



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Monitor Nautische Veiligheid

Corridor IJmuiden-Tiel

Colofon

Referentie	102960/17-019.559
Uitgegeven door	Rijkswaterstaat WVL
Informatie	WVL/loket
Telefoon	088 798 25 55
Uitgevoerd door	Witteveen+Bos
Opmaak	Witteveen+Bos
Datum	21 december 2017
Status	definitief
Versienummer	2.0

Inhoud

1	Inleiding	7
1.1	Doelstelling	7
1.2	Aanpak	7
1.3	Scope	7
1.4	Leeswijzer	8
2	Deelgebied 1: Noordzeekanaal (incl. 12 mijlszone)	9
2.1	Vaarwegbeschrijving	9
2.1.1	Vaarwegkenmerken	9
2.1.2	Vaarwegklasse	14
2.1.3	Snelheidsbeperking	14
2.1.4	Scheepvaartintensiteiten	14
2.1.5	Vergelijking vaarwegbreedte	15
2.1.6	Risico verhogende kenmerken	15
2.2	Actueel ongevallenbeeld	16
2.3	Veiligheidsmaatregelen	16
2.4	Toekomstige ontwikkelingen	17
3	Deelgebied 2: Binnen-IJ en Buiten-IJ	18
3.1	Vaarwegbeschrijving	18
3.1.1	Vaarwegkenmerken	18
3.1.2	Vaarwegklasse	22
3.1.3	Snelheidsbeperking	23
3.1.4	Scheepvaartintensiteiten	23
3.1.5	Risico verhogende kenmerken	23
3.2	Actueel ongevallenbeeld	24
3.3	Veiligheidsmaatregelen	26
3.4	Toekomstige ontwikkelingen	26
4	Deelgebied 3: Amsterdam-Rijnkanaal	29
4.1	Vaarwegbeschrijving	29
4.1.1	Vaarwegkenmerken	29
4.1.2	Vaarwegklasse	32
4.1.3	Snelheidsbeperkingen	32
4.1.4	Scheepvaartintensiteiten	32
4.1.5	Vergelijking vaarwegbreedte	34
4.1.6	Risico verhogende kenmerken	35
4.2	Actueel ongevallenbeeld	36
4.2.1	Ongevallen met grootste gevolgen	36
4.2.2	Ongevallen per kilometer	37
4.3	Veiligheidsmaatregelen	39
4.4	Toekomstige ontwikkelingen	40
5	Deelgebied 4: Lekkanaal	43
5.1	Vaarwegbeschrijving	43
5.1.1	Vaarwegkenmerken	43
5.1.2	Vaarwegklasse	44
5.1.3	Snelheidsbeperkingen	44
5.1.4	Scheepvaartintensiteiten	45
5.1.5	Vergelijking vaarwegbreedte	45
5.1.6	Risico verhogende kenmerken	46
5.2	Actueel ongevallenbeeld	46

5.3	Veiligheidsmaatregelen	47
5.4	Toekomstige ontwikkelingen	47
6	Algemene ontwikkelingen	48
6.1	Recente ontwikkelingen	48
6.1.1	Verplichtstelling AIS	48
6.2	Toekomstige ontwikkelingen	48
6.2.1	Klimaatveranderingen	48
6.2.2	ICT / big data	49
6.2.3	Schaalvergroting	49
6.2.4	Veranderende transportsector	50
6.2.5	Veranderende energiesector	50
7	Overzicht belangrijkste risico's	51
7.1	Beschrijving keuzeprocessen top risico's	51
7.2	Long list	51
7.2.1	Input van experts	51
7.2.2	Ongevalsdata	52
7.3	Short list	54
8	Fact sheets	55
8.1	Mismatch tussen zeevaartverkeer en vaarweg	55
8.1.1	Beschrijving ongevalsscenario	55
8.1.2	Informatie op basis van de SOS-database	55
8.1.3	Expertkennis	56
8.1.4	Eerder getroffen maatregelen	58
8.2	IJ-geul gebonden schepen lichten aan IJ-palen	58
8.2.1	Beschrijving ongevalsscenario	58
8.2.2	Informatie op basis van de SOS-database	59
8.2.3	Expertkennis	59
8.2.4	Eerder getroffen maatregelen	60
8.3	Aanvaringen bij de (nieuwe) sluis IJmuiden	60
8.3.1	Beschrijving ongevalsscenario	60
8.3.2	Informatie op basis van de SOS-database	61
8.3.3	Expertkennis	62
8.3.4	Eerder getroffen maatregelen	64
8.4	Aanvaringen met schepen die havenbekken uitvaren	64
8.4.1	Beschrijving ongevalsscenario	64
8.4.2	Informatie op basis van de SOS-database	64
8.4.3	Expertkennis	65
8.4.4	Eerder getroffen maatregelen	65
8.5	Recreatievaartuigen kruisen vaargeul	66
8.5.1	Beschrijving ongevalsscenario	66
8.5.2	Informatie op basis van de SOS-database	66
8.5.3	Expertkennis	68
8.5.4	Eerder getroffen maatregelen	69
8.6	Varen op het IJ in omgeving station Amsterdam Centraal	69
8.6.1	Beschrijving ongevalsscenario	69
8.6.2	Informatie op basis van de SOS-database	70
8.6.3	Expertkennis	72
8.6.4	Eerder getroffen maatregelen	73
8.7	Verkeerde wal varen	74
8.7.1	Beschrijving ongevalsscenario	74
8.7.2	Informatie op basis van de SOS-database	75

8.7.3	Expertkennis	75
8.7.4	Eerder getroffen maatregelen	75
8.8	Kruisen van veerpont de Aa	76
8.8.1	Beschrijving ongevalsscenario	76
8.8.2	Informatie op basis van de SOS-database	76
8.8.3	Expertkennis	77
8.8.4	Eerder getroffen maatregelen	79
8.9	Gezamenlijk gebruik vaarweg door beroepsvaart en recreatievaart	79
8.9.1	Beschrijving ongevalsscenario	79
8.9.2	Informatie op basis van de SOS-database	80
8.9.3	Expertkennis	82
8.9.4	Eerder getroffen maatregelen	83
8.10	Aanvaring schip met damwand	83
8.10.1	Beschrijving ongevalsscenario	83
8.10.2	Informatie op basis van de SOS-database	83
8.10.3	Expertkennis	85
8.10.4	Eerder getroffen maatregelen	86
9	Samenvatting en conclusie	87
9.1	Gebiedsbeschrijving	87
9.1.1	Deelgebied 1: Noordzeekanaal (incl. 12 mijlszone)	87
9.1.2	Deelgebied 2: Binnen-IJ en Buiten-IJ	87
9.1.3	Deelgebied 3: Amsterdam-Rijnkanaal	88
9.1.4	Deelgebied 4: Lekkanaal	89
9.2	Short list	89
9.3	Risicobeoordeling met risicomatrices	90
Bijlage A	Klasse indeling Risicomatrix Nautische veiligheid	93
Bijlage B	Overzicht scheepsongevallen	95

1 Inleiding

1.1 Doelstelling

Het doel van de Monitor Nautische Veiligheid (MNV) Corridor IJmuiden-Tiel is een risicobeeld te presenteren met uitwerking van een lijst met toprisico's die Rijkswaterstaat kan gebruiken voor het treffen van maatregelen voor verbetering van de nautische veiligheid.

1.2 Aanpak

Risico's zijn zo objectief en feitelijk mogelijk beschreven waarbij gebruik is gemaakt van een breed scala aan gegevens:

- De eigenschappen van het vaarwegennet.
- De afwikkeling en intensiteit van het verkeerspatroon.
- De aard, locatie en ernst van voorgevallen scheepsongevallen.
- Eerdere studies naar de veiligheid van delen van het gebied.
- Inzicht van mensen die het gebied goed kennen.

Overwegingen zijn beschreven in het rapport waarna er een review van het rapport door de betrokkenen heeft plaatsgevonden. Hiermee wordt objectiviteit van het inzicht in risico, op het moment van schrijven, zo goed mogelijk geborgd. Duidelijk is dat inzichten in risico's kunnen veranderen, waardoor het noodzakelijk is dit risicobeeld periodiek te herzien.

In dit project is een ongevalsanalyse uitgevoerd op basis van de SOS-database. Bij deze analyse is zo goed mogelijk rekening gehouden met beperkingen van de dataset. Het betrof een verzameling van slechts 7 jaar (2010-2016). Bij het maken van een deelselectie (bijvoorbeeld beschouwing van een kleine geografische uitsnede) kan het zijn dat een incidenteel voorval bepalend is voor het verkregen beeld, terwijl dat niet representatief hoeft te zijn.

Informatie verkregen uit de expertsessie kan subjectief van aard zijn. Het risico op een gekleurde uitkomst van het onderzoek is zo goed mogelijk geprobeerd te ondervangen door vertegenwoordigers van zowel de gebruikers als de beheerder te laten deelnemen aan de expertsessie. Hierdoor zijn naast Rijkswaterstaat, partijen als Koninklijke BLN Schuttevaer, ANWB, Loodswezen en Centraal Nautisch Beheer (CNB) betrokken.

Daarnaast zijn kwantitatieve bronnen geraadpleegd als de eerder genoemde SOS data base, Basijn¹, RWS-Geoweb en het knooppuntenboekje 'Varen doe je samen'.

1.3 Scope

Het onderzoek beslaat de vaarwegen: Noordzeekanaal (incl. 12 mijls-zone en zeegeul), Binnen en Buiten IJ, Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) en Lekkanaal.

Het onderzoek omvat de inventarisatie van de belangrijkste risico's. Het benoemen/beschrijven van maatregelen is geen onderdeel van dit onderzoek.

¹ Basijn staat voor: Bekendmaking aan de scheepvaart IJmond - Noordzeekanaalgebied

1.4 Leeswijzer

Het rapport is tot stand gekomen op basis van diverse informatiebronnen en interviews met experts. Het rapport bestaat uit de volgende onderdelen:

- Gebiedsbeschrijving.
- Vaarwegbeschrijving:
 - Vaarwegklassen (Vaarweginformatie in Nederland).
 - Maximum snelheid.
 - Intensiteiten (NIS).
 - Risico verhogende kenmerken.
- Actueel ongevallenbeeld (SOS-database en worst cases).
- Veiligheidsverhogende maatregelen.
- Toekomstige ontwikkelingen.
- Selectie top risico's.
- Factsheets top risico's met daarin:
 - Bow-tie schema.
 - Ongevallen volgens de SOS-database.
 - Expert kennis.
 - Eerder getroffen maatregelen.

2 Deelgebied 1: Noordzeekanaal (incl. 12 mijlszone)

2.1 Vaarwegbeschrijving

2.1.1 Vaarwegkenmerken

Het Noordzeekanaal is een kanaal dat loopt van het IJ tot in de Noordzee. De grens tussen het IJ en de Noordzeekanaal ligt bij de Coenhaven.

Het Noordzeekanaal begint in feite al ver in de Noordzee, aangezien de Noordzee onvolgende diep is. In de Noordzee is een 43 kilometer lange geul, de IJ-geul, gebaggerd om schepen te kunnen faciliteren met een diepgang tussen de 14,1 m s.w. en 17,8 m s.w.¹ (s.w. = diepgang gemeten in zeewater). De schepen met een diepgang tussen de 14,1 m s.w. en 17,8 m s.w. worden IJ-geul gebonden schepen genoemd. Deze schepen passeren de Verlengde- en de IJ-geul met behulp van een probabilistisch tijpoortadvies. De IJ-geul heeft een breedte van circa 450-600 m.

Van het Noordzeekanaal tot de Oranjesluizen voert het CNB (Centraal Nautisch Beheer) namens de Minister van Infrastructuur en Waterstaat het nautisch beheer. De uitvoering van scheepvaartmanagement heeft het CNB belegd bij de Divisie Havenmeester van het Havenbedrijf Amsterdam (HbA). Rijkwaterstaat WNN (West Nederland Noord) is technisch beheerder van het areaal m.u.v. de havenbekkens.

De scheepvaart kan verkeersmanagement verwachten op verschillende sectoren op het Noordzeekanaal. De volgende sectoren zijn actief:

- Sector IJmuiden Port Control (Haven IJmuiden) op VHF-kanaal 61 (12-0 mijlszone)*.
- Sector Sluis IJmuiden op VHF-kanaal 22 (sluizencomplex IJmuiden).
- Sector Verkeersdienst Noordzeekanaal op VHF-kanaal 3 (sluizencomplex IJmuiden tot km 14,8).
- Sector Haven van Amsterdam op VHF-kanaal 4 (km 14,8 tot 26,5).

* Sinds 15 december 2013 is IJmuiden Traffic Control (IJmuiden Aanloop) op VHF-kanaal 7 geen VTS sector meer maar een administratieve ondersteuning van de overige VTS sectoren.

Bijzonderheden 12-24 mijlszone Noordzee tot en met sluiscomplex IJmuiden:

- Vanaf 2013 is ankergebied 8 aangepast en ankergebied 7 toegevoegd. Ankergebied 8 is verkleind vanwege de westgaande verkeersbaan. De reden van uitbreiding met ankergebied 7, was het grote aantal schepen in ankergebied 8. Ankergebied 7 ligt buiten de 12 mijlszone en ankergebied 8 ligt binnen de 12 mijlszone².
- De nautische veiligheid en onderlinge afstand tussen de geankerde schepen is sterk verbeterd met de komst van ankergebied 7.
- Ankergebied 7 wordt gebruikt voornamelijk voor de inkomende scheepvaart en ankergebied 8 wordt voornamelijk gebruikt voor de uitgaande scheepvaart. Afhankelijk van de ontwikkelingen op de oliemarkt, komt het voor dat ankergebied 7 grotendeels vol ligt.
- Ankergebied 8 ligt relatief dicht (< 2 Nm) bij een windmolenpark (Amalia). Dit geldt ook voor ankergebied 7 (windmolenpark Luchterduinen). Vanwege toekomstige ontwikkelingen van uitbreiding en meer windparken, plaatst CNB de nautische veiligheid en bereikbaarheid van alle Nederlandse havens ter discussie. Een aantal huidige en toekomstige windmolenparken hebben effect op de aanvaarroutes naar Nederlandse havens en vlakbij ankeren is onwenselijk.

¹ Bron: Toelatingsbeleid IJ-geul en Diep Water ligplaatsen, Announcement number: 2017/22, Port of Amsterdam

² Bron: Veranderingen Rede IJmuiden, Basijn Nr. 26 / 2013, Port of Amsterdam

- IJ-geul gebonden schepen liggen in ankergebied 6, wat buiten de 12 mijlszone ligt¹.
- De tabel hieronder laat zien dat ankergebied 7 een gemiddelde bezettingsgraad heeft van 67% en circa 44% van de tijd een maximale bezetting heeft. De bezettingsgraad is gedefinieerd als het gemiddelde aantal ankerliggers in het ankergebied, gedeeld door de gemiddelde capaciteit. Vanwege de uitbreiding van de ankergebieden is de AIS-data van 2010 vergeleken met 2015/2016. Er kan geconcludeerd worden dat, ondanks een stijging in gemiddelde ligduur, de bezettingsgraad is gedaald in de ankergebieden rondom IJmuiden (Netwerkevaluatie Noordzee, 2017).

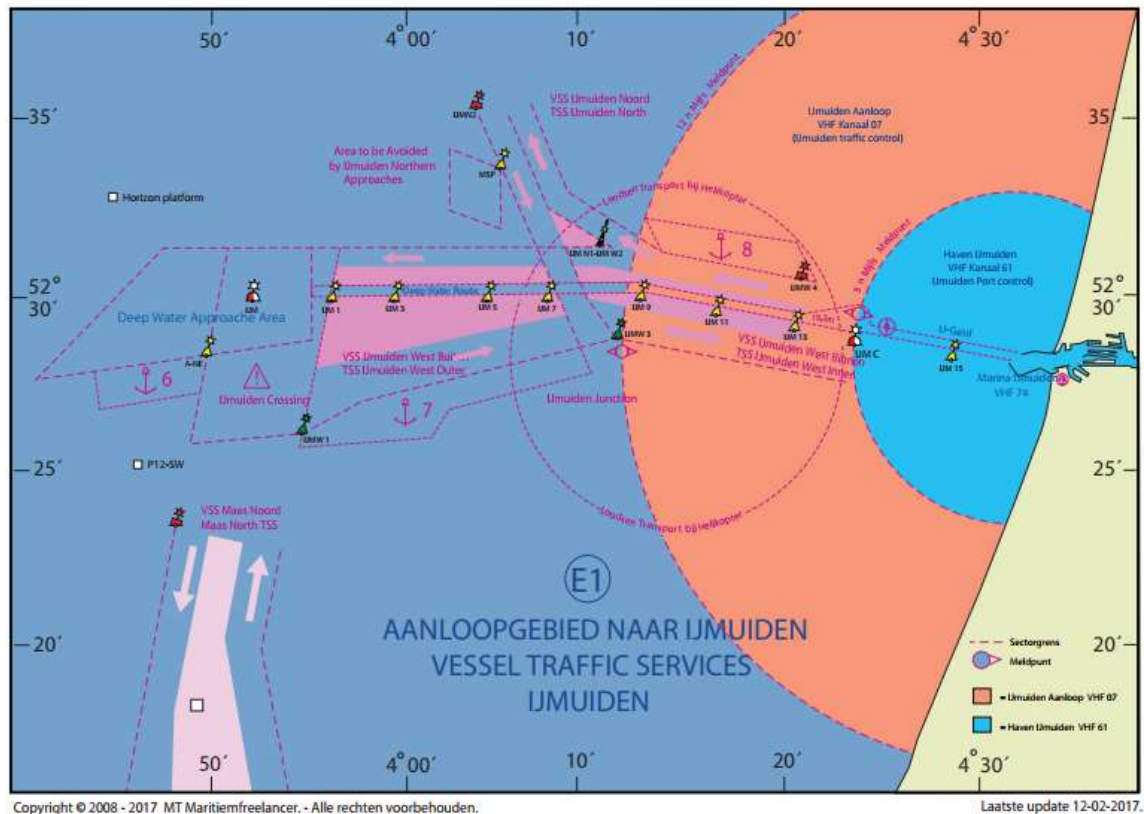
Ankergebied	Opp [km2]	Gem. Cap.	Dichtheid bij gem. cap. Bezetting	Gemiddeld totaal aantal ankerliggers	Bezettingsgraad	Fractie tijd max. bezetting
6	14.32	3.069	0.214	0.263	8.6%	3.8%
7	34.47	7.171	0.208	4.814	67.1%	43.9%
8	18.00	4.362	0.242	1.977	45.3%	27.8%

Figuur 2.1 Overzicht capaciteit en bezettingsgraad per ankergebied

Bron: Netwerkevaluatie Noordzee (Marin, 2017)

- Op de kaart is duidelijk het VSS (Verkeersscheidingsstelsel) of in het Engels TSS (Traffic Separation Scheme) aangegeven. Dit geeft op zeekaarten aan dat men in dat gebied verplicht is via de kortste weg (dus haaks op de vaarweg) over te steken.
- Vissersschepen vissen regelmatig evenwijdig aan de kust en dienen dikwijls de IJgeul te kruisen. CNB/HbA heeft geprobeerd het gebied voor de havenmond IJmuiden te markeren als 'verboden te vissen'. Tot een visverbod is het niet gekomen. Als alternatieve maatregel is door het CNB meermaals informatie verstrekt aan het 'Productschap Vis' om de visserij op de hoogte te stellen van de gevaren van het passeren van de havenmond IJmuiden. Na informatie in het Visserijnieuws is de visserij zich meer bewust over gevaren van het kruisen van de geul. De visserij anticipeert beter op het andere scheepvaartverkeer en maakt minder hinderlijke bewegingen voor-/achterlangs grote scheepvaart daardoor is een visverbod uiteindelijk niet nodig.
- Beloodsing is verplicht voor schepen langer dan 75 m, schepen geladen met gevaarlijke stoffen in bulk en IJ-geul gebonden schepen. Zogenaamde Verklaring- en ontheffinghouders (kapitein is bevoegd om een vastgelegd traject zonder loods te varen) die voor aan- en afmeren gebruik willen maken van sleepboten worden ook voorzien van een loods. De schepen zonder loods zijn kleine coasters/'kuster' (kustschepen), schepen korter dan 75 m en schepen met een verklaring (bijv. de ferry naar Engeland).
- De havenmond is ongeveer 450 m breed.

¹ Bron: Toelatingsbeleid IJ-geul en Diep Water ligplaatsen, Announcement number: 2017/22, Port of Amsterdam



Copyright © 2008 - 2017 MT Maritiemfreelancer. - Alle rechten voorbehouden. Laatste update 12-02-2017.
Figuur 2.2 Overzicht 12-24 mijls zone Noordzeekanaal (Havenbedrijf Amsterdam, CNB)

- In de buitenhaven staan de IJ-palen. De IJ-palen zijn voor IJ-geul gebonden schepen. De IJ-palen bestaan uit twee afmeerpalen met een onderlinge afstand van 150 m.
- De schepen worden daar gelichter voordat ze de Noordersluis kunnen passeren. De diepgang van schepen op het Noordzeekanaal is maximaal 13,75m s.w. of 14,05m f.w. en in de buitenhaven tot de IJ-palen 17,8 m s.w. (s.w.=salt water; f.w. fresh water, a.g.v. wet van Archimedes).
- De IJ-palen staan in het Noorder Buitenkanaal. Op het moment dat er een schip afgemeerd ligt om te lichten dan ligt het schip in het vaarwegprofiel, waardoor de resterende vaarwegbreedte wordt versmald.
- De diepte op de ligplaats van de IJ-palen dient NAP-19,5 m te zijn voor schepen met een diepgang van 17,8 m s.w.¹.
- De recreatievaart vaart via het Zuider Buitenkanaal tenzij de verkeersdienst via VHF-kanaal 61 anders instrueert. De recreatievaart vaart daar in beide richtingen, dit houdt in dat recreatievaart vanaf de Noordzee naar de Kleine sluis ook ten zuiden van Forteiland dient te varen. De exacte (aanloop)route dient de recreatievaart af te stemmen met de verkeersdienst IJmuiden haven op VHF-kanaal 61.

¹ Bron: <https://www.portofamsterdam.com/nl/scheepvaart/zeevervaart/details-ligplaats-en-bijlage-bij-PIN9-WNN-2017-nr.-1-memo-CNB-d.d.-26-01-2017-betreft-Waterdiepte-lichterplaats-IJ-palen>.



Figuur 2.3 Overzicht Buitenhaven Noordzeekanaal (Havenbedrijf Amsterdam, CNB)

- Het IJmuidensluizencomplex bestaat uit de Kleine sluis, Zuidersluis, Middensluis en Noordersluis. De kolkafmetingen¹ zijn als volgt:

	Noordersluis	Middensluis	Zuidersluis	Kleinesluis
<i>Deur type</i>	Roldeuren	Dubbel kerend	Enkel kerend	Enkel kerend
<i>Nivellering</i>	Omloop riolen	Langsvulling	Deurvulling	Deurvulling
<i>Lengte tussen deuren</i>	400,00m	220,00m	111,00m	111,00m
<i>Verkorte kolk</i>	374,00m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<i>Stopstrepen</i>				
<i>-tussen buitendeuren</i>	380,00m	200,00m	103,00m	110,00m
<i>-verkorte kolk</i>	354,00m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<i>Bruto breedte</i>	50,00m	25,00m	18,50m	11,00m
<i>Netto breedte</i>	47,60m	n.v.t.	17,50m (tussen penanten)	n.v.t.
<i>Drempeldiepte</i>	NAP -15,00m	NAP -10,00m	NAP -7,85m	NAP -3,75m
<i>Onder doorvaarthoogte brug westzijde²</i>	n.v.t.	NAP +7,50m	NAP +6,60m	NAP +6,60m

Tabel 2.1 Kolkafmetingen sluisencomplex IJmuiden

- De Kleine sluis wordt uitsluitend gebruikt voor de recreatievaart. Aanvragen van de recreatievaart om in een andere sluis of gecombineerd te schutten wordt beoordeeld door de sluismeester in relatie tot veiligheid en overige schutplanning. Voordat de recreatievaart vanaf het Noordzeekanaal de Kleine sluis in kan varen, dient de recreatievaart over te steken. Voor de haakse oversteek in de Velserskom dient de recreatievaart op VHF-kanaal 3 advies te vragen. Wanneer de Kleine sluis niet beschikbaar is, wordt geschut met de Zuidersluis.
- Vanwege de waterdiepte van de Noordersluis is het niet mogelijk om zogenaamde marginale schepen³ 24 uur/dag te schutten. Alleen bij waterstanden boven NAP is het mogelijk om marginale schepen te schutten, dit komt neer op zo'n 12 uur/dag.

¹ Bron: Werkafspraken CNB-RWS

² Het is voor binnenvaart toegestaan om na toestemming van het sluispersoneel, ter bevordering van een goede doorstroming van het landverkeer, de Zuider- of Kleinesluis in- of uit te varen, terwijl de brug over het buitenhoofd gesloten blijft. Nb. Dit geldt ook voor de Middensluis als de brug over het binnenhoofd niet voor het landverkeer gebruikt kan worden.

De divisie Havenmeester vergewist zich in die gevallen ervan dat de onder doorvaarthoogte van de betreffende brug, met in acht-neming van de actuele waterstand, er voldoende ruimte resteert voor het in- of uitvarende schip om de brug zonder schade te passeren.

³ Marginale schepen zijn schepen met een breedte tussen de 42 en 45m en een diepgang tussen 13,10 m s.w. en 13,75 m s.w. of 13,40 m f.w. en 14,05 m f.w.

- Voor de Noordersluis wordt een schutplanning gemaakt. Voor de schutplanning geldt in principe: wie het eerst komt, wie het eerst maalt. Er wordt wel kritisch gekeken naar de schutplanning, zodat bijvoorbeeld een cruiseschip met tijdschema voorrang krijgt op een bulkcarrier die op weg is naar bijvoorbeeld Zuid-Amerika, die niet aan een kritisch tijdschema zit.
- Voor de rest van de sluisen wordt geen sluisplanning gemaakt omdat de schuttingen en wachttijden relatief kort zijn. Een schutting van bijvoorbeeld de Middensluis duurt ongeveer 25-30 minuten. De zeevaart past zijn snelheid aan op de opening van de Middensluis en voor de binnenvaart zijn er afmeervoorzieningen aanwezig. Voor het schutten dient de scheepvaart zich te melden op VHF-kanaal 22.
- De havenbekkens zijn verboden terrein voor de recreatievaart.

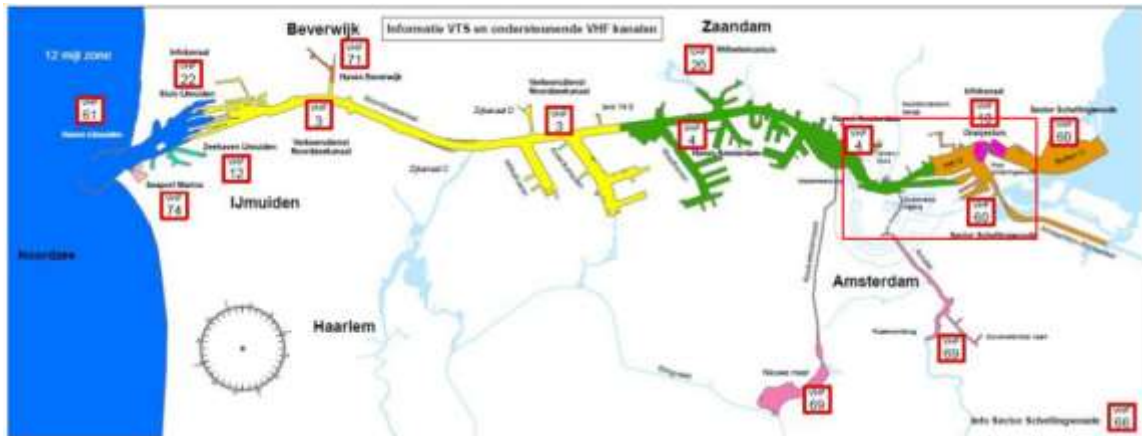
Bijzonderheden Noordzeekanaal:

- Het Noordzeekanaal is een vaarweg waar zeeschepen, binnenvaartschepen, recreatievaart, veerponten, staande-mastschepen en cruiseschepen gebruik van maken.
- Het Noordzeekanaal wordt gebruikt voor evenementen zoals SAIL.
- De maximale scheepsdiepgang¹ op het Noordzeekanaal is 13,75 m s.w. of 14,05 m f.w. bij een minimale waterstand kanaalpeil van NAP-0,25 m, vanwege bijv. de Velsertunnel. Meestal bedraagt het kanaalpeil NAP-0,45m. De grootste schepen moeten een Under Keel Clearance² (UKC) hebben van tenminste 1 m zodat het schip manoeuvreerbaar blijft. Het vaarwegprofiel van het Noordzeekanaal is circa 170 m breed en naar de oevers wordt de vaarwegdiepte minder. De ondiepte aan de zijkanalen is hinderlijk wanneer twee schepen met flinke diepgang elkaar ontmoeten in de vaargeul, omdat de vereiste UKC niet meer gehaald wordt en daardoor schepen door oever- of bodemzuiging 'uit het roer' kunnen lopen.
- Het Noordzeekanaal bestaat uit verschillende zijkanalen en havenbekkens. Er is dus constant in- en uitvaart van en naar de zijkanalen en havenbekkens.
- Om de zichtbaarheid van een klein vaartuig te borgen, dient het vaartuig radarreflectoren te dragen.
- De zeil- en motorboten die gebruik willen maken van het Noordzeekanaal dienen een direct startklare motor te hebben en minimaal 6 km/u te kunnen varen.
- De scheepvaart wordt gevraagd stuurboordwal te houden en voor recreatievaart is het belangrijk geregeld achterom te kijken naar oplopende schepen.
- Bijzonderheden Noordzeekanaal per hectometrering:
 - Km 2: van/naar Velsen.
 - Km 2,5: pont Velsen Noord - Velsen Zuid.
 - Km 4: Velsertunnel.
 - Km 4,8 Zijkanaal A: de scheepvaart van/naar de haven van Beverwijk.
 - Km 5,5: Wijkertunnel.
 - Km 10 Zijkanaal C (Spaarndam): komt/gaat relatief veel recreatievaart in/uit. Net voorbij de ingang van het kanaal ligt de Buitenhuizer brug waar de N202 overheen gaat. De brug beschikt over afmeervoorzieningen en deze worden intensief gebruikt waardoor de scheepvaart niet op het Noordzeekanaal blijft dobberen voor een brugopening.
 - Km 10,2: pont Spaarndam - Assendelft.
 - Km 11-21: aan de zuidkant van het Noordzeekanaal bevinden zich verscheidene havenbekkens.
 - Km 12 Zijkanaal D en de Nauernasche Vaart: net voorbij de brug ligt een jachthaven.
 - Km 17,2: pont Amsterdam (Hempontplein) - Zaandam.
 - Km 18 Zijkanaal G: jachthaven aan het einde van Zijkanaal G.

¹ Bron: Beleidsregels passage marginale schepen door de Noordersluis IJmuiden en het Noordzeekanaal, Announcement nummer:2017/31, 7 juni 2017 Port of Amsterdam.

² Bron: Port of Amsterdam, Basijn Nr. 11/2009, Restanten voormalige Velserspoorbrug.

- Km 19,2 Zijkanaal H: jachthaven.
- Km 20: Coentunnel.



Figuur 2.4 Overzicht VTS-sectoren

2.1.2 Vaarwegklasse

- Het Noordzeekanaal is bevaarbaar voor zeevaart met ontheffing tot 350 x 45 x 13,75 m (lxbxd in s.w.) mits het kanaalpeil niet lager is dan NAP -0,47 m, beroepsvaart (binnenvaart) is mogelijk tot CEMT-klasse VIb. De diepgang geldt voor zoutwater, voor het kanaalpeil geldt een diepgang van -14,05 m f.w. tot aan de Mercuriushaven. De kanaalbodem vanaf de zeesluis tot aan de Mercuriushaven¹ ligt op NAP -15,5 m. Tussen de Mercuriushaven tot aan de PTA (Passenger Terminal Amsterdam) ligt de kanaalbodem op NAP -11 m (Port of Amsterdam, vaarweginformatie²).

2.1.3 Snelheidsbeperking

- Op het Noordzeekanaal geldt een maximum snelheid³ van:
 - a. bij een diepgang van minder dan 4.00 m : 18 km/u.
 - b. bij een diepgang van 4.00 m tot 8.00 m : 14 km/u.
 - c. bij een diepgang van 8.00 m of meer : 12 km/u.

2.1.4 Scheepvaartintensiteiten

In onderstaande tabel staan de passages van de scheepvaart door de sluisen bij IJmuiden. De getallen bij zeevaart en recreatie worden op de juiste wijze weergegeven. Door een overgang van Haven Management Systemen zijn de getallen bij Binnenvaart en Overig niet juist in de database opgenomen: in de categorie Overig is een behoorlijk aantal schepen geteld, die eigenlijk onder de categorie Binnenvaart hadden moeten vallen. De aantallen Totaal zijn correct. Het jaar 2016 geeft een betrouwbaar beeld van de onderverdeling.

Vaartuigcategorie	2012	2013	2014	2015	2016
Zeevaart	12.125	12.122	11.556	11.412	10.968
Binnenvaart	13.287	11.879	11.622	10.286	14.115
Recreatie	8.644	9.163	8.950	8.146	10.037
Overig	9.013	8.752	8.089	5.911	1.089
Totaal	43.069	41.916	40.217	35.755	36.209

Tabel 2.2 Intensiteiten scheepvaart Sluizencomplex IJmuiden

¹ Bron: Port of Amsterdam, Basijn Nr. 11/2009, Restanten voormalige Velserspoorbrug.

² Bron: <https://www.portofamsterdam.com/nl/scheepvaart/zeevaart/vaarweginformatie>
<https://www.portofamsterdam.nl/Ned/Scheepvaart/yachting/veilig-varen-doe-je-samen.html>

³ Bron: Port of Amsterdam, Basijn Nr. 1992/12, Maximum Snelheid Noordzeekanaal en toeleidingskanalen naar de sluisen

Bron: Havenbedrijf Amsterdam

2.1.5 *Vergelijking vaarwegbreedte*

Het Noordzeekanaal is een klasse VIa vaarweg. Om de ontwerpvaarwegbreedte van een klasse VIa vaarweg te bepalen op basis van de RVW2011, is informatie nodig over het aantal passages en het gemiddeld gepasseerd laadvermogen. Het is de vraag of de RVW2011 zinnige resultaten oplevert als ook het gepasseerd laadvermogen van zeevaart hierin wordt meegenomen. In principe is de RVW2011 niet bedoeld voor vaarwegen die hoofdzakelijk voor zeevaart bestemd zijn.

Om deze redenen is geen vergelijking van de beschikbare en ontwerp vaarwegbreedte gemaakt voor deze vaarweg.

2.1.6 *Risico verhogende kenmerken*

- Windmolenparken op routes/ankergebieden.
- Vissersschepen voor de kust.
- Nautisch Gegarandeerde Diepgang bij de IJ-palen. De diepte op de ligplaats (IJ-palen) is in de praktijk¹ circa NAP -17 m, terwijl de Nautisch Gegarandeerde Diepte NAP -19,5 m dient te zijn.
- De locatie van de IJ-palen is ongunstig; de IJ-palen staan op de rand van de vaarweg, dus het IJ-geul gebonden schip (maximaal 45m breed) ligt in de vaarweg en vermindert de passeerbreedte ter plaatse.
- Het Noorderbuitenkanaal is de toegang naar Tata Steel, de Noordersluis en de IJ-palen. Wanneer een IJ-geul gebonden schip aan de IJ-palen ligt, kan door een passerend schip, het IJ-geul gebonden schip in beweging komen. De beweging wordt o.a. veroorzaakt doordat de trossen niet goed op spanning staan. Wanneer de trossen goed op spanning staan, kunnen de trossen de krachten opvangen. Wanneer de trossen niet goed op spanning staan, kunnen de trossen de piekbelasting niet opvangen. De piekbelasting heeft ertoe geleid dat in het eerste half jaar van 2017 al 3x een tros is gebroken. Op basis van de toegestuurde data van CNB betreft het ongeveer (3/30) 10% van de schepen die afmeren aan de IJ-palen, waarvan de trossen breken. Dit percentage/getal moet volgens CNB omlaag, want een brekende tros kan een ongeluk aan boord van het schip veroorzaken. Dit getal kan omlaag door extra bewust maken van deze samenloop van omstandigheden aan de verkeersbegeleiding en loodsen aan boord van passerende schepen. Bijv. het gelichterde schip dient zijn trossen goed op spanning te houden, de verkeersleiding dient de loodsen van passerende schepen te informeren dat er een schip gelichterd wordt en de loodsen te wijzen als passerende schepen te dicht en/of te snel de lichterplaats naderen. De strakkere regels dienen besproken te worden met loodsen en de scheepvaartverkeersleiding.
- Kruisende recreatievaart van/naar de Kleine Sluis (of Zuidersluis).
- Nautisch Gegarandeerde Diepgang op het Noordzeekanaal voor de marginale schepen. Het (verontdiepte) vaarwegprofiel Noordzeekanaal is zorgelijk wanneer de nieuwe sluis eind 2019 gereed is en er grotere scheepvaart het Noordzeekanaal gaat passeren. De fysieke drempel ligt namelijk met de komst van nieuwe sluis niet meer in het binnenhoofd van de sluis, maar de drempel wordt gevormd door de verderop in het kanaal gelegen Velserspoortunnel.
- Nautisch Gegarandeerde Diepgang op het Noordzeekanaal wordt niet altijd gehaald, omdat het areaalonderhoud niet op orde is.
- De Haven van Amsterdam is opgedeeld in drie sectoren, namelijk sector 3, 4 en 61:

¹ Bron: <https://www.portofamsterdam.com/nl/scheepvaart/zeevaart/details-ligplaats> en bijlage bij PIN9 WNN 2017 nr. 1 "memo CNB d.d. 26-01-2017 betreft: Waterdiepte lichterplaats IJ-palen".

- IJmuiden haven van 12 mijl ten westen van de pieren tot aan de sluizen op VHF 61.
- Verkeersdienst Noordzeekanaal van de oostzijde van het sluisencomplex tot km 14,8 op VHF 3.
- Haven Amsterdam van km 14,8 tot aan km 26,5 op VHF 4.

Sector 3, 4 en 61 vallen onder CNB/HbA en sector 60/Schellingwoude valt onder Rijkswaterstaat. In een interview met BLN-Schuttevaer wordt aangegeven dat in sector 4 niet altijd op tijd verkeersadvies gegeven kan worden. Als verklaring van het probleem wordt aangegeven dat de scheepvaart van alle kanten kan komen en de intensiteiten hoog zijn, dus het aantal schepen wat advies wil hebben is hoog.

2.2 Actueel ongevallebeeld

Onderstaande afbeelding toont de 48 scheepsongevallen die voor dit deelgebied geregistreerd zijn in de SOS-database over de periode 2010-2016.



Figuur 2.5 Scheepsongevallen deelgebied Noordzeekanaal

12 van deze ongevallen vonden plaats tussen kilometer 17 en 19, ter hoogte van de Petroleumhaven, de Coentunnel en de Coenhaven. 2 ongevallen hiervan betroffen aanvaringen tijdens/door werkzaamheden aan de Coentunnel. 3 ongevallen hadden te maken met een schip dat een havenbekken uit kwam varen.

2.3 Veiligheidsmaatregelen

De volgende maatregelen zijn genomen ten behoeve van de nautische veiligheid:

- Verkeersbegeleiding.
- IJ-geul gebonden schepen worden voorzien van een loods en extra maatregelen¹ zijn ingevoerd tijdens de bouw van de nieuwe zeesluis IJmuiden om de veiligheid van de aannemer te borgen.
- Havenreglement en Havenverordening Noordzeekanaalgebied 2012 (Port of Amsterdam).

¹ Bron: Port of Amsterdam, Basijn Nr. 31/2016, Werkzaamheden en maatregelen als gevolg van de bouw Nieuwe zeesluis IJmuiden.

2.4 Toekomstige ontwikkelingen

- Het toekomstige windmolenpark 'Hollandse kust Noord' wordt ontwikkeld door TenneT. Een van de scenario's is om de kabel van windmolenpark te laten aanlanden en aansluiten op hoogspannings station Beverwijk of -Vijfhuizen. De kabel kan dan door het gehele Noordzeekanaal lopen. HbA heeft de voorkeur deze dichtbij de oever te leggen. Dit is nog niet door Tennet besloten.
- Er zijn plannen¹ om de IJ-palen te verplaatsen naar de Averijhaven (baggerdepot). Hierdoor ligt het schip niet meer in de vaarweg en niet in de vaargeul van de toekomstige nieuwe zeesluis. Het in- en uitvaren van de Averijhaven brengt uiteraard ook risico's met zich mee, maar dat is een taak van de scheepvaartverkeersleiding om dat goed met de overige hier passerende scheepvaart af te stemmen.
- De Nieuwe zeesluis bij IJmuiden is eind 2019 gereed. De grote zeeschepen die er nu komen, zijn vooral droge- (bulkcarriers), natte (tankers) bulkschepen en cruiseschepen. De kolenschepen zijn tot 2030 welkom, daarna niet meer conform het beleid van HbA. Ondanks een grotere zeesluis, is het lichter van de schepen nog steeds nodig. De maximale diepgang door de IJ-geul blijft 17,80 m s.w.. De maximale diepgang door de Nieuwe zeesluis blijft hetzelfde als de huidige middensluis 13,75 m s.w. of 14,05 m f.w. De Nieuwe zeesluis maakt het voor marginale schepen met maximale diepgang straks wel mogelijk om 24 u/d te schutten. Momenteel kunnen schepen met de maximale diepgang (13,75 s.w./14,05 f.w.) slechts de helft van de tijd geschut worden vanwege eb/vloed.
- Met de komst van de Nieuwe zeesluis wordt de fysieke diepgangdrempel verplaatst van de drempel van de sluis (drempels liggen namelijk op NAP-17,50m, sluiskolk NAP-17,75 m) naar de Velserspoortunnel. De exacte diepgang van de Velserspoortunnel is niet duidelijk vanwege de deklaag en het verloop van de tunnel. Bij Rijkswaterstaat WNN is niet bekend hoe het onderwaterprofiel ter hoogte van de tunnel eruitziet, dit kan mogelijk een risico worden bij het kruisen en aanlopen van scheepvaart.
- Met de bouw van de Nieuwe zeesluis zijn er op verscheidene plekken landtongen (oostelijk zuidersluis en oostelijk middensluis) weggehaald. Daardoor komen de verkeersstromen eerder bij elkaar dan in de oude situatie. Om de zeevaart door de Middensluis bewust te maken van de veranderingen in de vaarweg en werkzaamheden tijdens de bouw van de Nieuwe zeesluis dienen schepen die een ontheffing van de loodsplicht of een verklaring van vrijstelling van de loodsplicht hebben, eenmalig verplicht² een loods aan boord te hebben bij de in- en uitvaart.
- Met de Nieuwe zeesluis is het mogelijk om grotere cruisevaart en/of zeeschepen te ontvangen. Om hierop voorbereid te zijn, dienen er passageprocedures en afspraken op het Noordzeekanaal opgesteld te worden. Deze zijn nog niet beschikbaar.
- De oeververlichting wordt binnenkort vervangen. Het besluit voor vervanging is genomen 4 september 2017, aanbesteding en aanleg volgen in 2018. De bermverlichting (of contourverlichting) is langs het gehele Noordzeekanaal vanaf het sluiscomplex IJmuiden tot op de Haparandadam in Amsterdam. De bermverlichting bevordert de zichtbaarheid 's nachts en bij mist.

¹ Bron: Bestemmingsplan Gemeente Velsen NL.IMRO.0453.BP0102AVERIJHAVEN1-R001

² Bron: Port of Amsterdam, Basijn Nr. 31/2016, Werkzaamheden en maatregelen als gevolg van de bouw Nieuwe zeesluis IJmuiden.

3 Deelgebied 2: Binnen-IJ en Buiten-IJ

3.1 Vaarwegbeschrijving

3.1.1 Vaarwegkenmerken



Figuur 3.1 Binnen-IJ en Buiten-IJ

Het IJ loopt van het Markermeer/IJmeer door Amsterdam naar het Noordzeekanaal. Het IJ scheidt Amsterdam van Amsterdam-Noord. Het Binnen-IJ (formeel het Afgesloten-IJ) en Buiten-IJ worden gescheiden door de Oranjesluizen. Ten oosten van de sluisen ligt het Buiten-IJ en ten westen van de sluisen ligt het Binnen-IJ. De sluisen zijn van belang voor het waterpeil op het Noordzeekanaal en om te zorgen dat er niet teveel zout vanaf het Noordzeekanaal het IJsselmeer in stroomt. Het Binnen-IJ en Buiten-IJ maken beide deel uit van de staande mastroute. De kilometrerung loopt door vanaf het Noordzeekanaal.

Het IJ is een Rijksvaarweg en in het SVIR 2012 aangegeven als hoofdtransportas. Een hoofdtransportas is een vaarweg die een (grote) zeehaven met het internationale achterland verbindt en dient ten minste geschikt te zijn voor 4-laags containers en duwkonvoien klasse VIb.¹

Het IJ wordt gebruikt voor evenementen zoals SAIL, Parade, Koningsdag en 4/5 mei. Voor evenementen worden vergunningen afgegeven met als uitgangspunt dat het scheepvaartverkeer op de hoofdvaarweg niet gehinderd wordt. Dit vanwege de vaarwegbeschikbaarheidsnorm van 99%. Ook tijdens werkzaamheden dienen vergunningen afgegeven te worden om zoveel mogelijk de veiligheid en vlotheid op het IJ te borgen.

De volgende sectoren zijn actief op het Binnen- en Buiten-IJ:

- Sector Haven van Amsterdam op VHF-kanaal 4 (km 14,8 tot 26,5 op het Noordzeekanaal).
- Sector sluisencomplex Oranjesluizen op VHF-kanaal 18.

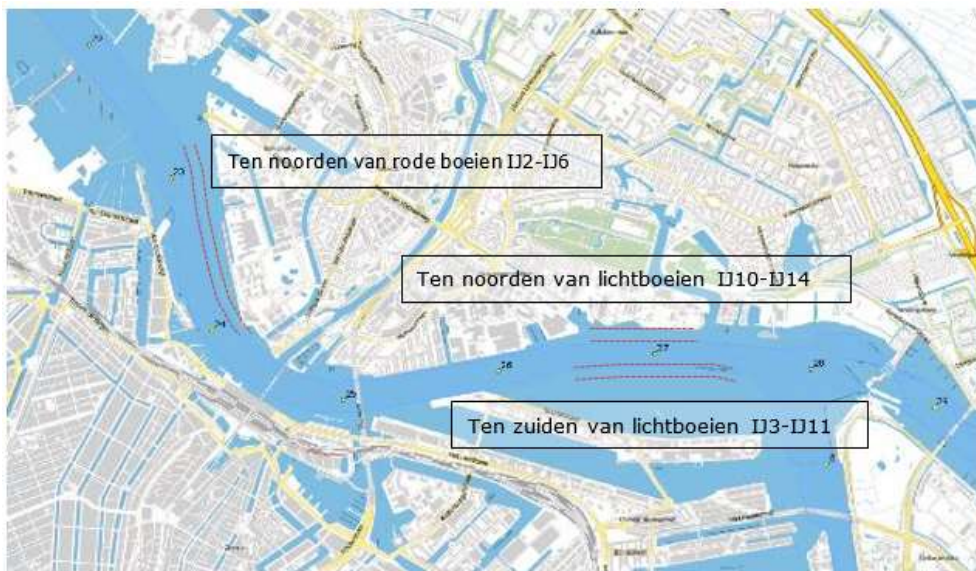
¹ Sprong over het IJ - fase 2 (Nota van Uitgangspunten en Voorkeursbesluit) (Gemeente Amsterdam, 2016)

- Sector Schellingwoude op VHF-kanaal 60 vanaf km 26,5 t/m Buiten-IJ (m.u.v. de Oranjesluizen).

Bijzonderheden Binnen-IJ

Het Binnen-IJ kenmerkt zich door de verschillende scheepvaart die van de vaarweg gebruik maakt en kruist. De volgende scheepvaart maakt gebruik van het binnen-IJ:

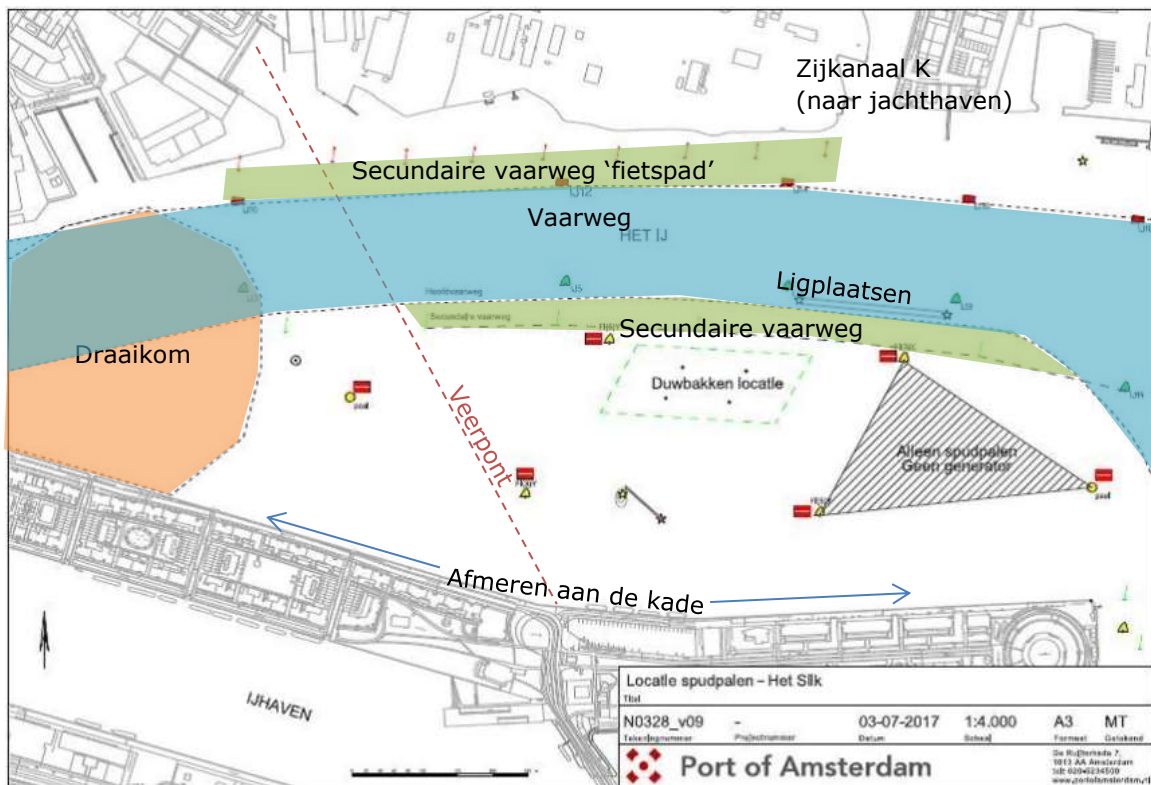
- Beroepsvaart.
 - Overige beroepsvaart (patrouilleschepen, politie, werkschepen, HbA, etc.).
 - Veerponten.
 - Rondvaartboten (inclusief partyboten).
 - Staande mast schepen.
 - Recreatievaart.
 - Cruisevaart (zee- en rivier cruise).
 - Vissers (vanaf de wal en vanaf het water).
-
- Vissen op het IJ is toegestaan met een vergunning van de Hengelaarsbond en binnen de geldende visserijregels. Vissen vanaf de wal is ook toegestaan. Het is verboden te vissen vanaf het water of vanaf de wal in het Havengebied en in het oliehavengebied.
 - Zeilen mag alleen met de motor stand-by, laveren is niet toegestaan.
 - Het is verplicht om in het donker, schemering en met mist navigatieverlichting te voeren.
 - De walradar is door het Havenbedrijf Amsterdam aangevuld met circa 125 camera's die een goed beeld geven van de verschillende verkeersstromen en/of activiteiten op het water. Het Havenbedrijf Amsterdam geeft aan dat het radarbeeld niet gestoord wordt door bruggen en/of pijlers, aangezien in de huidige situatie er geen bruggen zijn over het IJ.
 - De oversteek van recreatievaart op het IJ dient altijd haaks op de vaarweg plaats te vinden. Vanaf een aantal zijkanalen van het IJ is het onwenselijk om gelijk de vaarweg over te steken vanwege het beperkte zicht. Experts geven aan het 'niet hinderlijk' te vinden dat recreatievaart tijdelijk verkeerde wal vaart om vervolgens op een overzichtelijke locatie over te steken.
 - In Amsterdam liggen verschillende jachthavens. De jachthavens zorgen voor in- en uitvaart van de recreatievaart.
 - Windgolven en golven afkomstig van schepen komen voor op het IJ met golfhoogtes tussen 0,5-1 m. De golven worden op een aantal plekken gereflecteerd door de oevers (damwanden).
 - Bijzonderheden Binnen-IJ per hectometrering:
 - Km 22: jachthaven.
 - Km 22-23: de volgende veerponten:
 - Centraal Station - NDSM.
 - Westerdoksdijk - NDSM.
 - Westerdoksdijk - Distelweg.
 - Km 22-23: houthavens aan de zuidzijde.



Figuur 3.2 fietspaden, op basis van knooppunten boekje Noord-Holland, 1a (2017) uitgegeven door Varen doe je samen

- Km 23-24: Voor de recreatievaart en binnenvaart heeft de Haven van Amsterdam tussen IJ6 en IJ2 op het noordelijke gedeelte van de vaarweg een secundaire vaarweg aangelegd. De secundaire vaarweg heeft een vaarwegdiepte van 5 m en een vaarwegbreedte van circa 80 m.
- Km 23,2: Westerkanaal/Kostverlorenvaart (Staande Mast Route en bruine vloot)
- Km 23,4: Stenen Hoofd en de veerpont Westerdoksdijk. Het Stenen Hoofd is een stadsstrand en steekt uit in de vaarweg. Het Stenen Hoofd heeft een bocht in de vaarweg als gevolg van meer dan 30 graden.
- Km 24: ingang Westerdok (rondvaartboten, recreatievaart en woonboten).
- Km 24,5: Amsterdam Centraal:
 - Veerpont Centraal Station - NDSM.
 - Veerpont Centraal Station - Buiksloterweg.
 - Veerpont Centraal Station - IJplein.
 - Westertoegang (rondvaartboten en recreatievaart naar de grachtengordel).
 - Oostertoegang (kleine sloepen).
- Km 24,5: Noordhollandsch Kanaal (rivier cruise die hier regelmatig achteruit in vaart).
- Km 24,5: Jachthaven de Sixhaven.
- Km 25: Ingang Oosterdok (beroepsvaart richting de Amstel, rondvaartboten, bruine vloot en recreatievaart).
- Km 25: IJtunnel.
- Km 25,4: De cruisevaart dient af te meren bij de PTA (Passenger Terminal Amsterdam). De PTA ligt aan het IJ en de passagiers van het cruiseschip zijn met 10 minuten lopen in het centrum. Voordat het cruiseschip kan afmeren bij de PTA dient de (gehele) vaarweg vrij¹ te zijn rondom station Amsterdam Centraal. Het cruiseschip heeft namelijk de (gehele) vaarwegbreedte van circa 170 m nodig om de bocht te kunnen maken. Een patrouillevaartuig is aanwezig om de overige scheepvaart uit de vaarweg te halen en te wijzen naar de 'berm'/'fietspaden' en/of corrigerend op te treden. De communicatie met de overige scheepvaart is essentieel bij het binnenlopen van een cruiseschip.
- Km 25,9: Motorkanaal met een jachthaven.

¹ Afhankelijk van afmetingen cruiseschip dient de overige vaart kort te wachten in de 'berm'/'fietspaden'. Afhankelijk van afmetingen kan een cruiseschip kan dus geen andere scheepvaart ontmoeten. Communicatie is essentieel bij de passage van het IJ van de cruisevaart.



Figuur 3.3 Overzicht locatie het Slik (km 26-28) (Aanwijzingsbesluit locaties gebruik spudpalen www.overheid.nl)

- Km 26,5: Sector Schellingwoude¹.
- Km 26-28:
 - Varend van het Binnen-IJ naar het Buiten-IJ dient de recreatievaart over te steken aangezien om de Noordersluis te bereiken. De recreatievaart dient ter hoogte van de rode Y14 haaks over te steken en aan bakboordwal naar de sluis te varen. Ten westen van de Noordersluis zijn wachtvoorzieningen aanwezig met een praatpaal.
 - Net als op het Buiten-IJ is er gedeeltelijk betonnen aanwezig waar de recreatievaart verplicht dient te varen. De recreatievaart is verplicht om deze 'paden' te volgen. De betonnen is aanwezig ten noorden van lichtboeien IJ10-IJ14 en ten zuiden van lichtboeien IJ3-IJ11.
 - Km 26: draaikom voor de cruisevaart (IJhaven en Sumatrakade). Hoe het cruiseschip dient af te meren (voor- of achteruit), is afhankelijk van de indeling op het schip. Om te zorgen dat het schip nog kan draaien is er een draaikom ter hoogte van Java-eiland.
 - Km 26,8: veerpont Azartplein - Zamenhofstraat.
 - Km 27,5 Zijkanaal K: naar Nieuwendam met een jachthaven.
 - Het Slikgebied is opnieuw ingericht en ligt ten noorden van KNSM-Eiland en ten oosten van Kompaseiland. Het slikgebied is geschikt gemaakt voor afmeren middels spudpalen en voor duwbakken. De aanwezige steigers zijn geschikt voor niet-kegelschepen.
 - Op het Slik hoeft de beroepsvaart geen toestemming te vragen voor het gebruik van ankers en spudpalen.
- Km 28: de kruising van het Amsterdam-Rijnkanaal, de Oranjesluizen en het Binnen-IJ.
 - Scheepvaart vanuit de Oranjesluizen hebben voorrang t.o.v. de scheepvaart uit de PWA-sluis.

¹ Voor uitgebreide beschrijving van sector Schellingwoude, zie Hoofdstuk 8 van "Analyse van de nautische veiligheidsrisico's in 6 VTS-sectoren", Ministerie van Infrastructuur en Milieu Rijkswaterstaat Verkeer en Watermanagement, 28 januari 2016, definitief.

De oranjesluizen bestaan uit 4 schutsluizen. De Noordersluis, Middensluis en Zuidersluis worden alleen gebruikt voor de recreatievaart. Doorgaans wordt alleen geschut met de Noordersluis, maar in het hoogseizoen komt het voor dat door drukte ook geschut wordt met de Middensluis en/of Zuidersluis. De beroepsvaart wordt geschut door de Prins Willem Alexandersluis (PWA). De maximale toegestane scheepsafmetingen zijn voor PWA 200 x 23 x 3,5 m (lxbxd), voor de Noorder- en Zuidersluis 70 x 13,5 x 3,5 m (lxbxd) en voor de Middensluis 90 x 17,5 x 3,5 m (lxbxd). Het sluisencomplex kan worden aangeroepen via VHF-kanaal 18.

Bijzonderheden Buiten-IJ

- Vanaf Vuurtoreneiland (het begin van de strekdam) geldt de sector Schellingwoude. De sector Schellingwoude is te bereiken via VHF-kanaal 60.
- Het Buiten-IJ betreft een open water, waardoor scheepvaart hinder kan ondervinden van wind, golven en/of stroming. De lege beroepsvaart en recreatievaart zullen hier hinder van ondervinden.
- Het Buiten-IJ is vrij breed en biedt op een zomerse drukke dag meer ruimte voor de scheepvaart t.o.v. het Binnen-IJ.
- Het is verplicht om stuurboordzijde te houden van de betonde vaarweg op het Buiten-IJ. De betonde vaarweg wordt ook wel het 'fietspad' genoemd. De recreatievaart is verplicht om via de betonde vaargeul te varen.
- Bijzonderheden Buiten IJ per hectometrering:
 - Km 29: Tussen de Schellingwouderbrug en de Oranjesluizen liggen in het noorden tegen de Schellingwouderdijk 4 steigers. De twee middelste steigers (steiger 2 en 3) zijn 80 m lang en geschikt voor beroepsvaart om af te meren. Steiger 4 is 50 meter lang en wordt ook gebruikt door beroepsvaart. De steiger wordt gedeeltelijk nog gebruikt voor het actief aan-/afmeren van beroepsvaart. De schepen die afgemeerd liggen aan de landzijde zijn voornamelijk woonarken.
 - Km 29,2: De Schellingwouderbrug gaat open op gezette tijden voor scheepvaart die niet onder de vaste overspanning door kan. De brug gaat drie keer per uur open tussen 10.00 en 19.00 uur. In 2016 was er een aanvaring met de brug waardoor er schade ontstond aan de afstandsbediening en dit had tot gevolg dat de brug maximaal 3 keer per dag open kon. Sinds maart 2017 is dit volledig hersteld. Vooral de gebruikers van de staande mastroute ondervonden het afgelopen jaar hinder.
 - De Schellingwouderbrug heeft aan de noordzijde een vaste overspanning en is geschikt voor recreatievaart met een doorvaarthoogte van maximaal 8,6 m. Op het moment dat de recreatievaart van oost naar west vaart, kan stuurboordwal worden aangehouden. Voor de recreatievaart van west naar oost, dient men na de Noordersluis bakboordwal aan te houden. Pas na de Schellingwouderbrug dient de recreatievaart haaks over te steken naar stuurboordwal.
 - Km 31: Nabij Durgerdam staan 3 afmeerpalen voor de beroepsvaart (3x 24 uur) en er zijn nog ligplaatsen onder/vlak naast de hoogspanningskabel (vlak voorbij Durgerdam).
 - Km 31,8: Er zit een opening in de strekdam zodat de recreatievaart van/naar IJburg/jachthaven kan varen. De opening creëert een extra kruising met doorgaand scheepvaartverkeer.
 - Km 32,8: einde sector Schellingwoude.

3.1.2

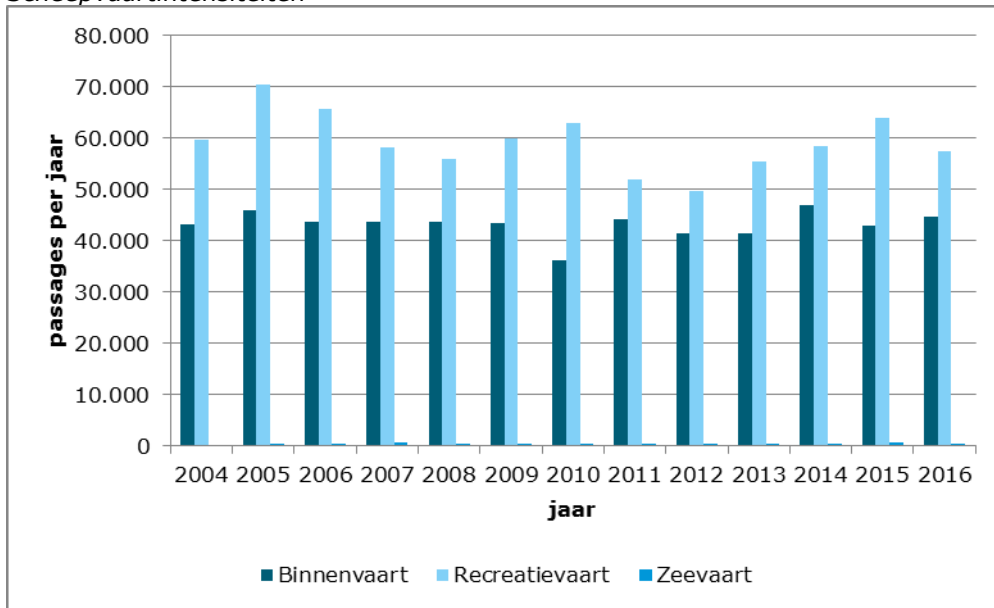
Vaarwegklasse

- CEMT-klasse VIb op het Binnen-IJ en Vb op het Buiten-IJ. Door de Oranjesluizen met maximale scheepsafmetingen van 200 x 23 x 3,5 m (lxbxd).
- Schepen met een maximale lengte van 340 meter en een maximale diepgang van 9,6 m kunnen doorvaren tot en met de zwaairom op het Slik. De vaargeul van het IJ heeft een diepgang van -10,5 m NAP.

3.1.3 Snelheidsbeperking

- In dit gebied geldt een maximale snelheid van 18 km/h. Ter hoogte van Amsterdam Centraal, tussen Stenen Hoofd en Java eiland, geldt een maximum snelheid van 12 km/h.

3.1.4 Scheepvaartintensiteiten



Figuur 3.4 Intensiteiten binnenvaart en recreatievaart (Oranjesluizen)

Grafiek gebaseerd op data uit het Netwerk Informatie Systeem (NIS) van Rijkswaterstaat

Uit de grafiek blijkt dat de intensiteiten van de binnenvaart met uitzondering van 2010 vrij constant zijn rond de 43.000 passages. De recreatievaart vertoont een veel grotere variatie. Een nautisch adviseur heeft aangegeven dat dit deels verklaard kan worden door extra passages tijdens Sail Amsterdam (2005, 2010 en 2015). Jaarlijks passeren circa 500 zeeschepen de sluisen.

Prognoses:

In 2017 doen 138 zee-cruiseschepen de PTA aan. Dit zijn dus 272 passages op het Noordzeekanaal. Voor het jaar 2018 staan er 316 passages gepland¹. Verwacht wordt dat het aantal grote zee-cruise passages zal stijgen na 2019, wanneer de nieuwe zeesluis operationeel is.

Het aantal passages riviercruise wordt door het HbA afdeling Port Office geschat op ongeveer 1.800 passages per jaar voor de komende twee jaar.

Intensiteiten op het IJ: bewegingen beroepsvaart 69.000 per jaar en recreatievaart 60.000 vaartuigen per jaar. De intensiteiten op het IJ zijn bepaald door Marin (MARIN, 2017)². De prognose voor de recreatievaart is dat deze verder zal stijgen, met een toename van 5% tot 15% in 2050 ten opzichte van 2014³.

3.1.5 Risico verhogende kenmerken

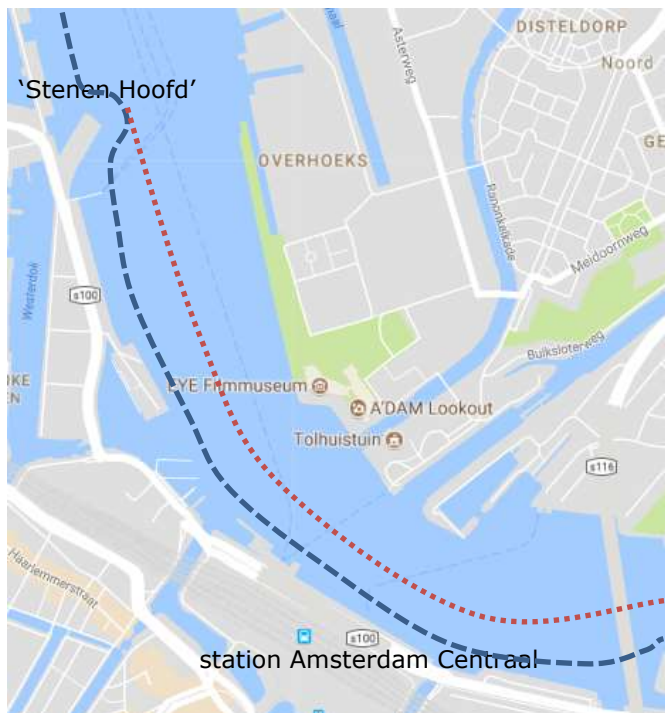
- De rivier- en zee-cruisevaart. De zwaairom en de benodigde vaarwegbreedte die de cruisevaart nodig heeft bij bepaalde scheepsafmetingen. Volgens CNB/HbA staat veiligheid hoog op de lijst, mede vanwege het ongeval met de Costa Concordia Isla Giglio 2012 te Italië.

¹ Bron: www.ptamsterdam.com -> tab cruises. De lijst is aan verandering onderhevig. Passages zijn bepaald aan de geplande aankomsten zoals gepubliceerd 13 oktober 2017.

² Rapport Marin: Bruggen over het IJ

³ Bron: Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving (WVL), SIVAK sluiscapaciteitsstudie NMCA, 12 april 2017, definitief.

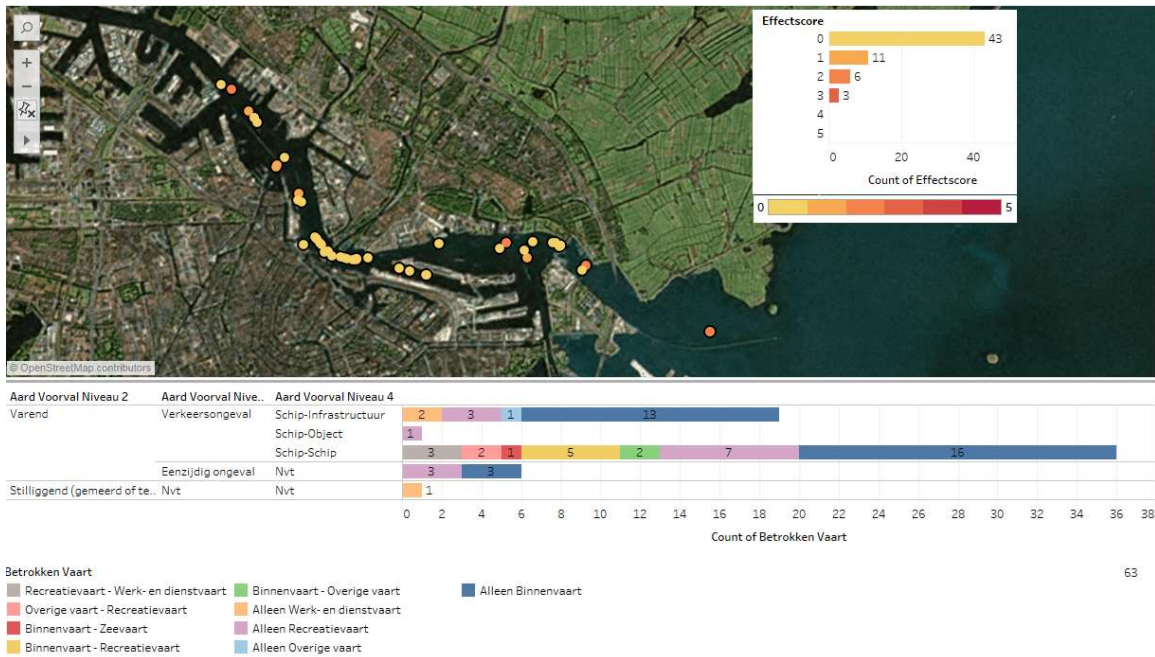
- De recreatievaart die de vaarweg kruist of verkeerde wal vaart.
- Nabij station Amsterdam Centraal komen veel verschillende vaarweggebruikers bij elkaar. De in-/uitgangen van de grachtengordel zitten naast station Amsterdam Centraal. Vanaf station Amsterdam Centraal vertrekken verschillende veerponten. Amsterdam Centraal ligt aan de vaarroute van de cruisevaart en beroepsvaart.
- Veel in-/uitvaart van allerlei kanten en een VTS-sector waarvan wordt aangegeven dat hij overbelast is op drukke dagen. Hierdoor is verkeersbegeleiding niet altijd op tijd beschikbaar.
- Vissers op het Binnen-IJ. De vissers vissen ongeacht de weersomstandigheden en zijn voor de beroepsvaart niet op de radar te onderscheiden van vaarwegmarkeringen (zoals bijv. boeien).
- Het 'Stenen Hoofd' steekt uit in de vaarweg en scheepvaart moet daar dus om heen varen. Wanneer vaartuigen in zuidelijke richting vervolgens onvoldoende stuurboordwal aanhouden, dan belanden ze midden op de vaarweg nabij station Amsterdam Centraal. Experts geven aan dat met name recreatievaart hier vaak onbewust onvoldoende stuurboordwal houdt. De blauwe stippellijn in de afbeelding hieronder geeft de koers aan van de recreatievaart die om het 'Stenen Hoofd' heen vaart. De rode stippellijn geeft een koers aan van de recreatievaart waarbij na het 'Stenen Hoofd' niet voldoende stuurboordwal wordt gehouden.



Figuur 3.5 Onvoldoende stuurboord wal houden

3.2 Actueel ongevallenbeeld

In de SOS-database zijn 63 ongevallen op het Binnen IJ en Buiten IJ geregistreerd over de periode 2010-2016. Onderstaand figuur toont informatie over de locaties, de ernst van de gevolgen, de aard van het ongeval en de betrokken typen scheepvaart. Het figuur staat ook in groter formaat in bijlage B.



Figuur 3.6 Geregistreerde scheepsongevallen IJ

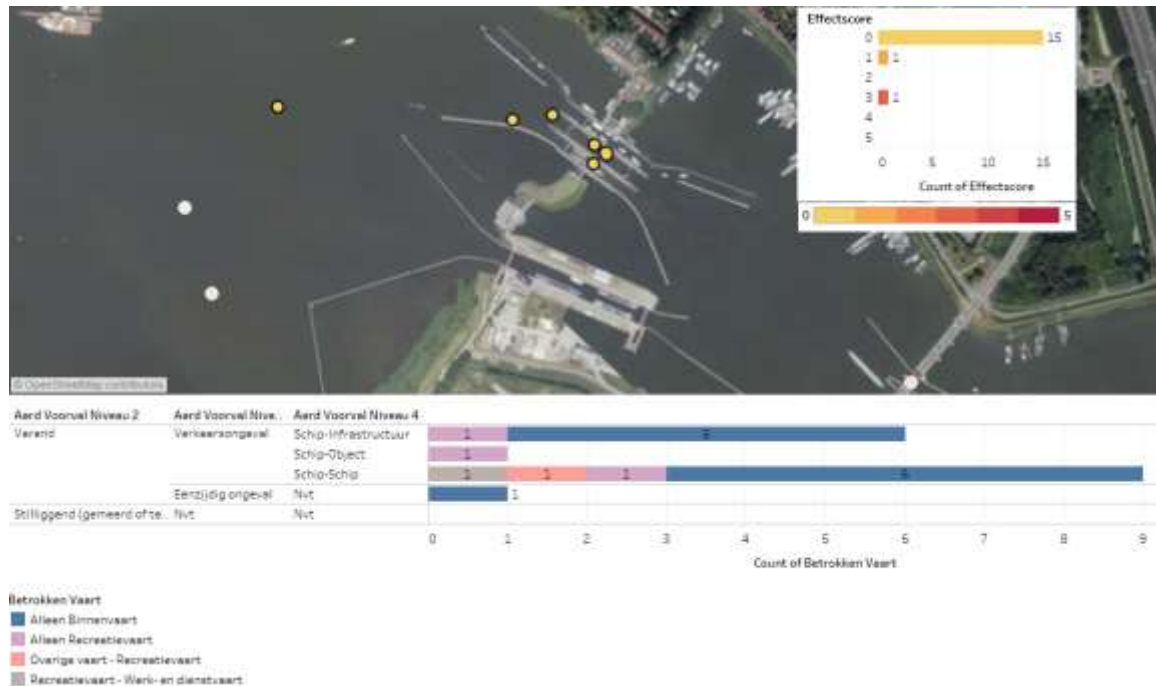
- Uit de kleuren van het balkendiagram blijkt de grote diversiteit aan scheepvaart die in dit gebied vaart.
- 50 van de ongevallen vonden plaats op het Binnen IJ. Gemiddeld betekent dat 6 ongevallen per kilometer. Dit gemiddelde wordt sterk beïnvloed door de twee kilometers met de meeste ongevallen, namelijk:
 - De bocht bij het Centraal Station (19 ongevallen per kilometer).
 - De Oranjesluizen en de Alexandersluis (17 ongevallen per kilometer).

Bocht bij het Centraal Station



Figuur 3.7 Scheepsongevallen Binnen IJ (Centraal Station)

Oranjesluizen



Figuur 3.8 Scheepsongevallen Oranjesluizen

Hoewel de ongevallen allemaal ingetekend zijn in de Oranjesluizen en niet in de Willem-Alexandersluis, blijkt uit de omschrijvingen in de SOS-database dat een deel van de ongevallen wel degelijk in/bij de Willem-Alexandersluis plaatsgevonden heeft.

De meeste ongevallen betreffen ongevallen met binnenvaartschepen.

3.3 Veiligheidsmaatregelen

- Bij het oversteken van het IJ wordt de recreatievaart via verschillende informatiekanalen geattendeerd op de oversteek. Er staat geschreven dat de recreatievaart slecht zichtbaar is voor de beroepsvaart en dat men daar rekening mee dient te houden. Daarnaast dient de recreatievaart goed om zich heen te kijken, dus ook achteromkijken vanwege achteropkomend verkeer, voordat de oversteek gemaakt wordt.
- Ook het IJ valt onder de verkeersbegeleiding van het CNB. Het Buiten-IJ valt onder de sector Schellingwoude en dus onder Rijkswaterstaat.

3.4 Toekomstige ontwikkelingen

- Buiten-IJ: tussen de A10 en de Schellingwouderbrug komt in het noorden tegen de Schellingwouderdijk een nieuwe jachthaven.
- Nieuwe Zeesluis IJmuiden (zie hiervoor deelgebied 1: Noordzeekanaal):
 - Impact op zeevaart.
 - Impact op cruisevaart (nog groter, nog lastiger door de bocht bij station Amsterdam Centraal).
 - 24 uur/dag kunnen schutten.
- Gemeente Amsterdam is voornemens oeververbindingen aan te brengen in de vorm van bruggen over het IJ. De hoogte, locatie en mogelijke openingen in de bruggen liggen nog niet vast. Er zijn wel schetsontwerpen beschikbaar. (Marin, 2017):

- De mogelijke nieuwe bruggen over het IJ zouden zich bevinden in de sectoren 4 en 60. De dekking van de sectoren is een aandachtspunt aangezien de bruggen het signaal zouden kunnen verstoren.
- Wat CNB betreft is de locatie van de PTA een unique selling point, aangezien bezoekers met 10 minuten lopen in de stad zijn. Wanneer je de PTA gaat verplaatsen, wordt Amsterdam minder aantrekkelijk voor de cruisevaart. Hierbij wordt opgemerkt dat er nog geen concrete plannen zijn dat de PTA verplaatst zou worden.
- Als door bruggen over het IJ, de PTA verplaatst dient te worden, liggen de schepen verder van het centrum waardoor de kans bestaat dat het unique selling point wegvalt.
- Havenbedrijf Amsterdam gaat per 1 januari 2018 havengeld innen per container. Er is in de Haven van Amsterdam geen containerterminal, maar er is wel de mogelijkheid om een container af te zetten en hiervoor niet het volledige havengeld te betalen. Schuttevaer geeft aan dat de havengeld inning mogelijkheid geeft om vanaf Container Terminal Beverwijk ook een container op te halen/af te zetten in Amsterdam (Schuttevaer, 2017). De verwachting is dat deze ontwikkeling leidt tot een intensivering van de binnenvaart.
- Aanpassing bediening Schellingwouderbrug. De aanpassing betreft de mogelijkheid om naast de huidige bediening op afstand ook deels ter plaatse de brug te kunnen bedienen, met name in de zomer maanden wanneer er veel recreatievaart is. Dit komt ten goede van de veiligheid voor de scheepvaart en verhoogt de bedrijfszekerheid van de brug.
- Om de Amsterdamse grachten (gedeeltelijk) te ontzien van de scheepvaart, probeert men vaker rondvaartboten en (rivier)cruises naar Zaandam te sturen. (Metropoolregio Amsterdam (MRA) Actieprogramma 2025 en Strategische Agenda Toerisme van de MRA, 2015).
- Nieuwe opstapplaats voor rondvaarttoeristen (vanaf 2018 een opstap op de Zouthaven), nabij het Muziekgebouw aan 't IJ. Met de ontwikkelingen in Amsterdam-Noord is het mogelijk dat rondvaartboten ook richting Noord gaan varen en dus de oversteek op het IJ maken.
- De Gemeente Amsterdam geeft aan te moeten voldoen aan de Europese wet- en regelgeving op het gebied van duurzaamheid en lawaai. Hierdoor dienen de rondvaartboten over 3 jaar volledig elektrisch te zijn.
- In de Uitvoeringsagenda Stedelijke Mobiliteit Amsterdam staat beschreven dat de stedelijke distributie groter dient te worden om kansrijk te worden. In de Uitvoeringsagenda staan 30 maatregelen om de goederen die vervoerd worden over de grachten beter te regelen. Het stimuleren van stedelijke distributie heeft effect op de aan-/afvoer locaties en mogelijk dus ook op het aantal vaarbewegingen op het IJ.
- Ontwikkeling van de Sluisbuurt (maximaal 5.500 woningen) op Zeeburgereiland, inclusief woontorens wat de radardekking kan beïnvloeden/beïnvloedt.
- Grotere cruisevaart (de nieuwe generatie zeecruisevaart is 360 x 47 m (lxb)) en in 2030 is geraamd op 275 aanlopen van zeecruiseschepen (Maritiem Nederland en Havenvisie 2030 Havenbedrijf Amsterdam).
- Minder mensen zullen in de toekomst zelf een jacht aanschaffen, er is een tendens van 'bezit naar delen'. De verhuur zal wel toenemen waarvoor geen vaarbewijs nodig is. Resultaat: toename in onervaren recreanten.
- Beleidsvisie Recreatietoerisme Nederland geeft aan dat lengte motorjacht zal toenemen tot 15 m lengte. Vanaf 15 meter is de bestuurder van de jacht vaarbewijs plichtig.
- Er bestaat onduidelijkheid over de toekomstige positie van de Amsterdamse Haven. Niet altijd krijgt CNB duidelijke signalen en beleid vanuit de Gemeente Amsterdam. Hierdoor is het niet duidelijk wat de Gemeente Amsterdam wil met de Haven van Amsterdam in de toekomst. Het voorbeeld wordt gegeven tijdens het interview met de bruggen over het IJ en de geplande huizen binnen de ring A10. Vanwege de woningbouw dienen de havens te verplaatsen buiten de A10. Alle ontwikkelingen hebben effect op het aantal scheepvaartverkeer en de verkeersstromen op het IJ. Hoe dit zich gaat ontwikkelen is op dit moment onduidelijk.
- Tijdens de voorbereidingen van Koningsdag 2017 is gesproken over het tijdelijk een betonde vaargeul nabij station Amsterdam Centraal aan te brengen. Het Havenbedrijf

Amsterdam heeft de maatregel uiteindelijk niet ingevoerd vanwege het feit dat de maatregel dan het hele jaar van kracht dient te zijn.

- Er is een afname van het aantal vracht vervoerende schepen die gebruik gaat maken van de Oranjesluizen tot 2050. Het vervoerd gewicht wordt wel groter van de passerende schepen. Daartegenover staat een toename van 5-15 % tot 2050 van de recreatievaart (NMCA Vaarwegen, 2017).
- Er zijn ontwikkelingen m.b.t. woningbouw, verplaatsing van havenactiviteiten en oeververbindingen over het IJ. Allen kunnen van invloed zijn op de nautische veiligheid in de toekomst op het Binnen - en Buiten IJ.
- Het Havenbedrijf Amsterdam wil zolang de onderzoeken lopen naar een alternatieve locatie van de PTA niet ingaan op vragen en/of mogelijke consequenties. Er wordt wel bevestigd dat er gekeken wordt naar alternatieve locaties vanwege de groei van de zeevracht en de mogelijke bruggen over het IJ.

4 Deelgebied 3: Amsterdam-Rijnkanaal

4.1 Vaarwegbeschrijving

4.1.1 Vaarwegkenmerken

- Het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) verbindt het IJ in Amsterdam met de Waal bij Tiel. Het kanaal is een belangrijke achterlandverbinding voor de Amsterdamse haven.
- De breedte van het kanaal bedraagt ongeveer 100-120 m (afhankelijk per locatie), de totale lengte van het kanaal bedraagt circa 72 km en de diepgang bedraagt 6 tot 9 m.
- Het ARK is één van de drukst bevaren kanalen ter wereld met een jaarlijkse intensiteit van 70.000-75.000 schepen per jaar.
- Het kanaal wordt op meerdere plaatsen gekruist.
- Het ARK kruist de Waal en Lek. De scheepvaart op de Lek en Waal heeft voorrang op de scheepvaart op het ARK.
- Op het ARK geldt een snelheidslimiet van 18 km/h en je mag als vaarweggebruiker het ARK alleen op als je 6 km/h of harder kunt varen (BPR, artikel 9.04).
- Het ARK heeft twee verschillende kenmerkende profielen. Het eerste kenmerkende profiel loopt van Amsterdam tot aan de Prinses Irenesluizen/Lek en heeft een bakprofiel met aan beide zijde damwanden. Mogelijke golfbewegingen op het ARK worden gereflecteerd door de damwanden wat dit deel van het kanaal lastig bevaarbaar maakt voor de recreatievaart. Het tweede kenmerkende profiel ligt in het Betuwepand, tussen de Waal en Lek, en bestaat uit een glooiend profiel.
- Er geldt CEMT-klasse VIb en de maximale scheepsafmetingen zijn 200 x 23,5 x 4 m (lxbxd).
- Het ARK is in beheer en valt onder de verkeersbegeleiding van Rijkswaterstaat
- De blokkanalen die gelden op het ARK:
 - Sector Schellingwoude op km 0 - 2,6 op VHF-kanaal 60.
 - Sector Maarssen op km 28,6 - 36,5 op VHF-kanaal 61.
 - Sector Wijk bij Duurstede op km 59,5 - 63,5 op VHF-kanaal 60.
 - Sector Tiel op km 71,8 - 72,5 op VHF-kanaal 69.
 - Buiten blokgebieden geldt VHF-kanaal 10 voor schip-schip communicatie.

De hectometrering is aangepast, op verzoek van Rijkswaterstaat, aan www.wegwijzerark.nl (versie oktober 2017) vanwege verschillen tussen Geoweb en Vaarwegen in Nederland (versie juli 2017).

Bijzonderheden Amsterdam-Rijnkanaal per hectometrering:

- Km 0,3-0,6: twee bunkerstations aan de oostzijde van het kanaal.
- Km 0,8: tonnen/boeien aan de westzijde van het kanaal. De tonnen liggen daar vanwege een onderwater talud. Er is jaren geleden een damwand ingeslagen, maar **het talud is niet weggehaald. Door de tonnen aan de ene kant en de bunkerstations aan de andere kant wordt de in-/uitvaart relatief smal.**
- Km 1: Sifon Zeeburg onder het ARK. Sifon Zeeburg is een waterkanaal dat water van het IJsselmeer naar de grachten stuurt en vice versa. De sifon wordt aangestuurd door het gemaal Zeeburg. **De breedte van het kanaal is hier circa 55 m.**
- Km 1,2: de Amsterdamsebrug ligt op één van de smalste stukken op het ARK. Het ARK heeft hier een vaarwegbreedte van 89 m. Verder ligt de brug net voor/na een bocht waardoor het zicht beperkt is.
- Vlak na de Amsterdamsebrug lag het sluseiland Zeeburg. Dit is geheel verwijderd in 2015.
- Km 2,8: toegang tot jachthavens. Voor de veiligheid staat hier een camera op de wal tegenover de toegang. Hierdoor is de verkeerspost Schellingwoude op de hoogte van de in-/uitvarende recreatievaart.

- Km 9,8: kruising met Smal Weesp en Weespertrekvaart, ook wel de **kruising bij Driemond** genoemd. De recreatievaart steekt hier geregeld het ARK over. Ook vaart beroepsvaart de Weespertrekvaart in om bijv. te laden/lossen in Diemen.
- Km 12,9: kruising Nigtevecht met een losplaats van Gulf.
- Km 21,5: kruising met de Nieuwe Wetering, ook wel de kruising bij Nieuwersluis genoemd. Aan de oostzijde van het kanaal in de Nieuwe Wetering liggen verscheidene woonarken. Buiten het recreatiesizoen gaat de schuif dicht naar de woonarken en is er geen doorvaart mogelijk.
- Km 22,7: een **vrijvarende veerpont 'de Aa'**. De veerpont vaart van Nieuwer ter Aa naar Breukelen en vice versa en is geschikt voor voetgangers en fietsers. De pont wordt bediend naar de vraag en vaart niet af middels vaste tijden.
- Km 30,2-30,9: op km 30,2 bevindt zich de Maarsserbrug en op km 30,9 bevindt zich de Zuilensebrug. Tussen de twee bruggen in, is de vaarwegbreedte op het ARK smaller. **De vaarwegbreedte is circa 85 m**. Daarnaast vaart de scheepvaart daar vlak langs woningen (Kanaalstraat 1-17, Maarssen). Vanwege de beperkte vaarwegbreedte en de nabijheid van woningen valt dit stuk onder VTS-begeleiding (sector Maarssen).
- Km 31,5: Op Burenbrug te Maarssen. De recreatievaart vaart via de Vechtsluis onder de Op **Burenbrug** door om van de Vecht naar het ARK te gaan en vice versa. De brug belemmert het zicht van de recreatievaart en de scheepvaart op het ARK vaart dicht langs de oever vanwege:
 - het ARK daar ongeveer 85 m breed is.
 - het verderop op het ARK nog smaller wordt.
 - Laad- en losplaatsen iets eerder op het kanaal (Bonder).
- Km 32: **Laad- en losplaatsen bij Bonder**. Voor het laden en lossen dienen schepen te manoeuvreren op het kanaal. De scheepvaart wordt door de sector geïnformeerd over het manoeuvreren. De recreatievaart kan dit ook uitluisteren, mits zij beschikken over een marifoon.
- Km 33,5: Demka-terrein. Varend naar het noorden is vanaf de spoorbrug de **'Demka-bocht'** lastig in te schatten. De bocht is vrij scherp en er vindt veel in-/uitvaart plaats vanaf de industriehavens. Vanwege de inschatting en manoeuvrerende schepen valt de bocht onder de sector Maarssen voor verkeersbegeleiding.
- Km 34,5: in-/uitvaart van industriehavens (Lage Weide).
- Km 37,5-39,5: afmeerplaatsen Rooseveltlaan. De situatie is overzichtelijk door de (rechte) zichtlijnen en de breedte van de vaarweg (+/- 120 m) wat geen beperkingen geeft bij manoeuvreren.
- Km 41,3: Kruising met het Merwedekanaal. Ten noorden van het ARK bevindt zich de Noordersluis en ten zuiden de Zuidersluis. Er is onderling contact tussen de bedienaars van beide sluisen. In overleg zorgen de bedienaars ervoor dat de bediening van de sluisen op elkaar is afgestemd. Op het moment dat de recreatievaart wil oversteken, dan zorgt de ene sluiswachter dat bijvoorbeeld de Noordersluis de zuidelijke deuren opent voor de oversteek van het ARK en tegelijkertijd de andere sluiswachter de noordelijke deuren opent van de Zuidersluis. Dit heeft als gevolg dat de recreatievaart niet hoeft te dobberen voor een opening van de sluis. Ook bij deze oversteek van het ARK geldt: zuiging, golven en slecht overzicht. De Noordersluis ligt iets dichter naar het ARK en daardoor heeft de recreatievaart meer last van zuiging. Het kan voorkomen dat de recreatievaart als gevolg van de zuiging uit de sluis getrokken wordt.
- Km 42,6: kruising met het Lekkanaal. Een groot aantal beroepsvaart slaat af richting het Lekkanaal.
- Km 58,7: Prinses Irenesluizen. De sluisen zijn via de marifoon aan te roepen op VHF-kanaal 22. Nabij de sluisen zijn relatief veel manoeuvrerende schepen. De sluiskenmerken zijn:
 - Oostkolk 250 x 24 x (-5,10 KP¹ en -5,50 NAP) (l x b x drempeldiepte)
 - Westkolk 350 x 18 x (-4,20 KP en -4,60 NAP) (l x b x drempeldiepte)

¹ KP is kanaalpeil.

- CEMT-klasse VIb
 - Intensiteit zo'n 35.000 schepen per jaar
 - een verval van ongeveer 2 - 2,5 m
 - de sluis is uitgerust met bolders op verschillende hoogtes (en dus geen drijvende bolders) .
- Km 60,5: kruising met de Nederrijn/Lek. Op de kruising met de Nederrijn/Lek wordt de scheepvaart begeleidt door de verkeerspost Wijk bij Duurstede. De verkeerspost zit ter plaatse van de kruising. De naderende scheepvaart op het ARK wordt o.a. geïnformeerd over de stroomsnelheid van de Nederrijn/Lek.
 - Km 62: Prinses Marijkesluis en keerschuij Ravenswaaij. Er geldt CEMT-klasse IV vanwege de kolkgroottes van beide 250 x 18 m (lxb). Onder normale omstandigheden is de keersluis geopend en kunnen de schepen onder de keersluis door varen. Bij een waterpeil van 5,55 m +NAP wordt de keersluis gesloten en dienen schepen via de schutsluizen te varen. Ook de Prinses Marijkesluizen en de keerschuij valt onder de sector Wijk bij Duurstede. Met het sluiten van de keersluis wordt het Betuwepand van het ARK afgesloten van de Lek. Het Betuwepand is het stuk van het ARK na de keersluis t/m Tiel (dus tussen de Lek en de Waal). Onder normale omstandigheden fungeert het Betuwepand als een rivierarm van de Lek, maar bij sluiting van de keersluis is het Betuwepand een apart vak in het ARK. Voor het object staat een dynamisch informatiebord met de stroomsnelheid op de Lek.
 - Km 70,7: Prins Bernardsluizen. Het sluizencomplex bestaat uit twee schutsluizen, respectievelijk 350 x 18 m en 260 x 24 m (l x b)
 - Na de Prins Bernardsluizen komt het ARK uit in de Waal. Dit knooppunt is een druk punt met opdraaiende en doorgaande scheepvaart. De verkeersbegeleiding zit op locatie op de verkeerspost Tiel.

Kortom de volgende havens liggen aan het ARK:

- Ertshaven Amsterdam.
- Weesp.
- Nigtevecht.
- Lage Weide (Utrecht).
- Wijk bij Duurstede.
- Tiel.

De volgende aanlegplaatsen zijn er langs het ARK:

- Diemen.
- Nigtevecht.
- Breukelen.
- Lage Weide (Utrecht).
- Rooseveltlaan.
- Nieuwegein.
- Wijk bij Duurstede.
- Rijswijk (Gelderland).
- Tiel.
- Echteld.

Naast de genoemde havens en aanlegplaatsen hierboven, zijn er nog verschillende havens en aanlegplaatsen van bedrijven langs het ARK.



Figuur 4.1 Amsterdam-Rijnkanaal

4.1.2 Vaarwegklasse

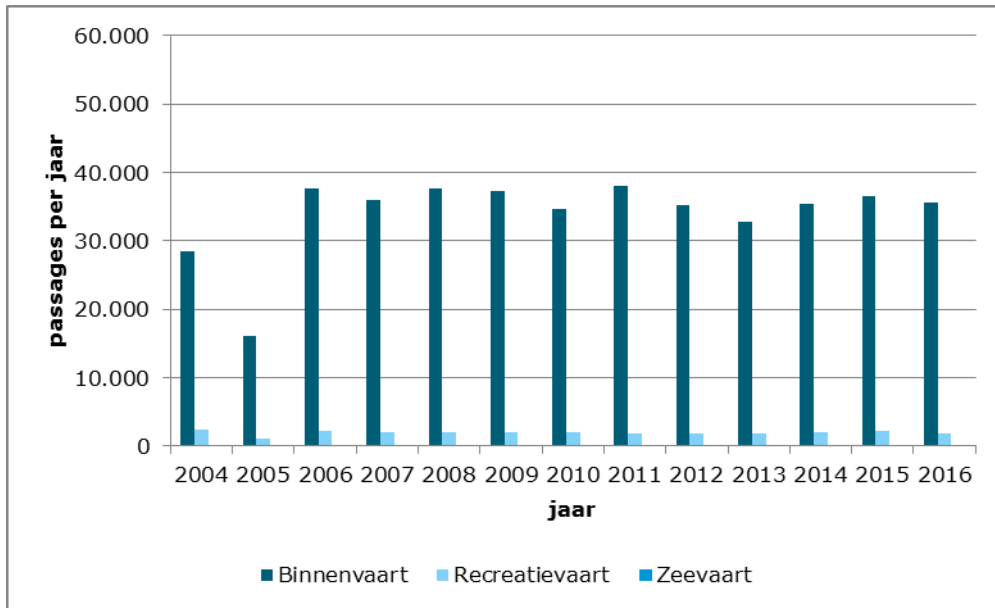
Het ARK is toegestaan voor schepen met CEMT-klasse VIb en maximale scheepsafmetingen van 200 x 23,5 x 4 m (lxbxd). Het ARK is een hoofdtransportas en dient volgens de SVIR (Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 2012) te voldoen aan een doorvaarthoogte voor vierlaags containervaart. De doorvaarthoogte van 6 bruggen voor vierlaags containervaart is minder dan 9,1 m en voldoet dus niet aan de Richtlijnen Vaarwegen (RWS supplement, 2013)

4.1.3 Snelheidsbeperkingen

Op het ARK geldt een maximale snelheid van 18 km/h voor alle scheepvaart.

4.1.4 Scheepvaartintensiteiten

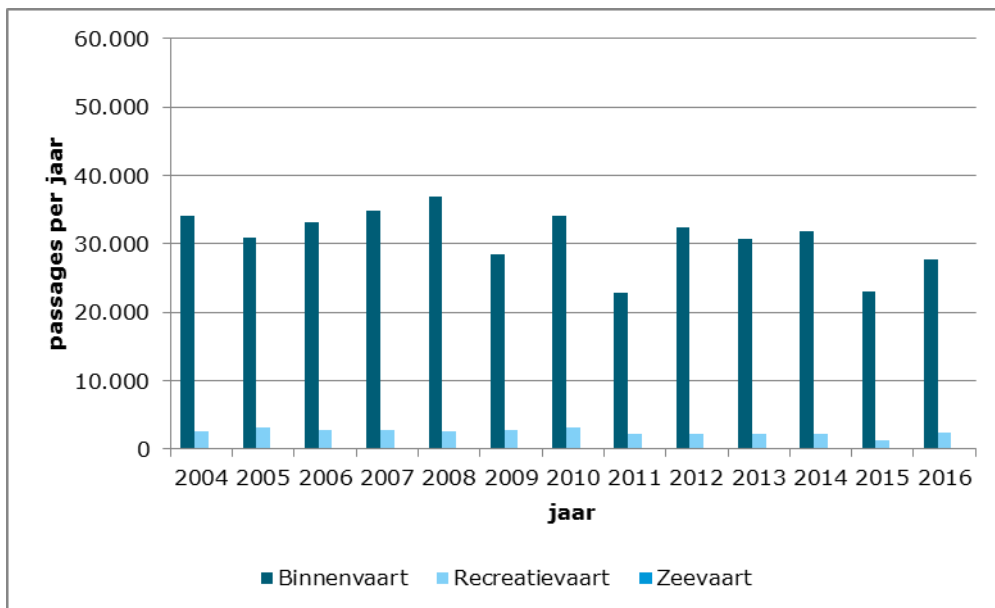
Onderstaande figuren tonen de intensiteiten van de Prinses Irenesluis en de Prins Bernhardsluis voor binnenvaart, recreatievaart en zeevaart.



Figuur 4.2. Intensiteiten binnenvaart en recreatievaart (Prinses Irenesluis)

Grafiek gebaseerd op data uit het Netwerk Informatie Systeem (NIS) van Rijkswaterstaat

De oorzaak van de lage intensiteiten in 2005 is ons niet bekend. Zeevaart maakt amper gebruik van de Prinses Irenesluis, circa 40 passages per jaar.



Figuur 4.3. Intensiteiten binnenvaart en recreatievaart (Prins Bernhardsluis)

Grafiek gebaseerd op data uit het Netwerk Informatie Systeem (NIS) van Rijkswaterstaat

De intensiteiten van de beroepsvaart zijn opvallend fluctuerend, vergeleken met intensiteiten bij andere sluisen in Nederland. Hier is geen verklaring voor gevonden. Zeevaart maakt amper gebruik van de Prins Bernhardsluis, circa 50 passages per jaar.

4.1.5 **Vergelijking vaarwegbreedte**

Als een vaarweg smaller is dan volgens de richtlijnen, dan kan dat leiden tot meer ongevallen. In deze paragraaf wordt bepaald hoe breed de vaarweg moet zijn volgens de huidige ontwerp-richtlijnen en dit wordt vergeleken met de vaarwegbreedte (aan de waterspiegel).

In Nederland worden in ontwerpsituaties doorgaans de Richtlijnen Vaarwegen 2011 van Rijkswaterstaat (RVW2011) toegepast. Voor gebruik door en voor Rijkswaterstaat gelden de Richtlijnen Vaarwegen als kader, dat wil zeggen: een verplichting, waarvan alleen is af te wijken na toestemming van het bestuur van Rijkswaterstaat.

De Richtlijnen Vaarwegen zijn afgebakend tot:

- Het verkeerskundig ontwerp, het constructief ontwerp behoort niet tot het terrein van de Richtlijnen.
- Vaarwegen van de CEMT-klassen I tot en met V en vaarwegen voor de recreatievaart.
- Vaarwegen zonder stroming of met een langsstroom tot 0,5 m/s.
- Vaarwegen die niet hoofdzakelijk voor zeevaart bestemd zijn.
- Niet de vaargeulen op de Noordzee of Waddenzee.

In 2013 is een aanvulling op de RVW2011 gepubliceerd, Supplement Richtlijnen Vaarwegen 2011 (RVW2011+). Deze bestaat (onder meer) uit richtlijnen voor kanalen van klasse VIa en VIb. Voor ontwerpwerkzaamheden aan het Amsterdam-Rijnkanaal is dus in principe de RVW2011+supplement van toepassing.

Voor de berekening van de benodigde vaarwegbreedte in onderstaande paragraaf, wordt de RVW2011+supplement gevolgd en worden de uitgangspunten en resultaten beschreven, zonder dat de systematiek en formules van de richtlijnen zijn uitgeschreven en toegelicht. De paragraafnummers verwijzen naar de relevante paragraaf in de RVW2011+supplement.

- RVW2011+ 3.5.3 Vaarwegbreedte beroepsvaart (rechte vaarwegvakken):
 - CEMT-klasse VIb (bron: ViN november 2016 (ViN juli 2017 geeft VIa aan)).
 - afmetingen maatgevend schip: L = 200 m, B = 23,5 m en D = 4,0 m. (bron: ViN).
 - vaarwegbreedte aan waterspiegel: 91,2 m.
- RVW2011+ 3.4.1 - Windhinder, extra breedte toeslag:
 - deels kuststreek: 19,0 m.
 - (groten)deels landstreek: 9,0 m.
- 3.5.5.a Extra windtoeslag klasse Vb en VIb
 - Voor vaarwegen van klasse Vb en VIb is een extra windtoeslag vereist indien het aandeel in het totale laadvermogen van die klasse schepen meer dan 5% bedraagt. Het aandeel van klasse VIb schepen bedraagt 2%. Extra windtoeslag hoeft dus niet toegepast te worden.
- RVW2011+ 3.5.5.b - Intensiteitstoeslag klasse VIa:
 - intensiteit beroepsvaart 2016: 79.000 passages (bron: BIVAS).
 - Gemiddeld laadvermogen 2016: 2.200 ton (gewogen gemiddelde van de Prinses Irenesluizen en de Prinses Beatrixsluizen, bron: NIS).
 - Intensiteitstoeslag: 26,9 m.

Hieruit volgt een benodigde vaarwegbreedte aan het wateroppervlakte op rechte vaarwegvakken van 137 meter ten noorden van Weesp en van 127 meter ten zuiden van Weesp.

- **De benodigde vaarwegbreedte voor CEMT-klasse VIb is 127-137 m:**
 - **Een groot gedeelte van het Amsterdam-Rijnkanaal is circa 100 meter breed.**
 - **Ter hoogte van verschillende bruggen is de doorvaartbreedte kleiner dan 100 m. Dit geldt voor de volgende bruggen:**
 - **De Amsterdamse brug en sifon is de doorvaartbreedte circa 89 m.**
 - **De Galecopperbrug is de doorvaartbreedte circa 85 m.**
 - **De Vleutensespoorbrug is de doorvaartbreedte circa 84 m.**
 - **De Maarssebrug is de doorvaartbreedte circa 85 m.**

- De Breukelerbrug is de doorvaartbreedte circa 84 m.
- De Loenerslootsebrug is de doorvaartbreedte circa 83 m.
- De Weesperbrug is de doorvaartbreedte circa 90 m.
- Ter hoogte van Maarssen, tussen de Zuilense brug en de Maarssebrug is de breedte van de vaarweg circa 70 m over een lengte van circa 600 m (Rapportage Risicoanalyses VTS-sectoren, 2016). Langs de versmalling staan er woningen aan de Kanaalstraat 1-17 te Maarssen met een achtertuin 'in' het ARK. Bij een ongeval zijn de gevolgen mogelijk groter vanwege de nabijheid van de woningen.
- De bocht bij het DEMKA-terrein is gecategoriseerd als risico verhogend vanwege de combinatie van de in-/uitvaart van de havenbekkens en de bocht na de spoorbrug is slecht zichtbaar (en scherper dan verwacht). Ook hier is de vaarwegbreedte krappert dan de 127 m conform de RVW¹. De vaarwegbreedte is hier 70-90 m over een lengte van 3000 m (Rapportage Risicoanalyses VTS-sectoren, 2016). In de sector Maarssen geldt geen formeel oploop- en ontmoetingsverbod, maar de verkeersleiders gaan er wel van uit dat bepaalde combinaties van type scheepvaart elkaar niet kan ontmoeten in bepaalde vaarwegdelen in de sector.

4.1.6 Risico verhogende kenmerken

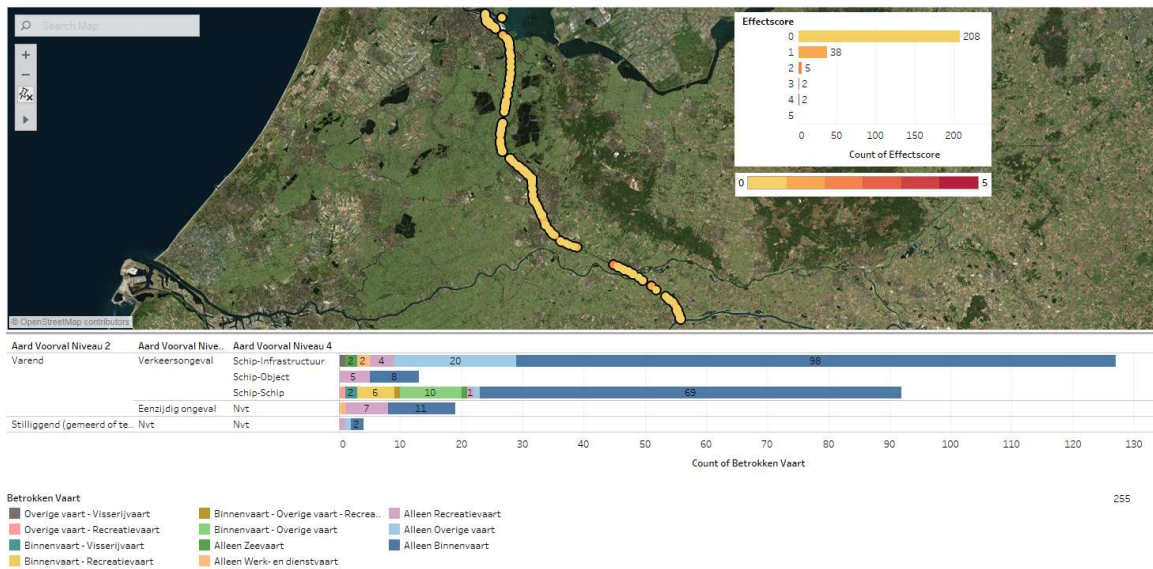
- Tot aan de Prinses Irenesluizen bestaat het vaarwegprofiel uit een bakprofiel met aan beide zijden damwanden. De golfbewegingen veroorzaakt door passerende scheepvaart wordt door de damwanden gereflecteerd. Voor de recreatievaart maken de golfbewegingen en/of zuiging dit gedeelte van het kanaal lastig bevaarbaar.
- Het ARK is een hoofdtransportas waar ook onbekende/buitenlandse schippers op varen. De onbekendheid van het gebied kan mogelijk een risico verhogend kenmerk zijn. De onbekende schipper is zich namelijk niet bewust van de locaties van zijwateren en het uitkomende scheepvaartverkeer.
- Nabij de Loosdrechtse/Vinkeveense Plassen bevinden zich verscheidene verhuurbedrijven. Voor een groot deel van de huurboten is geen vaarbewijs benodigd. De verhuurbedrijven gaan verschillend om met de voorwaarden die ze stellen aan de huurders. De volgende aspecten dragen bij dat een verhuurbedrijf wordt aangemerkt als risico verhogend:
 - verhuren aan huurders die het gebied niet kennen en de Nederlandse taal niet spreken.
 - geen/korte instructie geven aan huurders.
 - verhuren aan huurders zonder vaarbewijs en/of verhuurder die nog nooit gevaren hebben.
 - verhuren van vaartuigen die net binnen de categorie vallen waarvoor de huurder geen vaarbewijs nodig hebben. Bijvoorbeeld een vaartuig verhuren van 14,90 m en voor 15 m is men vaarbewijs plichtig.
- De zijwateren bij Driemond en Nieuwersluis. Bij Driemond kan ook beroepsvaart invaren/uitkomen. Door hoge oevers en bebouwing, heeft de recreatievaart pas op het Amsterdam-Rijnkanaal goed zicht op het scheepvaartverkeer op het Amsterdam-Rijnkanaal. De scheepvaart op het ARK kan vanwege de dode hoek niet zien wat er in-/uitvaart op de zijkanalen. In opdracht van de Provincie Noord-Holland en Rijkswaterstaat voert Witteveen+Bos een gedetailleerd onderzoek uit naar de oversteeklocaties.
- De veerpont tussen Nieuwer ter Aa en Breukelen kruist de vaarweg. De pont dient voorrang te verlenen aan de beroepsvaart op het ARK. Met name oplopende schepen zijn lastig zichtbaar voor de veerpont.
- De Op Burenbrug is het zijwater naar de Vecht. Vanuit de Vecht is het zicht op het ARK beperkt door onder andere de Op Burenbrug. Daarnaast vaart de scheepvaart op het ARK vlak langs de oevers aangezien de vaarwegbreedte op dat stuk van het ARK beperkt is.

¹ De 127 meter ontwerpbreedte is bovendien gebaseerd op een recht vaarwegvak. In bochten dient vaak nog extra bochtverbreding toegepast te worden.

- De Noorder- en Zuidersluis richting het Merwedekanaal. Tussen kmr 41-42 zit de kruising met de Noorder- en Zuidersluis. Er is onderling contact tussen de bedienaars van beide sluisen. Met onderling overleg zorgt men ervoor dat de bediening van de sluisen op elkaar is afgestemd. Bij de oversteek van het ARK geldt ook hier voor de recreatievaart dat men hinder ondervindt van zuiging, golfbewegingen en/of beperkt zicht. De Noordersluis ligt iets dichterbij het ARK en daardoor heeft de recreatievaart meer last van zuiging, met als gevolg dat de recreatievaart uit de sluis getrokken kan worden door de zuiging.
- De recreatievaart op het ARK blijkt een risico verhogende factor te zijn op het ARK. Handhavers van Rijkswaterstaat varen (vrijwel) dagelijks op het ARK en zijn goed op de hoogte van wat er zich op het water afspeelt. Ze geven aan dat ze tijdens het recreatie seizoen een paar keer per week de recreatievaart waarschuwen, instructie geven en/of de recreatievaart van het ARK af halen.

4.2 Actueel ongevalbeeld

Zoals uit onderstaand figuur blijkt, zijn er over de periode 2010-2016 255 scheepsongevallen geregistreerd in de SOS-database (zie voor grotere versie bijlage B).



Figuur 4.4 Geregistreeerde scheepsongevallen Amsterdam-Rijnkanaal

In vergelijking met het Noordzeekanaal lijken er op het Amsterdam-Rijnkanaal relatief veel ongevallen geregistreerd te zijn. Gemiddeld zijn er per kilometer op het Noordzeekanaal 1,7 en op het Amsterdam-Rijnkanaal 3,5 ongevallen geregistreerd. Dit kan verschillende oorzaken hebben:

- Intensiteiten: de intensiteiten op het Amsterdam-Rijnkanaal zijn hoger (circa 75.000 binnenvaartschepen per jaar) dan die op het Noordzeekanaal (circa 25.000 zee- en binnenvaartschepen bij IJmuiden tot 65.000 bij de haven van Amsterdam).
- Vaarwegbreedte: het Amsterdam-Rijnkanaal is grotendeels smaller dan 100 meter, het Noordzeekanaal is grotendeels breder dan 250 meter.
- Registratiegraad: het is bekend dat slechts een deel van de ongevallen geregistreerd wordt. Mogelijk registreert Rijkswaterstaat op het Amsterdam-Rijnkanaal beter dan het CNB op het Noordzeekanaal.

Hoewel dit niet nader bestudeerd is, lijkt de meest aannemelijke verklaring voor het hoger aantal geregistreeerde ongevallen per kilometer dat op het Amsterdam-Rijnkanaal minder vaarwegbreedte gebruikt moet worden door meer schepen.

4.2.1 Ongevallen met grootste gevolgen

- Er zijn twee ongevallen met effectcategorie 4 (zeer ernstig), een aanvaring met de veerpont bij Breukelen en een aanvaring met motorjacht ten zuiden van het Zeeburgereiland, beide met een dodelijk slachtoffer tot gevolg.
- Er zijn twee ongevallen met effectcategorie 3 (ernstig), eenmaal door uitstroom van een zeer brandbare stof en de eenmaal door een scheur van 5 meter in de romp na een aanvaring met een damwand.

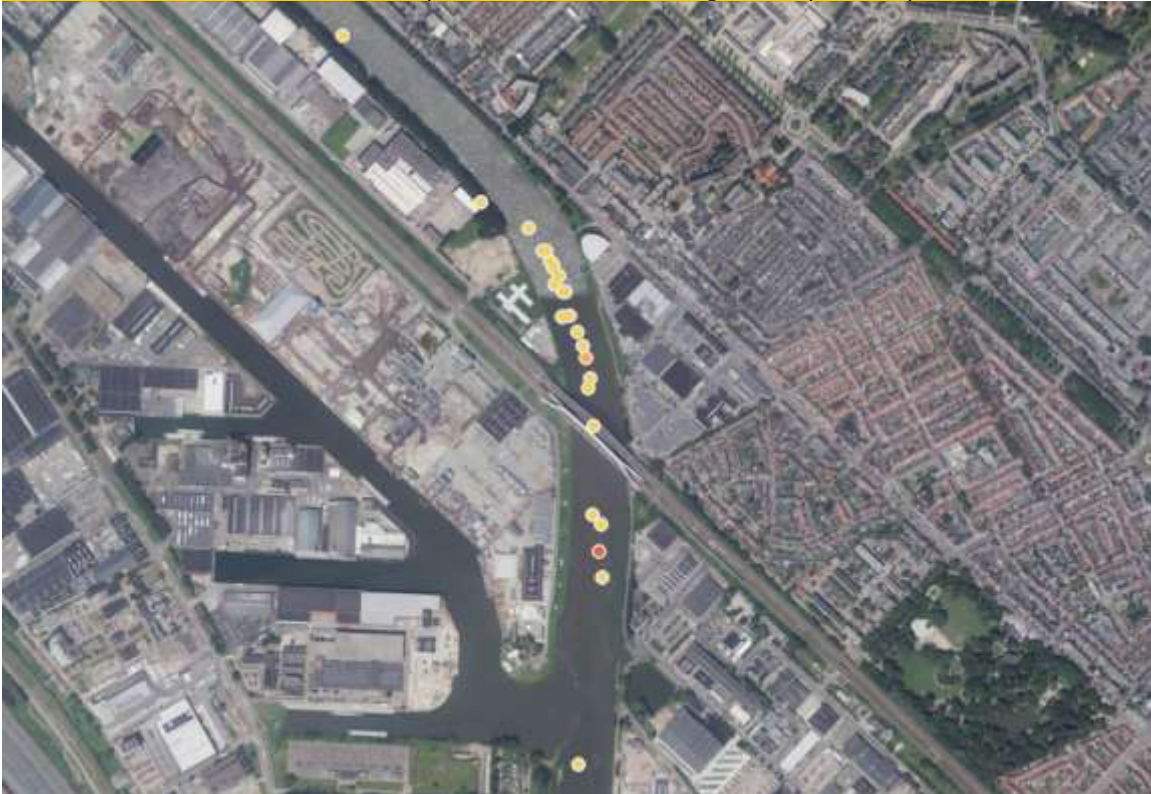
4.2.2 Ongevallen per kilometer

Er zijn 255 scheepsongevallen geregistreerd tussen 2010 en 2016, over 74 kilometer, wat neer komt op circa 3,5 scheepsongeval per kilometer. In de top 3 van vaarwegkilometers met de meeste ongevallen vonden respectievelijk 24, 18 en 10 ongevallen plaats. Het betreft de volgende locaties:

- Demkabocht (Utrecht).
- Prins Bernhardsluis (Tiel)
- Amsterdamse brug (Zeeburg)

Demkabocht

Om een goede doorvaart aan deze klasse te kunnen verlenen moet het kanaal ter hoogte van de Demkabocht worden verbreed. Deze voorgenomen ontwikkeling is vastgelegd in een nieuw bestemmingsplan, dat momenteel ter inzage ligt. Rijkswaterstaat gaat in samenwerking met de Gemeente Utrecht de bocht aanpassen en een aanwezige radarpost verplaatsen.



Figuur 4.5 Scheepsongevallen Demka-bocht Utrecht

Prins Bernhardsluis



Figuur 4.6 Scheepsongevallen in/bij Prins Bernhardsluis

Bovenstaande figuur toont 18 ongevallen in of bij de Prins Bernhardsluis. Dit zijn ook enkele ongevallen buiten de eerder genoemde vaarwegkilometer, omdat deze wel binnen het invloedsgebied van de sluis vallen.

Het type ongeval en hoe vaak dit voor komt staat in onderstaande opsomming:

- 4x aanvaring met remmingwerk en 1x met meerpaal.
- 4x schip-schipaanvaring.
- 3x aanvaring brug met (auto)kraan of luikenwagen.
- 2x lekkage (zonder informatie over oorzaak lekkage).
- 1x vastvaren op bodem, 1x deur op schip, 1x touw in schroef van een jacht.

Amsterdamse brug

Op de derde plaats van het meeste aantal ongevallen per kilometer staat de locatie bij de Amsterdamse brug.



Figuur 4.7 Scheepsongevallen in buurt van de Amsterdamse brug

Ongeveer 200 meter ten zuiden van de brug lag tot in 2014 het sluseiland Zeeburg. Dit eiland maakte vroeger onderdeel uit van de waterkering, maar is door de aanleg van de zeesluizen IJmuiden overbodig geworden. Het sluseiland is in 2013 en 2014 verwijderd. Opvallend is dat zes van de tien geregistreerde ongevallen plaatsvonden in 2015 en 2016, dus na de verwijdering van het sluseiland.



Figuur 4.8 Luchtfoto met voormalig sluseiland Zeeburg

<https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat

4.3 Veiligheidsmaatregelen

- Op het ARK vindt op verschillende locaties verkeersbegeleiding plaats. De verkeersbegeleiding wordt gedaan door de sectoren Schellingwoude, Maarssen, Wijk bij Duurstede en Tiel.
- Scheepvaarttekens uit de serie E9 en E10 met de aanduiding "Hoofd en nevenvaarwater(s)" bij de Lek bij Wijk bij Duurstede. Hierdoor wordt de scheepvaart

geïnfomeerd over de zijwateren en de voorrangregeling. Op alle andere zijwateren is geen bord aanwezig.

- Ter hoogte van de kruisingen met de rivieren de Lek en Waal wordt de stroomsnelheid aangeduid. De aanduiding is middels een dynamisch bord en de verkeersleiding geeft bij het naderen van de kruising nogmaals de stroomsnelheid (Rapportage Risicoanalyses VTS-sectoren, 2016).
- Een camera van Rijkswaterstaat om de sector Schellingwoude te informeren over de in-/uitvarende recreatievaart naar de jachthavens Bovendiep, Peek Amsterdam en 't Einde. De camera staat op de Westelijke Merwedekanaaldijk.
- Nabij de brug van de A10 staat een radarscanner om de sector Schellingwoude te voorzien van meer informatie.
- Een aantal jaren geleden is het sluseiland Zeeburg weggehaald aangezien het na de komst van de sluis IJmuiden geen kerende functie meer had.
- Pr. Marijkesluis bestaat uit een schutsluis en een keerschuif. De keerschuif is uitgerust met een vangnet constructie. Een schip wordt tegen gehouden door de vangnetconstructie en hierdoor wordt een aanvaring met de schuif voorkomen.
- Vanaf de Prinses Marijkesluis is er een aflopend talud waardoor mogelijke golfbewegingen minder gereflecteerd worden.
- Het stuk tussen de Pr. Marijkesluis en de Waal wordt het Betuwepand genoemd. Over het algemeen zijn in dat gedeelte weinig huurboten, aangezien sommige verhuurders het verbieden om met een huurboot de Waal op te gaan.

4.4 Toekomstige ontwikkelingen

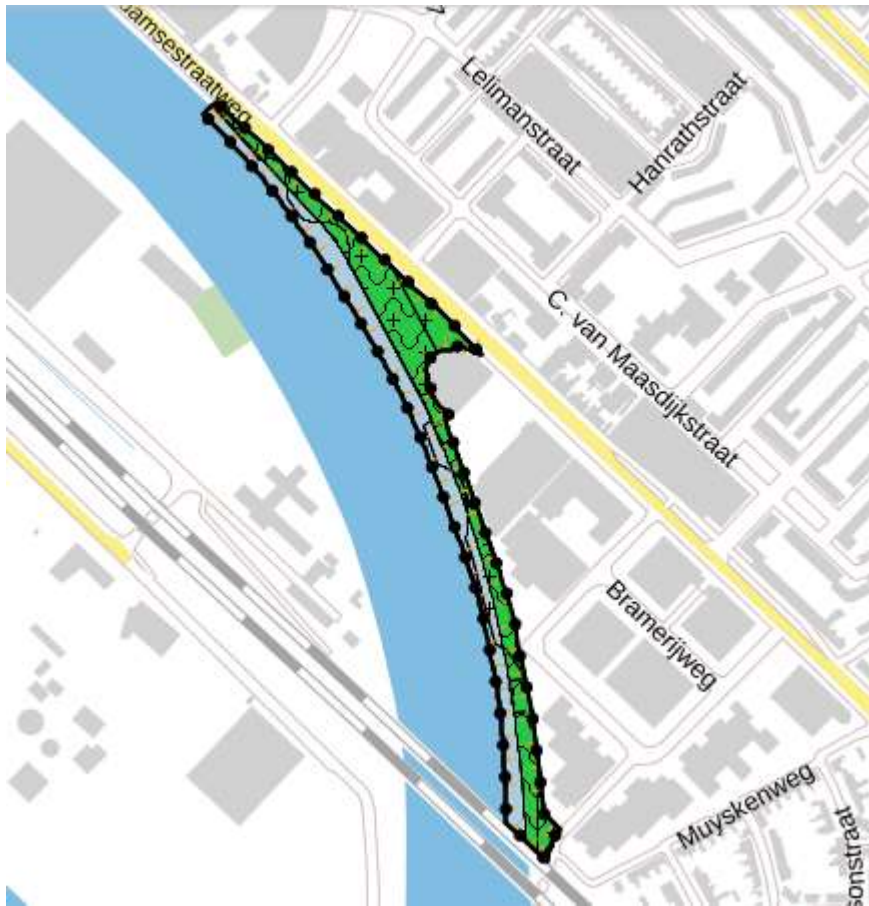
- Ontwikkeling van een nieuwe woonwijk ten noorden van Weesp in de Bloemendalerpolder oftewel de wijk Weesperluis. In dit nieuwbouwproject worden circa 2.750 woningen ontwikkeld. Een gedeelte van de woningen komt aan het water te liggen. Het water waaraan een deel van de woningen komt te liggen, staat via een sluis in verbinding met de Vecht. Het aantal sloepen wat vanuit het zijwater in Weesp de oversteek kan maken naar Driemond kan dus stijgen in de toekomst.
- Een nieuwe fietsers-/voetgangersbrug om het centrum beter bereikbaar te maken voor de bewoners uit Zeeburgereiland is in planstudie/verkenning.



Figuur 4.9 Planlocatie nieuwe fietsbrug

Bron: NRC.nl, 2016

- Ter hoogte van Nigtevecht komt een fietsbrug over het ARK.
- De mogelijkheden worden bekeken om de voetgangers- en fietspont ter hoogte van Nieuwer ter Aa en Breukelen te vervangen door een brug. Dit project is in de verkenningsfase en het is onduidelijk of dit potentie heeft en/of uitgevoerd gaat worden.
- Een extra spoorbrug in Utrecht tussen de Hogeweidebrug en de huidige spoorbrug. De huidige spoorbrug verbindt Utrecht Centraal met Leidsche Rijn en verder naar Gouda/Rotterdam/Den Haag.
- De zeecruisevaart ontwikkelt in rap tempo (Amsterdam Cruise Port, 2015) en ook de riviercruise wint in Europa steeds meer populariteit (EenVandaag Binnenland, 2017). EenVandaag meldt een groei van riviercruise die Amsterdam aan deed van 36% in 4 jaar. De ontwikkeling vond plaats tussen 2012 en 2016.
- Een algemene ontwikkeling die genoemd wordt, is de tendens "van bezit naar delen". Deze ontwikkeling wordt onder andere genoemd in de Visie op waterrecreatie in Noord/Holland 2030 (Provincie Noord-Holland, 2016). Naast deze ontwikkeling worden ook de ontwikkelingen genoemd zoals: klimaatverandering, digitalisering, gezondheidsbewustzijn, vergrijzing, de trek naar de stad, toenemend internationaal toerisme, waardering van lokale en duurzame initiatieven. De ontwikkelingen worden bijvoorbeeld in verband gebracht met de verhuursector van sloepen en/of jachten en de toename van cruiseschepen. De ontwikkelingen hebben mogelijk effect op de nautische veiligheid.
- Ontwikkelingskader Parkzone ARK te Utrecht (Gemeente Utrecht, 2016). De Gemeente Utrecht heeft de ambitie om van de oevers van het ARK een aantrekkelijke recreatieve, ecologische en groene parkzone te maken. Welke projecten in het document tot ontwikkeling worden gebracht zijn onbekend, maar de verder ontwikkeling van de Parkzone heeft effect op de bedrijvigheid langs het ARK.
- De Demkabocht wordt in de interviews meermaals genoemd als onoverzichtelijk en onveilig. Dit beeld wordt bevestigd door het (grote) aantal scheepsongevallen in de Demkabocht. Om een goede doorvaart aan de schepen te kunnen verlenen dient het kanaal ter hoogte van de Demkabocht te worden verbreed. Deze voorgenomen ontwikkeling is vastgelegd in een nieuw bestemmingsplan, dat momenteel ter inzage ligt. Rijkswaterstaat gaat in samenwerking met de Gemeente Utrecht de bocht aanpassen en een aanwezige radarpost verplaatsen. De verwachting is dat de ongevallen in de Demkabocht zullen afnemen na de bochtverbreding.



Figuur 4.10 Plangebied Demka-bocht

Bron: ruimtelijkeplannen.nl, ID: NL.IMRO.0344.BPDEMKABOCHT-ON01

5 Deelgebied 4: Lekkanaal

5.1 Vaarwegbeschrijving

5.1.1 Vaarwegkenmerken

- Het Lekkanaal is een kanaal van ongeveer 4 kilometer lang en verbindt de Lek, ter hoogte van Nieuwegein, met het Amsterdam-Rijnkanaal. Het Lekkanaal is een belangrijke schakel op de scheepvaartroute Noord-Holland/Amsterdam en Antwerpen/Rotterdam.
- Vanaf het Amsterdam-Rijnkanaal dient de scheepvaart eerst de Overeindsebrug te passeren. De Overeindsebrug heeft een vaste overspanning met een doorvaartwijdte van 72 m en een doorvaarthoogte van 9,05 m.
- De scheepvaart komend vanaf het Lekkanaal heeft nooit voorrang.
- Langs het Lekkanaal zijn verscheidene ligplaatsen en overnachtingsplaatsen waar een maximale ligduur geldt van 14 dagen. Na onderzoek blijkt dat er een tekort is aan het aantal ligplaatsen/overnachtingsplaatsen op het Lekkanaal¹ en vandaar dat het aantal ligplaatsen wordt uitgebreid op het Lekkanaal.
- De Prinses Beatrixsluizen liggen ter hoogte van kmr 45. Beide sluizen hebben de kolkafmetingen 225 x 18 x 3,5 m (lxbxd). De sluisbedienaars zijn via de marifoon aan te roepen op VHF-kanaal 20.
- De schepen op het Lekkanaal varen relatief langzaam vanwege het manoeuvreren en/of positioneren. Het manoeuvreren en/of positioneren is van belang bij het afmeren op de ligplaatsen en voor het in- en uitvaren van de sluis. Het manoeuvreren en/of positioneren voor de sluis zorgt voor veel waterverplaatsing door het schroefwater.
- Het Lekkanaal wordt in tweeën gedeeld door het Beatrixsluizencomplex. Het vaarwegprofiel ten noorden van de sluizen verschilt ten opzichte van het vaarwegprofiel ten zuiden van de sluizen. Het vaarwegprofiel ten noorden van de sluizen bestaat uit een bakprofiel met stalen damwanden, dit profiel is vergelijkbaar met het profiel van het Amsterdam-Rijnkanaal. De breedte van de vaarweg ten noorden van de sluizen is ongeveer 85 m (met uitzondering van de Overeindsebrug). Het vaarwegprofiel ten zuiden van de sluizen heeft glooiende oevers en is bekleed met stortsteen. De glooiende oevers en de beperkte snelheid van de schepen zorgt voor minder hinderlijke golfbewegingen op het Lekkanaal ten zuiden van de sluizen. De vaarwegbreedte ten zuiden van de sluizen tussen de geleidewerken is 100 m. De waterstand van de Lek is bepalend voor de waterstand van het Lekkanaal ten zuiden van de sluizen.



Figuur 5.1Lekkanaal

¹ Inventarisatie gebruik ligplaatsen Amsterdam-Rijnkanaal en Lekkanaal (RWS M.A. Wolters, 2001)

bron: Google Maps 2017

- De recreatievaart mag in principe over het Lekkanaal varen, maar het wordt niet gestimuleerd door bijv. extra ligplaatsen te creëren voor de recreatievaart. Het grote aantal manoeuvrerende schepen op het Lekkanaal en het (dikwijls) ontbreken van een marifoon aan boord van de recreatievaart zorgt voor onwenselijke situaties. Het Merwedekanaal wordt als een goed alternatief gezien voor de recreatievaart.



Figuur 5.2 Lekkanaal

(bron: Vaarwegenkaart 2013)

5.1.2 Vaarwegklasse

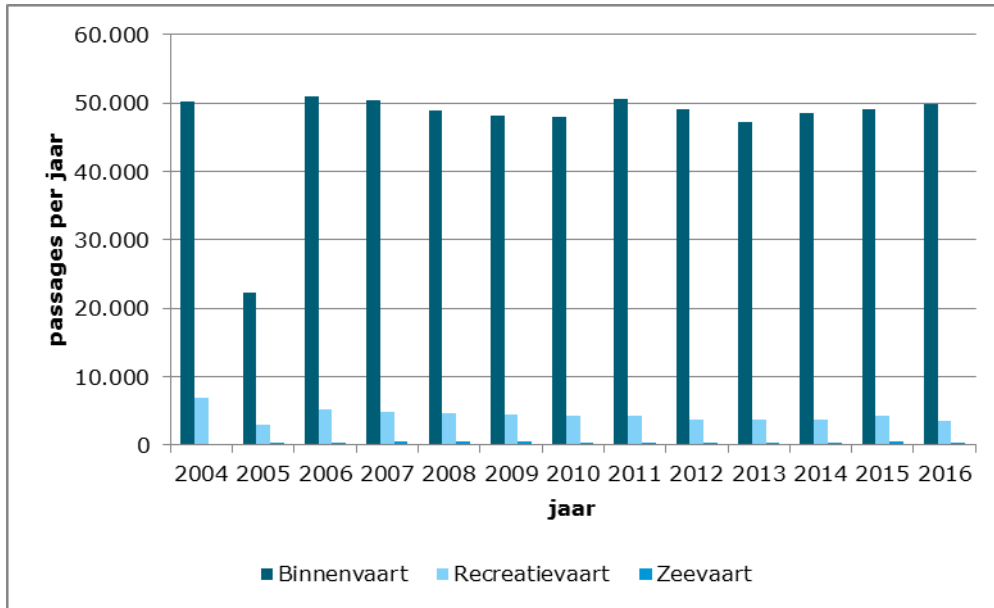
Het Lekkanaal heeft CEMT-klasse Vb en maximale toegestane scheepsafmetingen van 200,0 x 17,7 x 3,5 m (lxbxd) oftewel een tweebaksduwstel (lange formatie).

Het Lekkanaal wordt bevaarbaar gemaakt voor CEMT-klasse VI (zie de paragraaf 'Ontwikkelingen' hieronder).

5.1.3 Snelheidsbeperkingen

Ten noorden van de Beatrixsluis geldt een maximale toegestane snelheid van 9 km/h. In de praktijk varen de schepen op het Lekkanaal langzamer aangezien ze gaan afmeren op ligplaatsen en/of positioneren voor de sluis.

5.1.4 Scheepvaartintensiteiten



Figuur 5.3. Intensiteiten binnenvaart en recreatievaart (Prinses Beatrixsluis)

Grafiek gebaseerd op data uit het Netwerk Informatie Systeem (NIS) van Rijkswaterstaat

Per jaar varen ongeveer 50.000 beroepsschepen door de Beatrixsluizen. Naar verwachting worden dit in de toekomst niet meer schepen, maar de schepen die het sluisencomplex passeren worden groter. De oorzaak van de lage intensiteit in 2005 (stremming, onjuiste registratie, ...) is ons niet bekend. Per jaar varen ongeveer 4.000 boten aan recreatievaart door de sluisen en circa 400 zeevaart schepen.

5.1.5 Vergelijking vaarwegbreedte

In het 'Tracébesluit 3e Kolk Prinses Beatrixsluis' uit oktober 2013 staat het volgende over de huidige en toekomstige breedte van het Lekkanaal:

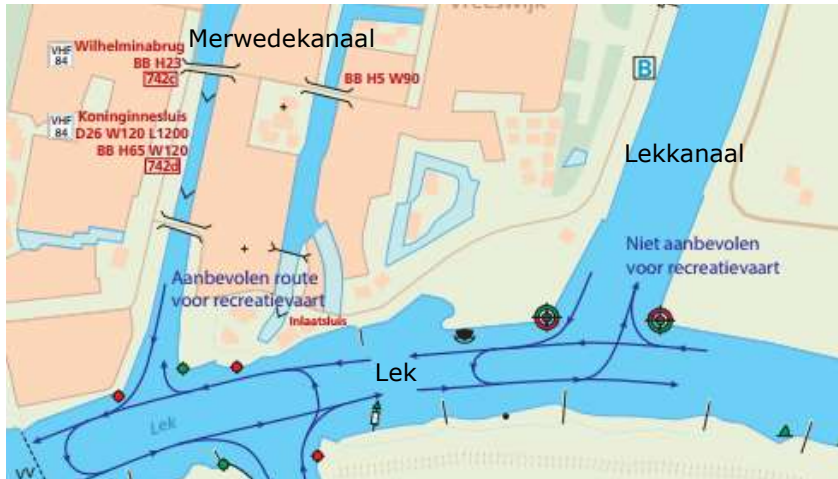
- 'Het Lekkanaal heeft een lengte van 3,5 km en wordt in tweeën gedeeld door het Prinses Beatrixsluiscomplex. Het deel ten noorden van de sluis is 85 m breed en bestaat uit een bakprofiel met stalen damwanden.'
- 'De aanzuigende werking vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal mag niet toenemen. De verbreding van het Lekkanaal van 87,5 m naar 130 m tussen de Prinses Beatrixsluis en het Amsterdam-Rijnkanaal, zal resulteren in een beperking van het probleem. Dit is het resultaat van het feit dat de aansluiting tussen Lekkanaal en Amsterdam-Rijnkanaal, in tegenstelling tot het Lekkanaal zelf, niet wordt verbreed.'
- 'De 3e sluis kolk is geschikt voor alle schepen tot en met CEMT-klasse Vb. Tevens is de kolk geschikt voor CEMT-klasse VIa motorvrachtschepen en twee-baks brede duwstellen en brede koppelverbanden.'

De benodigde vaarwegbreedte in de toekomst hangt met name af van de CEMT-klasse (VIa), het aantal passages beroepsvaart (prognose circa 50.000 passages per jaar), het aandeel laadvermogen Vb en een gemiddeld laadvermogen (prognoses zijn bij ons niet bekend). Het huidig gemiddeld laadvermogen is circa 2.400 ton. Bij een laadvermogen van circa 2.850 ton is de benodigde vaarwegbreedte op de waterspiegel 130 meter. Het gemiddeld laadvermogen kan dus groeien tot 2.850 ton, zonder dat de ontwerpvaarwegbreedte groter wordt dan 130 meter¹.

¹ Hierin is geen rekening gehouden met extra windtoeslag klasse Vb, omdat wij geen prognoses hebben van het aandeel schepen klasse Vb.

5.1.6 Risico verhogende kenmerken

- Een groot aantal manoeuvrerende schepen (die veel schroefwater creëren).
- Recreatievaart die op het Lekkanaal vaart (en niet beschikt over een marifoon). Door het ontbreken van een marifoon is de recreant niet op de hoogte van manoeuvrerende schepen.

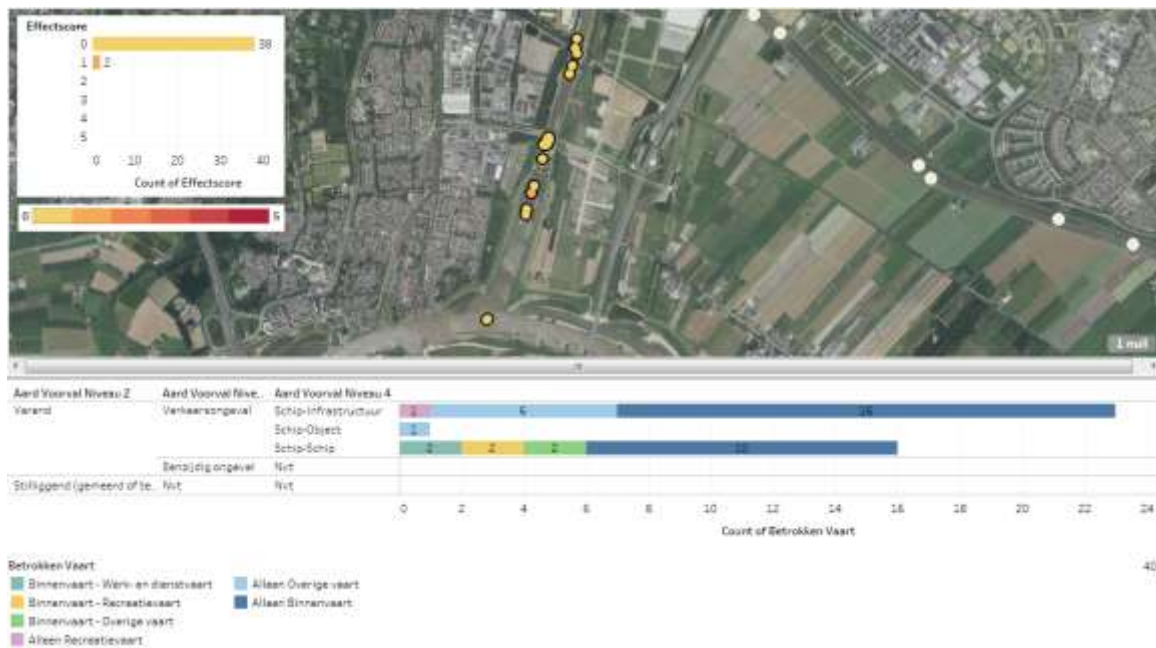


Figuur 5.4 Aanbevolen route recreatievaart (bron: Varen doe je samen)

- De zuiging van (grote) beladen schepen op het Amsterdam-Rijnkanaal die doorwerkt op het Lekkanaal (ten noorden van de sluisen) bij het positioneren en/of manoeuvreren.
- Schepen kunnen elkaar niet gemakkelijk passeren bij de Overeindsebrug vanwege de beperkte doorvaartwijdte van circa 72 m.

5.2 Actueel ongevallebeeld

Van 2010-2016 zijn er 40 scheepsongevallen op het Lekkanaal geregistreerd in de SOS-database. Onderstaand figuur toont de locaties, effectscores en betrokken vaart.



Figuur 5.5. Scheepsongevallen op het Lekkanaal

Uit de figuur blijkt het volgende:

- De ernst van de ongevallen was in alle gevallen nihil tot licht (maximaal effectklasse 1).
- Recreatievaart is amper betrokken bij de ongevallen (3 van de 40).

Uit een analyse van de voorvallen blijkt dat het in de meeste gevallen om aanvaringen gaat tijdens het in-/uitvaren van de sluis of het manoeuvreren in de voorhavens en bij de openbare ligplaatsen. Een aantal keren wordt hinderlijke waterbeweging of zuiging door te snel varende schepen genoemd, met als gevolg het breken van trossen van afgemeerde schepen.

5.3 Veiligheidsmaatregelen

- Communicatie tussen het sluisencomplex en de scheepvaart gaat via VHF-kanaal 20. De scheepvaart dient toestemming te vragen voor afmeren en/of een schutting via het marifoonkanaal.

5.4 Toekomstige ontwikkelingen

- Het lopende project 'Lekkanaal: 3^e kolk Beatrixsluis en verbreding kanaalzijde/uitbreiding ligplaatsen' bevat de volgende onderdelen:
 - Er wordt een 3^e kolk aangelegd naast de twee bestaande kolken. De 3^e kolk krijgt de afmetingen 270 x 25 x 4 m (lxbxd). Het Lekkanaal en het sluisencomplex wordt hiermee geschikt voor scheepafmetingen tot CEMT-klasse VI.
 - Het Lekkanaal wordt ten noorden van de Beatrixsluizen (m.u.v. de Overeindsebrug) verbreed om onveilige situaties op te lossen.

De bouw van de 3^e kolk en de verbreding is reeds gestart en het project is gereed in 2019.

6 Algemene ontwikkelingen

In aanvulling op de gebiedsspecifieke ontwikkelingen genoemd bij de deelgebiedomschrijvingen in de voorgaande hoofdstukken, geeft dit hoofdstuk een beknopte weergave van enkele algemene ontwikkelingen die van invloed zijn op de nautische veiligheid.

6.1 Recente ontwikkelingen

6.1.1 *Verplichtstelling AIS*

De afgelopen jaren zijn steeds meer binnenvaartschepen uitgerust met een AIS-transponder. AIS staat voor Automatic Identification System. De transponder zendt automatisch met regelmatige tussenpozen informatie over onder meer de positie, snelheid en afmetingen van het schip. Het gebruik van AIS is sinds 1 december 2014 verplicht op vaarwegen waar het Rijnvaartpolitiereglement (RPR) van toepassing is. Per 1 januari 2016 is het gebruik van AIS ook verplicht op alle vaarwegen waar het Binnenvaartpolitiereglement (BPR) van toepassing is, voor bedrijfsmatig varende schepen langer dan 20 meter (BPR artikel 4.07).

AIS is niet geschikt en niet bedoeld voor navigatie. Daar is de informatie te onnauwkeurig voor (door onnauwkeurigheden in bepalen draaisnelheid, koers en positie). Radar blijft het meest betrouwbaar voor zuivere navigatie. Informatie uit AIS kan gebruikt worden om scheepsnamen en posities zichtbaar te maken op elektronische vaarkaarten of te koppelen aan radarbeelden. Hierdoor is het veel duidelijker wie waar vaart, wat zijn snelheid en koers is en wat zijn afmetingen zijn.

Tijdens een eerdere expertsessie (voor de monitor nautische veiligheid Oost Nederland) is aangegeven dat AIS een grote verbetering is die de veiligheid ten goede komt. Dit effect is moeilijk te kwantificeren, maar kan wel beargumenteerd worden. De experts geven namelijk aan dat invoering van AIS het marifoonverkeer sterk heeft teruggedrongen. Marifoon wordt veel minder gebruikt voor identificatie van schepen waardoor het resterende marifoonverkeer (bijvoorbeeld afspraken over ontmoeten of oplopen) in mindere mate wordt ondergesneeuwd tussen andere berichten dan voorheen.

6.2 Toekomstige ontwikkelingen

De toekomstige ontwikkelingen komen uit de "Redeneerlijn toekomstvast scheepvaartnetwerk" (Rijkswaterstaat dienst WVL, 2016). Er zijn een aantal citaten opgenomen uit het rapport.

6.2.1 *Klimaatveranderingen*

Qua klimaatveranderingen zijn er vooral effecten op de rivieren in Nederland te verwachten. Waarschijnlijk nemen in Nederland de hoge rivierafvoeren toe, en worden de lage afvoeren nog lager. De combinatie van vaker voorkomende hoge rivierafvoeren en een stijgende zeespiegel vergroot de uitdaging om het rivierwater veilig naar zee af te voeren.

Tot het midden van deze eeuw worden ten aanzien van (...) de scheepvaart op de rivieren vooralsnog geen grote knelpunten verwacht. Op langere termijn kan dat geheel anders komen te liggen. Zo kunnen als gevolg van klimaatverandering lage Rijnafvoeren bij Lobith in de periode 2070-2100 afnemen met 10 tot maximaal 30 procent ten opzichte van de periode 1961-1990. (...) Lage afvoeren zullen direct invloed hebben op de bevaarbaarheid en vervoerscapaciteit van de binnenvaart.

(...)

Periodes van hoog water en snelle afvoer resulteren regelmatig in aanvaringen van bruggen. Schepen maken gebruik van een breder vaarwegprofiel maar komen daarbij ook in aanvaring met infrastructuur en begroeiing onder water.
(...)

Er worden ook meer periodes van onstuimig weer verwacht, deze gaan vaak gepaard met scheepsongevallen zowel bij beroepsvaart als recreatievaart.”

6.2.2 ICT / big data

'In de toekomst zal data en ICT een grotere rol gaan spelen in het scheepvaartdomein. De data rondom de verkeers- en ladingstromen gaat toenemen en de ICT aan boord van schepen zal ook invloed hebben op de relatie tussen de wal en het schip.

Gebruikers, de vervoersmiddelen en de infrastructuur leveren via het Internet of Things informatie. Hierdoor komt informatie beschikbaar over het vaargedrag en infra-gerelateerde risico's die tot nu toe niet beschikbaar was. Er wordt steeds meer privacy data openlijk door gebruikers gedeeld. Dit levert kansen op om de veiligheid te verbeteren. De maatschappij verwacht dat er op deze publieke informatie geacteerd wordt, maar dit past niet goed bij de huidige privacy richtlijnen'.

6.2.3 Schaalvergroting

'Uitgaand van scenario 1¹ zal de scheepvaart qua vervoerde lading groeien. De groei zal vooral in de tank- en containervaart plaatsvinden. Bij deze scheepstypen zal ook de schaalvergroting plaatsvinden. Ook is er een groei in het aantal hotelschepen op de Rijn, waarbij de meeste schepen 135 meter lang zijn. Een voortgezette relatieve schaalvergroting is van invloed op de risico's. De schaalvergroting werkt namelijk door in alle risico's. Immers, bij een grotere schaal kan verwacht worden dat bij een ongeval de impact van een ongeval ook groter zal zijn.

In modellen werkt meer scheepvaartbewegingen kwadratisch door in de ongevalskans. Meer scheepvaart = kwadratisch meer ongevallen.

De grotere schepen resulteren bij relatieve krapte van de infrastructuur tot meer potentiële conflict situaties --> lokale ongevalskans gaat omhoog.

Naast de eerder genoemde groei (lading en scheepsgrootte) zal men door betere techniek/ICT aan boord de grenzen van de infrastructuur mogelijk gaan opzoeken.

De overheid (lees RWS) moet zich daarbij goed afvragen wat nog veilig is en je daarom toelaat?

De kennis over wat qua afmetingen kan en toelaatbaar is, wordt niet altijd meegenomen in de besluitvorming om iets toe te staan. Als voorbeeld kan worden genoemd dat schaalvergroting van de schepen in combinatie met het ophogen van de vaarwegklasse heeft geleid tot aanvaringen met infrastructuur met grotere schade aan objecten, die oorspronkelijk niet ontworpen waren voor deze scheepsgroottes (CEMT-klasse V schepen en CEMT-klasse IV objecten). De les uit het verleden (Prinses Margriet kanaal, Westerschelde) is dat binnen de bestaande scheepvaart de grotere schepen in aandeel toenemen en dat de groei van infrastructuur in profiel heel snel wordt opgevuld. Scheepvaart groeit sneller dan RWS bijbouwt'.

¹ Scenario 1: Uit de visie Uitvoeringsplan SVM 2025 RWS zijn er verschillende groeiscenario's bedacht, waarbij een sterke groei, met een terugtrekkende overheid en een scheepvaartbranche, die gretig is in IT-acceptatie als meest waarschijnlijk scenario werd geacht.

Opmerking:

Momenteel wordt door de dienst Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) een handleiding ontworpen waarmee de toelaatbaarheid en eventuele ontheffingverlening beter kan worden bepaald.

6.2.4 *Veranderende transportsector*

'Andere mogelijke veranderingen in de toekomst zijn de verandering van transportstromen en routes.

Als voorbeeld kan genoemd worden dat door innovaties zoals 3D-printers de hoeveelheden vervoerde (eind)producten of grondstoffen kunnen gaan veranderen. Op het moment dat ook daarbij de productie van ruwe grondstoffen afneemt in Europa, doordat de bewerking van grondstof naar halffabricaat of eindproduct al plaatsvindt in de 'goedkope' landen, zal dit direct effect hebben op de volumes op Noordzee en binnenwateren.

Daarnaast ontstaan er ook nieuwe routes of ladingstromen door bijvoorbeeld de aanleg van het kanaal Paris-Seine Nord of het smeltend poolijs waardoor de noordelijke zeeroute naar Azië mogelijk is

6.2.5 *Veranderende energiesector*

Daarnaast is ook de elektrische auto in opmars en zullen auto's op fossiele brandstoffen (benzine, diesel en gas) met de tijd verdwijnen. Het kabinet heeft ten doel gesteld dat alle in 2035 nieuw verkochte auto's op elektriciteit of waterstof rijden, en dat in 2050 het volledige Nederlandse wagenpark uit emissieloze auto's bestaat. Deze ontwikkeling zal leiden tot een vermindering van het aantal kegelschepen.

7 Overzicht belangrijkste risico's

7.1 Beschrijving keuzeprocess top risico's

In de voorgaande hoofdstukken zijn de vaarwegkenmerken, ontwikkelingen en scheepsongevallen van de corridor IJmuiden-Tiel beschreven, verdeeld over vier deelgebieden en hoofdstukken. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe op basis van al deze informatie in samenspraak met de experts gekomen is tot 10 top risico's voor deze corridor.

Een belangrijke informatiebron om nautische veiligheidsrisico's te bepalen zijn ongevallen uit het verleden. Bij risicoschatting op basis van ongevallen moet echter rekening gehouden worden met toeval, omdat het aantal scheepsongevallen beperkt is. Verder kunnen scheepsongevallen gecategoriseerd worden op bijvoorbeeld type ongeval, locatie, betrokken vaart of effectklasse. Per categorie blijven er dan weinig ongevallen over en daarbovenop speelt toeval een grote rol.

Misschien was een ongeval wel veel zwaarder dan alle andere ongevallen, maar dit hoeft niet te betekenen dat dat dus een groot risico is. Het kan zijn dat het toeval een grote rol heeft gespeeld. Aan de andere kant, zullen er ook zware ongevallen zijn die in de afgelopen 10 jaar in dit studiegebied niet zijn voorgekomen, maar morgen kunnen gebeuren. Indien er meerdere ongevallen met ernstige gevolgen zijn geweest in dezelfde categorie met vergelijkbare kenmerken, dan kan met meer zekerheid gesteld worden dat er sprake is van een groot risico.

Kortom, een analyse van ongevallen kan helpen bij het bepalen van de belangrijkste risico's, maar zegt niet alles.

In bovenstaande alinea's is beschreven dat alleen ongevalsstatistieken uit de SOS-database geen goede bron zijn om risico's mee in te schatten. Voor zo goed mogelijke schattingen is het belangrijk om allee beschikbare bronnen te combineren: kennis van experts, ongevalsstatistieken, eerdere onderzoeken enzovoorts.

In dit project is uitgegaan van de volgende stappen om de (grootste) risico's te schatten:

1. Een long list met risico's is opgesteld op basis van interviews met experts en de ongevalsanalyse.
2. Een short list van risico's uit deze lijst is vastgesteld tijdens de gebiedssessie (in overleg met de experts).
3. Een schatting van de risico's uit de shortlist door experts. Deze schatting is als volgt uitgevoerd: meerdere experts hebben voor elk risico voor zes effectklassen de ongevalsfrequentie geschat. Bijvoorbeeld: een aanvaring met een damwand met meerdere dodelijke slachtoffers tot gevolg, komt minder dan eens per twintig jaar voor. De experts is gevraagd deze schatting voorafgaand aan de risicosessies te maken. Een deel heeft hier gehoor aan gegeven. De overige experts hebben hun schatting tijdens de risicosessie ingevuld.

7.2 Long list

7.2.1 *Input van experts*

Tijdens het bespreken van de gebiedsbeschrijving zijn de volgende punten genoemd als belangrijkste (aspecten van) risico's.

- Deelgebied Noordzeekanaal
 - Brekende trossen van schepen afgemeerd aan de IJ-palen.
 - Aanvaringen met vissersschepen in de vaargeul voor de pieren van IJmuiden.
 - Aanvaringen met schepen die een havenbekken/zijkanaal uit varen.

- Vastlopende schepen doordat de waterdiepte niet voldoet aan de Nautische Gegarandeerde Diepgang (NGD).
- Kruisende recreatievaart naar de zuidersluis.
- Deelgebied IJ
 - De situatie ter hoogte van station Amsterdam Centraal.
 - Cruisevaart (zee- en binnenvaart).
 - Vissers die bij boeien op het IJ gaan vissen.
 - Zijkanalen.
 - Kruisende recreatievaart.
- Deelgebied Amsterdam-Rijnkanaal en Lekkanaal
 - Overstekende recreatievaart (bijvoorbeeld bij Weesp/Driemond, Nigtevecht en Nieuwersluis)¹.
 - Aanvaringen met veerpont.
 - Opkomst sloep- en jachtverhuur.
 - Aanvaren van sluisdeuren Prinses-Beatrixsluizen.
 - Manoeuvrerende schepen op het Lekkanaal.

Zoals uit de omschrijvingen blijkt, zijn dit niet allemaal uitgewerkte risico's met oorzaken, ongewenste gebeurtenissen en effecten. Bij het bepalen van de shortlist is rekening gehouden met de achterliggende beschrijving van bovengenoemde 'risico's'.

7.2.2 *Ongevalsdata*

Onderstaande afbeelding toont een tabel met daarin het aantal geregistreerde scheepsongevallen in de SOS-database per effectklasse (kolommen Aantal van voorvalnummer 1 tot en met 5), de daar uit volgende risicoscore (total som), het totaal aantal registraties (total aant) en de rang op basis van de risicoscore (rang). De eerste vier kolommen geven de indeling naar aard van het voorval weer overeenkomstig de SOS-methodiek. Ter toelichting: er zijn 23 schip-schipaanvaringen kop-flank geregistreerd. Dit voorvaltype heeft de hoogste risicoscore² (22.060) en krijgt daarom rang 1.

¹ Voor overstekende recreatievaart heeft Witteveen+Bos in opdracht van de provincie Noord-Holland en Rijkswaterstaat een afzonderlijke risicoanalyse uitgevoerd ('Risicoanalyse Oversteek Recreatievaart Amsterdam-Rijnkanaal', december 2017, Witteveen+Bos)

² De risicoscore is een wiskundige methode om ongevallen met verschillende effecten met elkaar te kunnen vergelijken en te kunnen sommeren. Voor elk ongeval is voor vier effecten (slachtoffers, milieuschade, economische schade en stremmingen) bepaald hoe groot het effect was, verdeeld over zes effectklassen. Per type effect resulteert dit van effectklasse 0 tot en met 5 in een score van 0, 10, 100, 1.000, 10.000 of 100.000 punten. Dit wordt per ongeval gesommeerd. In de tabel zijn vervolgens de totale risicoscores van alle ongevallen per rij gesommeerd.

Aard Voorv	Aard Voorval Nive	Aard Voorva	Aard Voorva	Aantal van Voorvalnummer					Total Som	Total Aant	Rang Rang	
				0	1	2	3	4				5
⊖ Varend	⊖ Verkeersongeval	⊖ Schip-Infrastr	Anders, te wet	3	1					10	4	21
			Boei	1						-	1	26
			Brug	10	5	1				160	16	9
			Damwand	39	4	1	1			1.240	45	3
			Grond (i.g.v. st	11	1					10	12	21
			Kade	1	2					20	3	18
			Krib	1						-	1	26
			Oever	39	8	1				180	48	8
			Onbekend	1						-	1	26
			Sluis	39	2	1	2			2.140	44	2
			Steigers/palen	13	2		1			1.020	16	6
		⊖ Schip-Object	Anders, te wet	6	5					50	11	14
			Boei	2						-	2	26
			Meerpaal	2						-	2	26
			Obstakel onder	1	1					10	2	21
		⊖ Schip-Schip	Flank/flank	21		1				100	22	13
			Flank/kop	1						-	1	26
			Hek/flank		1					10	1	21
			Hek/hek	2						-	2	26
			Hek/kop	6	1					10	7	21
			Hinderlijke wat	21	3					30	24	16
			Kop/flank	16	5			2		22.060	23	1
			Kop/hek	27	1	1				110	29	10
			Kop/kop	5	7	1				190	13	7
			Niet-aanvaring	2						-	2	26
			Onbekend	38	5	1	1			1.180	45	5
	⊖ Eenzijdig ongeval	⊖ Nvt	Anders, te wet	1	1	1				110	3	10
			Brand	4	4					40	8	15
			Breken	4						-	4	26
			Kapseizen/oms	1	2					20	3	18
			Lekraken/vervu	2	3					30	5	16
			Onbekend	1						-	1	26
			Zinken	5	1	1				110	7	10
⊖ Stilliggend	⊖ Nvt	⊖ Nvt	Brand		2					20	2	18
			Breken	1						-	1	26
			Lekraken/vervu	1		2	1			1.220	4	4
			Zinken	1						-	1	26

Figuur 7.1 Onderverdeling scheepsongevallen, risicoscore en rang

De top 5 op basis van de risicoscore is als volgt:

- 1 Schip-schip (kop-flank) aanvaring. De hoge score wordt veroorzaakt door twee ongevallen in effectklasse 4: de aanvaring tussen veerpont de Aa en een motorvrachtschip en de aanvaring van een jacht door een vierbaks duwstel. Tijdens beide ongevallen is een persoon overleden.
- 2 Schip-infrastructuraanvaring met een sluis. De hoge score komt door twee ongevallen in effectklasse 3: een aanvaring met een sluisdeur bij IJmuiden en een aanvaring met een remmingwerk bij de Willem Alexandersluis. In beide gevallen resulteerde dit in een stremming van een kolk.
- 3 Schip-infrastructuraanvaring met een damwand. Aanvaring met een damwand op het Amsterdam-Rijnkanaal met een scheur van 5 meter in het schip tot gevolg. Duikers hebben inspecties uit gevoerd.
- 4 Lekraken/vervuilen. Het betreft in totaal vier ongevallen. Het lekraken/vervuilen lijkt het gevolg te zijn van eerdere aanvaringen. Het lekraken/vervuilen is geen risico op zich, maar het gevolg van de ongewenste gebeurtenis aanvaring.
- 5 Schip-schip (onbekend) aanvaring. De score wordt bepaald door een aanvaring waarbij een binnenvaartschip een sloep heeft overvaren op het Noordzeekanaal.

Uit deze top 5 volgen de risico's: aanvaring met recreatievaart, aanvaring van een veerpont, aanvaring sluis en aanvaring damwand.

Uit de analyse van het aantal ongevallen per kilometer springen de volgende locaties er uit:

- De bocht bij het Centraal Station (19 ongevallen per kilometer).
- De Oranjesluizen en de Alexandersluis (17 ongevallen per kilometer).
- Demkabocht bij Utrecht (24 ongevallen per kilometer).
- Prins Bernhardsluis bij Tiel (18 ongevallen per kilometer).
- Amsterdamse brug bij Zeeburg (10 ongevallen per kilometer).

7.3 Short list

Op basis van bovenstaande longlist hebben wij een shortlist gemaakt van de belangrijkste risico's. In de risicosessies is aan de experts gevraagd of zij ook vinden dat dit de belangrijkste risico's zijn. Dit heeft geresulteerd in één toevoeging aan de shortlist.

De uiteindelijke lijst van belangrijkste risico's is als volgt:

- Deelgebied Noordzeekanaal
 - Aanvaring of erosie door mismatch tussen scheepvaartverkeer en vaarweg.
 - Breken van trossen bij schip dat lichtert aan de IJ-palen.
 - Aanvaring met sluis of schip bij de (nieuwe) sluis IJmuiden.
 - Aanvaring met schip dat havenbekken uitvaart.
- Deelgebied IJ
 - Aanvaring met recreatievaartuig dat de vaargeul kruist.
 - Aanvaring tussen schepen en met infrastructuur op het IJ in omgeving Amsterdam Centraal.
 - Aanvaring met recreatievaartuig door verkeerde wal varen.
- Deelgebied Amsterdam-Rijnkanaal en Lekkanaal
 - Aanvaring van veerpont de Aa.
 - Aanvaring tussen beroepsvaart en recreatievaart.
 - Aanvaring beroepsvaart met damwand.

De risico's verschillen in aard en concreetheid. Sommige risico's zijn locatiegebonden risico's waar meerdere processen kunnen leiden tot meerdere soorten ongewenste gebeurtenissen. Andere risico's zijn specifiek en spelen op meerdere plaatsen. Ook de indeling in deelgebieden heeft mogelijk invloed op de risicowaardering, omdat de kans op een bepaald ongeval in een groter gebied groter is.

Ondanks deze overwegingen denken wij dat bovengenoemde opsomming een goed beeld geeft van de belangrijkste nautische veiligheidsrisico's op de corridor IJmuiden-Tiel. De risico's zijn nader uitgewerkt in hoofdstuk 9.

8 Fact sheets

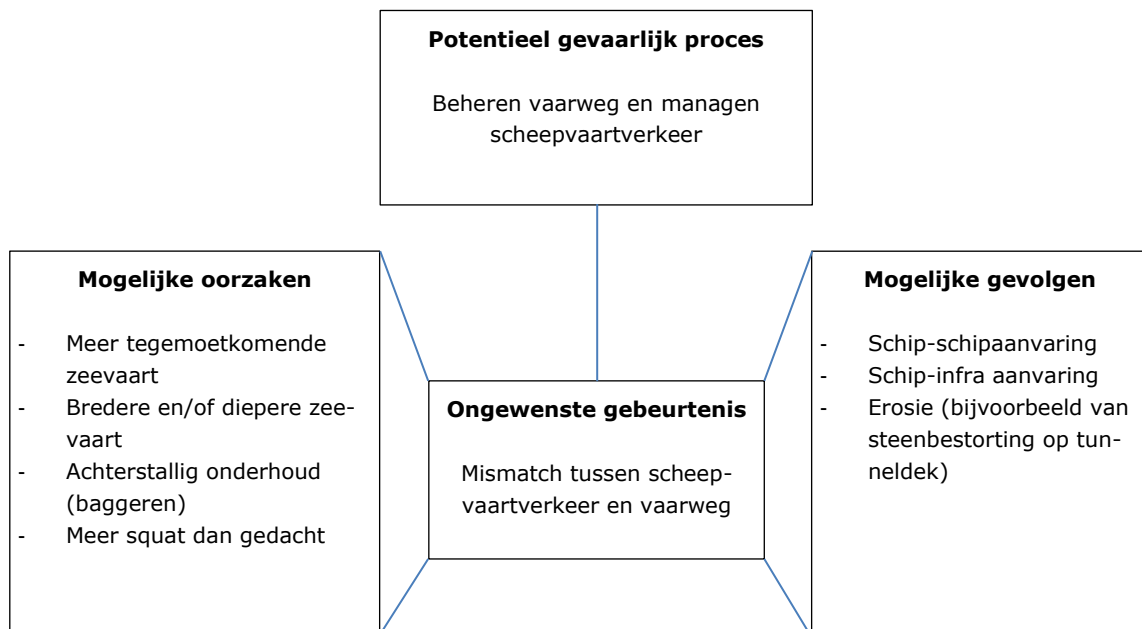
8.1 Mismatch tussen zeevaartverkeer en vaarweg

8.1.1 Beschrijving ongevalsscenario

Een mismatch tussen scheepvaartverkeer en vaarweg kan leiden tot schip-schipsaanvaringen, schip-infra aanvaringen en erosie van het vaarwegprofiel. Intensiteiten, scheepsafmetingen, snelheid van de scheepvaart en onderhoud van de vaarweg spelen hierbij een belangrijke rol.

Onderstaand bow-tiediagram toont een potentieel gevaarlijk proces, dat normaal gesproken goed gaat, maar door (een combinatie van) diverse oorzaken kan leiden tot een ongewenste gebeurtenis, die kan resulteren in verschillende gevolgen.

De lijst van oorzaken is niet uitputtend, maar beschrijft wel de meest aannemelijke oorzaken. Dit geldt ook voor de gevolgen. In de volgende sub paragraaf (risicomatrix) worden de oorzaken en gevolgen die bij de grootste risico's horen benoemd.



Figuur 8.1 Bow-tiediagram

8.1.2 Informatie op basis van de SOS-database

Concrete voorbeelden

- Bij de aanvaarbescherming Silodam op het IJ is een sloepje vastgevaren door ondiepte (SOS-voorvalnummer: 201629400).
- Een motortankschip is aan de grond gelopen nabij Oranjesluis (SOS-voorvalnummer: 201628629).

NB de risicosessie heeft zich met name gericht op zeevaart op het NZK, bovengenoemde voorbeelden uit de SOS-database betreffen respectievelijk recreatievaart en binnenvaart op het (binnen) IJ.

Ongevalslocaties

Onderstaande kaart toont de locaties van scheepsongevallen met aard van het voorval grond (i.g.v. stranding) of obstakel onder water, zoals geregistreerd in de SOS-database over de periode 2010-2016.



Figuur 8.2 Geregistreerde scheepsongevallen in relatie tot grondingen en obstakels onder water

Grafiek gebaseerd op SOS-database 2010-2016

Risicopiramide

Er zijn 2 scheepsongevallen geregistreerd, beide in de lage effectklasse.

Effectklasse	Aantal geregistreerde ongevallen (SOS 2010-2016)
5	0
4	0
3	0
2	0
1	0
0	2

Figuur 8.3 risico piramide scheepsongevallen in relatie tot grondingen en obstakels onder water

8.1.3

Expertkennis

Riscoschatting: kans en gevolg

In onderstaande risicomatrix is met stippen aangegeven welke combinatie van ernst (gevolg) en frequentie (kans) door de experts het meest waarschijnlijk geacht zijn. Hoe groter een stip hoe meer experts deze combinatie van ernst en frequentie verwachten.

Effectklasse	Veiligheid Gezondheid Maatschappij	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Maximaal 1x per 20 jr	Tussen 1x per 20 jr en 1x per 2 jr	Tussen 1x per 2 jr en 5x per jr	Tussen 5x per jr en 50x per jr	Meer dan 50x per jr
5	Meerdere doden en/of vermisten	Grote onherstelbare schade	> 100 mEUR	> 1 week					
4	Één dode of vermiste	Ernstige verstoring in middelgroot gebied, herstel binnen enkele jaren mogelijk	15 - 100 mEUR	1 - 7 dagen					
3	Meerdere zwaar gewonden	Lokale verstoring en tijdelijke schade, volledig herstel mogelijk	1 - 15 mEUR	2 - 24 uur					
2	Één zwaar gewonde	Korte overschrijding grenswaarde in klein gebied, met zekerheid van herstel	< 1 mEUR	1 - 2 uur					
1	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Vervuiling, grenswaarden niet overschreden	Enkele 10 duizenden euro's	<= 1 uur					
0	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Geen economische schade	geen stremming					

Figuur 8.4 Risicomatrix, met risicoschatting experts

Inzichten uit de risicosessie

- De bodembreedte (padbreedte) zou 170m moeten zijn en veilig navigeerbaar tot een diepgang van 14,05m (f.w.) ofwel 13,75m (s.w.). Er is echter veel sedimentatie in het kanaal waardoor het snel dichtslibt en de padbreedte afneemt. Dit heeft, in de huidige verkeersafwikkeling, nog niet tot incidenten met zeeschepen geleid. Maandelijks worden er hotspots in kaart gebracht en gecommuniceerd, deze hotspots zijn nog niet geprioriteerd en nog niet aangepakt. Onvoldoende onderhoudsbaggerwerk kan in de toekomst wel leiden tot extra maatregelen voor de verkeersleiding zoals het instellen van een passeerverbod.
- Met de komst van de nieuwe sluis kunnen zeeschepen getijonafhankelijk (24 uur per dag) worden geschut (huidig schutproces voor grote zeeschepen is getij afhankelijk, 12 uur per dag). De verwachting is dat daarmee een grote kans is dat twee 45m brede zeeschepen elkaar moeten gaan passeren op het kanaal. De huidige pad breedte is dan erg smal en zal er een sterke zuiging optreden tussen de twee zeeschepen met mogelijk een aanvaring tot gevolg. De kans dat twee brede zeeschepen passeren neemt toe omdat:
 1. Er een directe relatie tussen het huidige getijafhankelijke schutproces van de zeeluis en de vaarrichting van zeevaart op het NZK. Dit heeft tot gevolg dat zeeschepen elkaar passeren (tegengestelde richting) nabij de zeeluis. Deze relatie wordt doorbroken bij het toekomstige getijonafhankelijke schutproces.
 2. Er wordt een toename verwacht van grotere zeeschepen van en naar de haven van Amsterdam.
- Informatievoorziening niet op orde:
 - Door squat heeft een schip extra diepgang. Inzicht in de effecten van squat is onvoldoende en daarmee de UKC.
 - Inzichten in het areaal zoals de diepteligging van Velserspoortunnel en de (nog) aanwezige steenbestorting.
- De huidige snelheidsregelgeving stamt uit 1992 en sluit niet meer aan bij het huidige verkeersbeeld. De snelheid heeft ook een effect op squat en daarmee UKC.
- Met de komst van de nieuwe sluis wordt de fysieke drempel, voor de diepgang, de bestorting op de Velserspoortunnel. Het mogelijke probleem is binnen de RWS-organisatie aangekaart maar nog niet opgelost. Het huidige beleid is om bredere schepen toe te laten maar niet dieper. De angst is echter dat het beleid, voor o.a. de diepgang, in de toekomst wordt versoepeld met nieuwe risico's voor aanvaring Velserspoortunnel.
- In september van dit jaar zijn er 2 schip-schip aanvaringen geweest door zuiging van de passerende binnenvaartschepen. Deze zuiging wordt veroorzaakt door een relatief klein vaarprofiel in verhouding met de grootte van de schepen (effectklasse onbekend).

Samenvatting argumentatie experts:

De risico's met betrekking tot de vaarwegdiepte zijn te splitsen in tweeën, te weten de huidige situatie en de toekomstige situatie.

- De huidige situatie kent het kanaal een aantal ondieptes door achterstallig onderhoudsbaggerwerk, deze zijn geïdentificeerd maar nog niet aangepakt.
- Door getijafhankelijk schutten van de huidige zeesluis komt het niet voor dat zeeschepen in tegenovergestelde richting elkaar passeren op het NZK.
- De experts uiten de volgende zorgen voor de situatie na ingebruikname van de nieuwe zeesluis:
 - Grote kans op passerende zeevaart (in tegengestelde richting) waar het profiel eigenlijk te smal voor is.
 - Fysieke drempel diepgang wordt de (deklaag) Velserspoortunnel.
 - Informatie over het areaal ontbreekt (ligging tunnel en dikte deklaag).
 - Onzekerheid in beleid:
 - Scheepsbreedte en diepte.
 - Snelheid (squat).

8.1.4 *Eerder getroffen maatregelen*

Naast het peilen van de vaarweg zijn er nog geen maatregelen getroffen om achterstallig onderhoudsbaggerwerk aan te pakken. Voor de toekomstige situatie, met de nieuwe zeesluis, zijn er ook geen maatregelen bekend.

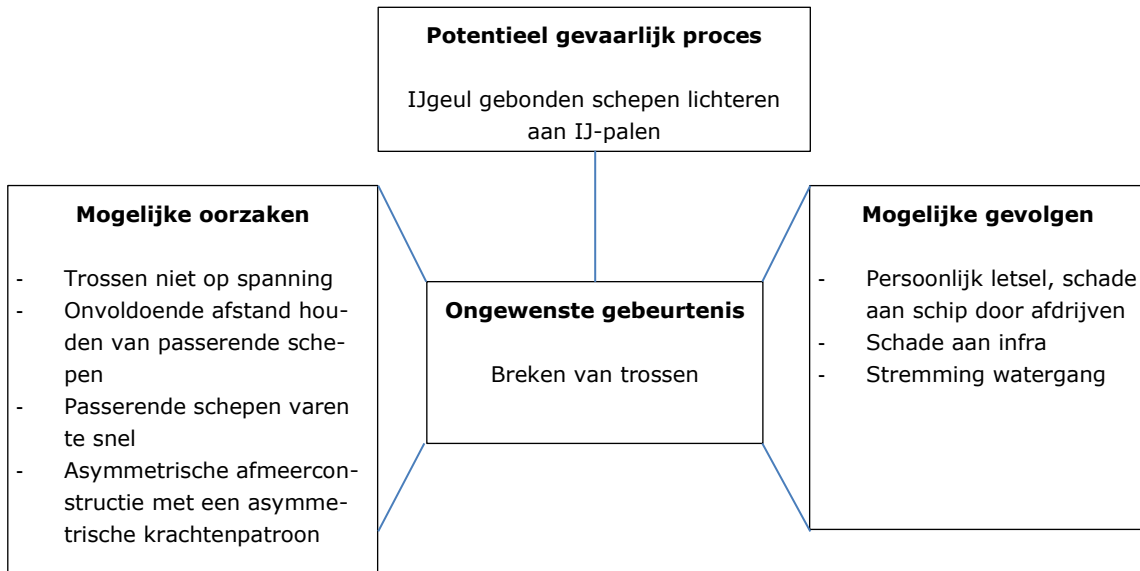
8.2 **IJ-geul gebonden schepen lichten aan IJ-palen**

8.2.1 *Beschrijving ongevalsscenario*

Schepen met een diepgang van maximaal 17,8 meter zijn te diep om de sluis te passeren en worden daarom eerst gelichterd bij de IJ-palen. Hierbij komt het voor dat de trossen breken door waterbeweging veroorzaakt door passerende scheepvaart.

Onderstaand bow-tiediagram toont een potentieel gevaarlijk proces, dat normaal gesproken goed gaat, maar door (een combinatie van) diverse oorzaken kan leiden tot een ongewenste gebeurtenis, die kan resulteren in verschillende gevolgen.

De lijst van oorzaken is niet uitputtend, maar beschrijft wel de meest aannemelijke oorzaken. Dit geldt ook voor de gevolgen. In de volgende subparagraaf (risicomatrix) worden de oorzaken en gevolgen die bij de grootste risico's horen benoemd.



Figuur 8.5. Bow-tiediagram¹

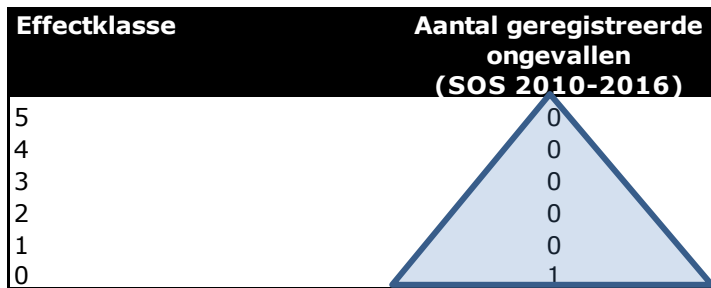
8.2.2 Informatie op basis van de SOS-database

In de aangeleverde SOS-data staan geen voorvallen bij de IJ-palen. In de aangeleverde PIN9-evaluaties wordt één voorval van 20 december 2017 geëvalueerd:

- Hinderlijke waterbeweging tijdens passeren ander schip. Tros van afgemeerd schip breekt door passage ander schip (PIN9 registratie, WNN 2017 nr.1, d.d 20-12-2016).

Risicopiramide

Bij dit ongeval was voor zover bekend de enige schade de trosbreuk zelf.



Figuur 8.6 risico piramide scheepsongevallen met IJ-geul gebonden schepen lichterend aan IJ-palen

8.2.3 Expertkennis

Risicoschatting: kans en gevolg

In onderstaande risicomatrix is met stippen aangegeven welke combinatie van ernst (gevolg) en frequentie (kans) door de experts het meest waarschijnlijk geacht zijn. Hoe groter een stip hoe meer experts deze combinatie van ernst en frequentie verwachten.

¹ Zie hiervoor rapport Beheersmaatregelen Lichterend - Noorderbuitenkanaal IJmuiden (RHDHV, 2017)

Effectklasse	Veiligheid Gezondheid Maatschappij	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Maximaal 1x per 20 jr	Tussen 1x per 20 jr en 1x per 2 jr	Tussen 1x per 2 jr en 5x per jr	Tussen 5x per jr en 50x per jr	Meer dan 50x per jr
5	Meerdere doden en/of vermisten	Grote onherstelbare schade	> 100 mEUR	> 1 week					
4	Één dode of vermiste	Ernstige verstoring in middelgroot gebied, herstel binnen enkele jaren mogelijk	15 - 100 mEUR	1 - 7 dagen					
3	Meerdere zwaar gewonden	Lokale verstoring en tijdelijke schade, volledig herstel mogelijk	1 - 15 mEUR	2 - 24 uur					
2	Één zwaar gewonde	Korte overschrijding grenswaarde in klein gebied, met zekerheid van herstel	< 1 mEUR	1 - 2 uur					
1	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Vervuiling, grenswaarden niet overschreden	Enkele 10 duizenden euro's	<= 1 uur					
0	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Geen economische schade	geen stremming					

Figuur 8.7 Risicomatrix, met risicoschatting experts

Inzichten uit de risicosessie

- Het breken van trossen van schepen die afgemeerd aan de IJ-palen liggen kan in principe leiden tot twee gevolgen:
 - Schade of letsel/slachtoffers door de brekende tros zelf.
 - Het schip drijft de vaarweg op.
- Het is nog nooit voorgekomen dat alle trossen breken maar het gebeurt wel meerdere malen per jaar dat enkele trossen breken. Deze voorvallen worden echter niet/nauwelijks in de SOS-database geregistreerd. De gevolgen zijn meestal kleine schades en korte stremmingen (effectklassen 0 tot en met 1), echter (ernstig) letsel en dodelijke slachtoffers door brekende trossen zijn niet ondenkbaar (effectklassen 2 tot en met 5). Met deze beredenering is de risicomatrix ingevuld door de experts.
- Oorzaken van brekende trossen:
 - Ondiepte ter hoogte van de IJ palen. Door het passerende schip komt het afgemeerde schip in beweging. Het afgemeerde schip kan in het ondiepe gedeelte terecht komen en aan de grond lopen.
 - Asymmetrische aanloop van het passerende schip richting deNoordersluis. Het afgemeerde schip ligt in de vaarweg voor schepen die willen oplijnen voor de sluis.
 - Smalle vaarweg waardoor passerende schepen te dicht langs de afgemeerde schepen varen (zuiging), zonder hun snelheid voldoende aan te passen.
 - Teveel slack in de trossen en daardoor (te) hoge piek lasten te krijgen verwerken.

8.2.4 *Eerder getroffen maatregelen*

Naast de genoemde mogelijke maatregelen in de gebiedsbeschrijving en de rapportage 'Beheersmaatregelen Lichten - Noorderbuitenkanaal IJmuiden (RHDHV, 2017)' zijn er geen concrete maatregelen bekend die nu zijn ingesteld. Er wordt aangegeven dat partijen om tafel dienen te gaan om afspraken te maken voor het mitigeren van het risico.

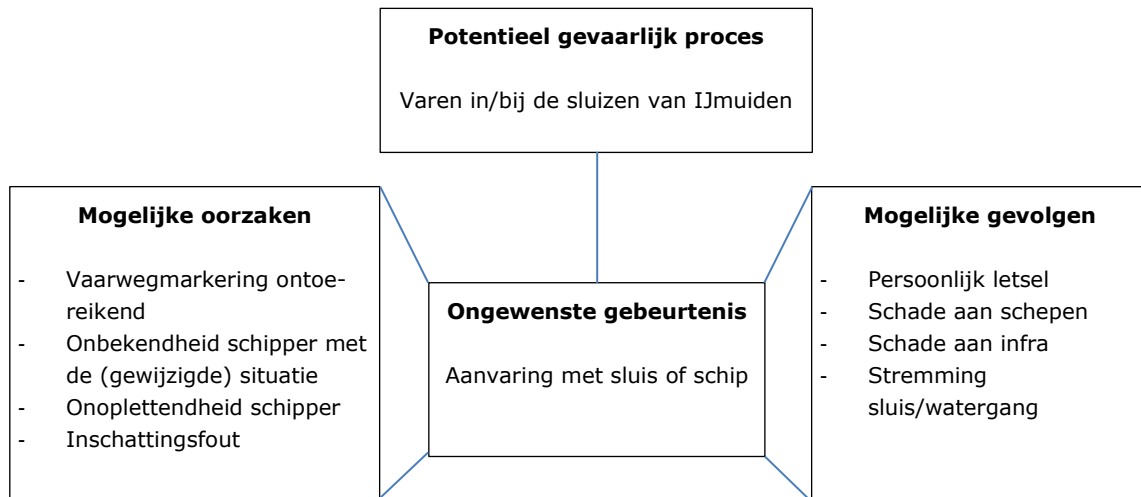
8.3 **Aanvaringen bij de (nieuwe) sluis IJmuiden**

8.3.1 *Beschrijving ongevalsscenario*

Bij dit ongevalsscenario is zowel gekeken naar de huidige situatie rondom het sluisencomplex als de toekomstige situatie nadat de nieuwe zeesluis in gebruik is genomen.

Onderstaand bow-tiediagram toont een potentieel gevaarlijk proces, dat normaal gesproken goed gaat, maar door (een combinatie van) diverse oorzaken kan leiden tot een ongewenste gebeurtenis, die kan resulteren in verschillende gevolgen.

De lijst van oorzaken is niet uitputtend, maar beschrijft wel de meest aannemelijke oorzaken. Dit geldt ook voor de gevolgen. In de volgende subparagraaf (risicomatrix) worden de oorzaken en gevolgen die bij de grootste risico's horen benoemd.



Figuur 8.8 Bow-tiediagram

8.3.2 Informatie op basis van de SOS-database

Concrete voorbeelden

- Bij het binnenvaren van de sluis op de uitgaande reis (naar zee) ramt een schip de buitendeur (SOS-voorvalnummer: 201628686).
- Inkomend schip heeft schade gevaraen in de Noordersluis IJmuiden aan de zuidzijde van de sluis. Hierdoor is de vaarweg voor 1,5 uur gestremd geweest (SOS-voorvalnummer: 201323332).
- Zeeschip heeft bij het invaren van de Noordersluis de sluismuur geraakt, waardoor rijplaten beschadigd zijn geraakt. Het landverkeer is hierdoor gestremd (SOS-voorvalnummer: 201628630).
- Zeeschip lag al stil in de Noordersluis te IJmuiden. Een ander schip, onder begeleiding van 2 sleepboten, komt met een snelheid tussen 1-1,8 knopen de sluis invaren. Door zijn snelheid en diepgang van naderen van de sluis, is een dusdanige waterverplaatsing ontstaan dat het eerst genoemde schip met de bulb tegen de sluisdeur aangekomen is. (SOS-voorvalnummer: 201526251).
- Een schip lag aan bakboordzijde gemeerd in de Noordersluis te IJmuiden. Een ander schip kwam daarna de sluis invaren. De pitch van dit schip stond niet goed dus kon niet op tijd achteruit slaan. Hierdoor raakte het met zijn bakboordkop het stuurboord achterschip van het eerst genoemde schip. Beide schepen hebben lichte schade en waren na het schutten van de sluis hun route richting Amsterdam vervolgd. Op beide schepen waren loodsen aanwezig (SOS-voorvalnummer: 201322166).

Ongevvalslocaties

Onderstaande kaart toont de locaties van scheepsongevallen rondom de sluisen van IJmuiden, zoals geregistreerd in de SOS-database over de periode 2010-2016.

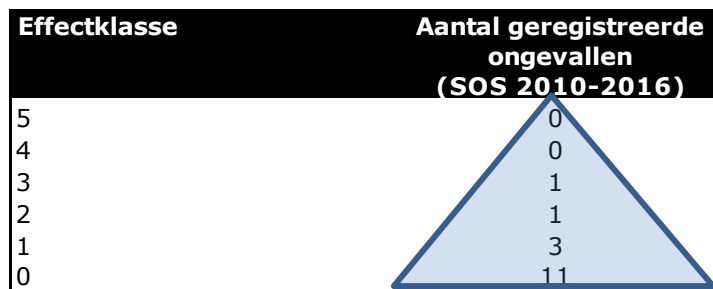


Figuur 8.9 Geregistreerde scheepsongevallen rondom bouw van de nieuwe sluis IJmuiden

Grafiek gebaseerd op SOS-database 2010-2016

Risicopiramide

Er zijn 16 scheepsongevallen geregistreerd, waarvan er 1 in de hoogste effectklassen.



Figuur 8.10 risico piramide scheepsongevallen rondom bouw van de nieuwe sluis IJmuiden

8.3.3

Expertkennis

Riscoschatting: kans en gevolg

In onderstaande risicomatrix is met stippen aangegeven welke combinatie van ernst (gevolg) en frequentie (kans) door de experts het meest waarschijnlijk geacht zijn. Hoe groter een stip hoe meer experts deze combinatie van ernst en frequentie verwachten.

Effectklasse	Veiligheid Gezondheid Maatschappij	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Maximaal 1x per 20 jr	Tussen 1x per 20 jr en 1x per 2 jr	Tussen 1x per 2 jr en 5x per jr	Tussen 5x per jr en 50x per jr	Meer dan 50x per jr
5	Meerdere doden en/of vermisten	Grote onherstelbare schade	> 100 mEUR	> 1 week					
4	Één dode of vermiste	Ernstige verstoring in middelgroot gebied, herstel binnen enkele jaren mogelijk	15 - 100 mEUR	1 - 7 dagen					
3	Meerdere zwaar gewonden	Lokale verstoring en tijdelijke schade, volledig herstel mogelijk	1 - 15 mEUR	2 - 24 uur					
2	Één zwaar gewonde	Korte overschrijding grenswaarde in klein gebied, met zekerheid van herstel	< 1 mEUR	1 - 2 uur					
1	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Vervuiling, grenswaarden niet overschreden	Enkele 10 duizenden euro's	<= 1 uur					
0	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Geen economische schade	geen stremming					

Figuur 8.11 Risicomatrix, met risicoschatting experts

Inzichten uit de risicosessie

Huidige situatie:

- Er zijn geen dodelijke ongevallen bekend, wel enkele schip-schip en schip-infra ongevallen allen met economische schade:
 - Van schip-schip aanvaringen ligt de oorzaak o.a. in de communicatie (internationale schippers, niet begrijpen van de verkeersbegeleiding, et cetera).
 - De schip-infra aanvaring betreft veelal de drijfrahmen die de kolkwand beschermen. Deze ramen worden meerdere keren per week aangevaren en moeten regelmatig vervangen worden, het effect is een schade van enkele 10 duizenden euro's met een kans van voorkomen meer dan 50x per jaar. Ook aanvaringen met sluisdeuren komen voor welke ook tot stremmingen tot een dag kunnen leiden, kans van voorkomen is tussen de 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar (effectklassen 2 en 3).
- Recreatievaart oost-west richting moet de vaarweg kruisen wat risicovol is. De aangegeven oversteeklocaties zijn voorbij het veerpont Velsen en voorbij het Forteiland. Veel recreatievaart gebruikt geen marifoon omdat deze niet aanwezig is of omdat de marifoon zich in de kajuit bevindt. Ervaring van recreatievaarder mist soms in het inschatten van snelheid van met name de zeevaart; deze lijkt langzaam te varen maar dat is gezichtsbedrog. Experts verwachten dat aanvaringen met recreatievaart eens per 2 jaar en 5x per jaar voorkomen met een schade van enkele duizenden euro's en/of licht letsel (effectklasse 1).
- Het is in het verleden voorgekomen dat de motor niet wilde starten nadat de trossen los waren. Hierdoor ontstaat het risico dat een schip de kolk wordt uitgeduwd door stroming en onbestuurbaar richting zee drijft. Kans van voorkomen is eens in de 10 jaar met mogelijk een stremming van maximaal een dag (effectklasse 3).
- Bouwverlichting is soms hinderlijk voor het scheepsverkeer. Er zijn verschillende meldingen gedaan waarna de situatie is verbeterd.

Toekomstige situatie:

- Experts verwachten met de komst van de nieuwe sluis meer grotere schepen, echter wordt er geen noemenswaardige toename verwacht in de hoeveelheid lading.
- De aanloop naar de nieuwe sluis, met name de binnenvoorhaven, is onbekend; de ruimte is zeer beperkt en het loodswezen gaat simulaties uitvoeren om bekend te raken met de situatie en navigatieprocedures op te stellen.
- De tros krachten in de kolk zullen aanzienlijk toenemen, de krachten worden veroorzaakt door stroming in de kolk wanneer er in het zoete water, zout water wordt binnen gelaten.
- Doordat de kolk groter wordt zal er minder zuiging zijn wat het manoeuvreren vereenvoudigt.

8.3.4 Eerder getroffen maatregelen

Naast de genoemde maatregelen in de gebiedsbeschrijving en de maatregelen hierboven, zijn er geen eerder getroffen maatregelen bekend om te zorgen voor een soepele verkeersafwikkeling (rondom de bouw) van de nieuwe zeesluis IJmuiden.

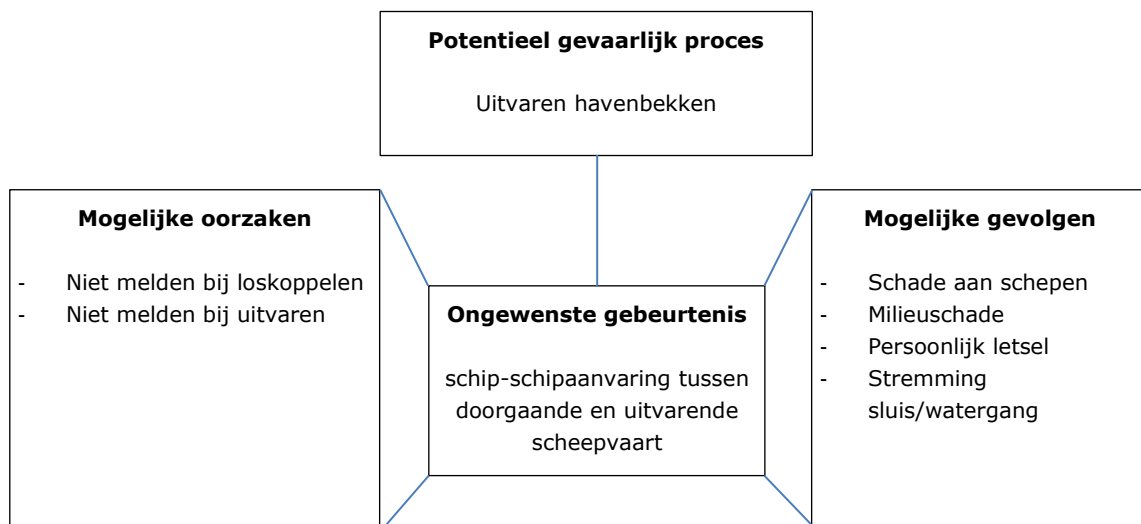
8.4 Aanvaringen met schepen die havenbekken uitvaren

8.4.1 Beschrijving ongevalsscenario

Schepen die onverwachts een havenbekken uitvaren vormen een nautisch veiligheidsrisico, omdat schepen op de hoofdvaarweg er moeilijk op kunnen anticiperen.

Onderstaand bow-tiediagram toont een potentieel gevaarlijk proces, dat normaal gesproken goed gaat, maar door (een combinatie van) diverse oorzaken kan leiden tot een ongewenste gebeurtenis, die kan resulteren in verschillende gevolgen.

De lijst van oorzaken is niet uitputtend, maar beschrijft wel de meest aannemelijke oorzaken. Dit geldt ook voor de gevolgen. In de volgende subparagraaf (risicomatrix) worden de oorzaken en gevolgen die bij de grootste risico's horen benoemd.



Figuur 8.12 Bow-tiediagram

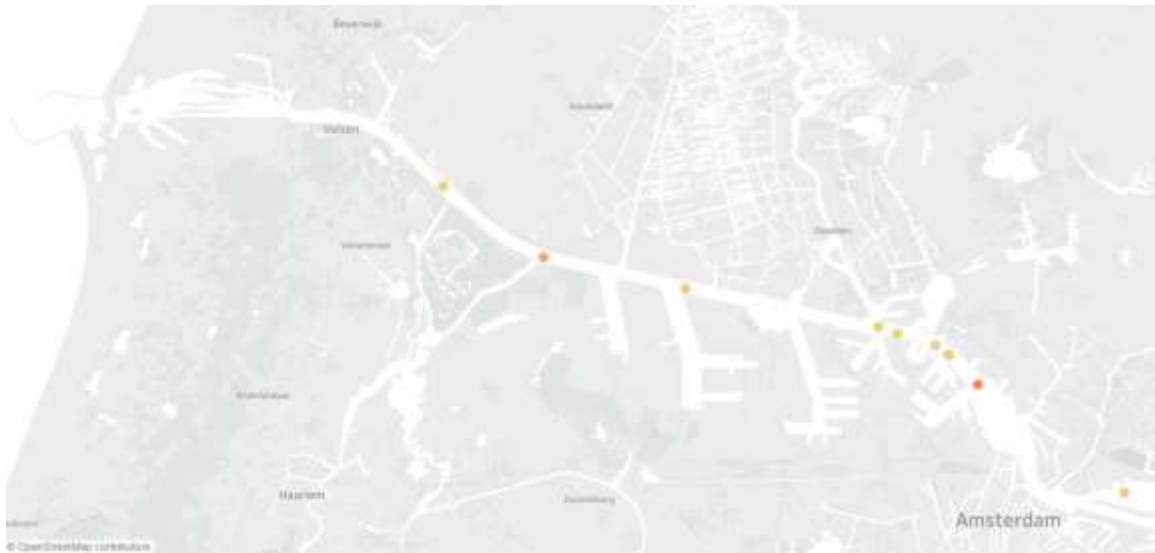
8.4.2 Informatie op basis van de SOS-database

Concrete voorbeelden

- Een zeeschip komende vanuit de Mercuriushaven met bestemming zee kwam in aanvaring in de monding met de opvarende binnenvaarttanker, welke in de richting stad voer. (SOS-voorvalnummer: 201114897).

Ongevalslocaties

Onderstaande kaart toont de locaties van scheepsongevallen met uitvarende schepen, zoals geregistreerd in de SOS-database over de periode 2010-2016.

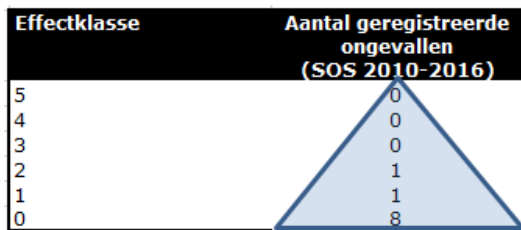


Figuur 8.13 Geregisteerde scheepsongevallen met uitvarende scheepvaart

Grafiek gebaseerd op SOS-database 2010-2016

Risicopiramide

Er zijn 10 scheepsongevallen geregistreerd, waarvan er 1 is in effectklassen 2.



Figuur 8.14 risico piramide scheepsongevallen met schepen die havenbekken uitvaren

8.4.3 *Expertkennis*

Inzichten uit de risicosessie

- Oorzaak is dat sommige uitvarende schepen niet de marifoon uitluisteren en geen melding maken bij loskoppelen en uitvaren. Gevolg is dat de scheepvaart op de vaarweg wordt verrast door de uitvarende scheepvaart. Dit leidt meestal tot 'near misses' maar een schip-schip aanvaring in niet ondenkbaar. Zo is er in 2011 een aanvaring op het NZK geweest tussen zeeschip "Kevin-S" met motortankschip "Vlieland", die tot aanzienlijke waterverontreiniging heeft geleid.
- Voor effectklasse 4 (economische schade of stremming) schatten de experts een kans van voorkomen van minder dan eens per 20 jaar. De experts hebben alleen een schatting gegeven voor effectklasse 4, vandaar dat hier geen risicomatrix is afgebeeld.

8.4.4 *Eerder getroffen maatregelen*

Naast de genoemde maatregelen, marifoongebruik en scheepvaartbegeleiding zijn er geen getroffen maatregelen bekend.

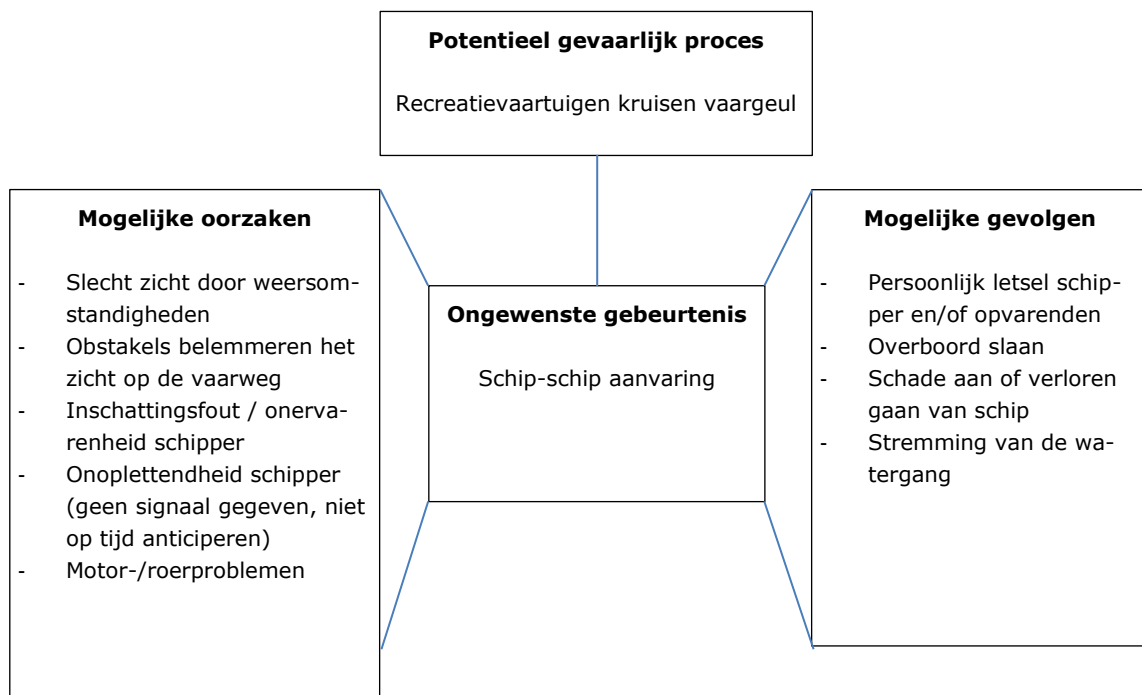
8.5 Recreatievaartuigen kruisen vaargeul

8.5.1 Beschrijving ongevalsscenario

Recreatievaartuigen moeten soms, net als andere scheepvaart, naar de andere zijde van een vaarwater. Recreatievaartuigen zijn veel kleiner dan de binnenvaart en zeevaart op het IJ en Noordzeekanaal en daardoor kwetsbaar bij aanvaringen. Een deel van de recreanten heeft weinig ervaring met het scheepvaartverkeer op deze vaarwegen en heeft daardoor een grotere kans op een aanvaring.

Onderstaand bow-tiediagram toont een potentieel gevaarlijk proces, dat normaal gesproken goed gaat, maar door (een combinatie van) diverse oorzaken kan leiden tot een ongewenste gebeurtenis, die kan resulteren in verschillende gevolgen.

De lijst van oorzaken is niet uitputtend, maar beschrijft wel de meest aannemelijke oorzaken. Dit geldt ook voor de gevolgen. In de volgende subparagraaf (risicomatrix) worden de oorzaken en gevolgen die bij de grootste risico's horen benoemd.



Figuur 8.15 Bow-tiediagram

8.5.2 Informatie op basis van de SOS-database

Scheepsongevallen door kruising van de vaargeul staan niet als zodanig vermeld in de SOS-database. Op basis van diverse databasevelden zijn zes registraties van scheepsongevallen met kruisende recreatievaart gevonden.

Concrete voorbeelden

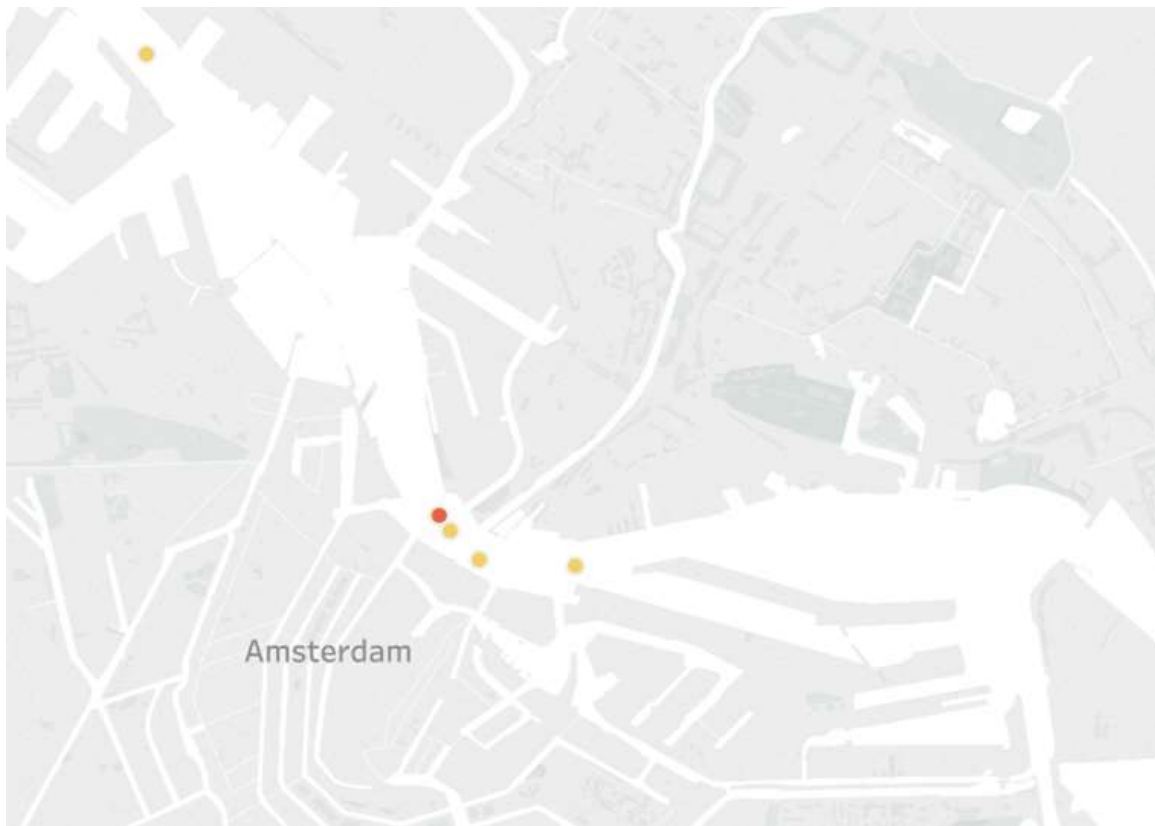
- Op het Afgesloten IJ voer een stalen recreatievaartuig met haar voorsteven tegen de bakboordzijde van een open sloep. Het stalen recreatievaartuig liep hierbij slechts geringe schade op, de sloep raakte zwaar beschadigd. Tevens zijn er 2 personen licht gewond geraakt. (SOS-voorvalnummer: 201527319).
- Een sloep trachtte over te steken op het Noordzeekanaal. Aangezien er schepen in het zichtveld van de bemanning lagen, werd er aangenomen dat men veilig kon oversteken. Dit bleek niet zo te zijn. Een schip voer over de sloep heen, waarna de sloep zonk. Be-

manning van de sloep (2 personen) is ter controle naar het ziekenhuis geweest en konden dezelfde dag naar huis (SOS-voorvalnummer: 201011769).

- Een schip voer op het Afgesloten IJ ter hoogte van de Noord Zuidlijn richting Oranjesluizen. De schipper voer aan de stuurboordwal met een snelheid van ca. 5 - 6 km/u. Vanaf de Noordwal kwam een elektrobootje overvaren met daarin vier personen. De schipper hiervan wilde voorlangs varen doch had niet genoeg snelheid en afstand in acht genomen. Het bootje is omgeslagen. De personen die te water raakten werden door personeel van de marine eruit gehaald (SOS-voorvalnummer: 201014518).
- Een snelle motorboot kwam vanuit de westelijke onderdoorgang en voer in de richting van de havens. Tijdens het oversteken is er door een onbekende storing de motor gestopt. Een ongeladen binnenvaartschip had door de bocht geen zicht op de snelle motorboot omdat deze tegelijk draaide wat tot een aanvaring leidde met enkel materiele schade tot gevolg (SOS-voorvalnummer: 201424269).

Ongevalslocaties

Onderstaande kaart toont de locaties van scheepsongevallen met recreatievaartuigen die de vaarweg kruisen, zoals geregistreerd in de SOS-database over de periode 2010-2016.

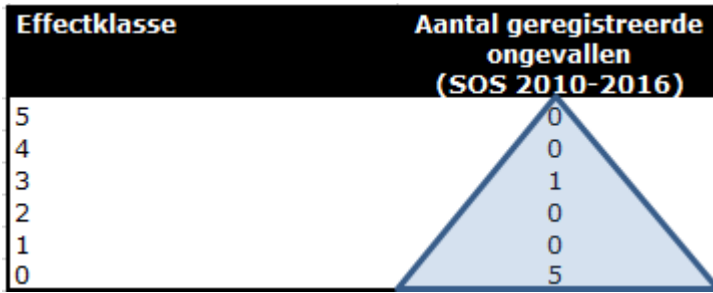


Figuur 8.16 Geregistreeerde scheepsongevallen met recreatievaartuigen die de vaarweg kruisen

Figuur gebaseerd op SOS-database 2010-2016

Risicopiramide

Er zijn 6 scheepsongevallen geregistreerd, waarvan er 1 in de hoogste effectklassen. Het is niet altijd te herleiden uit de omschrijving of een ongeval is gebeurd tijdens kruisen van een vaargeul



Figuur 8.17 risico piramide scheepsongevallen bij vaarweg kruisende recreatievaartuigen

8.5.3 Expertkennis

Risicoschatting: kans en gevolg

In onderstaande risicomatrix is met stippen aangegeven welke combinatie van ernst (gevolg) en frequentie (kans) door de experts het meest waarschijnlijk geacht zijn. Hoe groter een stip hoe meer experts deze combinatie van ernst en frequentie verwachten.

Effectklasse	Veiligheid Gezondheid Maatschappij	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Maximaal 1x per 20 jr	Tussen 1x per 20 jr en 1x per 2 jr	Tussen 1x per 2 jr en 5x per jr	Tussen 5x per jr en 50x per jr	Meer dan 50x per jr
5	Meerdere doden en/of vermisten	Grote onherstelbare schade	> 100 mEUR	> 1 week	●	●	●	●	●
4	Één dode of vermiste	Ernstige verstoring in middelgroot gebied, herstel binnen enkele jaren mogelijk	15 - 100 mEUR	1 - 7 dagen	●	●	●	●	●
3	Meerdere zwaar gewonden	Lokale verstoring en tijdelijke schade, volledig herstel mogelijk	1 - 15 mEUR	2 - 24 uur	●	●	●	●	●
2	Één zwaar gewonde	Korte overschrijding grenswaarde in klein gebied, met zekerheid van herstel	< 1 mEUR	1 - 2 uur	●	●	●	●	●
1	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Vervuiling, grenswaarden niet overschreden	Enkele 10 duizenden euro's	<= 1 uur	●	●	●	●	●
0	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Geen economische schade	geen stremming	●	●	●	●	●

Figuur 8.18 Risicomatrix, met risicoschatting experts

Inzichten uit de risicosessie

- Er zijn veel 'near misses' bij kruisen op het NZK, tussen 5x/jaar en meer dan 50x/jaar (effectklasse 0). Deze gebeurtenissen worden vaak niet gemeld. Het betreft onder andere 'near misses' door inschattingfouten bij een schip dat sneller vaart dan het kruisende schip verwacht of dat de afstand verkeerd wordt ingeschat. Mogelijk is het overtreden van de huidige maximumsnelheid van 12 km/u daar een oorzaak in.
- Bij gebeurtenissen met een lichte schip-schip aanvaring is het effect van de verwonding meestal het hoofd stoten of verwondingen bij het afhouden (effectklasse 1). Verwondingen kunnen ook nog een klasse (tussen licht letsel tot één zwaargewonde) ernstiger zijn. De experts verwachten dat dit tussen de 2x/jaar tot mogelijk meerdere keren per jaar voor kan komen.
- In 2015 is er een ongeval geweest op het Amsterdam-Rijnkanaal waarbij een jacht een binnenvaartschip voorbijliep en vervolgens voor het schip ging varen in verband met tegemoetkomend verkeer. Door problemen met (het gebruik van) de "dodemansknop" valt het jacht stil en wordt overvaren door het binnenvaartschip. Zulke gebeurtenissen kunnen zich ook voordoen op het IJ of Noordzeekanaal. De experts achten ze zeer zeldzaam, minder dan eens in de 20 jaar (effectklasse 4 en 5).
- De experts verwachten een toename van (onvoldoende ervaren) recreanten op het IJ, door bouw nieuwe woonwijk, aanleg nieuwe jachthavens en wens om recreatievaart te

spreiden over een groter gebied dan alleen de grachten van Amsterdam. Hierdoor neemt de kans op aanvaringen toe. Meestal betreft het schade van licht letsel tot een zwaargewonde, waarbij de frequentie van deze ongewenste gebeurtenissen kan oplopen naar meerdere malen per jaar (effectklassen 0 tot en met 2).

- De experts bevestigen dat hetgeen opgenomen in de SOS database voor wat betreft effectklasse 3 klopt met hun beleving.
- Bekendheid van het bestaan van het knooppuntenboek bij schippers voor het maken van een manoeuvre ontbreekt vaak, wanneer deze bekendheid verbeterd zou worden, wordt de voorspelbaarheid van een manoeuvre eerder herkend, dit geldt voor zowel schippers in de beroepsvaart als recreantschippers:
 - Kennis locatie knooppunten (conform knooppunten boek).
 - Afleren van het "voorsorteren" en
 - Stimuleren achterom te kijken.

Samenvatting argumentatie experts:

- Near misses worden in de SOS-database als niet-scheepsongeval geregistreerd en vallen buiten de scope van deze opdracht.
- Voor de toekomst wordt een toename van recreatievaart verwacht, waardoor er meer aanvaringen zullen plaatsvinden.
- Kennis vergroten schippers door "knooppuntenboekje" onder de aandacht te brengen. Dit kan de voorspelbaarheid van de beroepsschipper en recreant vergroten.

8.5.4 *Eerder getroffen maatregelen*

Mobiel verkeersleiders op de verkeersposten en op de vaartuigen geven voorlichting en zorgen voor begeleiding van de scheepvaart. Daarnaast zijn een aantal 'fietspaden' aangelegd zoals al is beschreven in de gebiedsbeschrijving, maar verder zijn er geen maatregelen bekend die het risico mitigeren.

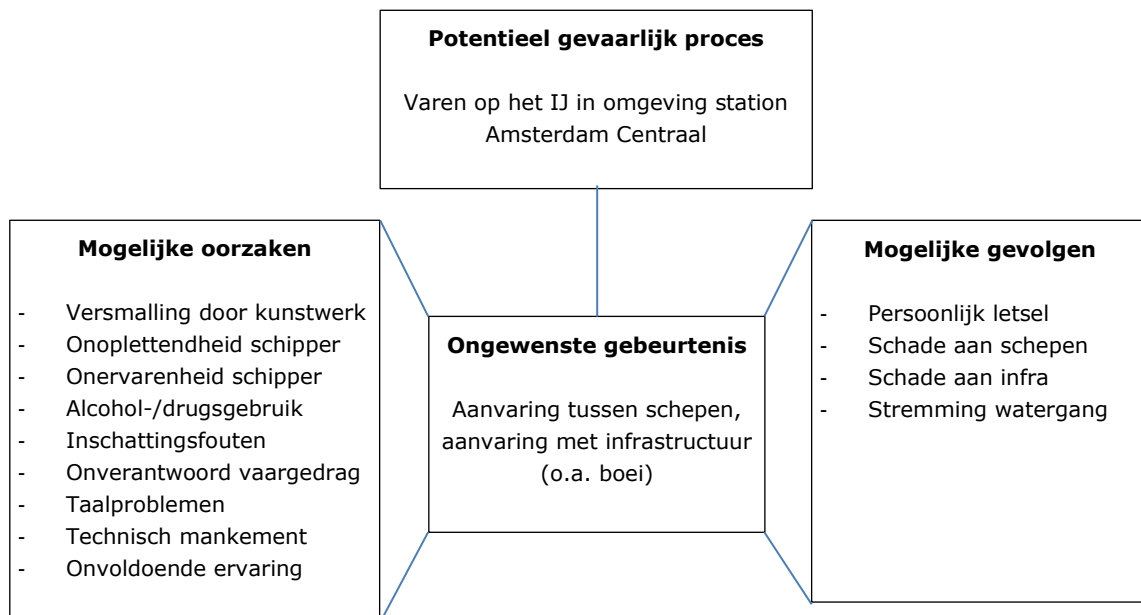
8.6 **Varen op het IJ in omgeving station Amsterdam Centraal**

8.6.1 *Beschrijving ongevalsscenario*

Het IJ ter hoogte van het Centraal Station kenmerkt zich door een grote verscheidenheid aan scheepvaartverkeer, met name wat betreft afmetingen en snelheid, kennis en ervaring, kwetsbaarheid en vaarroutes.

Onderstaand bow-tiediagram toont een potentieel gevaarlijk proces, dat normaal gesproken goed gaat, maar door (een combinatie van) diverse oorzaken kan leiden tot een ongewenste gebeurtenis, die kan resulteren in verschillende gevolgen.

De lijst van oorzaken is niet uitputtend, maar beschrijft wel de meest aannemelijke oorzaken. Dit geldt ook voor de gevolgen. In de volgende subparagraaf (risicomatrix) worden de oorzaken en gevolgen die bij de grootste risico's horen benoemd.



Figuur 8.19. Bow-tiediagram

8.6.2 Informatie op basis van de SOS-database

In de SOS-database staan 24 scheepsongevallen geregistreerd op het vaarwater rondom station Amsterdam Centraal. Veruit de meeste van deze scheepsongevallen betreffen schip-schip ongevallen. In het onderstaande figuur worden, per effectklasse, de geregistreerde ongelukken rondom station Amsterdam Centraal weergegeven. Onder 'Nvt' worden alle eenzijdige en stilliggende ongelukken verstaan.

Aantal van Voorval	Column Labels		
Row Labels	Nvt	Schip-Infrastructuur	Schip-Schip
5			
4			
3			1
2		1	
1			5
0		2	2
Grand Total		3	8
			13

Figuur 8.20 Geregistreerde ongevallen op vaarwater nabij station Amsterdam Centraal uit SOS-database

Concrete voorbeelden

- Eenzijdig ongeval van het zinken van kleine stalen sloep door binnenlopen van water veroorzaakt door de golfslag op het IJ. Vaartuigje was overbeladen met 5 personen. Van de 5 personen konden er 3 niet zwemmen. 1 van deze personen was er lichamelijk zo slecht aan toe dat deze opgenomen is in het ziekenhuis (SOS-voorvalnummer: 201118369).
- Binnenvaartschip is tegen de steiger van het Shell gebouw gevaren. Hierdoor is het schip lekgeraakt. (SOS-voorvalnummer: 201118322).
- In verband met Sail Amsterdam was het op het IJ druk met pleziervaart. Ter plaatse was een verplichte vaarrichting van kracht voor de plezier vaart. Een sloep wilde naar de binnenstad varen en moest daarvoor kruisen met een groot aantal vaartuigen die de verplichte vaarrichting volgden. Toen de sloep ongeveer 10 meter verwijderd was van een ander vaartuig kwam er één van de opvarenden van de sloep tegen de gashendel waardoor de sloep accelereerde. Hierdoor is er een aanvaring tussen beide vaartuigen ontstaan met enkel lichte materiele schade (SOS-voorvalnummer: 201014282).
- Een schipper wilde oversteken naar de zuidelijke oever. Tijdens het oversteken heeft er een aanvaring plaatsgevonden met een rondvaartboot (SOS-voorvalnummer: 201223241).

- Een vaartuig en een IJ-veer voeren beiden over het Afgesloten IJ. Het IJ-veer liep het vaartuig aan stuurboord op en kwam te dichtbij. Het vaartuig heeft geluidseinen gegeven, maar door de zuiging voer het IJ-veer met de bakboordzijde tegen de stuurboordzijde van het vaartuig (SOS-voorvalnummer: 201118489).

Ongevalslocaties

Onderstaande kaart toont de locaties van scheepsongevallen rondom station Amsterdam Centraal, zoals geregistreerd in de SOS-database over de periode 2010-2016.



Figuur 8.21 Geregisteerde scheepsongevallen rondom station Amsterdam Centraal
 Grafiek gebaseerd op SOS-database 2010-2016

Risicopiramide

Er zijn 24 scheepsongevallen geregistreerd, waarvan er 2 in de hoogste effectklassen.

Effectklasse	Aantal geregisteerde ongevallen (SOS 2010-2016)
5	0
4	0
3	2
2	1
1	5
0	16

Figuur 8.22 risico piramide scheepsongevallen rondom station Amsterdam Centraal

8.6.3 *Expertkennis**Risicoschatting: kans en gevolg*

In onderstaande risicomatrix is met stippen aangegeven welke combinatie van ernst (gevolg) en frequentie (kans) door de experts het meest waarschijnlijk geacht zijn. Hoe groter een stip hoe meer experts deze combinatie van ernst en frequentie verwachten.

Effectklasse	Gezondheid	Maatschappij	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Maximaal 1x per 20 jr	Tussen 1x per 20 jr en 1x per 2 jr	Tussen 1x per 2 jr en 5x per jr	Tussen 5x per jr en 50x per jr	Meer dan 50x per jr
5	Meerdere doden en/of vermiste		*1	> 100 mEUR	> 1 week	●	●	●	●	●
4	Één dode of vermiste		*2	15 - 100 mEUR	1 - 7 dagen	●	●	●	●	●
3	Meerdere zwaar gewonden		*3	1 - 15 mEUR	2 - 24 uur	●	●	●	●	●
2	Één zwaar gewonde		*4	< 1 mEUR	1 - 2 uur	●	●	●	●	●
1	Licht letsel / EHBO / overig	grenswaarden niet overschreden		Enkele 10 duizenden euro's	<= 1 uur	●	●	●	●	●
0	Geen doden, gewonden of vermiste	Geen of onbekende milieuschade		Geen economische schade	geen stremming	●	●	●	●	●

Figuur 8.23 Risicomatrix, met risicoschatting experts

Inzichten uit de risicosessie

- Het gebied rond CS kenmerkt zich door drukte en veel verschillende soorten vaartuigen: zee cruises, ponten, bruine vloot, discoboten, binnenvaart, recreatievaart, rondvaartboten, et cetera. Risico's doen zich niet alleen overdag voor, maar ook 's avonds en 's nachts, waarbij drankgebruik het risico op een ongewenste gebeurtenis verhoogt.
- Onbekendheid met de situatie en onervarenheid van schippers kunnen tot onverwachte koerscorrecties leiden met aanvaring tot gevolg. Deze onverwachte koerscorrectie komen met name voor bij de recreatievaart (inclusief de illegale sloepen die mensen vervoeren) en rondvaart met klein vaarbewijs.
- De experts verwachten voor de toekomst meer kruisend verkeer met de ontwikkeling van Amsterdam Noord.
- Er is onzekerheid over het toekomstig vergunningenbeleid. Vergunningen worden uitgegeven door Waternet maar pas na advies/besluit van Havenbedrijf Amsterdam en Gemeente Amsterdam. De exacte procedure is niet bij de aanwezige experts bekend maar de verwachting is dat er minder hoge eisen gesteld zullen worden aan de bemanning van kleine rondvaartboten.
- Daarnaast is het de verwachting van de experts dat het beleid wordt aangepast om recreatie te weren uit de grachten met meer kruisend verkeer op het Binnen IJ tot gevolg.
- Er zijn 16 gevallen geregistreerd in de SOS database van effect klasse 0 waarvan de experts verwachten dat de frequentie hoger is (meerdere keren per jaar).
- De verkeersbegeleiding voor het gebied rond CS omvat ook het havengebied ten westen van CS. Door de drukte op de vaarweg wordt door een expert voorgesteld om de verkeersbegeleidingssector op te splitsen om het vaarverkeer goed te kunnen bedienen.
- Er zijn mitigerende maatregelen getroffen om de risico's van ongewenste gebeurtenissen met zee cruiseschepen te voorkomen. Zo is er verkeersbegeleiding en wordt het verkeer nabij het CS over het 'fietspad' geleid wat zich buiten het vaarwater van de zee cruise bevindt, zie figuur 8.20. De experts dragen als restrisico aan wanneer schippers de meldingen van verkeersleider missen of de communicatie uitvalt of wanneer de recreatievaart van het 'fietspad' afwijkt. De frequentie van voorkomen is echter klein.
- 'Fietspaden' zijn gemarkeerde stukken vaarweg voor de binnenvaart en recreatievaart. Zodra de 'fietspaden' ophouden kruist een deel van het verkeer van het 'fietspad' de

hoofdvaarweg wat het verkeersbeeld verstoort. Het gebruik van de "fietspaden" is tot op heden niet geëvalueerd. De experts merken op:

- De recreatie pleit voor extra scheiding tussen recreant en binnenvaart.
- Tot op heden is het onduidelijk hoe het varen binnen de betonning in de wetgeving past.
- De betonning is aan de oeverzijde soms grillig van vorm aangezien deze de 2m diepte lijn volgt, dit komt de duidelijkheid van het pad niet ten goede.

De locatielocatie van de 'fietspaden' is afgebeeld in onderstaand figuur (bron: Varen doe je samen).



Figuur 8.24 fietspaden, bron: knooppunten boekje Noord-Holland, 1a (2017) uitgegeven door Varen doe je samen

Samenvatting argumentatie experts:

De experts kenmerken de situatie als druk maar het is moeilijk te bepalen wat nu het belangrijkste risico is. De beleving bij de experts is dat de veiligheidssituatie nu op de grens van het toelaatbare ligt, maar men weet de grens niet te duiden. Wanneer, in de toekomst, meer schepen met meer mensen aan boord varen, zal zowel de kans op een ongewenste gebeurtenis, als het effect van deze gebeurtenis toenemen. Naar verwachting zullen er meer onervaren recreanten bij komen met name in het verhuursegment waarvoor geen vaarbewijs nodig is.

8.6.4 Eerder getroffen maatregelen

Naast de genoemde aspecten in voorgaande paragrafen en de gebiedsbeschrijving, zijn geen getroffen maatregelen bekend om het risico op een aanvaring ter hoogte van station Amsterdam Centraal verder te mitigeren.

8.7 Verkeerde wal varen

8.7.1 Beschrijving ongevalsscenario

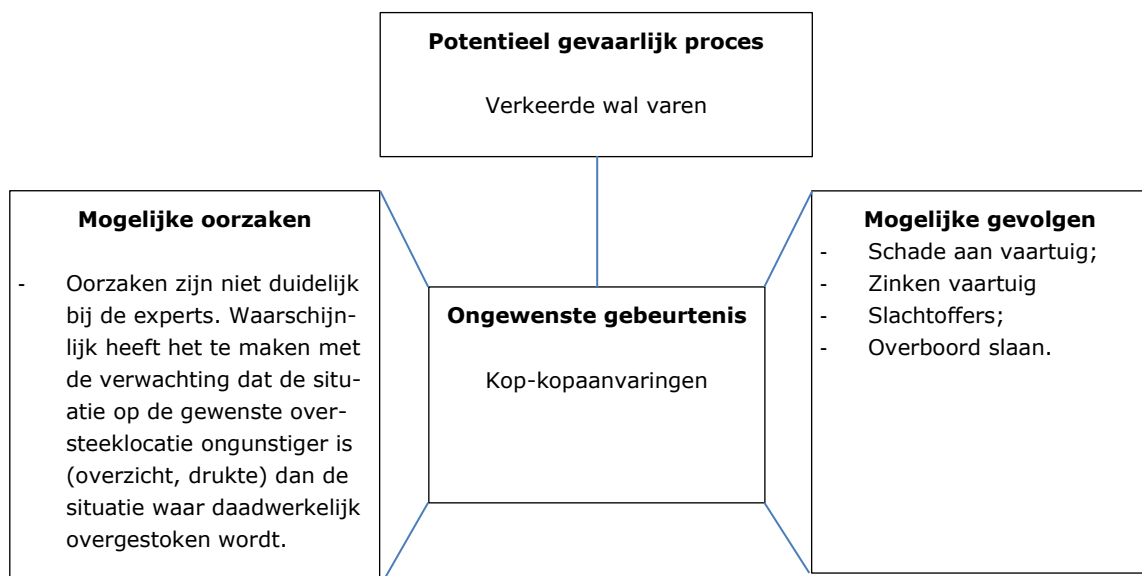
Op een aantal locaties op het IJ komt het regelmatig voor, dat recreatievaart die uit een nevenwater komt of daarnaar toe wil, een deel van het traject op het IJ of Noordzeekanaal aan de verkeerde wal vaart. Het gaat om de volgende locaties:



Figuur 8.25 locaties verkeerde wal varen

Onderstaand bow-tiediagram toont een potentieel gevaarlijk proces, dat normaal gesproken goed gaat, maar door (een combinatie van) diverse oorzaken kan leiden tot een ongewenste gebeurtenis, die kan resulteren in verschillende gevolgen.

De lijst van oorzaken is niet uitputtend, maar beschrijft wel de meest aannemelijke oorzaken. Dit geldt ook voor de gevolgen. In de volgende subparagraaf (risicomatrix) worden de oorzaken en gevolgen die bij de grootste risico's horen benoemd.



Figuur 8.26 Bow-tiediagram

8.7.2 Informatie op basis van de SOS-database

Verkeerde wal varen is geen standaard oorzaak van scheepsongevallen in de SOS-database. Ongevallen door verkeerde wal varen kunnen dus niet automatisch uit de database gehaald worden. Daarom is handmatig gezocht in de data. Hierbij zijn geen ongevallen gevonden die te wijten zijn aan het verkeerde wal varen. Derhalve zijn er geen concrete voorbeelden, ongevallen locaties en risicopiramide weer gegeven.

8.7.3 Expertkennis

Risicoschatting: kans en gevolg

In onderstaande risicomatrix is met stippen aangegeven welke combinatie van ernst (gevolg) en frequentie (kans) door de experts het meest waarschijnlijk geacht zijn. Hoe groter een stip hoe meer experts deze combinatie van ernst en frequentie verwachten.

Effectklasse	Gezondheidsgevaar	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Maximaal 1x per 20 jr	Tussen 1x per 20 jr en 1x per 2 jr	Tussen 1x per 2 jr en 5x per jr	Tussen 5x per jr en 50x per jr	Meer dan 50x per jr
5	Meerdere doden en/of vermiste	*1	> 100 mEUR	> 1 week	Large blue dot	Large blue dot	Red	Red	Red
4	Één dode of vermiste	*2	15 - 100 mEUR	1 - 7 dagen	Medium blue dot	Large blue dot	Orange	Red	Red
3	Meerdere zwaar gewonden	*3	1 - 15 mEUR	2 - 24 uur	Small blue dot	Large blue dot	Yellow	Orange	Red
2	Één zwaar gewonde	*4	< 1 mEUR	1 - 2 uur	Green	Medium blue dot	Large blue dot	Yellow	Orange
1	Licht letsel / EHBO / overig geringe schade	grenswaarden niet overschreden	Enkele 10 duizenden euro's	<= 1 uur	Green	Green	Large blue dot	Green	Yellow
0	Geen doden, gewonden of vermiste	Geen of onbekende milieuschade	Geen economische schade	geen stremming	Green	Green	Green	Medium blue dot	Large blue dot

Figuur 8.27 Risicomatrix, met risicoschatting experts

Inzichten uit de risicosessie

- Verkeerde wal varen komt vaak voor maar veroorzaakt meestal geen schade, de experts hebben de gebeurtenis verkeerde wal varen als volgt ingedeeld: Effectklasse 0 meer dan 50x per jaar, Effectklasse 1 en 2 tussen 1x per 2 jaar en 5x per jaar en Effectklasse 3, 4 en 5 tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar. Bekende locaties van verkeerde wal varen:
 - West naar oost nemen schippers de binnenbocht bij Sixhaven.
 - West naar oost is met name de zone ten westen van CS gevaarlijk, aanloop Oranje sluisen.
 - De oversteek naar Houthaven als vaarweg voor de staande mast route.
- Verkeerde wal varen door verhuurboten en recreatievaart met een dode tot gevolg wordt door de experts geschat op een frequentie van eens per 2 jaar tot eens per 20 jaar (effectklasse 4).
- De "fietspaden" zijn niet exclusief voor de recreatievaart en mogen ook door beroepsvaart gebruikt worden. Door verkeerde wal te varen in het 'fietspad' begeef je je dus niet alleen tussen tegemoetkomende recreatievaart, maar mogelijk ook tussen tegemoetkomende beroepsvaart.

8.7.4 Eerder getroffen maatregelen

Naast het aanbrengen van 'fietspaden' zijn geen aanvullende maatregelen bekend om het varen aan de verkeerde wal te voorkomen.

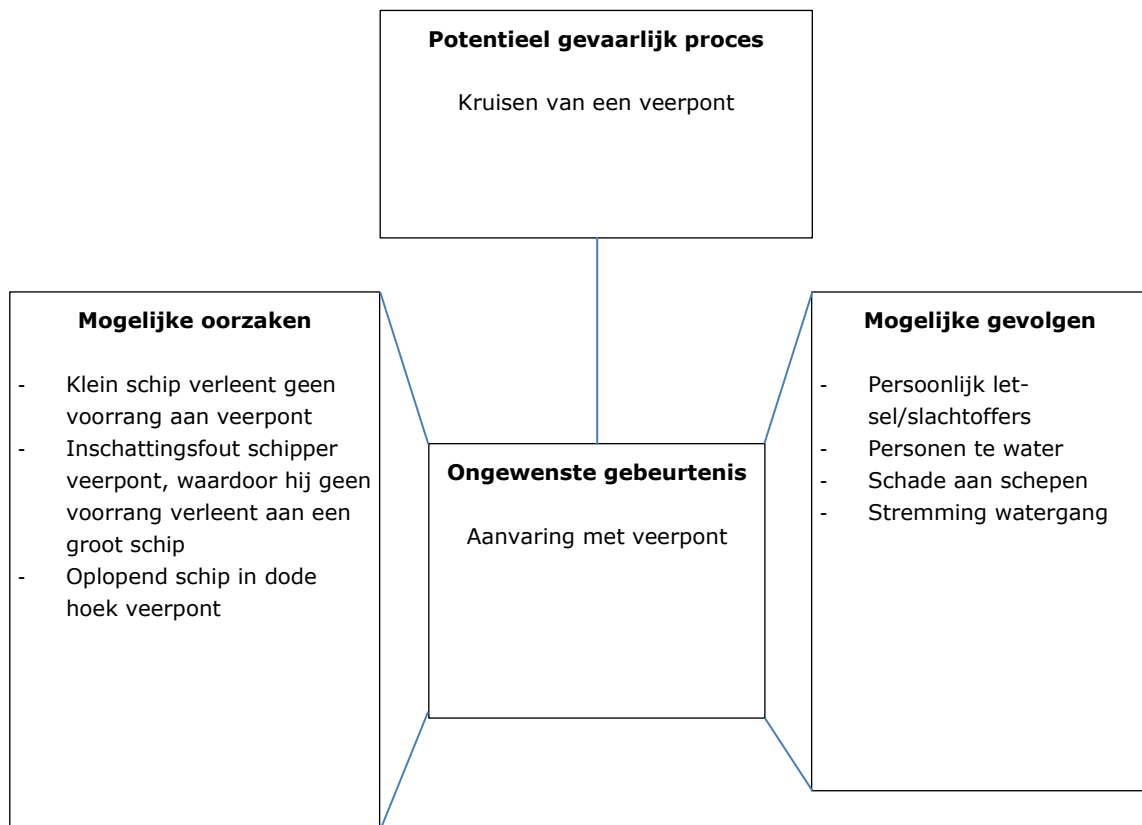
8.8 Kruisen van veerpont de Aa

8.8.1 Beschrijving ongevalsscenario

De vrijvarende veerpont de Aa vaart heen en weer tussen Nieuwer ter Aa en Breukelen/Nieuwersluis. De scheepvaart op het ARK dient de veerpont te kruisen.

Onderstaand bow-tiediagram toont een potentieel gevaarlijk proces, dat normaal gesproken goed gaat, maar door (een combinatie van) diverse oorzaken kan leiden tot een ongewenste gebeurtenis, die kan resulteren in verschillende gevolgen.

De lijst van oorzaken is niet uitputtend, maar beschrijft wel de meest aannemelijke oorzaken. Dit geldt ook voor de gevolgen. In de volgende subparagraaf (risicomatrix) worden de oorzaken en gevolgen die bij de grootste risico's horen benoemd.



Figuur 8.28 Bow-tiediagram

8.8.2 Informatie op basis van de SOS-database

Concrete voorbeelden

- In 2010 heeft een aanvaring met de veerpont plaatsgevonden met een dodelijk ongeval als gevolg (SOS-voorvalnummer: 201012621).
- In 2013 een melding van de schipper van de Aa. Een leeg vierbaks duwstel is met hoge snelheid langs het pontje gevaren. De hinderlijke waterbeweging had een omgevallen passagier tot gevolg. Nadat de schipper van de Aa alle alarmen had uitgezet, bleek er geen schade aan de veerpont en heeft de passagier geen (licht) letsel opgelopen. De schipper van het duwstel is aangesproken op zijn snelheid (SOS-voorvalnummer: 201322129).
- In 2017 (niet binnen de SOS-database van 2010-2016) is er een voorval geweest waarin teveel risico genomen is door de schipper op de veerpont. De schipper is per direct van de veerpont afgehaald.

Ongevalllocaties

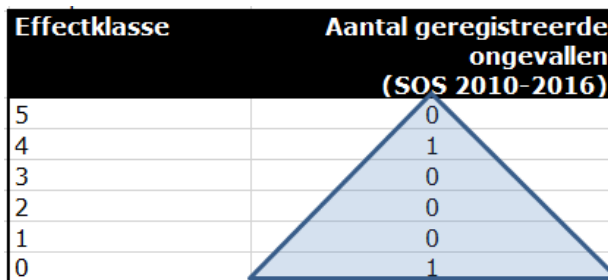
Onderstaande afbeelding toont de locaties van de veerpont.



Figuur 8.29 Veerpont de Aa

Risicopiramide

Er zijn 2 scheepsongevallen geregistreerd, waarvan er 1 in de hoogste effectklassen.



Figuur 8.30 risico piramide scheepsongevallen veerpont de Aa

8.8.3

Expertkennis

Risicoschatting: kans en gevolg

In onderstaande risicomatrix is met stippen aangegeven welke combinatie van ernst (gevolg) en frequentie (kans) door de experts het meest waarschijnlijk geacht zijn. Hoe groter een stip hoe meer experts deze combinatie van ernst en frequentie verwachten.

Effectklasse	Veiligheid Gezondheid Maatschappij	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Maximaal 1x per 20 jr	Tussen 1x per 20 jr en 1x per 2 jr	Tussen 1x per 2 jr en 5x per jr	Tussen 5x per jr en 50x per jr	Meer dan 50x per jr
5	Meerdere doden en/of vermisten	Grote onherstelbare schade	> 100 mEUR	> 1 week					
4	Één dode of vermiste	Ernstige verstoring in middelgroot gebied, herstel binnen enkele jaren mogelijk	15 - 100 mEUR	1 - 7 dagen					
3	Meerdere zwaar gewonden	Lokale verstoring en tijdelijke schade, volledig herstel mogelijk	1 - 15 mEUR	2 - 24 uur					
2	Één zwaar gewonde	Korte overschrijding grenswaarde in klein gebied, met zekerheid van herstel	< 1 mEUR	1 - 2 uur					
1	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Vervuiling, grenswaarden niet overschreden	Enkele 10 duizenden euro's	<= 1 uur					
0	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Geen economische schade	geen stremming					

Figuur 8.31 Risicomatrix, met risicoschatting experts

Huidige situatie:

- Er is in 2010 een dodelijk ongeval geweest waarbij de schipper van de pont is overleden. Gelukkig waren er op dat moment verder geen passagiers aan boord. Het effect van de aanvaring met de veerpont hangt af van verschillende factoren. Tijdens de risicosessie worden de volgende factoren genoemd: seizoen, tijdstip van de oversteek, aantal passagiers, type passagiers aan boord van de veerpont, type beroepsschip, beladingsgraad, weersomstandigheden, snelheid en hoe ze elkaar raken. Een aantal voorbeelden van de factoren:
 - Tijdens de vakantieperiode steken er relatief weinig scholieren over.
 - Een beroepsschip dat de veerpont in het midden raakt heeft over het algemeen meer effect dan een aanvaring aan de zijkant.
- De schipper op de Aa is in dienst bij ODV-maritiem. Het directe contact tussen de verkeersleiders van Rijkswaterstaat en de schippers van ODV-maritiem vindt plaats via de marifoon. Via de marifoon kunnen ook andere vaarweggebruikers meeluisteren. Vanwege het indirecte en/of beperkte directe contact, zijn de nautisch adviseurs van Rijkswaterstaat niet (altijd) op de hoogte van alle incidenten.
- Eén expert geeft aan dat hij via de verkeerspost ongeveer wekelijks een melding krijgt van de schipper op de Aa (zie hiervoor de geschatte frequentie in de risicomatrix effectklasse 0). Het betreft veelal scheepvaart die hard passeert. Of het passerende schip heeft geleid tot (licht) letsel, is niet bekend bij experts. Het is belangrijk om te constateren dat slechts één melding van de schipper van de Aa is geregistreerd in de SOS-database.
- Eén expert geeft aan zelf gevaren te hebben op de veerpont en benoemt de hinderlijke waterbewegingen op het ARK. De hinderlijke waterbewegingen zijn het resultaat van passerende scheepvaart. De hinderlijke waterbewegingen leiden dikwijls tot omgevallen fietsen en/of passagiers aan boord van de Aa. Deze voorvallen komen (op één melding na) niet als scheepsongeval in de SOS-database terecht. Met deze ervaring is de risicomatrix ingevuld voor effectklassen 0 (en 1). Let wel, bij het bovengenoemde voorbeeld heeft er geen aanvaring plaatsgevonden, maar is wel effectklassen 0 (of 1) van toepassing. Experts geven aan dat bij een aanvaring effectklassen 1 t/m 5 van toepassing zijn en effectklassen 0 vrijwel niet voorkomt. Voor wat betreft de frequentie waarmee effectklasse 1-5 optreedt, lopen de meningen van de experts uiteen. De uiteenlopende gedachten zijn ook zichtbaar in de risicomatrix.
- De ervaring, oplettendheid, vermoeidheid, inschattingsvermogen van aankomende scheepvaart en het meer of minder risico nemen tijdens een oversteek zijn van grote invloed op de ongevalskans.

Toekomstige situatie:

- Experts verwachten grotere schepen, echter geen toename in het aantal schepen.
- Een aantal experts geeft aan dat een veerpont op het Amsterdam-Rijnkanaal niet meer van deze tijd is vanwege de (toenemende) grootte van de scheepvaart. Ze geven aan dat wanneer er in de huidige tijd een verbinding gerealiseerd zou worden, dat het waarschijnlijk een brug of tunnel zou zijn. Momenteel is District Midden aan het kijken of een MKBA-analyse positief resultaat geeft met het realiseren van een mogelijke tunnel of brug. Dit onderzoek is in de beginfase en veel meer is er nog niet bekend. Wat wel duidelijk is, is dat er altijd een verbinding dient te zijn, aangezien er is vastgelegd dat de verbinding geldt voor een oneindige termijn.
- Momenteel is Rijkswaterstaat bezig met een voorstudie om te kijken of de veerpont vervangen kan worden voor een tunnel of brug.

8.8.4 *Eerder getroffen maatregelen*

- De schipper mag alleen naar de overkant varen wanneer aan de noord- en zuidzijde de geplaatste paaltjes (in de lengterichting van het kanaal) zichtbaar zijn. Hierdoor kan het bij extreme weersomstandigheden mogelijk zijn dat de veerpont (tijdelijk) niet vaart. In 2017 is een schipper van de veerpont afgehaald vanwege een bijna aanvaring. De schipper nam te veel risico tijdens een oversteek.

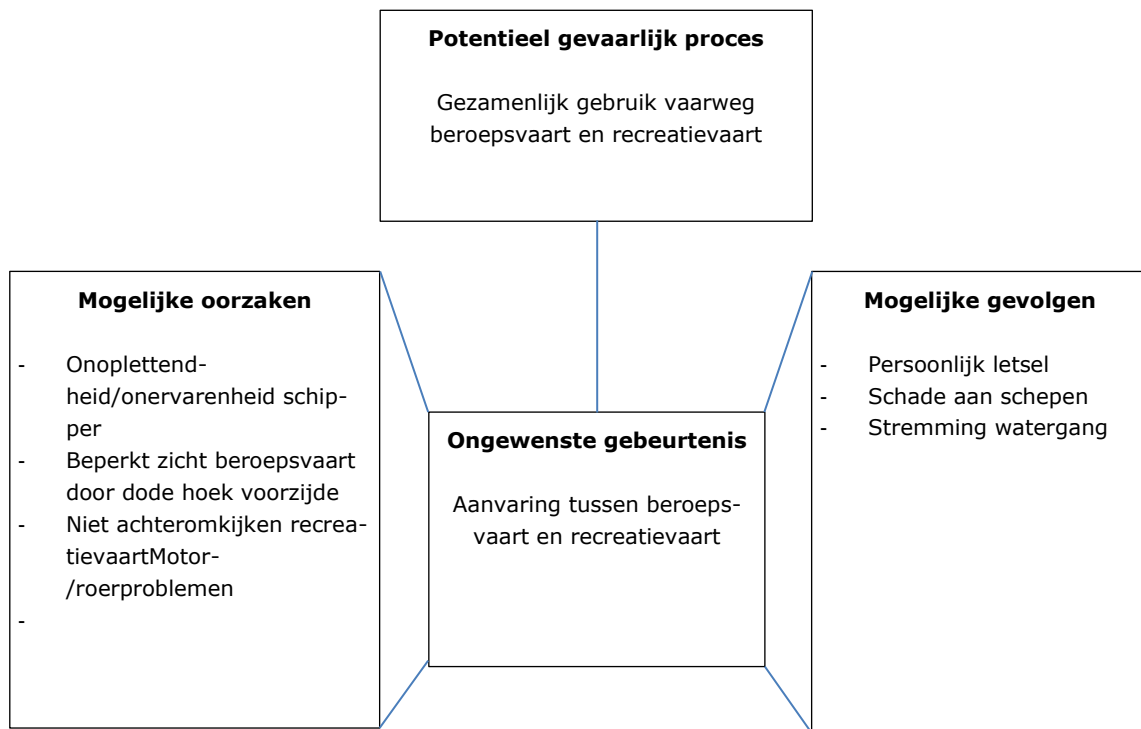
8.9 **Gezamenlijk gebruik vaarweg door beroepsvaart en recreatievaart**

8.9.1 *Beschrijving ongevalsscenario*

Bij dit ongevalsscenario is gekeken naar het gezamenlijk gebruik van de vaarweg door de beroepsvaart en recreatievaart op met name het ARK en Lekkanaal.

Onderstaand bow-tiediagram toont een potentieel gevaarlijk proces, dat normaal gesproken goed gaat, maar door (een combinatie van) diverse oorzaken kan leiden tot een ongewenste gebeurtenis, die kan resulteren in verschillende gevolgen.

De lijst van oorzaken is niet uitputtend, maar beschrijft wel de meest aannemelijke oorzaken. Dit geldt ook voor de gevolgen. In de volgende subparagraaf (risicomatrix) worden de oorzaken en gevolgen die bij de grootste risico's horen benoemd.



Figuur 8.32 Bow-tiediagram

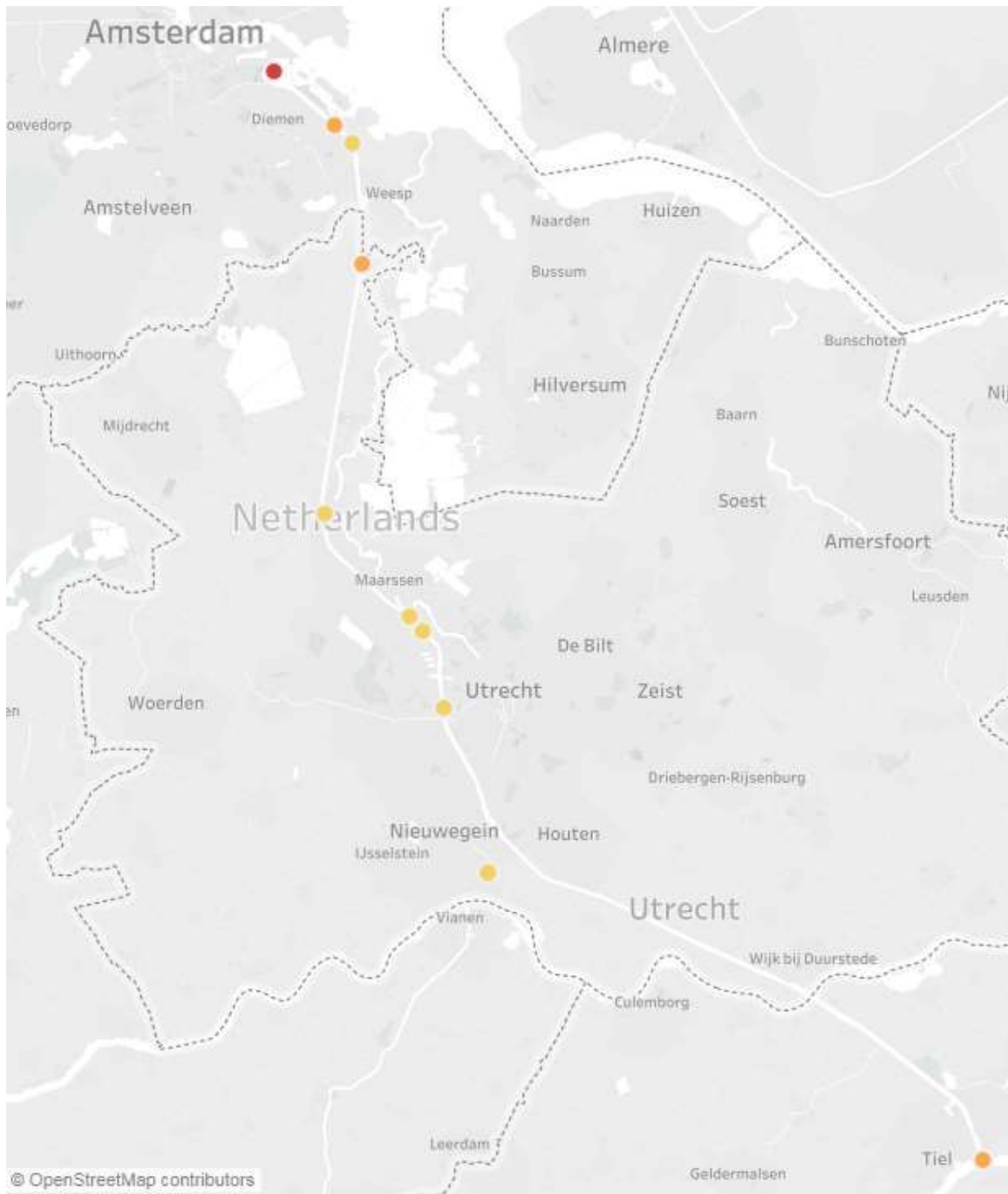
8.9.2 Informatie op basis van de SOS-database

Concrete voorbeelden

- In 2015 is een duwboot met 4 geladen vrachtduwbakken in aanvaring gekomen met een jacht. De twee opvarenden van de jacht zijn in het water gekomen, waarvan één is overleden. (SOS-voorvalnummer: 201526925).
- In 2010 haalt een speedboot een gekoppeld samenstel in. Na het inhalen kreeg de speedboot motorpech en zijn de opvarenden van boord gesprongen om te voorkomen dat ze overvaren zouden worden. (SOS-voorvalnummer: 201012860).

Ongevalslocaties

Onderstaande kaart toont de locaties van schip-schipaanvaringen met recreatievaart zoals geregistreerd in de SOS-database over de periode 2010-2016.

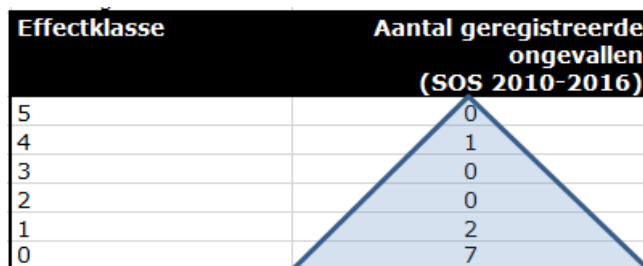


Figuur 8.33 Geregisteerde schip-schipsaanvaringen met recreatievaart

Grafiek gebaseerd op SOS-database 2010-2016

Risicopiramide

Er zijn 10 scheepsongevallen geregistreerd, waarvan er 1 in de hoogste effectklasse valt.



Figuur 8.34 risico piramide scheepsongevallen schip - schip

8.9.3 *Expertkennis**Risicoschatting: kans en gevolg*

In onderstaande risicomatrix is met stippen aangegeven welke combinatie van ernst (gevolg) en frequentie (kans) door de experts het meest waarschijnlijk geacht zijn. Hoe groter een stip hoe meer experts deze combinatie van ernst en frequentie verwachten.

Effectklasse	Veiligheid Gezondheid Maatschappij	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Maximaal 1x per 20 jr	Tussen 1x per 20 jr en 1x per 2 jr	Tussen 1x per 2 jr en 5x per jr	Tussen 5x per jr en 50x per jr	Meer dan 50x per jr
5	Meerdere doden en/of vermisten	Grote onherstelbare schade	> 100 mEUR	> 1 week					
4	Één dode of vermiste	Ernstige verstoring in middelgroot gebied, herstel binnen enkele jaren mogelijk	15 - 100 mEUR	1 - 7 dagen					
3	Meerdere zwaar gewonden	Lokale verstoring en tijdelijke schade, volledig herstel mogelijk	1 - 15 mEUR	2 - 24 uur					
2	Één zwaar gewonde	Korte overschrijding grenswaarde in klein gebied, met zekerheid van herstel	< 1 mEUR	1 - 2 uur					
1	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Vervuiling, grenswaarden niet overschreden	Enkele 10 duizenden euro's	<= 1 uur					
0	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Geen economische schade	geen stremming					

Figuur 8.35 Risicomatrix, met risicoschatting experts

Inzichten uit de risicosessie

Huidige situatie:

- Algemeen is het beeld in Nederland dat de recreatievaart afneemt, maar volgens het rapport SIVAK sluiscapaciteitsstudie NMCA (2017) neemt het juist toe rondom Amsterdam. Deze toename leidt tot meer interacties tussen met name beroepsvaart en recreatievaart, maar ook recreatievaart onderling.
- Volgens de experts is er een toename van huurjachten in de recreatieve sector. Dit wordt als een groter risico gezien dan de algemene groei van recreatievaart in het gebied. Huurders van een jacht zijn vaak niet in het bezit van een vaarbewijs en/of niet op de hoogte van de vigerende reglementen op een vaarweg.
- Ook snelvaren is een issue onder de minder ervaren recreanten. In verband met het vermogen van een huurjacht blijkt manoeuvreren tijdens het snel varen lastig en dus een risico. Het komt vaak voor dat deze oorzaak leidt tot aanvaringen met andere vaarwegdeelnemers (zie effectklasse 0 in de risicomatrix). Voornamelijk bij kruisend verkeer wordt het als groot risico gezien.
- De meeste ongevallen leiden nu tot kleine schades, waarvan de meeste niet geregistreerd staan. Een enkel ongeval leidt tot zwaargewonden of zelfs doden.
- Onder de beroepsvaart ervaren de experts dat er vaak blind op AIS wordt vertrouwd en gevaren, er vanuit gaande dat iedere beroepsschipper trouw zijn AIS heeft aanstaan. Dit gaat mis wanneer een ander beroepsvaartuig vergeet AIS te gebruiken of wanneer de weergegeven locatie van een ander schip dat AIS gebruikt niet correct was.

Toekomstige situatie:

- Verwacht wordt dat de huursector nog verder gaat toenemen, omdat steeds minder mensen een eigen sloep of jacht aanschaffen en daarom juist gaan huren. In de huidige situatie zijn er al veel near-misses en ongevallen met kleine schades. Verwacht wordt dat door de toenemende drukte de near-misses gaan leiden tot ongevallen. Het wordt dan ook verwacht dat ongevallen van alle effecten in frequentie gaan toenemen.

8.9.4 Eerder getroffen maatregelen

Bedienaars van de verschillende objecten proberen zo veel mogelijk elke recreant aan te spreken tijdens het schutten in de sluis of bij een brugopening. Hierbij worden ze geïnformeerd over de gevaren op het vaarwater en geadviseerd om zoveel mogelijk het drukke Amsterdam-Rijnkanaal te vermijden.

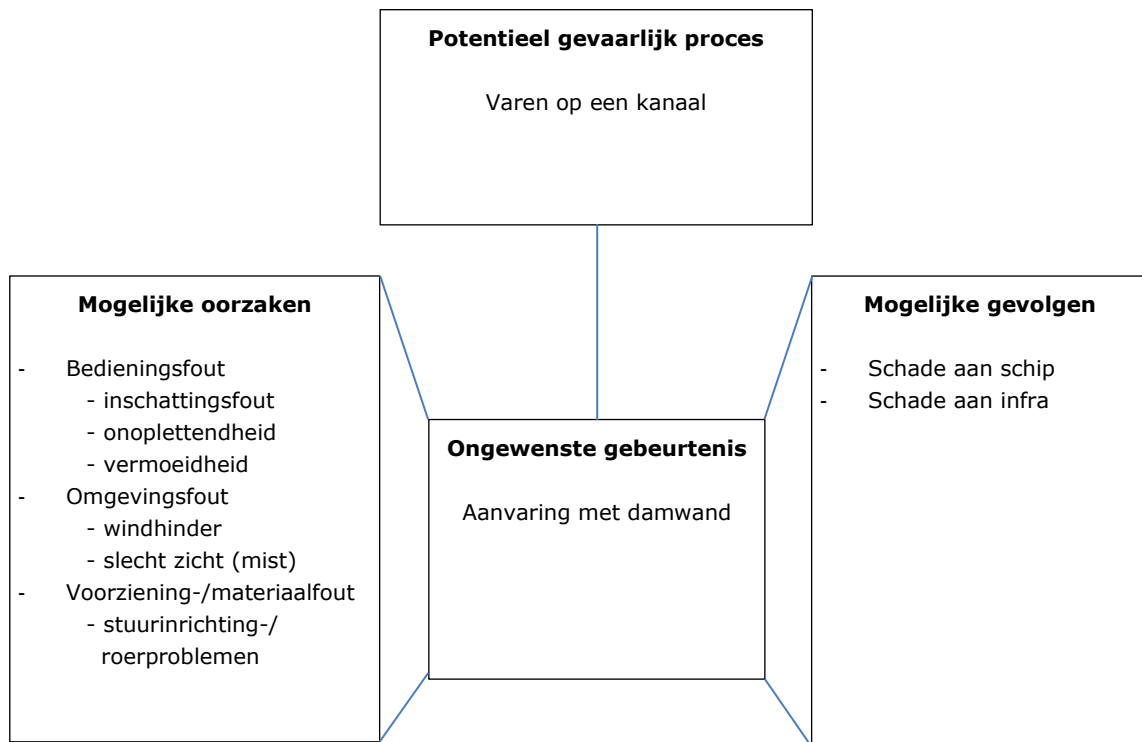
8.10 Aanvaring schip met damwand

8.10.1 Beschrijving ongevalsscenario

Zoals ook in de gebiedsbeschrijving van ARK en Lekkanaal staat, bestaan de kanalen grotendeels uit een vaarweg met aan beide zijden damwanden. Het varen op het kanaal kan leiden tot een aanvaring met de damwand.

Onderstaand bow-tiediagram toont een potentieel gevaarlijk proces, dat normaal gesproken goed gaat, maar door (een combinatie van) diverse oorzaken kan leiden tot een ongewenste gebeurtenis, die kan resulteren in verschillende gevolgen.

De lijst van oorzaken is niet uitputtend, maar beschrijft wel de meest aannemelijke oorzaken. Dit geldt ook voor de gevolgen. In de volgende subparagraaf (risicomatrix) worden de oorzaken en gevolgen die bij de grootste risico's horen benoemd.



Figuur 8.36 Bow-tiediagram

8.10.2 Informatie op basis van de SOS-database

Concrete voorbeelden

- Ter hoogte van de Lage Weide heeft een motorvrachtschip roeruitval en raakt de damwand. Hierdoor ontstaat een scheur van 5 meter in de huid van het schip. De brandweer heeft een kled getrokken en een inspectie uitgevoerd met duikers, hiervoor is het kanaal 3 uur gestremd geweest (SOS-voorvalnummer: 201423896).

- Door roeruitval vaart een schip ter hoogte van de Loenersloot tegen de damwand. De schade aan de damwand blijkt dusdanig dat uitstroom plaatsvindt waardoor een nooddamwand geslagen moet worden (SOS-voorvalnummer: 201012536).
- Duwstel met 4 bakken geeft te veel roer en kan hem daarna niet meer snel genoeg corrigeren (SOS-voorvalnummer: 201010278).
- Een persoon op de oever, geeft door aan een patrouillevaartuig dat erop zaterdag 01-06-2016 omstreeks 18:00 uur een geladen tankschip schade heeft gevaren aan de oever. Ter plaatse blijkt dat er aanzienlijke schade is (SOS-voorvalnummer: 201630714).

Ongevallslocaties

Onderstaande kaart toont de locaties van aanvaringen met een damwand, zoals geregistreerd in de SOS-database over de periode 2010-2016.

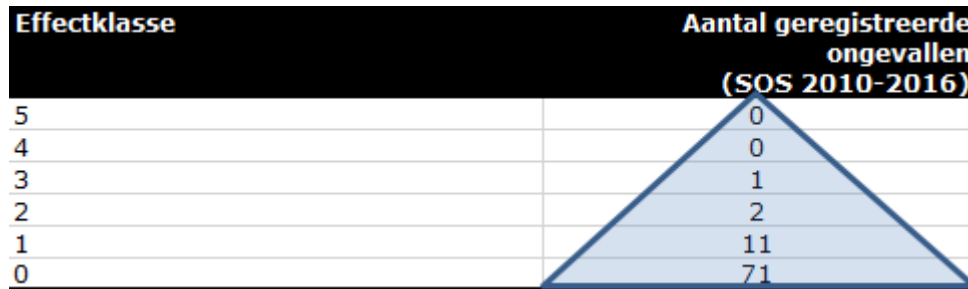


Figuur 8.37 Geregistreerde scheepsongevallen schip damwand

Grafiek gebaseerd op SOS-database 2010-2016

Risicopiramide

Er zijn 85 scheepsongevallen geregistreerd, waarvan 1 in de hoogste effectklassen.



Figuur 8.38 risico piramide scheepsongevallen rondom bouw van de nieuwe sluis IJmuiden

8.10.3 *Expertkennis*

Risicoschatting: kans en gevolg

In onderstaande risicomatrix is met stippen aangegeven welke combinatie van ernst (gevolg) en frequentie (kans) door de experts het meest waarschijnlijk geacht zijn. Hoe groter een stip hoe meer experts deze combinatie van ernst en frequentie verwachten.

Effectklasse	Veiligheid Gezondheid Maatschappij	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Maximaal 1x per 20 jr	Tussen 1x per 20 jr en 1x per 2 jr	Tussen 1x per 2 jr en 5x per jr	Tussen 5x per jr en 50x per jr	Meer dan 50x per jr
5	Meerdere doden en/of vermisten	Grote onherstelbare schade	> 100 mEUR	> 1 week	●	■	■	■	■
4	Één dode of vermiste	Ernstige verstoring in middelgroot gebied, herstel binnen enkele jaren mogelijk	15 - 100 mEUR	1 - 7 dagen	●	■	■	■	■
3	Meerdere zwaar gewonden	Lokale verstoring en tijdelijke schade, volledig herstel mogelijk	1 - 15 mEUR	2 - 24 uur	●	●	■	■	■
2	Één zwaar gewonde	Korte overschrijding grenswaarde in klein gebied, met zekerheid van herstel	< 1 mEUR	1 - 2 uur	■	●	■	■	●
1	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Vervuiling, grenswaarden niet overschreden	Enkele 10 duizenden euro's	<= 1 uur	■	■	●	■	●
0	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Geen economische schade	geen stremming	■	■	■	●	●

Figuur 8.39 Risicomatrix, met risicoschatting experts

Inzichten uit de risicosessie

Aanvaringen met de damwand komen meerdere keren per week voor. De experts geven aan dat slechts een klein deel (circa 10%) van de schippers een aanvaringen met een damwand meldt. Mogelijk dat dit mede komt door het eigen risico van EUR 10.000-20.000 bij schadeverzekeringen. Bij schades boven een bepaald bedrag probeert VWM actief de dader te achterhalen. De schade aan de infrastructuur is meestal groter dan de schade aan het schip. De genoemde argumentatie betreft voornamelijk de schades met effectklassen 0-2.

Indien schades ontdekt zijn, worden deze altijd gerepareerd, in 99% van de gevallen kan dit vanaf de wal gebeuren.

Effecten

- De experts geven aan dat de effecten van een aanvaring met een damwand eigenlijk altijd economische schade betreft en heel zelden een korte stremming of milieuschade.
- De schade aan de damwand bedraagt al gauw meer dan EUR 10.000, maar zelden meer dan 1 miljoen (dit is ook terug te zien in de risicomatrix in effectklassen 0-2)).
- Milieuschade zal meestal het gevolg zijn van lekkage van de lading, maar het ladingdeel van het schip is meestal niet datgene wat beschadigd bij een aanvaring met een damwand (meestal de voorkant van een schip). Bovendien is de kans op milieuschade door lading-uitstroom de afgelopen jaren flink afgenomen door de opkomst van de dubbelwandige tanker (verplicht vanaf 2018). Effectklassen 3-5 zijn daarom ingeschaald op een frequentie van maximaal 1x per 20 jaar.
- Stremmingen komen niet vaak voor.

Oorzaken

- De meest (door schippers) genoemde oorzaak van een aanvaring is roeruitval. Bij nader onderzoek van deze ongevallen blijkt echter regelmatig dat de oorzaak een menselijke fout betrof.
- Voor menselijke fouten worden volgende achterliggende oorzaken genoemd:
 - Het niveau van de huidige schippers is minder dan vroeger. Dit komt doordat deze schippers direct na het behalen van hun diploma als schipper aan het werk gaan en daardoor praktijkkennis missen, doordat de vraag naar goed personeel groter is dan het aanbod en doordat er meer buitenlandse schippers zijn en deze minder goed zijn opgeleid.
 - Vermoeidheid. De ervaring van schippers is dat er weinig op vaar-/rusttijden gehandhaafd wordt, waardoor de pakkans klein is bij overtreding van de wet.
 - Onvoldoende concentratie: de experts hebben het idee dat juist onder makkelijke omstandigheden en op rechte stukken aanvaring ontstaan door verslapping van de concentratie. Dit speelt (mogelijk) op het traject ten noorden van Breukelen, waar het Amsterdam-Rijnkanaal breder wordt en recht door de polder (saaie omgeving) gaat. Mogelijk dat afleiding van de schipper door mobiel internet (bijvoorbeeld social media) ook ten koste gaat van de concentratie.
- Door zijwind moeten schepen iets in de wind gedraaid over het kanaal varen, waardoor ze meer vaarwegbreedte gebruiken. Bij brede tegenliggers kan dit ertoe leiden dat men in de kant vaart. Er zijn voor dit scenario meerdere gevolgen denkbaar, maar die vallen niet onder het risico Aanvaring schip met damwand
- Een andere omgevingsfactor die genoemd wordt is mist, met name de eerste dagen dat dit optreedt aan het einde van het jaar als het water warm is ten opzichte van de koude buitenlucht.
- Uiteraard zijn er ook echte technische storingen, meestal aan de stuurinrichting of roerproblemen.

Mogelijke maatregelen

- De experts verwachten dat een breder kanaal niet leidt tot minder schade, omdat de kans op verslapping van de concentratie dan juist groter wordt, en omdat schepen dan onder een grotere hoek tegen de damwand aan kunnen varen met meer schade tot gevolg.
- Intensiever handhaven van de vaar-/rusttijden wet kan leiden tot betere naleving en minder aanvaringen ten gevolge van vermoeidheid.

8.10.4 Eerder getroffen maatregelen

Er zijn plannen om de Demka-bocht te verruimen, de inkassing van de langshaven verdwijnt dan en dit verkleint de kans op aanvaringen.

9 Samenvatting en conclusie

9.1 Gebiedsbeschrijving

Onderstaande subparagrafen zijn een samenvatting van de lokale risico verhogende kenmerken en ontwikkelingen uit de interviews en de expertsessies en van resultaten van de ongevalsanalyses.

9.1.1 Deelgebied 1: Noordzeekanaal (incl. 12 mijlszone)

Risico verhogende kenmerken

- Windmolenparken op of nabij scheepvaartroutes/ankergebieden.
- Vissersschepen voor de kust.
- De IJ-palen staan op de rand van de vaarweg, waardoor afgemeerde schepen in de vaarweg liggen en de passeerbreedte verminderen. Het komt regelmatig voor dat trossen breken als er een schip passeert.
- Kruisende recreatievaart van/naar de Kleine Sluis (of Zuidersluis).
- Op dit moment vormen de sluisen een drempel naar het Noordzeekanaal. De nieuwe sluis (gereed 2019) vormt geen drempel ten opzichte van de kanaalbodem. De eerste drempel die een schip dan tegenkomt is de Velserspoortunnel. Afhankelijk van de diepgang van toegelaten schepen kan daar een hogere kans op aanvaring ontstaan.
- Nautisch Gegarandeerde Diepgang op het Noordzeekanaal wordt niet altijd gehaald, omdat het areaalonderhoud niet op orde is.
- BLN-Schuttevaer geeft aan dat in VTS-sector 4 niet altijd op tijd verkeersadvies gegeven kan worden, als gevolg van drukte.

Toekomstige ontwikkelingen

- Aanlanding elektriciteitskabel van het toekomstige windmolenpark 'Hollandse kust Noord'. De kabel komt mogelijk in de bodem/oever van het Noordzeekanaal te liggen.
- De Nieuwe zeesluis maakt het voor marginale schepen met maximale diepgang mogelijk om 24 uur per dag te schutten. Momenteel kunnen deze schepen slechts de helft van de tijd geschut worden.

Ongevalsanalyse

Er zijn 48 scheepsongevallen geregistreerd in de SOS-database over de periode 2010-2016. Een derde van deze ongevallen vond plaats op tussen kilometerraai 16 en 18, bij de Petroleumhaven, de Coentunnel en de Coenhaven. Drie ongevallen hadden een relatie met scheepvaart die een havenbekken uitvoer.

9.1.2 Deelgebied 2: Binnen-IJ en Buiten-IJ

Risico verhogende kenmerken

- Op een aantal locaties op het IJ vaart recreatievaart regelmatig aan de verkeerde wal.
- Nabij station Amsterdam Centraal komen veel verschillende vaarweggebruikers bij elkaar.
- Op het Binnen-IJ liggen regelmatig vissers in kleine bootjes. Zij zijn door de beroepsvaart op de radar moeilijk te onderscheiden van vaarwegmarkeringen.
- Na het passeren van het 'Stenen Hoofd' (in zuidelijke richting) houdt recreatievaart hier vaak onbewust onvoldoende stuurboordwal aan.

Toekomstige ontwikkelingen

- Tussen de A10 en de Schellingwouderbrug komt een nieuwe jachthaven.
- De gemeente Amsterdam is voornemens bruggen over het IJ te realiseren. De hoogte, locatie en mogelijke openingen in de bruggen liggen nog niet vast.

- Havenbedrijf Amsterdam gaat per 1 januari 2018 havengeld innen per container. De verwachting is dat deze ontwikkeling leidt tot een intensivering van de binnenvaart.
- De bediening van de Schellingwouderbrug wordt aangepast zodat deze ook deels ter plaatse bediend kan worden (in de zomer maanden als er veel recreatievaart is).
- Om de Amsterdamse grachten te ontlasten, probeert men vaker rondvaartboten en (rivier)cruises naar Zaandam te sturen.
- In de Uitvoeringsagenda Stedelijke Mobiliteit Amsterdam staan 30 maatregelen om stedelijke distributie over water te verbeteren. Dit kan effect hebben op de aan-/afvoerlocaties en mogelijk dus ook op het aantal vaarbewegingen op het IJ.
- Ontwikkeling van de Sluisbuurt (maximaal 5.500 woningen) op Zeeburgereiland, inclusief woontorens wat de radardekking kan beïnvloeden/beïnvloedt.
- Toename van het aantal zeecruiseschepen en de afmetingen van deze schepen.
- Bezit van jachten neemt af, verhuur en bezit van sloepen neemt toe. Dit leidt waarschijnlijk tot een afname van het ervaringsniveau van de recreant.
- Het aantal binnenvaartschepen bij de Oranjesluizen neemt af. Het vervoerd gewicht wordt wel groter. Daartegenover staat een toename van 5-15 % tot 2050 van de recreatievaart (NMCA Vaarwegen, 2017).

Ongevalsanalyse

In de SOS-database zijn 63 ongevallen op het Binnen IJ en Buiten IJ geregistreerd over de periode 2010-2016. Uit de ongevallen blijkt de grote diversiteit aan scheepvaart die in dit gebied vaart. 50 van de ongevallen vonden plaats op het Binnen IJ. Gemiddeld betekent dat 6 ongevallen per kilometer. Dit gemiddelde wordt sterk beïnvloed door de twee kilometers met de meeste ongevallen, namelijk:

- De bocht bij het Centraal Station (19 ongevallen per kilometer).
- De Oranjesluizen en de Alexandersluis (17 ongevallen per kilometer).

9.1.3 Deelgebied 3: Amsterdam-Rijnkanaal

- Van Amsterdam tot aan de Prinses Irenesluizen bestaat het vaarwegprofiel uit een bakprofiel met aan beide zijden damwanden. De golfbewegingen veroorzaakt door passerende scheepvaart worden door de damwanden gereflecteerd. De golfbewegingen en zuiging maken het kanaal lastig bevaarbaar voor recreanten.
- Bij de Loosdrechtse en Vinkeveense Plassen bevinden zich verscheidene verhuurbedrijven. Voor een groot deel van de huurboten worden geen eisen gesteld aan kennis of ervaring. Een groot deel van de huurders zal op de plassen varen, maar een deel zal ook het Amsterdam-Rijnkanaal gebruiken.
- Scheepvaart komend vanuit zijwateren bij Driemond en Nieuwersluis heeft geen goed zicht op het scheepvaartverkeer op het Amsterdam-Rijnkanaal door hoge oevers en bebouwing¹.
- De veerpont tussen Nieuwer ter Aa en Breukelen kruist de vaarweg, vanwege de grote schepen en de kwetsbaarheid van de pont en de opvarenden.
- De uitvaart van de Op Burenbrug is een risico door slecht zicht en de scheepvaart die door beperkte breedte van het kanaal dicht langs de oevers vaart.
- De kruising met het Merwedekanaal. Zuiging door passerende schepen bemoeilijkt het varen bij de sluisen.

Toekomstige ontwikkelingen

- Het nieuwbouwproject Weespersluis wordt via een sluis verbonden met de Vecht. Waarschijnlijk leidt dit tot een toename van het aantal oversteken met sloepen van het Amsterdam-Rijnkanaal.
- Een nieuwe fietsers-/voetgangersbrug om het centrum van Amsterdam beter bereikbaar te maken voor de bewoners uit Zeeburgereiland is in onderzoek.

¹ Risicoanalyse Oversteek Recreatievaart Amsterdam-Rijnkanaal, 2017, Witteveen+Bos, in opdracht van de Provincie Noord-Holland en Rijkswaterstaat

Ongevalsanalyse

- Er zijn twee ongevallen met effectcategorie 4 (zeer ernstig), een aanvaring met de veerpont bij Breukelen en een aanvaring met motorjacht ten zuiden van het Zeeburgereiland, beide met een dodelijk slachtoffer tot gevolg.
- Er zijn twee ongevallen met effectcategorie 3 (ernstig), eenmaal door uitstroom van een zeer brandbare stof en de eenmaal door een scheur van 5 meter in de romp na een aanvaring met een damwand.
- Er zijn 255 scheepsongevallen geregistreerd tussen 2010 en 2016, over 74 kilometer, wat neer komt op circa 3,5 scheepsongeval per kilometer. In de top 3 van vaarwegkilometers met de meeste ongevallen vonden respectievelijk 24, 18 en 10 ongevallen plaats. Het betreft de volgende locaties:
 - Demkabocht (Utrecht).
 - Prins Bernhardsluis (Tiel)
 - Amsterdamse brug (Zeeburg)

Het aantal ongevallen per vaarwegkilometer is ongeveer het dubbele van het aantal op het Noordzeekanaal. Dit komt waarschijnlijk doordat het op het Amsterdam-Rijnkanaal drukker is dan op het Noordzeekanaal en doordat het Noordzeekanaal veel breder is dan het Amsterdam-Rijnkanaal.

9.1.4 *Deelgebied 4: Lekkanaal*

Risico verhogende kenmerken

- Er zijn veel manoeuvrerende schepen en deze creëren veel schroefwater. Recreatievaart zonder marifoon kan hier moeilijk op geattendeerd worden.
- De zuiging van (grote) beladen schepen op het Amsterdam-Rijnkanaal die hinder veroorzaakt voor schepen op het Lekkanaal (ten noorden van de sluisen) bij het positioneren en/of manoeuvreren.
- Schepen kunnen elkaar niet gemakkelijk passeren bij de Overeindsebrug vanwege de beperkte doorvaartwijdte van circa 72 m.

Toekomstige ontwikkelingen

- Het lopende project 'Lekkanaal: 3^e kolk Beatrixsluis en verbreding kanaalzijde/uitbreiding ligplaatsen'. De bouw van de 3^e kolk en de verbreding is reeds gestart en het project is gereed in 2019.

Ongevalsanalyse

Van 2010-2016 zijn er 40 scheepsongevallen op het Lekkanaal geregistreerd in de SOS-database:

- De ernst van de ongevallen was in alle gevallen nihil tot licht.
- Recreatievaart is amper betrokken bij de ongevallen.

Uit een analyse van de voorvallen blijkt dat het in de meeste gevallen om aanvaringen gaat tijdens het in-/uitvaren van de sluis of het manoeuvreren in de voorhavens en bij de openbare ligplaatsen. Een aantal keren wordt hinderlijke waterbeweging of zuiging door te snel varende schepen genoemd, met als gevolg het breken van trossen van afgemeerde schepen.

9.2 **Short list**

Dit rapport beschrijft een analyse van de nautische veiligheid op de corridor IJmuiden-Tiel, gebaseerd op de SOS-database, interviews, literatuurstudie en vier expertsessies. Een belangrijk resultaat van het project zijn de risicobeschrijvingen in het voorgaande hoofdstuk.

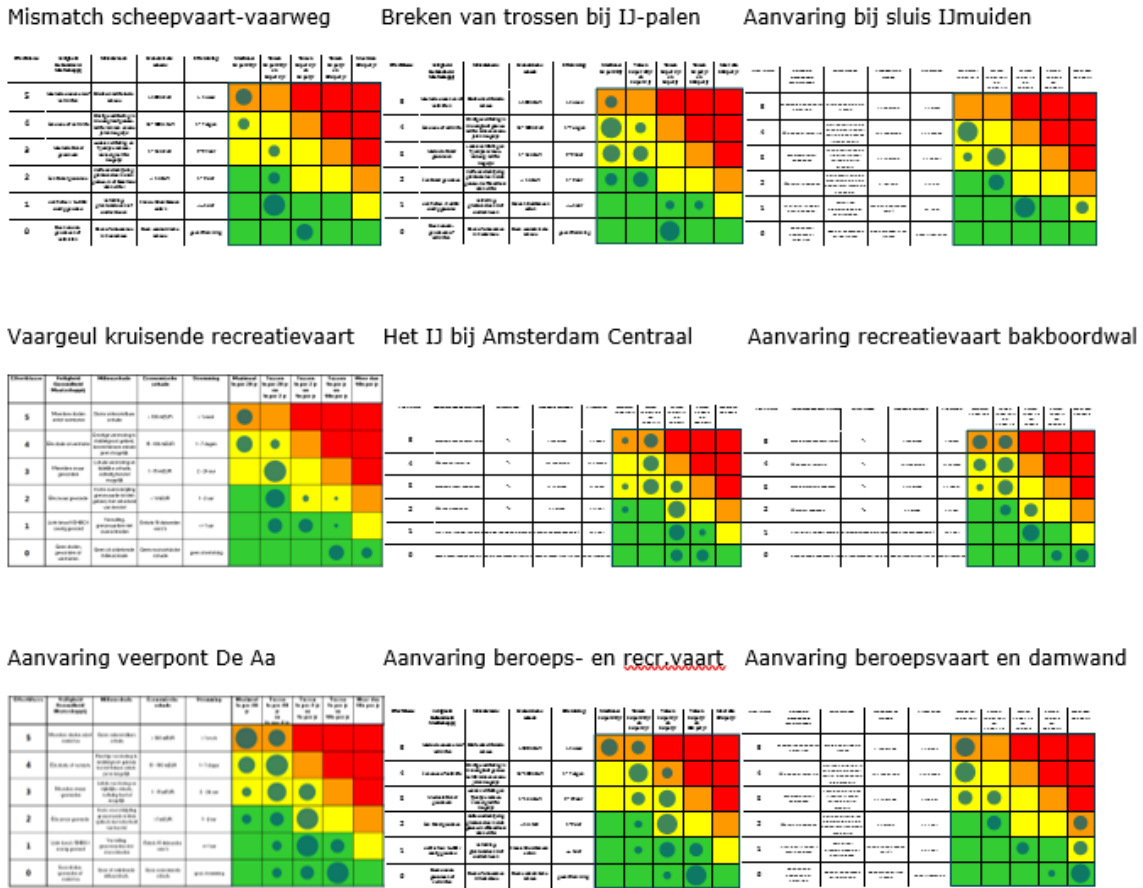
Deze risico's zijn geselecteerd in overleg met de betrokken experts. De uiteindelijke lijst van belangrijkste risico's is als volgt:

- Deelgebied Noordzeekanaal
 - Aanvaring of erosie door mismatch tussen zeevaartverkeer en vaarweg.
 - Breken van trossen bij schip dat lichtert aan de IJ-palen .
 - Aanvaring met sluis of schip bij de (nieuwe) sluis IJmuiden.
 - Aanvaring met schip dat havenbekken uitvaart.
- Deelgebied IJ
 - Aanvaring met recreatievaartuig dat de vaargeul kruist.
 - Aanvaring tussen schepen en met infrastructuur op het IJ in omgeving Amsterdam Centraal.
 - Aanvaring met recreatievaartuig door verkeerde wal varen.
- Deelgebied Amsterdam-Rijnkanaal en Lekkanaal
 - Aanvaring van veerpont de Aa.
 - Aanvaring tussen beroepsvaart en recreatievaart.
 - Aanvaring beroepsvaart met damwand.

De risico's verschillen in aard en concreetheid. Desondanks denken wij dat bovengenoemde opsomming een goed beeld geeft van de belangrijkste nautische veiligheidsrisico's op de corridor IJmuiden-Tiel.

9.3 Risicobeoordeling met risicomatrices

In het voorgaande hoofdstuk zijn voor deze risico's risicomatrices getoond. Deze matrices zijn ingevuld voorafgaand aan en tijdens de risicosessies. Ze tonen een schatting van de mate van risico door de experts. In onderstaand figuur zijn de risicomatrices in een afbeelding samengevoegd. Hierdoor is een vergelijking van de risicomaat mogelijk. Het vierde risico van het Noordzeekanaal is niet getoond, omdat hier slechts voor een effectklasse een schatting gemaakt is door de experts.



Figuur 9.1 Overzicht risicomatrices

In een risicomatrix is met stippen aangegeven welke combinatie van ernst (gevolg) en frequentie (kans) door de experts het meest waarschijnlijk geacht zijn. Hoe groter een stip hoe meer experts (relatief binnen dit risico) deze combinatie van ernst en frequentie verwachten. Voor detailinformatie over de risicomatrices wordt verwezen naar de fact sheets in voorgaand hoofdstuk.

Op basis van de verdeling van de stippen kan dus bepaald worden welke risico's als grootst beoordeeld zijn door de experts. Uit het overzicht blijkt dat geen enkele expert een risico als zeer hoog heeft ingeschat (rode cellen). De rode cellen zijn dus niet onderscheidend. Er zijn wel schattingen van hoge risico's (oranje cellen). Hierbij dient opgemerkt te worden dat de cellen in de meest linker kolom een frequentie aangeven van minder dan eens per twintig jaar. Een kleinere kans is niet opgenomen in de risicomatrix. Het rondje linksboven bij 'mismatch scheepvaart-vaarweg' kon niet verder naar links. Deze cel zegt dus niet zo veel in dit geval. Schattingen van een hoog risico, alleen in meest linker kolom, kunnen daarom beter buiten beschouwing gelaten worden. Voor de gele en groene cellen geldt: naarmate de grotere stippen meer naar rechts binnen deze kleur staan, is het risico hoger.

Op basis van de matrices kunnen de volgende risico's als midden/hoog risico beoordeeld worden:

- Aanvaring tussen schepen en met infrastructuur op het IJ in omgeving Amsterdam Centraal.
- Aanvaring met recreatievaartuig door verkeerde wal varen.
- Aanvaring van veerpont de Aa.
- Aanvaring tussen beroepsvaart en recreatievaart (dit risico scoort als enige hoog ten gevolge van het vaak voorkomen van ongevallen met een beperkte schade).

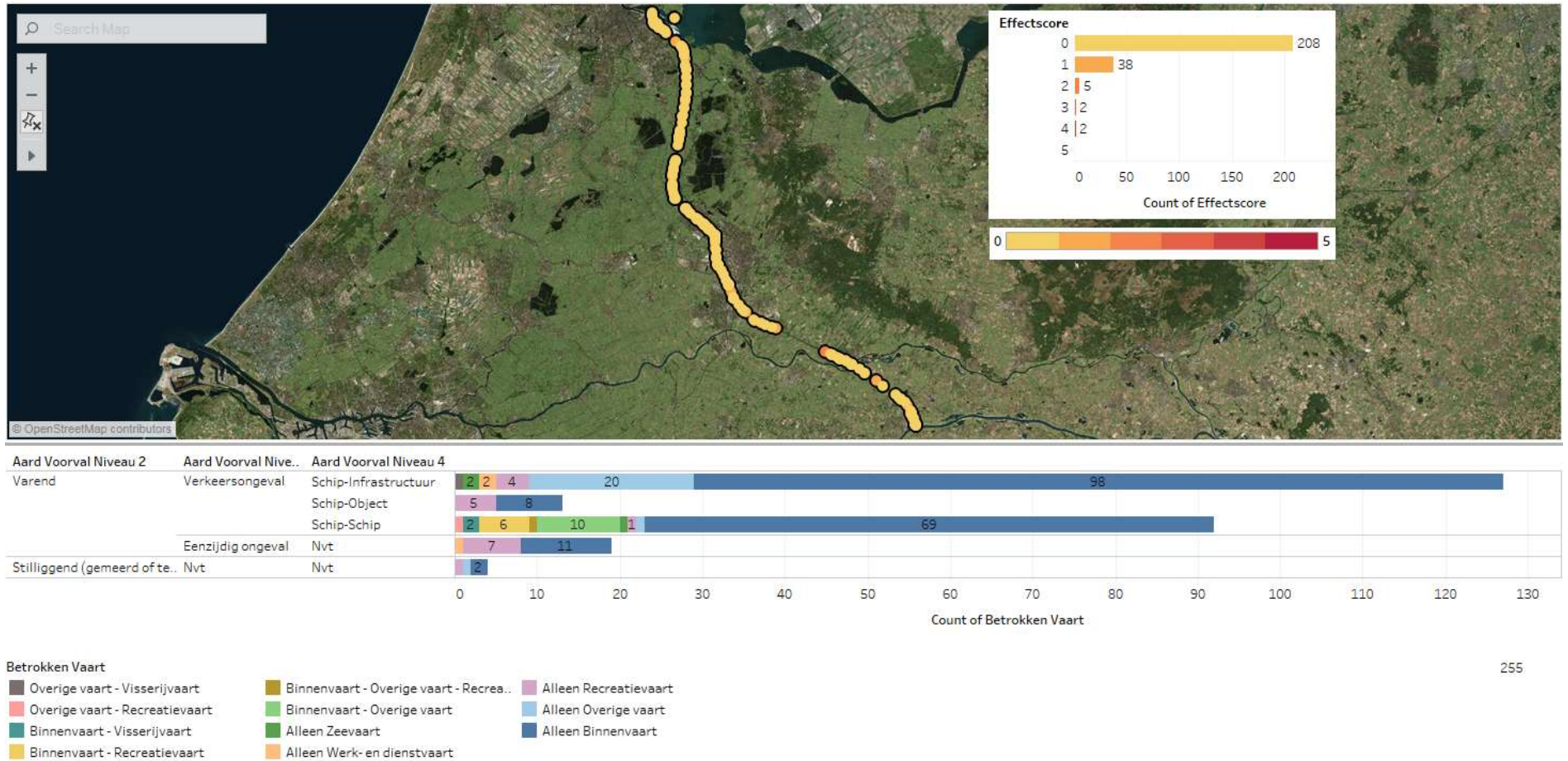
De overige risico's worden als een laag/midden risico geschat.

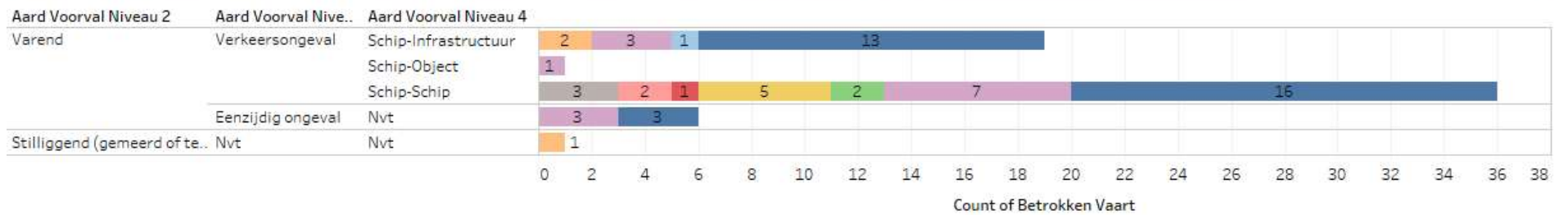
Bijlage A Klasse indeling Risicomatrix Nautische veiligheid

Risicomatrix

Kansklassen					5	4	3	2	1	
Effect klassen	Categorie	Veiligheid gezondheid welzijn	Milieuschade	Economische schade	Stremming	Vaak	Regelmatig	Af en toe	Zelden	Nauwelijks
						Meer dan 50x per jaar	Tussen 5x en 50x per jaar	Tussen 1x per 2 jaar en 5x per jaar	Tussen 1x per 20 jaar en 1x per 2 jaar	Maximaal 1x per 20 jaar
5	Rampzalig	Meerdere doden en/of vermisten	Onherstelbare schade aan flora en fauna in een groot gebied, met gezondheidsrisico's voor de mens. Blijvende gezondheidsschade voor de mens. Voor economische schade wordt gekeken naar 3 verschillende significanties:	Schade > 100 miljoen	Stremming (vaargeul) > 1 week	Zeer Hoog Risico	Zeer Hoog Risico	Zeer Hoog Risico	Hoog Risico	Hoog Risico
4	Zeer ernstig	Één dode of vermiste	Ernstige verstoring van meer dan 1 jaar in een middelgroot gebied. Grotendeels herstel van milieewaarden binnen een periode van enkele jaren mogelijk. Kortdurende gezondheidsrisico's voor de mens.	Schade 15 – 100 miljoen	Stremming (vaargeul) 1 t/m/ 7 dagen	Zeer Hoog Risico	Zeer Hoog Risico	Hoog Risico	Midden Risico	Midden Risico
3	Ernstig	Meerdere zwaar gewonden	Lokale verstoring, middelgrote en vooral tijdelijke schade aan flora en fauna, ongewenste milieubelasting duurt maximaal 1 jaar. Volledige herstelmogelijkheden van het milieu. Ruimen noodzakelijk. Geen gezondheidsrisico's voor de mens.	Schade 1 – 15 miljoen	Stremming (vaargeul) 2 t/m 24 uur	Zeer Hoog Risico	Hoog Risico	Midden Risico	Midden Risico	Midden Risico
2	Beperkt	Één zwaar gewonde	Kortdurende overschrijding van grenswaarden in een klein gebied zonder blijvende schade aan flora en fauna. Volledig herstel is verzekerd.	Schade < 1 miljoen	Stremming (vaargeul) 1 t/m 2 uur	Hoog Risico	Midden Risico	Midden Risico	Laag Risico	Laag Risico
1	Licht	Licht letsel / EHBO / overig gewond	Vervuiling, grenswaarden niet overschreden.	Enkele 10 duizenden euro's schade.	Stremming (vaargeul) <= 1 uur	Midden Risico	Laag Risico	Laag Risico	Laag Risico	Laag Risico
0	Nihil	Geen doden, gewonden of vermisten	Geen of onbekende milieuschade	Geen economische schade	Geen stremming	Laag Risico	Laag Risico	Laag Risico	Laag Risico	Laag Risico

Bijlage B Overzicht scheepsongevallen





Betrokken Vaart

- Recreatievaart - Werk- en dienstvaart
- Overige vaart - Recreatievaart
- Binnenvaart - Zeevaart
- Binnenvaart - Recreatievaart
- Binnenvaart - Overige vaart
- Alleen Werk- en dienstvaart
- Alleen Recreatievaart
- Alleen Overige vaart
- Alleen Binnenvaart

