensluis Krammersluizen en Krammer-Sport	Krammerjachtensluis, brug in de N-257	2	Vaste overspanning	Nee	1	9	18	
1557	211d	Sluis te Krimpen aan den IJssel en voorhavens	Algerbrug	1	Basculebrug	Ja	1	24	8	

Bron: RWS Vaarwegen informatie Nederland, 2015

SLUIZEN

OBJECTID	VRT_CODE	VRTNAAM	NAAM	BHR_NAAM	NR_KOLKEN NR_KOLKEN	WIJDTE m
234	109	Vaarweg Spijkerboor-Werkendam	Biesboschsluis	West-Nederland Zuid	1	7
203	110	Wantij en Otterkanaal	Ottersluis	West-Nederland Zuid	1	7
139	117	Vaarweg van het Hollandsch Diep via de Goereesluis naar de Noordzee	Goereesluis	West-Nederland Zuid	1	16
303	129	Schelde-Rijnverbinding	Kreekraksluizen	Zee en Delta	2	24
284	135	Zandkreek en Veerse Meer	Zandkreeksluis	Zee en Delta	1	20
176	137	Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert, sluis	Zee en Delta	2	24
176	137	Kanaal door Zuid-Beveland	Hansweert, sluis	Zee en Delta	2	24
212	138	Oosterschelde	Roompotsluis	Zee en Delta	1	16
298	141	Zuid-Grevelingen, Grevelingen, Geul van Bommenede, Rede Brouwershaven	Grevelingensluis	Zee en Delta	1	16
301	143	Vaarweg van het Hollandsch Diep naar de Schelde-Rijnverbinding, Krammer en Grevelingenmeer	Volkeraksluizen	Zee en Delta	3	24
305	143	Vaarweg van het Hollandsch Diep naar de Schelde-Rijnverbinding, Krammer en Grevelingenmeer	Krammersluizen	Zee en Delta	2	24
301	143	Vaarweg van het Hollandsch Diep naar de Schelde-Rijnverbinding, Krammer en Grevelingenmeer	Volkeraksluizen	Zee en Delta	3	24
305	143	Vaarweg van het Hollandsch Diep naar de Schelde-Rijnverbinding, Krammer en Grevelingenmeer	Krammersluizen	Zee en Delta	2	24

Bron: RWS Vaarwegen informatie Nederland, 2015

Bijlage XI: Kans- en effectklassen risicobepaling

Bij de bepaling van de risico's voor scheepsongevallen, worden 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 vaarweschade;
- 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 XII: Uitleg en bepaling robuustheid van de logaritmische methode

In overleg met dhr Timco van Brummelen van 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 risicowaarden.

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 risicomatrixmanagementmatrix 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 ongeval-len 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 ongeval-len 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 XIII: Maatregelen ter verbetering van Scheepvaartveiligheid

District	Maatregel	Locatiespecifiek Type		Datum ingang
VWM	In het kader van de versobering van de patrouillevaart zijn ongevalsgegevens gebruikt om te borgen dat de beperkte capaciteit vooral wordt gebruikt op locaties waar de meeste ongevallen gebeuren en is de meerwaarde van een patrouillevaartuig het grootst is. Dit wordt gebruikt bij uitvoering richting 2018.	Nee	Veiligheidsmaatregelen	?
VWM	In het kader van versobering VTS zijn gebiedsanalyses met ongevalgegevens gebruikt om de effecten van dergelijke versoberingsmaatregelen op de veiligheid in het gebied te beoordelen.	Nee	Veiligheidsmaatregelen	?
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	?
West Nederland Zuid	Volgend op aanvaring van een OV ponton bij Nieuwe Maas – Noord is bestuurlijk overleg gevoerd met de betreffende gemeente en is aan RWS zijde een verkeersmanagementmaatregel genomen. Er zijn 3 borden (B.8) in de ENC laten zetten bij de splitsing Nieuwe Maas, Noord en Lek met als onderbord "let op sterke stroming", fysieke borden worden bij splitsing Nieuwe Maas, Noord en Lek geplaatst. Binnenkort gaat RWS WNZ samen varen met het gemeente bestuur van Ridderkerk en omwonenden bij de splitsing Nieuwe Maas, Noord en Lek varen om het gevoel van onveiligheid wat heerst te verminderen.	Ja	Verkeersmaatregel	?

District	Maatregel	Locatiespecifiek	Type	Datum ingang
West Nederland Zuid	WNZ heeft in de elektronisch nautische kaarten (ENC) lijnen laten zetten bij de splitsing Hollandsche Diep/ Dordtsche Kil zodat de schippers kunnen zien of ze wel of niet de bocht aan het afsnijden zijn.	Ja	Veiligheidsmaatregelen	?
West Nederland Zuid	Afgelopen jaar een onderzoek laten doen op de Hollandsche IJssel naar het vaarwegprofiel. Nu blijkt dat we geen 106 meter breedte nodig hebben maar dat 93 meter voldoende is.	Ja	Geen maatregel	?
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	?