

SMART Shipping

EEN ONDERZOEKSRAPPORT NAAR DE CONSEQUENTIES
VOOR DE SCHEEPVAARTVERKEERSMANAGEMENT-
ORGANISATIE WANNEER MENSELIJKE FUNCTIES
WORDEN VERVANGEN DOOR SMART TECHNOLOGIE

Opdrachtgever: **Rijkswaterstaat**

– Dhr. Smid & Dhr. Schreuder

Supervisor: **Lector**

– Dhr. Van den Broek

Uitvoerder: **Rotterdam Mainport Institute**

Versie 1.8
Rotterdam, Januari 2019

Opdrachtgever:

Rijkswaterstaat

Marten Smid
marten.smid@rws.nl

Micheal Schreuder
micheal.schreuder@rws.nl

Gerald Menkveld

Peter Don

Interne opdrachtgever:

Lector Kenniscentrum Duurzame Havenstad van Hogeschool Rotterdam

Hans van den Broek
j.van.den.broek@hr.nl

Begeleiding:

Docenten Rotterdam Mainport Institute

Mevr. van der Drift
m.van.der.drift@hr.nl

Dhr. Griffioen
j.r.griffioen@hr.nl

Dhr. Blankenstein
g.blankenstein@hr.nl

Dhr. De Jongh
m.m.de.jongh@hr.nl

Uitvoerder:

Studenten Rotterdam Mainport Institute

Management samenvatting

Voor u ligt het onderzoeksverslag 'SMART Shipping'. Het onderzoek voor dit verslag naar de huidige situatie binnen SMART Shipping, is gericht op de ARA-corridor. Het verslag is geschreven in het kader van de minor Ship Systems and the Human Factor, aan de Rotterdam Mainport Institute aan de Hogeschool Rotterdam en in opdracht van Rijkswaterstaat, met als supervisie van een lector 'Human factor in maritieme automatisering', bij het Kenniscentrum Duurzame Havenstad van Hogeschool Rotterdam.

Door de technologische vooruitgang binnen de scheepvaartsector, veranderende milieueisen en SMART shipping, is de binnenvaart een dynamische sector. Om het concurrerend vermogen, de duurzaamheid en de veiligheid van deze sector te kunnen blijven waarborgen, is dit onderzoek opgezet met als hoofdvragen:

"Wat is de consequentie voor de scheepvaartverkeersmanagementorganisatie, als er stap voor stap menselijke functies door 'SMART' technologie worden overgenomen?"

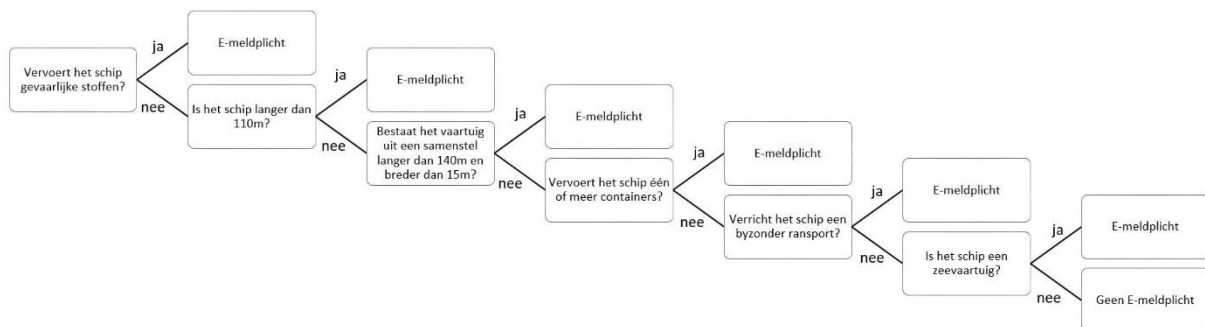
"Welke infrastructurele maatregelen zijn er nodig om de huidige kwaliteit van het scheepvaartverkeersmanagement te handhaven?"

Om het bovenstaande te kunnen beantwoorden is er gekeken naar de huidige situatie en wordt er gekeken vanuit drie visies:

- (1) Het perspectief van het schip;
- (2) Het perspectief van infrastructuur en verkeersmanagement;
- (3) Veiligheid, maatregelen en regelement.

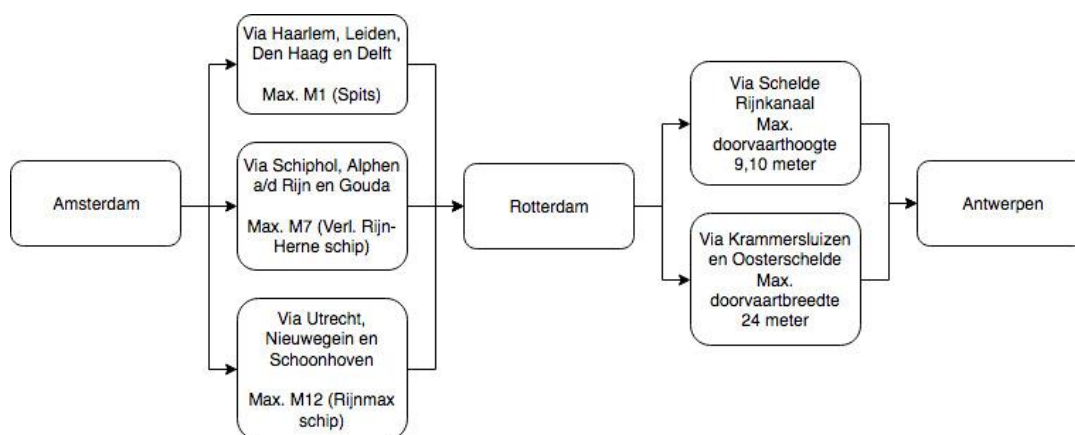
Uiteindelijk heeft dit onderzoek geleid tot de volgende waarnemingen en conclusies:

- Op de Nederlandse binnenwateren zijn schepen opgedeeld in twee klassen. Doelgroep-schepen en niet doelgroep-schepen. Het verschil in deze klassen is dat doelgroep-schepen verplicht zijn zich elektronisch te melden via BICS en niet doelgroep-schepen hebben deze verplichting niet. In de Figuur hieronder is duidelijk weergegeven wanneer het schip de plicht heeft tot elektronisch melden via BICS.



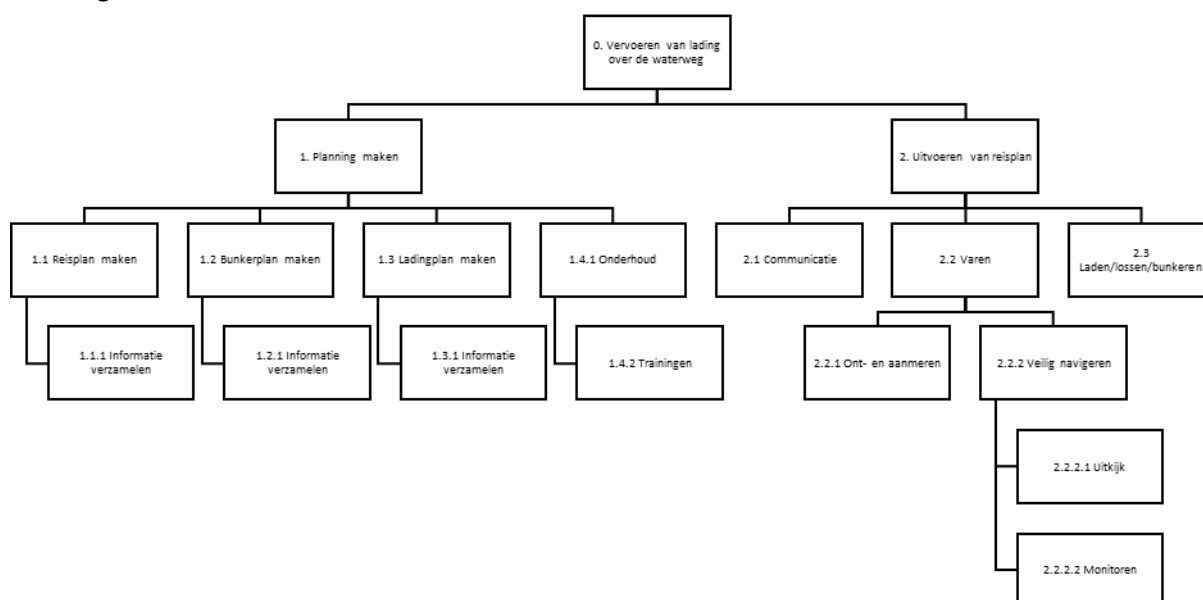
Figuur 1 Keuzediagram E-Meldplicht

- De ARA-corridor staat voor alle mogelijke vaarverbindingen tussen Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen. Binnen de ARA-corridor zijn meerdere routes mogelijk. Drie van Amsterdam naar Rotterdam en twee van Rotterdam naar Antwerpen. Al deze routes met de maximale grootte van een schip wat daar kan varen zijn weergegeven in de Figuur hieronder.



Figuur 2 Route Keuzeboom ARA-Corridor

- Alle kerntaken van een schipper zijn in kaart gebracht aan de hand van een hiërarchische taakanalyse (HTA). Dit is gedaan om een duidelijk beeld te krijgen van de taken van de schipper en daarmee is deze HTA een duidelijke meting van de huidige situatie. De HTA voor de taken van de schippers is weergegeven in de Figuur hieronder.



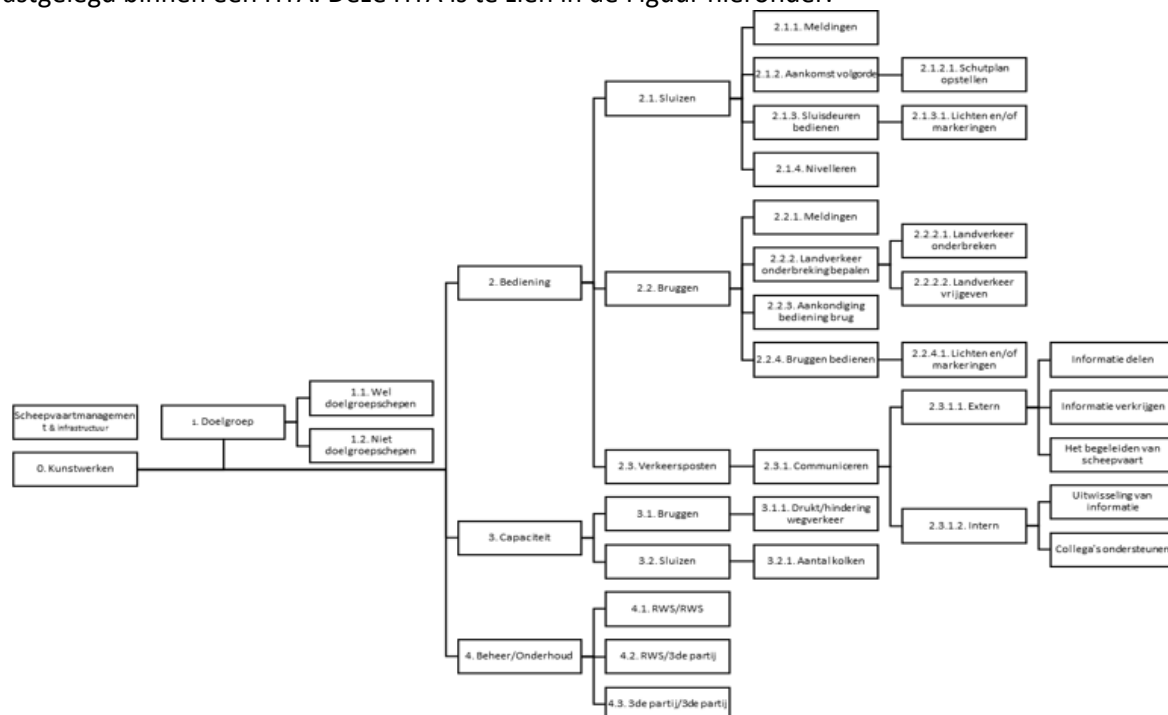
Figuur 3 HTA Schippers

- Om de kerntaken van een schipper in bepaalde situaties te versimpelen zijn er al SMART-functies op de markt:

- CoVadem, een programma waardoor realtime hydrografische gegevens worden gedeeld van de rivierbodem en de waterdiepte.
- Bridge Scout, een systeem waarmee de doorvaarthoogte van bruggen wordt gemeten met behulp van camera's
- Raymarine Clearcruise, een systeem dat gebruik maakt van augmented reality, om zaken zoals AIS-gegevens toe te voegen aan het buitenbeeld van een schipper. Vooral met slecht zicht kan dit de veiligheid op het water vergroten.
- Marad, een systeem dat kan worden gebruikt om een schip te beheren. In dit programma kunnen alle data van een schip worden ingevoerd. Het programma helpt de schipper met het up-to-date houden van onderhoud en trainingen.
- AIS, een systeem voor digitale gegevensuitwisseling van en naar schepen.

- Het bedienen van de kunstwerken is een kerntaak binnen het scheepvaartverkeersmanagement, waaronder de verschillende gekoppelde handelingen neventaken vormen. De bedieningsregimes van

de kunstwerken zijn gebaseerd op het gehandhaafde reglement op de vaarweg, maar ook op basis van het aantal vervoerde tonnen per jaar binnen het desbetreffende traject. Verder neemt de begeleiding van scheepvaartverkeer en het beheer van de vaarwegen een belangrijke hoofdrol in, ten aanzien van het gehele proces. Alle taken binnen het proces van het scheepvaartverkeersmanagement zijn ook vastgelegd binnen een HTA. Deze HTA is te zien in de Figuur hieronder.



Figuur 4 HTA scheepvaartverkeersmanagement

- Er moet altijd ruimte zijn voor optimalisering en verbetering van het scheepvaartverkeersmanagement. Hierbij kan er mogelijk gekeken worden of er nog aanpassingen gedaan kunnen worden binnen het invullen van de kerntaken.
- Het onderhoud van zowel de vaarwegen als de kunstwerken is van essentieel belang om de efficiënte en veilige doorvaart van het scheepvaartverkeer op de vaarwegen te kunnen blijven bevorderen. De situatie rondom het beheer van de kunstwerken speelt daarbij ook een rol.
- Regelgeving en wetten worden opgesteld als leidraad voor gebruikers om eerlijk, veilig en milieubewust te kunnen werken. Regelgeving wordt opgesteld aan de hand van een voorstel om de huidige situatie te verbeteren.
- De volgende acht hoofdstappen worden genomen om een nieuwe wet tot stand te brengen:
 - Voorbereiding wetsvoorstel op ministerie
 - Wetsvoorstel wordt besproken in de ministerraad
 - Raad van State komt met advies
 - Voorstel wordt behandeld in de Tweede Kamer
 - Er wordt gestemd in de Tweede Kamer
 - En vervolgens wordt over het voorstel gestemd in de Eerste Kamer
 - De Koning en de minister ondertekenen het voorstel
 - De wet treedt in werking na publicatie.
- De Voyage Data Recorder wordt op het moment alleen in de zeevaart gebruikt maar dit systeem zou mogelijk ook gebruikt kunnen worden voor het registreren van ongevallen in de binnenvaart.
- De AIS wordt gebruikt in de binnenvaart, echter wordt de AIS nog niet optimaal gebruikt.

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksverslag 'SMART Shipping'. Het onderzoek voor dit verslag naar de huidige situatie binnen SMART Shipping, is gericht op de ARA-corridor. Het verslag is geschreven in het kader van de minor Ship Systems and the Human Factor, aan de Rotterdam Mainport Institute (later RMI) aan de Hogeschool Rotterdam en in opdracht van Rijkswaterstaat, met als supervisie van een lector 'Human factor in maritieme automatisering', bij het Kenniscentrum Duurzame Havenstad van Hogeschool Rotterdam.

Van september 2018 tot en met januari 2019 zijn wij bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van het verslag.

Na het aanreiken van de opdracht door dhr. Hans van den Broek, zijn wij gestart aan het onderzoek om de huidige situatie omtrent SMART Shipping in de ARA-corridor in kaart te brengen. Tijdens dit onderzoek stonden onze docenten altijd voor ons klaar om vragen te beantwoorden, of tips te geven zodat onze kijk op de situatie verbreedt of versmalt kon worden.

Bij deze willen wij Rijkswaterstaat bedanken voor het onderzoeksonderwerp en de lector Hans van den Broek voor het begeleiden van een goed onderzoek, met daarbij de tips en tricks om het juiste niveau te behalen. Tot slot bedanken wij onze docenten omdat zij altijd voor ons klaar stonden om ons goed te begeleiden.

Studenten Minor Ship Systems and the Human Factor

Rotterdam, 30 januari 2019

Inhoudsopgave

Management samenvatting	3
Voorwoord.....	6
Achtergrond	10
Inleiding	11
1 Methodologie	13
1.1 Inleiding	13
1.2 Centrale vraagstelling	13
1.2.1 Perspectief van de schipper	13
1.2.2 Perspectief vanuit het scheepvaart en verkeersmanagement.	14
1.2.3 Perspectief vanuit wet en regelgeving.	14
1.3 Gegevensverzameling en gegevensanalyse	14
1.4 Betrouwbaarheid en validiteit	15
2 Doelgroep en niet doelgroep-schepen	16
2.1 Doelgroep-schepen	16
2.2 Niet doelgroep-schepen.....	17
2.2.1 Stukgoed/droge lading	17
2.2.2 Binnen-buiten schepen	18
2.3 Conclusie	18
3 De ARA-corridor	19
3.1 De route (aanpak).....	19
3.2 Kunstwerken perspectief schipper	19
3.3 Kunstwerken perspectief scheepvaart en verkeersmanagement	19
3.4 Verkeersposten Amsterdam- Rotterdam	20
3.5 Vaarwater in het binnenland	20
3.6 Route Amsterdam-Rotterdam	21
3.7 Route Rotterdam-Antwerpen.....	22
3.8 Routekeuze	24
4 Het perspectief van het schip	26
4.1 Hoe kunnen 'SMART' functies de taken van een schipper beïnvloeden?	26
4.1.1 Waarneming omgeving	26
4.1.2 Waarneming interne systemen	27
4.1.3 Digitale gegevensuitwisseling	28
4.2 Conclusie en aanbeveling.....	32
4.2.1 Hiërarchische Taakanalyse	32
4.2.2 Use-cases.....	35
4.2.3 Resultaten Enquête	40
5 Perspectief van de infrastructuur en het verkeersmanagement.....	45
5.1 Scheepvaartverkeersmanagement Rotterdam- Antwerpen	45

5.1.1	Toelichting Keuzediagram	46
5.2	<i>Vaarwegen richtlijnen</i>	47
5.2.1	Bediening	47
5.2.2	Bedieningscentrales	53
5.2.3	Bedieningsregimes	53
5.2.4	Beheer	54
5.2.5	Onderhoud	54
5.3	<i>Samenvatting en aanbevelingen</i>	56
5.4	<i>Hiërarchische Taakanalyse</i>	57
5.4.1	Aanbevelingen	59
6	Perspectief veiligheid, maatregelen en reglementen	60
6.1	<i>Reglementen</i>	60
6.1.1	Huidige wetgeving	60
6.1.2	Besluitvorming	62
6.1.3	Conclusie	64
6.2	<i>Veiligheidsmaatregelen</i>	65
6.2.1	Schip	65
6.2.2	Infrastructuur	66
6.2.3	Verschillen met de zeevaart	67
6.2.4	Conclusie	67
6.3	<i>Veiligheidsmaatregelen en SMART Technologieën</i>	68
6.3.1	Riviergeguide	68
6.3.2	Voyage Data Recorde (VDR)	68
6.3.3	AIS	68
6.3.4	Conclusie	68
7	Bibliografie	69
8	Bijlagen	71
8.1	<i>CEMT-tabel</i>	71
8.2	<i>Keuzediagram E-Meldplicht</i>	72
8.3	<i>Kunstwerken ARA-Corridor</i>	73
8.3.1	Route 1: Amsterdam tot splitsing	73
8.3.2	Route 1.1: Splitsing Nieuwegein	73
8.3.3	Route 1.2: Splitsing Nieuwegein-Tiel-Dordrecht	74
8.3.4	Route 1.2.1: Vanaf Dordrecht de Noord in:	74
8.3.5	Route 1.2.2: Dordrecht Botlek	74
8.3.6	Route 2: Amsterdam-Alphen aan de Rijn-Rotterdam	75
8.3.7	Sluizen Amsterdam-Rotterdam	76
8.3.8	Route Rotterdam – Dordrecht	76
8.3.9	Route Schelde-Rijnkanaal	76
8.3.10	Route Krammersluizen – Oosterschelde	76
8.3.11	Sluizen Rotterdam-Antwerpen	77
8.4	<i>Interviews/observatieverslag</i>	78
8.4.1	Interview Steekterpoort Provincie Zuid-Holland	78
8.4.2	Observatieverslag bezoek Volkeraksluizen 13-12-2018	80
8.4.3	Interview BCS Group (Bosman Container Shipping Group)	81
8.4.4	Interview Volkeraksluizen 13-12-2018	84
8.5	<i>Verkeersposten Amsterdam- Rotterdam</i>	86
8.6	<i>Rubriceren van kunstwerken in de ARA- corridor</i>	88

8.6.1	Filtermodel	88
8.6.2	Rubriceren Rotterdam- Antwerpen	91
8.6.3	Rubriceren Amsterdam- Rotterdam.....	92
8.6.4	Aandachtspunten	93

Achtergrond

SMART Shipping is een ver gaande manier van geautomatiseerd varen op de zee en binnenwateren en het accommoderen ervan. De verwachting is dat SMART Shipping een bijdrage gaat leveren aan het concurrerend vermogen, de veiligheid en de duurzaamheid van de scheepvaartsector.

Rijkswaterstaat, hierna RWS, is het uitvoerende agentschap van het ministerie van infrastructuur en waterstaat. RWS wil laten onderzoeken wat de bovenstaande ontwikkeling voor gevolgen heeft voor de scheepvaartverkeersmanagement-organisatie en de infrastructuur.

Het onderzoek naar deze gevolgen wordt uitgevoerd door 4^e jaar studenten van de minor Ship Systems and the Human Factor, die daarin worden begeleid door een lector Human Factors in maritieme automatisering bij het Kenniscentrum Duurzame Havenstad van Hogeschool Rotterdam en docenten maritiem officier van Rotterdam Mainport Institute.

Inleiding

Zoals al beschreven in de achtergrond van dit onderzoeksverslag is SMART Shipping een manier van geautomatiseerd varen en het accommoderen ervan. De verwachting is dat SMART Shipping een bijdrage gaat leveren aan het concurrerend vermogen, de veiligheid en de duurzaamheid van de scheepvaartsector.


Door de technologische vooruitgang binnen de scheepvaartsector, veranderende milieueisen en SMART shipping, zal de sector er over 10 jaar anders uit zien als dat nu het geval is. Om het concurrerend vermogen, de duurzaamheid en de veiligheid van deze sector te kunnen blijven waarborgen zal RWS zich moeten verdiepen in deze ontwikkelingen. De volgende centrale vraagstelling vloeit hieruit;

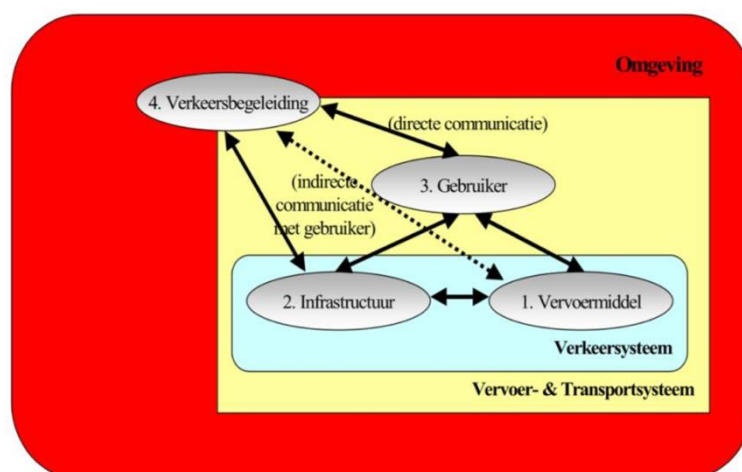
Wat is de consequentie voor de scheepvaartverkeersmanagementorganisatie, als er stap voor stap menselijke functies door 'SMART' technologie worden overgenomen?

En welke infrastructurele maatregelen zijn er nodig om de huidige kwaliteit van het scheepvaartverkeersmanagement te handhaven?

Om het bovenstaande te kunnen beantwoorden, zal het verslag worden opgedeeld in drie delen:

- (4) Het perspectief van het schip;
- (5) Het perspectief van infrastructuur en verkeersmanagement;
- (6) Veiligheid, maatregelen en reglement.

Zoals in Figuur 5 Figuur 25, bestaat een vervoer en transportsysteem uit verschillende onderdelen. De onderdelen 'vervoermiddel' en 'gebruiker', worden in dit onderzoek beschreven als het perspectief van het schip. De onderdelen 'verkeersbegeleiding' en 'infrastructuur', worden in dit onderzoek beschreven als het perspectief van infrastructuur en verkeersmanagement. 



Figuur 5 Vervoer- & Transportsysteem (Broek, 2018)

Er is bewust voor een scheiding van deze twee onderdelen gekozen, omdat er door de studenten werd verwacht dat er verschillende manieren van denken zijn over SMART-shipping tussen de genoemde perspectieven.

De twee perspectieven zullen worden beschreven aan de hand van scenarioanalyses. Dit betekent dat de huidige situatie in kaart wordt gebracht en dat de taken van de schipper, als wel de taken van de verkeersbegeleiding worden uiteengezet, aan de hand van een hiërarchische taakanalyse (HTA). Dit zal gebeuren aan de hand van drie stappen:

- (1) Eerst zullen de functies/taken die van belang zijn voor het onderzoek worden vastgesteld. Om deze functies te bepalen is zowel gebruik gemaakt van literatuuronderzoek, als veldonderzoek.
- (2) Ten tweede zal er binnen de HTA gekeken worden welke functies beïnvloedbaar zijn door use-cases. Use-cases zijn situaties die dynamisch zijn en daardoor kunnen leiden tot andere handelingen van een schipper of van verkeersbegeleiding. Use-cases zijn situaties die dynamisch zijn en daardoor kunnen leiden tot andere handelingen van een schipper of verkeersbegeleiding.
- (3) Ten slotte zullen de bevindingen van de scenarioanalyses worden uiteengezet.

1 Methodologie

1.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de methode beschreven over hoe de hoofd- en deelvragen worden onderzocht, geanalyseerd en beantwoord zullen worden. Door het op deze manier behandelen van de hoofd- en deelvragen kan er uiteindelijk antwoord worden gegeven op de centrale vraagstelling van het rapport.

De ARA-corridor omvat de vaarwegen tussen Amsterdam, Rotterdam en Antwerpen. Hierbij wordt er alleen gekeken naar de routes via de binnenwateren en worden de routes over zee buiten beschouwing gelaten. Er is in de uitwerking van het onderzoek gekozen voor de ARA-corridor, omdat deze corridor routes bevat voor elk soort schip in de binnenvaart en in deze corridor alle soorten bruggen en sluisen (kunstwerken) te vinden zijn, die schepen op de Nederlandse vaarwateren tegen kunnen komen.

Groepen 1 en 2 zullen zich richten op het scheepvaarverkeerssystemen, vanuit het perspectief van de schipper en vanuit het perspectief van het scheepvaartverkeersmanagement. Groep 3 zal zich richten op het perspectief vanuit de veiligheid, de maatregelen en reglementen die er zijn om de veiligheid te waarborgen.

Vanuit het perspectief van de schipper worden de doelgroep en niet doelgroep-schepen in kaart gebracht. Daarnaast wordt er gekeken welke 'SMART' functies schippers kunnen helpen bij aandachtspunten in hun bedrijfsvoering.

Vanuit het perspectief van de scheepvaart en verkeersmanagement van dit onderzoek wordt er nader gekeken naar de infrastructuur en scheepvaartmanagement aspecten, gezien vanuit het perspectief van de wal.

Vanuit het perspectief wet en regelgeving van dit onderzoek wordt er nader gekeken naar de maatregelen en reglementen die er zijn om de veiligheid te waarborgen.

1.2 Centrale vraagstelling

Om de centrale vraagstelling wordt beantwoord doormiddel van de drie hoofdvragen en deelvragen vanuit de verschillende perspectieven:

1.2.1 Perspectief van de schipper

1.2.1.1 Hoofdvraag

Hoe verloopt het proces van het varen met doelgroep- en niet doelgroep-schepen als deze een route varen binnen de ARA-corridor en hoe kunnen 'SMART' functies taken van de schipper beïnvloeden? Deze hoofdvraag zal worden bekeken vanuit het oogpunt van de schipper (het schip). Met behulp van de drie genoemde stappen (Zie inleiding) en de volgende drie deelvragen zal deze hoofdvraag worden beantwoord.

1.2.1.2 Deelvragen

1. Hoe worden binnenvaartschepen ingedeeld tot doelgroep-schip en niet doelgroep-schip?
2. Wat zijn de mogelijke vaarroutes binnen de ARA-corridor?
 - a. Wat is de huidige situatie
 - b. Waar liggen de knelpunten binnen deze route?
3. Hoe kunnen 'SMART' functies de taken van een schipper beïnvloeden?
 - a. Welke SMART functies worden daarvan daadwerkelijk in de praktijk toegepast?
 - b. Hoe staan schippers/reders tegenover deze functies?

1.2.2 Perspectief vanuit het scheepvaart en verkeersmanagement.

1.2.2.1 Hoofdvraag

Hoe ziet de ARA-corridor eruit vanuit het perspectief van de infrastructuur en het scheepvaartverkeersmanagement en welke mogelijke aandachtspunten kunnen hierbij van invloed zijn om de huidige kwaliteit van scheepvaartverkeersmanagement te handhaven?

Deze hoofdvraag zal dus worden bekeken vanuit het oogpunt van de infrastructuur en het scheepvaartverkeersmanagement en wordt in de volgende deelvragen beantwoord.

1.2.2.2 Deelvragen

1. Hoe is het scheepvaartverkeersmanagement en de infrastructuur samengesteld in de huidige ARA-Corridor?
2. Wat zijn de mogelijke aandachtspunten in de huidige situatie met betrekking tot het scheepvaartverkeersmanagement en infrastructuur in de ARA-corridor?
3. Wat zijn de huidige ontwikkelingen rondom SMART-Shipping en wat voor invloed hebben deze op de scheepvaartverkeersmanagement en infrastructuur in de ARA-corridor?

1.2.3 Perspectief vanuit wet en regelgeving.

1.2.3.1 Hoofdvraag

Welke maatregelen en reglementen zijn er om de veiligheid te waarborgen op de ARA-corridor?

1.2.3.2 Deelvragen

1. Welke reglementen zijn van toepassing op de ARA-corridor?
 - a. Algemene wetgeving toelichten.
 - b. Totstandkoming.
2. Welke veiligheidsmaatregelen worden nu genomen vanuit het schip en de infrastructuur?
3. Hoe zouden veiligheidsmaatregelen in de toekomst kunnen veranderen met betrekking tot SMART Technologieën?

1.3 Gegevensverzameling en gegevensanalyse

Gedurende de eerste fase van het rapport zal de huidige situatie van de ARA-corridor in kaart worden gebracht. Dit wordt gerealiseerd aan de hand van een aantal gekozen routes. Op deze routes wordt er gedocumenteerd welke infrastructuur en verkeersmanagement aspecten er worden gepasseerd.

In de tweede fase van het tweede deelrapport worden gegevens van de eerste fase geanalyseerd en gecategoriseerd. Dit wil zeggen: er zijn meerdere sluizen, bruggen en verkeersposten welke volgens hetzelfde werkingsprincipe draaien. In plaats van deze allemaal apart te gaan beschrijven en dubbel werk uit te voeren, wordt er een verzameling gemaakt van alle bruggen, sluizen en verkeersposten die op dezelfde wijze te werk gaan.

Gedurende het onderzoek van de tweede fase zullen er aandachtspunten worden opgemerkt, deze worden in de derde fase van het deelrapport verwerkt en hierin zal ook ineens een mogelijke oplossing worden voorgesteld.

1.4 Betrouwbaarheid en validiteit

De validiteit van het deelrapport wordt gewaarborgd door het aanhouden van de eerder verantwoorde onderzoeksstrategieën. Overigens wordt er voldoende aandacht besteed aan het veldonderzoek om zo een zo accuraat beeld te kunnen schetsen over hoe het in de werkelijkheid is door de feedback van de werknemers op de bezochte kunstwerken.

De betrouwbaarheid van het onderzoek wordt gegarandeerd door het consulteren van meerdere betrouwbare bronnen zowel op basis van veldonderzoek als literatuuronderzoek. Verder wordt de kans op multi-interpretabel verkleint door de volgende methodes toe te passen:

- Het vier ogen principe:
Vier ogen zien meer dan twee en de een ziet dingen in een ander perspectief of context dan een ander. Door regelmatig, op wekelijkse of zelfs dagelijkse basis, de onderzoek voortgang met ander projectleden en/ook begeleiders te bespreken wordt de kans op het uitgaan in de verkeerde richting verkleind.
- Expert advies:
Verder wordt er op regelmatige basis contact gezocht met de lector evenals Rijkswaterstaat om eventuele onduidelijkheden glad te strijken, voortgang te bespreken en te evalueren.

2 Doelgroep en niet doelgroep-schepen

In binnen- en buitenland melden binnenvaartschippers reis- en ladinginformatie aan de vaarwegbeheerders. Vaak gaat dit per marifoon. Echter is er ook een groep-schepen die verplicht is zich elektronisch te melden. Het “Binnenvaart Informatie- en Communicatie Systeem” -BICS- maakt elektronisch melden mogelijk. Langs strikt beveiligde elektronische verbindingen wisselen schepen en vaarwegbeheerders informatie uit. Schepen die moeten voldoen aan de elektronische meldplicht kunnen BICS hiervoor gebruiken en anderen kunnen zich vrijwillig elektronisch melden. (BICS, 2018)

In dit hoofdstuk zal worden gespecificeerd welke schepen onder de categorie doelgroep-schepen valt om duidelijk te maken welk deel van de schepen het onderzoek betreft. Dit zal worden uiteengezet aan de hand van bestaande wetgeving en met behulp van informatie uit instanties als Rijkswaterstaat en bedrijven die software hebben ontwikkeld voor het elektronisch melden (BICS, 2018). De uiteengezette informatie zal tenslotte worden verwerkt tot een keuzediagram die in één oogopslag duidelijk maakt in welke categorie het schip valt.

2.1 Doelgroep-schepen

De benaming doelgroep-schepen is ontstaan vanuit Rijkswaterstaat om een onderscheid te maken tussen schepen, die verplicht zijn zich elektronisch te melden en schepen die niet hiertoe verplicht zijn. Rijkswaterstaat heeft op 9 januari 2017 een instructiekaart uitgebracht die duidelijk maakt welke schepen zich elektronisch moeten melden via BICS. Volgens deze instructiekaart zijn binnenvaartschippers wettelijk verplicht zich elektronisch te melden of via marifoon. Dit moet plaatsvinden bij de eerste IVS-post (verkeerspost) of vaarwegautoriteit als er wordt gevaren op de Nederlandse vaarwegen, zoals vermeld staat in de regeling communicatie en binnenwateren en voldoet aan één of meer van de volgende punten:

- Het schip vervoert gevaarlijke stoffen, genoemd in de regeling vervoer over binnenwateren van gevaarlijke stoffen 1997 VBG.
- Het schip is langer dan 110 m.
- Het vaartuig is een samenstel langer dan 140 m en breder dan 15 m.
- Het schip is een zeevaartuig
- Het schip is een passagiersschip
- Het schip/vaartuig verricht een bijzonder transport.

(Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2017) (Rijkswaterstaat, 2018)

Sinds 1 april 2008 is de hierboven genoemde meldplicht uitgebreid met de E-meldplicht. Dit houdt in dat de hierboven genoemde schepen inclusief schepen die één of meer containers vervoeren zich elektronisch moeten melden.

Schippers belast met de E-meldplicht dienen de volgende informatie beschikbaar te stellen:

- Scheepsnaam/officieel scheepsnummer, laadvermogen, scheepstype, nationaliteit, lengte en breedte;
- Actuele diepgang (niet verplicht in Duitsland);
- Aantal opvarenden (gezin, bemanning en passagiers);
- Haven/laadplaats van vertrek;
- Voorgenomen route (via punt/ eerste meldpunt);
- Haven/losplaats van bestemming;
- Ladinggegevens, aard en hoeveelheid (gewicht), (bij vervoer van gevaarlijke stoffen: VN-nummer, klasse, classificatiecode, verpakingsgroep en stofnaam, aantal blauwe kegels/lichten). (Indien het lading in containers betreft, dan ook het type, het containernummer en optioneel de stuwagelocatie van die container);
- Containervervoer dan ook: totaal aantal geladen en lege containers per lengteklasse: 20, 30, 40ft (de containermatrix);

(Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2017) (Rijkswaterstaat, 2018)

2.2 Niet doelgroep-schepen

In hoofdstuk 2. Wordt vermeld, dat er in de binnenvaart een onderscheid bestaat uit doelgroep- en niet doelgroep-schepen.

Een doelgroep-schip is een schip dat zich verplicht moet melden als het gaat varen op de hoofdvaarwegen in Europa. Op deze manier kan de vaarwegbeheerder op de juiste manier handelen bij calamiteiten. Door het melden heeft de beheerder informatie over het aantal passagiers en wat voor lading het schip bij zich heeft.

Niet doelgroep-schepen zijn de overige type schepen. Niet doelgroep-schepen zijn te categoriseren als schepen die stukgoed vervoeren, schepen met droge lading, beun schepen en schepen die binnen- en buitengaats zijn (kruiplijncoasters).

2.2.1 Stukgoed/droge lading

Stukgoed bestaat uit materialen waarvan de hoeveelheid niet naar maat of gewicht, maar per stuk wordt opgegeven. Dit in tegenstelling tot massagoed of bulkgoederen. Stukgoederen worden vervoerd in kisten, kratten, vaten of balen. Containers zijn ook een vorm van stukgoed. Voorbeelden van stukgoederen zijn auto's, papier, stoepranden en machines. De binnenvaart is erg geschikt voor vervoer van stukgoed, omdat stukgoed vaak veel ruimte in beslag neemt.

Droge lading is het meest vervoerde goederensoort in de binnenvaart. Droge lading wordt ook wel bulk lading genoemd. De binnenvaart heeft in dit segment een marktaandeel van maar liefst 80% ten opzichte van andere vervoerswijzen. Bulkgoederen worden los in het ruim van een beunschip geladen en dit kan droge of natte lading zijn. Beunschepen zijn schepen die gebouwd zijn voor het vervoeren van met name zand en andere bouwstoffen. Typische voorbeelden van droog bulktransport zijn bouwmaterialen, zoals zand, grind, granen en veevoeders (Hensen, z.d.) (Waterbouw.nl, 2012).

Binnenvaartschepen in Europa zijn opgedeeld in afmeting klasse, zodat vaarwegen in West-Europa zich op elkaar kunnen afstemmen. Deze klasse wordt CEMT-klasse genoemd (Conférence Européenne des Ministres de Transport). In deze klasse zijn de maximale afmetingen van het schip vastgelegd. Hiermee wordt meteen duidelijk onder welke bruggen gevaren kan worden en welke kanalen en rivieren al dan niet bevaarbaar zijn vanwege diepgang en manoeuvreerbaarheid. De CEMT-klasse is onderverdeeld in motorvrachtschepen (niet doelgroep-schepen) en duwstellen (doelgroep-schepen). In CEMT-tabel is de tabel weergegeven met betrekking tot de motorvrachtschepen. De indeling loopt van 0 t/m VIa. De genoemde namen van het soort schip zijn ontleend aan het schip, waarvoor de afmetingen van de

vaarweg maximaal geschikt zijn. Rijkswaterstaat gebruikt per klasse de codering dat vermeld staat onder RWS-klasse (Bureau Voorlichting Binnenvaart, 2018) (Overheid.nl, 2017).

2.2.2 Binnen-buiten schepen

Binnen-buiten schepen zijn schepen die zowel op zee (langs de kust) kunnen varen, als over de rivieren. Binnen-buiten schepen zijn vooral kruiplijncoasters. Dit zijn schepen die zijn gebouwd op rijnvaarthoogte en hebben naast certificaten voor de zeevaart, ook een certificaat van onderzoek voor het varen op de Rijn. Deze schepen kunnen diep in het binnenland hun vracht halen of brengen en dit ook over zee vervoeren. De kapitein heeft tevens vaak een Rijnpatent of hij dient boven het Spijkse veer een loods te nemen. (Rijkswaterstaat, 2017)

2.3 Conclusie

Om een duidelijk overzicht te geven welke schepen wel en welke schepen niet onder de categorie doelgroep-schepen vallen, is er een keuzediagram opgesteld (Zie bijlagen 8.2 Keuzediagram E-Meldplicht). Dit diagram kan worden doorlopen door antwoord te geven op de gestelde vragen, met als resultaat of het schip is belast met de E-meldplicht of niet.

3 De ARA-corridor

3.1 De route (aanpak)

Om het onderzoek een kader te geven, wordt er gekeken naar de ARA-corridor. Dit is het gedeelte tussen Amsterdam-Rotterdam en Rotterdam-Antwerpen. Er is in de uitwerking van het onderzoek gekozen voor de ARA-corridor en deze corridor bevat routes voor elk soort schip in de binnenvaart. In deze corridor komt het schip verschillende soorten bruggen en sluisen (kunstwerken) tegen die te vinden zijn op de Nederlandse vaarwateren.

Voor het bepalen van de routes binnen de ARA-corridor en de daar bijhorende kunstwerken is er gebruik gemaakt van de applicatie 'ANWB Waterkaarten'. Op deze app staat alle informatie omtrent de sluisen, bruggen en overige kunstwerken. Met behulp van de website 'The Blue Road Map' kunnen de routes in een kaart worden uiteengezet voor een optimale route naar een bestemming voor ieder type schip.

3.2 Kunstwerken perspectief schipper

Voor een binnenvaartschipper is het van belang om te weten wat de doorvaarthoogte van een brug is, hoeveel sluisen het schip tegenkomt en de wachtduur van de kunstwerken. Hedendaags kunnen er veranderingen optreden in de bedieningstijden van bruggen en sluisen. Ook ontstaan er stremmingen in de vaart of zijn er werkzaamheden en wijzigingen van betonningen en reglementen. Door actuele scheepvaartberichtgeving op de website van Rijkswaterstaat kunnen schippers kiezen voor het meest efficiënte traject. Deze berichten heten ook wel "Berichten aan de scheepvaart" of BAS-berichten (Rijkswaterstaat, 2018).

De meeste binnenvaartschepen zijn berekend op Rijnvaarthoogte. De Rijnvaarthoogte bedraagt 9,10 meter boven het hoogste waterniveau van de rivier de Rijn. De Rijnvaarthoogte is gebaseerd op het hoogste waterstandniveau op een fluctuerende rivier. Bijna alle bruggen op de ARA-corridor zijn gebouwd op deze hoogte, waardoor de schepen er onderdoor kunnen. Daarnaast hebben veel bruggen geen mogelijkheid om open te gaan (COV CENTRAAL OVERLEG VAARWEGEN, 2012).

Bij sluisen gelden de ongeschreven regels 'wie het eerst komt, wie het eerst maalt'. De indeling van de sluis wordt gebaseerd op de schipper die het langst wacht, mag als eerst. Hierdoor kan het zo zijn dat een binnenvaartschip lang moet wachten, wanneer het als laatste arriveert. Hierbij is het ook van belang dat een schipper zich tijdig meldt in de nabijheid van een sluis. In een samenwerkingsverband tussen BLN-Koninklijke Schuttevaer en Rijkswaterstaat Zeeland is de website 'www.sluisplanning.nl' ontwikkeld. Een aantal sluisen doen mee met het testen van deze website en hierbij worden schuttingen ingedeeld op basis van de aanbodlijst die aan de hand van reismelding en de AIS-informatie een nauwkeurige, verwachte tijd van aankomst (ETA) bij de sluis aangeeft. Schepen die zich niet tijdig hebben gemeld bij aankomst van de sluis en ook niet op de aanbodlijst voorkomen, krijgen in de pilot een schutting toegeedeeld in een al ingedeelde schutting waar nog ruimte is. Dit betekent dat schippers de correcte reisgegevens moeten invoeren in hun AIS en BICS, zodat de sluismeester een duidelijk beeld heeft van welk schip hoe laat komt. De sluismeester kan dan een goede planning maken, dat minder wachttijd oplevert voor de schipper (Rijkswaterstaat, 2018).

3.3 Kunstwerken perspectief scheepvaart en verkeersmanagement

Op de verschillende routes zijn meerdere kunstwerken (bruggen en sluisen). Hieronder bevinden zich alle kunstwerken die zich hebben voorgedaan op de routes. Door hiervan een overzicht te hebben kunnen deze later gemakkelijk worden onderverdeeld in groepen. Deze kunstwerken zijn te vinden in Kunstwerken ARA-Corridor bijlagen 8.3 (Rijkswaterstaat, 2018)

3.4 Verkeersposten Amsterdam- Rotterdam

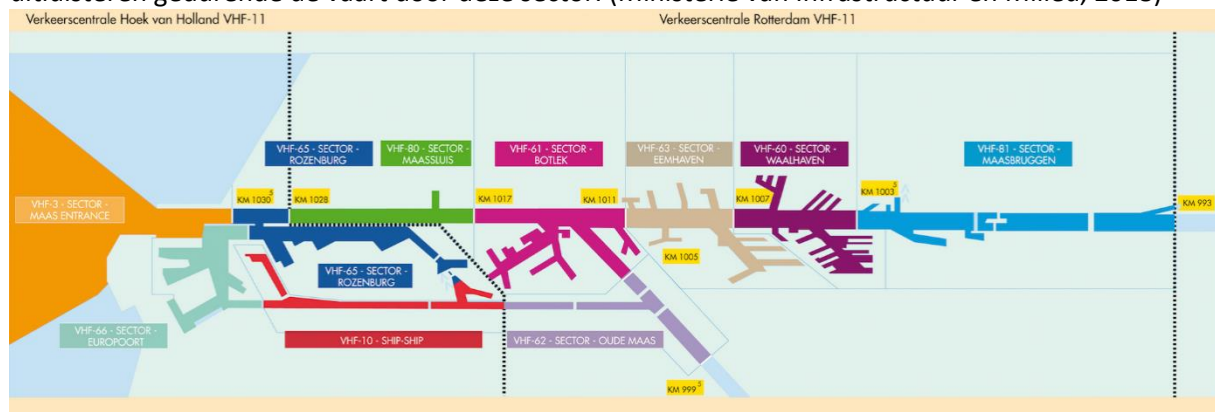
Verkeersposten monitoren en begeleiden schepen in verschillende sectoren. Iedere verkeerspost heeft vaak twee sectoren om te begeleiden. Bij het monitoren en begeleiden van het scheepvaartverkeer moet de verkeerspost de schepen goed kunnen observeren. Deze observaties worden gedaan door middel van de radar, informatie van schepen en door eigen ogen. Informatie die de verkeerspost van schepen nodig heeft zijn: naam, positie, vaarrichting en of zij bijzondere manoeuvres uit zullen voeren. De verkeersposten zijn vaak op punten gezet waar het druk is met scheepvaartverkeer en veel manoeuvres worden uitgevoerd. Al deze observaties en informatie van schepen moet aan andere schepen worden doorgegeven, zodat het scheepvaartverkeer hier rekening mee kan houden. In de verkeersposten zijn er drie á vier werkplekken. Twee werkplekken zijn er voor de sectoren. Eén werkplek voor de ene sector en dan andere werkplek voor de andere sector. Er is ook een werkplek die het algemene overzicht houdt over beide sectoren. De laatste werkplek is om het elektronisch melden te monitoren in het gebied van de verkeerspost. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018)

De verkeersposten die zich tussen Amsterdam- Rotterdam bevinden zijn:

- Verkeerspost Schellingwoude
- Verkeerspost Wijk bij Duurstede
- Verkeerspost Tiel
- Verkeerspostcentrale Dordrecht

Deze verkeersposten hebben allemaal sectoren onder zich. De informatie over de verschillende sectoren valt te vinden in Verkeersposten Amsterdam- Rotterdam bijlagen 8.5.

In en om Rotterdam regelt de Port of Rotterdam de begeleiding van de scheepvaart. De haven is in verschillende sectoren ingedeeld. De sectoren met de verschillende VHF- kanalen zijn te vinden in Figuur 6 Sectoren haven van Rotterdam (Port of Rotterdam, 2018). Zeevaart dient zicht te melden bij de sector tijdens in- en uitvaart van de sector. Binnenvaart hoeft zich alleen te melden als deze een bijzondere manoeuvre gaat uitvoeren. Verder moeten alle schepen het desbetreffende kanaal uitluisteren gedurende de vaart door deze sector. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018)



Figuur 6 Sectoren haven van Rotterdam (Port of Rotterdam, 2018)

3.5 Vaarwater in het binnenland

In de ARA-corridor heeft het schip te maken met verschillende rivieren en kanalen, waar soms een getijdestroom of rivierstroom loopt. Onder andere op de Oude Maas, Noord, Dordtse Kil, Oosterschelde en de Westerschelde kan een behoorlijke stroming staan wat invloed heeft op de snelheid van het schip. Daarnaast zijn de waterstanden een actueel probleem. Op sommige rivieren is het water dusdanig ver gezakt, dat het niet meer mogelijk is om er te varen. Dit betekent dat schippers

minder lading mee kunnen nemen of bepaalde routes helemaal niet meer kunnen bevaren. (Rijkswaterstaat, 2017)



Figuur 7 ARA-Corridor

3.6 Route Amsterdam-Rotterdam

Binnen de ARA-corridor zijn er meerdere routes mogelijk om van Amsterdam naar Rotterdam te varen (Zie Figuur 8 Route Amsterdam naar Rotterdam). De keuze van de routes is afhankelijk van de doorvaarthoogte, de breedte van het vaarwater en de totale waterstand.

Per route zijn er kunstwerken die het schip kan tegenkomen. Voor iedere routeoptie is er dan ook een lijst gemaakt van deze kunstwerken. De meest voorkomende route is de route van Amsterdam, via Nieuwegein, Schoonhoven naar Rotterdam (Route 1 en 1.1). Een alternatief op route 1 is via Tiel, Gorinchem en Dordrecht (route 1.2). Bij Dordrecht is er een keuze om via de Noord te gaan of via Spijkenisse (route 1.2.1 of 1.2.2).

Een alternatief naast route 1, is de route van Amsterdam, via Alphen aan de Rijn naar Rotterdam (route 2).

De optie van Amsterdam, via Leiden en Den Haag naar Rotterdam (Route 3) wordt buiten beschouwing gehouden. Deze route wordt niet bevaren door vrachtschepen. (The Blue Road; duurzaam vervoer over water, 2018) (ANWB, 2018)



Figuur 8 Route Amsterdam naar Rotterdam (The Blue Road; duurzaam vervoer over water, 2018)

De kunstwerken op de routes zijn in de volgende tabellen opgesteld aan de hand van de routenummers uit Figuur 8 Route Amsterdam naar Rotterdam . In de tabel zijn de volgende gegevens weergegeven: de naam van de brug/sluis, of de brug open kan, de maximale doorvaarthoogte, de maximale doorvaartbreedte en naar welk kanaal het schip eventueel moet oproepen om de brug te laten openen. Deze tabel is te vinden in ‘Kunstwerken ARA-Corridor bijlagen 8.1’. Deze gegevens zijn uiteengezet, zodat er op elke route kan worden bepaald welk kunstwerk de beperkende factor is voor de bekende routes binnen de ARA-corridor.

Verder zijn ook alle verkeersposten uitgewerkt in Verkeersposten Amsterdam- Rotterdam hoofdstuk 3.4 en Kunstwerken ARA-Corridor bijlagen 8.3. Hierin zijn ook alle kanalen te vinden die tijdens de route moeten worden gebruikt.

3.7 Route Rotterdam-Antwerpen

Wanneer men vanuit Rotterdam richting Antwerpen vaart, zal de route altijd via de Volkeraksluizen lopen. Er zijn echter meerdere routes die bij deze sluisen uitkomen. Welke route voorkeur heeft, ligt aan het vertrekpunt, de weersomstandigheden (stroming), de lading en de voorkeur van de schipper. De routes worden hieronder beschreven.

Tot de Volkeraksluizen zijn er 3 mogelijke vaarroutes (zie Figuur 9 en Figuur 10). Route 1.3 is de meest gebruikelijke route.



Figuur 9 Route 1.1 (donkerblauw) en route 1.2 (lichtblauw) (The Blue Road; duurzaam vervoer over water, 2018)



Figuur 10 Route 1.3 (donkerblauw) (The Blue Road; duurzaam vervoer over water, 2018)

Nadat een binnenvaartschip de Volkeraksluizen gepasseerd is, bestaat er een keuze om via het Schelde-Rijnkanaal te varen (route 2.1) of via de Krammersluizen en de Oosterschelde (route 2.2) (zie Figuur 11). Hierbij zijn storingen en/of stremmingen de voornaamste rede om van de route af te wijken.



Figuur 11 De mogelijke routes van de Volkeraksluizen naar Antwerpen weer. Route 2.1 (Blauw) en Route 2.2 (Groen). (The Blue Road; duurzaam vervoer over water, 2018)

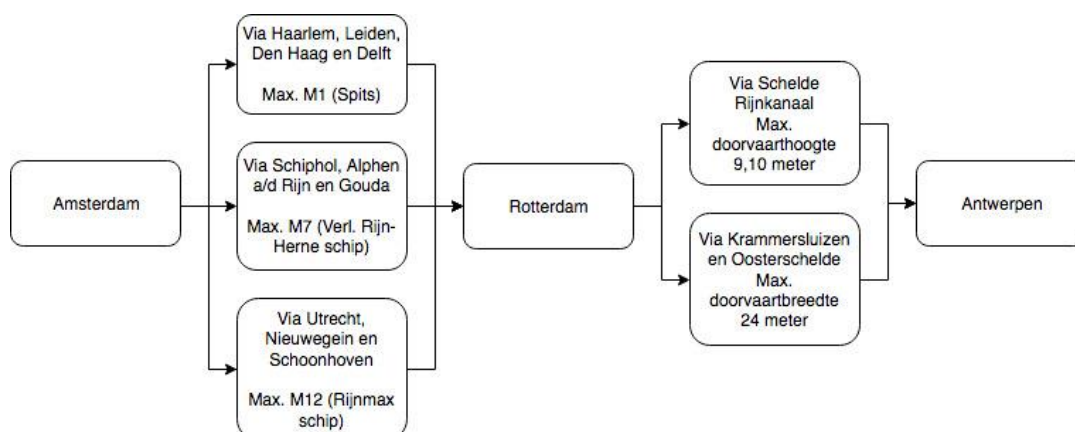
Ook voor de route Rotterdam – Antwerpen zijn alle kunstwerken op de routes in de tabellen in bijlagen 8.3 uitgewerkt. Verder zijn alle verkeersposten uitgewerkt in Verkeersposten Amsterdam- Rotterdam bijlagen 8.5. Hierin zijn ook alle kanalen te vinden die tijdens de route moeten worden gebruikt.

3.8 Routekeuze

Door middel van de route keuzeboom uit Figuur 12 Route Keuzeboom ARA-Corridor kan snel worden gezien waar bij welke route de restricties liggen. Deze restricties zijn bijvoorbeeld maximale scheepsgrote of hoogte en natuurlijk zijn deze gegevens bekend bij de schippers. Uit de keuzeboom en de vergaarde kennis bij het bedieningscentrum Steekterpoort (zie Interview Steekterpoort Provincie Zuid-Holland bijlagen 8.4.1) kan er geconcludeerd worden dat vrijwel alle schepen van Amsterdam naar Rotterdam of andersom via het Amsterdam-Rijnkanaal (via Utrecht en Nieuwegein) varen. De schepen die de andere routes tussen deze steden varen, hebben dan ook een bestemming aan deze wateren.

Neem bijvoorbeeld de verlengde Rijn-Herne schepen die voor Heineken en Zeeman tussen Rotterdam en Alphen a/d Rijn varen. Deze schepen passen praktisch niet meer door de smalle delen van de Gouwe en hun bestemming ligt dan ook niet verder dan Alphen a/d Rijn. Theoretisch zouden ze verder kunnen varen naar Amsterdam maar dat is via deze route gewoonweg niet rendabel (denk aan het tijdverlies door sluis en brugopeningen).

De conclusie die kan worden getrokken uit de keuzeboom is dat schepen die van Amsterdam naar Rotterdam of andersom moeten varen, wordt aanbevolen via het Amsterdam-Rijnkanaal te varen.



Figuur 12 Route Keuzeboom ARA-Corridor

Dan is er nog het zuidelijke deel van de ARA-corridor, van Rotterdam naar Antwerpen en vice versa. Hier zijn twee routes mogelijk, via de het Schelde Rijnkanaal of via de Krammersluizen. Ook hier zien we twee verschillende restricties, de maximale doorvaartbreedte van de Krammersluizen en de maximale doorvaarthoogte voor het Schelde Rijnkanaal. 9,10 meter is tevens ook de hoogte van de bruggen op het Amsterdam-Rijnkanaal. Dit betekent dat als de schipper vanuit Amsterdam via het Amsterdam-Rijnkanaal is gevaren, kan het schip ook door het Schelde Rijnkanaal heen. Mocht het schip in Rotterdam zijn geladen en hoger zijn dan 9,10 meter moet zij door de Krammersluizen.

Tevens is uit de enquête gebleken dat schippers de Kreekraksluizen (de sluis die het schip het Schelde Rijnkanaal in 'sluisen') als een van de grootste knelpunten binnen de ARA-corridor zien. Wat ertoe zou kunnen leiden dat zij de route via de Krammersluizen prefereren.

De conclusie voor de route Rotterdam – Antwerpen is wanneer het schip niet aan een van de restricties gebonden is, zal de schipper de snelste route kiezen. De snelste route zal afhangen van de situatie bij de Kreekraksluizen (drukke scheepvaart, storingen, etc.).

4 Het perspectief van het schip

In dit hoofdstuk zal de centrale vraag worden benaderd vanuit het perspectief van het schip.

Droge lading is het meest vervoerde goederensoort in de binnenvaart. Droge lading wordt ook wel bulk lading genoemd. De binnenvaart heeft in dit segment een marktaandeel van maar liefst 80% ten opzichte van andere vervoerswijzen. Bulkgoederen worden los in het ruim van een beunschip geladen en dit kan droge of natte lading zijn. Beunschepen zijn schepen die gebouwd zijn voor het vervoeren van met name zand en andere bouwstoffen. Typische voorbeelden van droog bulktransport zijn bouwmaterialen zoals zand, grind, granen en veevoeders. (Hensen, z.d.) (Waterbouw.nl, 2012)

Binnenvaartschepen in Europa zijn opgedeeld in afmeting klasse, zodat vaarwegen in West-Europa zich op elkaar kunnen afstemmen. Deze klasse wordt CEMT-klasse genoemd (Conférence Européenne des Ministres de Transport). In deze klasse zijn de maximale afmetingen van het schip vastgelegd. Hiermee wordt meteen duidelijk onder welke bruggen gevaren kan worden en welke kanalen en rivieren al dan niet bevaarbaar zijn vanwege diepgang en manoeuvreerbaarheid. De CEMT-klasse is onderverdeeld in motorvrachtschepen (niet doelgroep-schepen) en duwstellen (doelgroep-schepen). In bijlagen 8.1 CEMT-tabel is de tabel weergegeven met betrekking tot de motorvrachtschepen. De indeling loopt van 0 t/m Vla. De genoemde namen van het soort schip zijn ontleend aan het schip, waarvoor de afmetingen van de vaarweg maximaal geschikt zijn. Rijkswaterstaat gebruikt per klasse de codering dat vermeld staat onder RWS-klasse (Bureau Voorlichting Binnenvaart, 2018) (Overheid.nl, 2017).

Om een duidelijk overzicht te geven welke schepen wel en welke schepen niet onder de categorie doelgroep-schepen vallen, is er een keuzediagram opgesteld ($B > 14,31$ en $L >= 38,01$). Dit diagram kan worden doorlopen door antwoord te geven op de gestelde vragen, met als resultaat of het schip is belast met de E-meldplicht of niet.

4.1 Hoe kunnen 'SMART' functies de taken van een schipper beïnvloeden?

In dit hoofdstuk worden de SMART-functies van deze tijd beschreven. Deze SMART-functies zijn al op de markt aanwezig of moeten nog worden doorgevoerd in de praktijk. Deze functies moeten oplossingen bieden voor de problemen binnen de ARA-corridor. Natuurlijk moet eerst een duidelijke inventarisatie worden gemaakt van de situatie van nu. Dit is deels verwezenlijkt door hulp vanuit de schippers door middel van een enquête of een interview dat is afgegeven. Hieronder wordt een duidelijk beeld geschetst van de situatie en de verschillende soorten systemen en functies. Of dit daadwerkelijk van toepassing zal zijn in de praktijk voor de ARA-corridor komt in het volgende deelstuk aan bod.

4.1.1 Waarneming omgeving

4.1.1.1 Realtime Hydrographics (CoVadem)

Met Big Data-technologieën brengt CoVadem actuele vaarwaterdiepten in kaart. Dat wordt gedaan door data uit een 'varend meetnet' van schepen te combineren met slimme computerprogramma's en unieke algoritmen. Alle schepen die bij CoVadem zijn aangesloten, hebben sensoren aan boord. Op een centrale server verwerken, analyseren en verrijken zij alle data van de sensoren van de schepen. Zo wordt real-time diepte-informatie en waterstandvoorspellingen voor ieder traject gegenereerd.

Bovendien biedt CoVadem ook een geautomatiseerd reis- en prestatieboek. Zo profiteer je als schipper direct van een uitgebreid inzicht in de prestaties van het eigen schip. Met inzichten op basis van data legt men een belangrijk fundament voor de volgende stap in de scheepvaart: SMART-Shipping of autonoom varen. Kennis van de rivierbodem en beschikbare waterdiepten zijn daarvoor een cruciale voorwaarde, en dat is precies wat CoVadem levert. Ook ziet een schipper direct of de ondiepte kan worden gepasseerd, als het schip een grote diepgang ondervindt.

Maar de kansen van het idee achter CoVadem gaan verder dan autonoom varen. Ook vaarwegonderhoud, watermanagement en de samenleving hebben baat bij deze oplossing. *‘Samen houden we onze voeten droog en wordt er gewerkt aan een groenere profilering van de binnenvaart’* (CoVadem, 2016).

4.1.1.2 Bridge scout

Dit is een systeem dat hoogte van bruggen meet door middel van een scansysteem, wanneer een brug te hoog is voor het schip, geeft dit systeem een alarm. Dan moet de schipper de stuurhut tot de juiste hoogte laten zakken, totdat het schip er wel onderdoor kan.

Het systeem maakt gebruik van een absolute meting. Dit houdt het volgende in: mocht de hoogte van de brug afwijken van de normale meting, dan merkt bridgescout dit op. Het systeem is ook niet afhankelijk van bepaalde omgevingsfactoren. Het systeem is ook veel in gebruik en is handig voor schippers. Het laat op tijd zien wat de hoogte van de brug is en of het schip dit kunstwerk kan passeren. Dit voorkomt een hoop inschattingfouten van schippers zelf en dit zorgt dus voor een verhoogde veiligheid aan boord. De kosten voor dit systeem zijn relatief goedkoop, want voor het installeren van het systeem wordt 5000 euro betaald door de schipper. (bridgescout, 2018) (Smart Shipping Roadmap, 2017)

4.1.1.3 Raymarine Clearcruise

Raymarine heeft een product op de markt gebracht dat de navigatie mogelijkheden van een schip bevordert op het gebied van “augmented reality”. Dit systeem kan worden gebruikt voor particuliere en beroepsdoeleinden. Via een scherm wordt de buitenwereld weergegeven met targets van andere schepen. Deze targets worden als een pop-up weergegeven op het scherm en bevatten de AIS-gegevens en andere gegevens tegen gevaar voor aanvaring. Dus in één oogopslag kan de werkelijke situatie worden waargenomen op het moment van slecht zicht of een andere situatie met slecht zicht (Clearcruise, 2018).

4.1.2 Waarneming interne systemen

4.1.2.1 MARAD

Het systeem MARAD is een programma dat een grote hoeveelheid gegevens bijhoudt aan boord. Het kan de volgende onderwerpen laten zien:

- Certificaten
- Trainingen
- Aankopen
- Onderhoud
- Tankinhoud
- Crewgegevens

Al deze onderdelen kunnen voor het schip specifiek worden ingevoerd. Zo kan er worden ingevoerd wanneer een certificaat is uitgegeven en wanneer deze verloopt. Het systeem houdt bij wanneer het certificaat verloopt en geeft vroegtijdig een waarschuwing dat deze opnieuw moet worden aangevraagd. Dit geldt ook voor trainingen die aan boord moeten worden gedaan, zoals periodiek onderhoud aan onderdelen in de machinekamer.

Het is een gebruiksvriendelijk systeem dat goed overzicht creëert door middel van zijn verschillende functies. De schippers aan boord worden hierdoor dan ook van een deel van hun taken ontlast, omdat ze het niet allemaal meer zelf hoeven bij te houden wanneer er iets gedaan moet worden. Dit wordt allemaal gedaan door MARAD. Wanneer een schipper controle ondervindt en er moeten documenten

worden nagetrokken kan er via dit systeem direct een overzicht worden gecreëerd. (marasoft, 2018) (Smart Shipping Roadmap, 2017)

4.1.3 Digitale gegevensuitwisseling

4.1.3.1 AIS

4.1.3.1.1 Inleiding AIS

Automatic Identification System (AIS) is een systeem dat via de marifoon (VHF) informatie uitwisselt. Het doel van AIS is het volgen en identificeren van schepen. AIS-informatie zou het gevaar voor aanvaring moeten verminderen en het communiceren tussen schepen vergemakkelijken. Het systeem is sinds 2002 verplicht voor alle zeeschepen vanaf 300 bruto registerton en per 1 december 2014 in het Rijnstroomgebied en heel Nederland. (Bureau Telematica Binnenvaart, 2015).

4.1.3.1.2 Transponder

De AIS-transponder voor de binnenvaart is een afgeleide klasse A transport (zeevaart) maar dan met specifieke aanvullingen voor binnenvaartgebruik. Er gelden aparte typegoedkeuringseisen voor een zogenaamd Inland AIS-apparaat. Zo zijn bijvoorbeeld de voorschriften minder streng t.a.v. het plaatsen van antennes en is ook de koppeling met een externe koersgever (bijv. Gyrokompas) niet noodzakelijk.

Voor schepen die niet onder de AIS-verplichting vallen zijn er klasse B transponders. De klasse B transponders hebben beperkte gebruiksmogelijkheden en worden voornamelijk toegepast op recreatievaart en niet-SOLAS-schepen.

4.1.3.1.3 Statische en Dynamische informatie

De statische informatie die door het AIS-systeem wordt uitgewisseld bestaat uit de volgende punten;

- MMSI-nummer (identiteit van het AIS-station)
- IMO-nummer (zeevaart)
- Call Sign (uniek radio oproep nummer)
- Scheepsnaam
- Scheepstype
- Afmetingen van het schip
- Positie van AIS-antenne

De dynamische informatie die door het AIS-systeem wordt uitgewisseld bestaat uit de volgende punten:

- Positie van het schip
- Precisie van deze positie
- Type positie fix
- Tijd (UTC)
- Speed Over Ground (SOG = snelheid over de grond)
- Course Over Ground (COG = koers over de grond)
- Heading (voorliggende koers)
- Navigatie status
- Rate Of Turn (ROT = aantal graden per minuut wat het schip draait)

Onder de dynamische informatie valt ook de reisafhankelijke informatie, deze omvat:

- Diepgang (afhankelijk van de belading)
- Doorvaarthoogte (afhankelijk van de belading)
- Type lading (bijv. Gevaarlijke lading IMO-klasse xx)
- Aantal kegels

- Bestemming
- ETA (Expected Time of Arrival = verwachte aankomsttijd)
- Route
- Blauw bord ('aan' of 'uit' of 'niet beschikbaar')
- Aantal personen aan boord

4.1.3.1.4 Navigatie Status

De navigatie status geeft de bedrijvigheid van het schip weer. De schipper heeft hier de volgende opties:

- Under way using engine (motorvaartuig, waarschijnlijk vaart lopend)
- At anchor (schip voor anker)
- Not Under Command (schip niet onder controle, door bijv. motorproblemen)
- Restricted manouverability (schip moeilijk manoeuvreerbaar, bijv. sleper met sleep)
- Constrained by her draught (schip kan niet/moeilijk uitwijken wegens haar diepgang)
- Moored (schip aangemeerd)
- Aground (schip aan de grond)
- Engaged in fishing (visserschip, aan het vissen)
- Under way sailing (zeilschip, aan het zeilen)

De status van het schip dient natuurlijk bij een verandering in bedrijvigheid te worden aangepast. Zo is het voor andere schippers duidelijk of bijvoorbeeld; een schip langsij ligt, of dat de meertrossen los zijn en op het punt staat te vertrekken; een schip voor anker ligt of aan de grond; etc. De navigatie status is dus essentiële informatie voor andere schippers maar natuurlijk ook voor het verkeersmanagement.

4.1.3.1.5 Verkeersmanagementinformatie

ETA bericht (Verwachte aankomsttijd)

Is een bericht bestemd voor de brug, sluis of ander kunstwerk wat kan worden verzonden door de schipper.

RTA (Verlangde aankomsttijd)

Wordt verzonden door een brug, sluis of ander kunstwerk voor het toewijzen van bedienings- of afhandelingstijd en is bestemd voor een specifiek schip.

Aantal personen aan boord

Het aantal personen aan boord is met het oog op de veiligheid van de scheepvaart essentiële informatie. Dit dient dan ook te allen tijde correct te zijn ingevuld.

Lokale berichten

De lokale autoriteit en/of vaarwegbeheerder kan via AIS-veiligheidsinformatie verzenden. Deze informatie omvat maar is niet beperkt tot; weerswaarschuwingen, gevaarlijke situaties zoals bijv. schepen aan de grond, waterstanden, status van kunstwerken, etc. Om deze informatie te kunnen ontvangen moet de schipper in het bezit zijn van een Inland ECDIS (elektronische vaarkaart).

4.1.3.2 BICS

4.1.3.2.1 Inleiding BICS

Het gebruik van BICS en het elektronisch melden is verplicht voor alle doelgroep-schepen beschreven hoofdstuk 2.1 Doelgroep-schepen van dit onderzoek. BICS is een programma wat is ontwikkeld zodat de vaarwegbeheerders de elektronische meldingen van de schepen in het juiste format en de juiste

informatie kunnen ontvangen. De informatie uit de elektronische meldingen kan dan worden gebruikt in het volgsysteem IVS90/IVS-NEXT van de vaarwegbeheerder.

Elk schip kan zich aanmelden binnen het BICS met het online aanvraagformulier op www.bics.nl. Daarmee wordt het schip geregistreerd als BICS-gebruiker. Hiervoor zijn scheeps- en bedrijfsgegevens nodig. Daarmee wordt een zogeheten BICS-account aangemaakt. Een BICS-account ofwel een berichtendienst account is nodig om elektronische meldingen te kunnen doen met BICS (BICS, 2018).

4.1.3.2.2 BICS in gebruik

Dat het door BICS mogelijk is om nieuwe reizen elektronisch te kunnen melden en daarmee te kunnen voldoen aan de E-meldplicht als doelgroepschip betekent niet dat BICS is ontwikkeld zodat schippers zich zo makkelijk mogelijk kunnen melden. Zoals al eerdergenoemd is BICS in eerste instantie ontwikkeld als tool om de vaarwegbeheerders te voorzien van de juiste informatie in hun volgsysteem IVS90/IVS-NEXT. Dit maakt dat schippers soms veel tijd zijn aan het volledig invullen van een elektronische melding, waarna ze de elektronische melding alsnog bij verschillende meldposten via de marifoon moeten bevestigen of herhalen. Dit kan bij schippers de indruk wekken dat het doen van de elektronische melding geen zin heeft, waardoor schippers het E-melden zien als een last en niet als een verbetering van het scheepvaartverkeersmanagement en doorstroom van de scheepvaart. (Volkeraksluizen, 2018)

4.1.3.2.3 Aanmaken nieuwe reis in BICS

In Figuur 13 Screenshot, nieuwe reis aanmaken in BICS is een screenshot te zien van het beginscherm als een schip een nieuwe melding wil maken voor een geplande reis. Bij het aanmelden van een nieuwe reis wordt onderscheid gemaakt tussen drie onderdelen; de reis, de varende eenheid en de lading. Bij het onderdeel de reis wordt naar planning en route gevraagd en het aantal personen aan boord. Bij het onderdeel de varende eenheid wordt om informatie gevraagd over de samenstelling van het schip en bij het onderdeel de lading wordt gevraagd welke lading het schip vervoert. Vooral het laatste onderdeel kan een behoorlijke opgave zijn, bijvoorbeeld als een containerschip alle containers moet invoeren (BICS, 2018).

The screenshot shows the 'Nieuwe reis' (New trip) form in the BICS system. The form is organized into several sections:

- Reis (Trip):** Includes fields for 'Vertrek' (Departure) location, 'Bestemming' (Destination), 'Datum vertrek' (Departure date) and 'Datum aankomst' (Arrival date), both with time selection. There is also a field for 'Eerste meldpunt' (First reporting point) and a checkbox for 'Handmatig overschrijven' (Manual entry).
- Bemanning en passagiers (Crew and passengers):** Includes input fields for 'Personen (totaal)' (Total persons) and 'Passagiers' (Passengers).
- Seinvoering (Reporting):** Includes a dropdown for 'Seinvoering' (Reporting) and a 'Seinvoering bepalen' (Determine reporting) button.
- Administratieve gegevens (Administrative data):** Includes input fields for 'Reisnummer' (Trip number), 'Transportdoc.' (Transport document), and 'Factuuradres' (Billing address).
- Varende eenheid (Vessel):** Includes a 'Type' dropdown with radio buttons for 'Enkel casco' (Single hull) and 'Samenstel' (Composite), and a 'Casco' search field.
- Lading (Cargo):** Includes a message 'Er is nog geen lading opgegeven.' (No cargo has been specified yet) and a 'Containermatrix wijzigen' (Change container matrix) button.

The form also features a top navigation bar with 'Administratieve gegevens', 'Instellingen', and 'Help' links, and a bottom bar with 'Reis opslaan & aanmelden' (Save trip & report) and 'Reis opslaan' (Save trip) buttons.

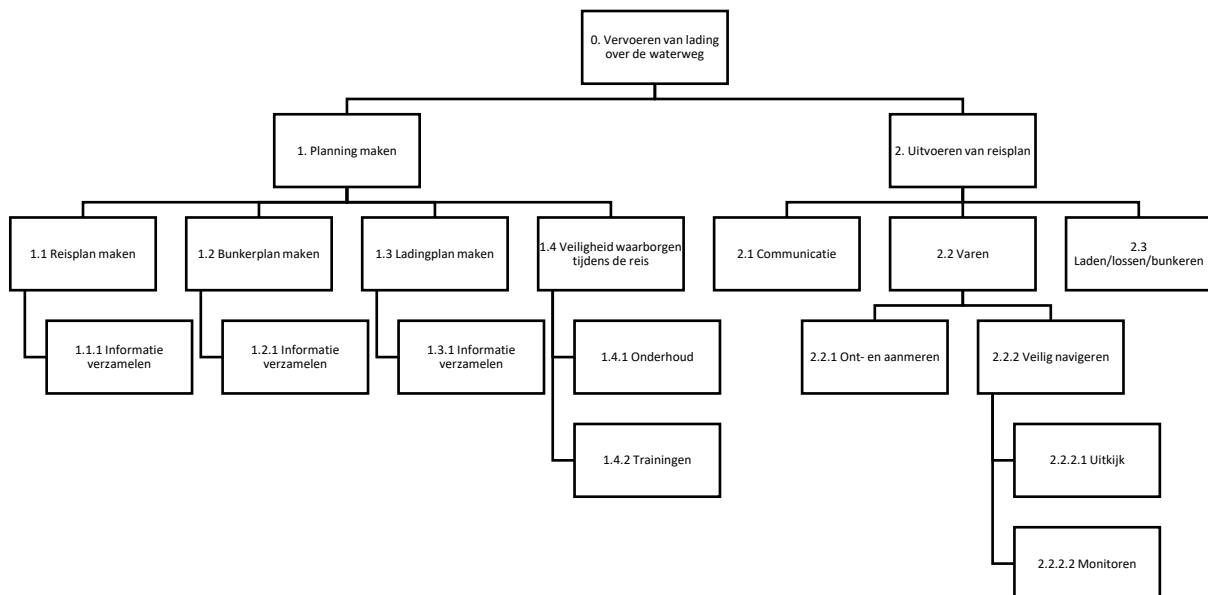
Figuur 13 Screenshot, nieuwe reis aanmaken in BICS (BICS, 2018)

Alle velden die donkergroen/dikgedrukt zijn omlijnd zijn verplichte velden. Zo is het bij het onderdeel “de reis” dus verplicht minimaal het aantal personen aan boord, de vertrekplaats, bestemming en de daar bijhorende tijden in te vullen en is het niet verplicht om aan te geven hoeveel passagiers aan boord zijn (BICS, 2018).

4.2 Conclusie en aanbeveling

Hedendaags voeren schippers op de ARA-corridor verschillende handelingen uit om naar de plaats van bestemming te komen. Hierbij kunnen schippers gebruikmaken van verschillende routes die het meest toepasbaar zijn voor een type schip met een juiste economische en veilige vaart. Voor het verwezenlijken van een veilige vaart worden vele handelingen al vervangen door bepaalde SMART-functies. Het vervoeren van lading over de waterweg brengt vele taken met zich mee die in een hiërarchische taakanalyse wordt uitgewerkt. De hiërarchische taakanalyse (HTA) wordt hieronder weergegeven en verder uiteengezet en bestaat uit twee onderdelen. Een veilige vaart kan worden gegarandeerd door een voorbereidende planning en een uitvoerende taak. Hierin wordt ervan uitgegaan dat de individu binnen deze taakanalyse geheel begaafd is binnen de functies. Daarom is dat onderdeel niet in de HTA meegenomen betreffend de skills en certificaten van een individu. Ook is de volgorde voor de onderstaande taken in de HTA niet relevant, want elk individu kan deze taken op een eigen volgorde uitvoeren door middel van ervaring en kennis. Daarentegen geeft deze HTA de taken van een schipper in één oogopslag weer.

4.2.1 Hiërarchische Taakanalyse



0. Vervoeren van lading over de waterweg

1. Planning maken

1.1 Reisplan maken

1.1.1 Informatie verzamelen

Bij deze taak gaat de schipper informatie verzamelen die hij nodig heeft om zijn reis voor te kunnen bereiden. Hierbij heeft hij de volgende gegevens nodig:

- *Havens met hun bijbehorende gegevens.* Denk hierbij aan telefoonnummers, adres, ligplaats, beschikbaarheid haven;
- *Kunstwerken.* Alle kunstwerken die de schipper kan tegenkomen op de route zijn te vinden in bijlagen 8.2 Kunstwerken ARA-Corridor. Met behulp van het programma 'Bridge Scout' worden de actuele hoogtes van de bruggen weergegeven en zijn van essentieel belang voor een juist reisplan. Ook kan een schipper zich tegenwoordig aanmelden bij www.sluisplanning.nl voor een snelle doortocht bij een kunstwerk. De lijst met kunstwerken staan in bijlage 8.2;

- *Meldplicht*. De plekken waar de schipper zich moet melden zijn te vinden in hoofdstuk 3.5 of in bijlage 8.3
- Met welke wetgeving heeft de schipper te maken? Dit is allemaal terug te vinden op de website van ILenT en de website van Rijkswaterstaat (zie hoofdstuk 2.2). Ook wordt veel informatie opgeslagen in MARAD, die betrekking heeft op de gegevens van het schip en bij het ondervinden van controles (zie hoofdstuk 4.1.2);
- *Weerssituatie tijdens de reis*. Dit is terug te vinden op de website van het KNMI en scheepvaartberichten die uit te luisteren zijn via VHF;
- Zijn er nog *bijzonderheden* waar de schipper rekening mee moet houden tijdens de reis? Denk aan stremmingen, evenementen, diepgang etc. Dit is terug te vinden in hoofdstuk 3.5. Voor het bepalen de hydrografische gegevens wordt er gebruik gemaakt van het programma CoVadem om de diepte onder de kiel te berekenen met behulp van de diepgang en dit wordt beschreven in hoofdstuk 4.1.1.1.

Van de informatie die verzameld is, moeten er ook bepaalde gegevens worden doorgegeven via BICS (zie hoofdstuk 4.1.3.2). Ook dienen de volgende gegevens onder andere te worden verwerkt in de AIS van het schip (zie hoofdstuk 4.1.3.1):

- Route (Bijv. Amsterdam-Antwerpen via Rotterdam) (BICS);
- Aantal personen (BICS, AIS);
- Soort lading+ hoeveelheid (gevaarlijk of niet) (BICS+klant, AIS);
- Bunkers (BICS);
- Bijzonderheden (BICS, AIS).

1.2 Bunkerplan maken

1.2.1 Informatie verzamelen

De schipper heeft verschillende informatie nodig om een bunkerplan te maken:

- Hoeveel moet er worden gebunkerd (en wat);
- Prijzen;
- Welke olie wordt er gebunkerd;
- Waar kan er worden gebunkerd;
- Wanneer.

Deze informatie kan allemaal bij de leverancier worden opgevraagd. Deze moet al deze informatie kunnen delen. Het is per leverancier afhankelijk wat deze gegevens zullen zijn natuurlijk:

- Hoe komt hij aan deze informatie;
 - Opvragen bij leverancier;
- Welke informatie moet worden opgeleverd;
 - Hoeveelheid bunkers aan boord.

1.3 Ladingplan maken

1.3.1 Informatie verzamelen

- Welke informatie heeft de schipper nodig om dit plan te maken:
 - Soort lading;
 - Hoeveelheid;
 - Gegevens schip.
- Hoe komt hij aan deze informatie:
 - Kantoor geeft aan hoeveel er geladen moet worden en naar welke losplaats het gebracht moet worden.
- Welke informatie moet worden opgeleverd:
 - Is het een gevaarlijke lading;
 - Hoeveel ton lading wordt er vervoerd.

1.4 Veiligheid waarborgen tijdens de reis

De veiligheid van de reis kan worden gewaarborgd met behulp van het systeem MARAD (zie hoofdstuk 4.1.2.1). Hierin wordt de onderhoudshistorie en de toekomstige planning van het schip opgeslagen. De trainingen en certificaten van het schip en bemanning wordt ook hierin uiteengezet.

1.4.1 Onderhoud:

- Verven;
- Smeren;
- Controles.

1.4.2 Trainingen:

- Veiligheidstrainingen;
- Marifoon.

2. Uitvoeren van reisplan

2.1 Communicatie:

- VHF

Om veilig te kunnen varen moet er o.a. worden gecommuniceerd met VHF. Dit kan tussen post en schip, schip en schip en tussen schip en kunstwerk (zie hoofdstuk 3.5).

- E-mail

Om de verschillende partijen te instrueren over de lading wordt er gecommuniceerd via E-mail. E-mailverkeer gaat vooral tussen schip, klant en rederij/bevrachter

- BICS

Van de informatie die verzameld is, moeten er ook bepaalde gegevens worden doorgegeven (zie hoofdstuk 4.1.2).

2.2 Varen

2.2.1 Ont- en aanmeren:

- Schip klaarmaken om te varen;
- Schip klaarmaken om te lossen;
- Papierwerk.

2.2.2 Veilig Navigeren

Om veilig te kunnen varen is uitkijken en monitoren van de omgeving van essentieel belang. Hulpmiddelen voor veilige navigatie staan in hoofdstuk 4.1.1. Raymarine Clearcruise zal de veiligheid bevorderen van het navigeren in het geval van slecht zicht en onder andere mist.

2.3 Laden/Lossen/bunkeren

Tijdens het laden/lossen/bunkeren is een schipper aan het monitoren waar de lading/brandstof geladen wordt en hoe de gewichtsverdeling is. Het meeste werk is vooraf al gedaan

4.2.2 Use-cases

In de onderstaande tabellen wordt er bepaald hoe een schipper om zal gaan met verschillende use-cases. Use-cases zijn beschrijvingen van de functie als die op verschillende levels van autonomie worden uitgevoerd en die onder verschillende operationele omstandigheden (omgeving) moeten worden uitgevoerd (Broek, 2018).

Voor elk van de use-cases wordt zo concreet mogelijk vastgesteld hoe de interactie is tussen de schipper en de taak uit de HTA. Hierbij zijn de standaard situaties beschreven en de eventuele uitzonderingen. De nummers van de uitzonderingen horen bij de nummers van de beschrijving.

4.2.2.1 Use-case 1 Reisplan maken

Naam	Reisplan maken.
Aannamen	Schipper maakt reisplan aan de hand van de juiste informatie dat voor handen ligt.
Beschrijving	<ol style="list-style-type: none">(1) Schipper kijkt waar er geladen en gelost moet worden. Aan de hand hiervan zoekt hij de bijpassende gegevens van de havens.(2) Schipper zet een route uit om van laadhaven naar loshaven te varen. Hij weet welke kunstwerken hij tegen komt op de route met de juiste informatie, eventuele stremmingen en waar hij zich moet melden.(3) Om veilig over de vaarwegen te varen zijn brughoogte en waterdiepte van belang. Daarom worden er op internet gekeken naar de actuele waterstanden en gebruik gemaakt van Bridge Scout.(4) De weersvoorspellingen worden opgehaald om te kunnen anticiperen op de te verwachten weersituaties tijdens de reis.
Uitzonderingen	<ol style="list-style-type: none">(1) [Exacte locatie is nog niet bekend.] Reisplan is niet volledig en kan niet nauwkeurig worden ingevoerd in BICS.(2) [Te laag/hoog water.] Gecalculerde route is niet mogelijk omdat de waterstand te laag is waardoor het te ondiep is, of te hoog waardoor de afstand tussen het waterpeil en de brug te klein wordt.(3) [Weermodellen geven geen duidelijkheid.] Tijdens het varen verandert de weerssituatie door bijvoorbeeld slecht zicht of windstoten terwijl dit niet was opgegeven.
Oplossingen	<ol style="list-style-type: none">(1) Een oplossing voor een onbekende exacte loslocatie is de stad op te geven en op het moment dat de exacte locatie bekend is, deze alsnog in te voeren.

	<p>(2) Indien er niet onder de bruggen gevaren kan worden, of de waterdiepte te beperkt is, kan er besloten worden om een andere route te varen. De alternatieven worden beschreven in hoofdstuk 3</p> <p>(3) Een oplossing voor veranderingen van de weerssituatie, is om het schip aan te meren aan de kade of palen en te wachten tot de weerssituatie weer stabiel en veilig is.</p>
Resultaat	In het reisplan worden de uitzonderingen meegenomen waardoor de voorbereiding uitgebreid is en de schipper “resilience” is op de situatie.

4.2.2.2 Use case 2 Bunkerplan maken

Naam	Bunkerplan maken.
Aannamen	Schipper maakt een bunkerplan aan de hand van het verbruik van het schip, het reisplan en de te verwachten reizen
Beschrijving	<p>(1) Schipper kijkt naar de bunker levels en bepaald hoeveel er maximaal gebunkerd kan worden.</p> <p>(2) Schipper heeft afspraken met een bunkerstation en weet wat de prijzen zijn. Aan de hand daarvan kan hij kiezen waar hij wil bunkeren en hoeveel hij wil hebben.</p> <p>(3) Schipper bepaalt wat er gebunkerd moet worden (denk aan water, brandstof, smeeroliën enz.).</p> <p>(4) Schipper bepaalt de plaats en tijd om te bunkeren zodat hij dit kan verwerken in het reisplan.</p>
Uitzonderingen	<p>(1) [Sensor van bunkertank is niet nauwkeurig.] De bunkertanks worden door middel van radar gepeild, maar de radar is vies of werkt niet goed</p> <p>(2) [Goedkoopste bunkerstation is te ver weg.] Met het huidige bunkerlevel is het niet mogelijk om naar het bunkerstation te varen.</p> <p>(3) [Te veel schepen in de wachtrij.] Het is druk bij het bunkerstation en het schip moet wachten voor een plek. Een ander probleem kan zijn dat er geen bunkerschip beschikbaar is om tijdens het varen te bunkeren.</p>
Oplossingen	<p>(1) Wanneer de radar een foutieve waarde aangeeft is het een alternatief om met de hand te peilen. Dit kost meer tijd maar is nauwkeuriger.</p> <p>(2) Een oplossing voor wanneer het goedkoopste bunkerstation te ver weg is of niet op de huidige route, is om een klein beetje te bunkeren op een duurdere plek en later alsnog de bunkers vol te doen bij het goedkoopste bunkerstation.</p> <p>(3) Door goede communicatie tussen bunkerstation en schipper kan er een juiste snelheid gevaren worden zodat de wachttijd gering is en er dus efficiënt gevaren kan worden.</p>
Resultaat	In het bunkerplan worden de uitzonderingen meegenomen waardoor de voorbereiding uitgebreid is en dit weer meegenomen kan worden in het reisplan.

4.2.2.3 Use case 3 Ladingplan maken

Naam	Ladingplan maken.
Aannamen	Schipper maakt in samenwerking met de opdrachtgever een laadplan aan de hand van de hoeveelheid en de soort lading
Beschrijving	<p>(1) Schipper krijgt een opdracht voor een bepaalde lading te verschepen.</p> <p>(2) Schipper bepaalt waar hij de lading wil hebben aan de hand van de soort lading en de hoeveelheid.</p> <p>(3) Schipper voert de gegevens in, zodat er een goed laadplan gemaakt kan worden en dat zorgt voor de benodigde handtekeningen.</p>
Uitzonderingen	<p>(1) [Niet duidelijk hoe laat en waar er geladen kan worden.] De schipper ligt aan de kade te wachten voor de lading, maar de opdrachtgever geeft geen toestemming om te laden.</p> <p>(2) [Andere soort en hoeveelheid lading dan vooraf aangegeven.] Schipper krijgt op zijn laadplaats te horen dat hij andere soort/hoeveelheid vracht krijgt dan van tevoren gecommuniceerd.</p> <p>(3) [Printer is leeg/laadprogramma werkt niet.] Problemen met het laadprogramma, waardoor het computersysteem niet kan berekenen wat de stabiliteit is. Daarnaast is het mogelijk dat het papier of inkttoner leeg is, waardoor de documenten niet goedgekeurd kunnen worden.</p>
Oplossingen	<p>(4) Schipper moet op de laadplaats zijn ladingplannen wijzigen, omdat er een andere lading aan boord komt dan wat was gecalculeerd.</p> <p>(5) Wanneer computerprogramma's niet werken is het noodzakelijk dat de schipper weet hoe hij het handmatig moet berekenen. Daarnaast is het van belang dat er voldoende kantoorspullen aanwezig zijn aan boord zodat de documenten op orde gemaakt kunnen worden. Dit betekent onder andere dat er genoeg papier en volle inkttoners zijn.</p>
Resultaat	In het laadplan worden de ladingen duidelijk verwerkt en is er een standaard format, zodat er in geval van wijzigingen niet een heel nieuw document gemaakt moet worden. Hierdoor kan er snel geschakeld worden om geen verdere vertragingen op te lopen.

4.2.2.4 Use case 4 Veiligheid waarborgen tijdens de reis

Naam	Veiligheid waarborgen tijdens de reis.
Aannamen	Schipper wil vlot, veilig en efficiënt de lading verschepen
Beschrijving	<p>(1) Schipper zorgt ervoor dat het schip in orde is door onderhoud aan machines en schip.</p> <p>(2) Schipper zorgt ervoor dat de bemanningsleden veilig over dek lopen door trainingen en juiste veiligheidsvoorschriften.</p>
Uitzonderingen	<p>(1) [Achterstand van onderhoud.] De schipper krijgt te kampen met storingen, schades of gebreken.</p> <p>(2) [Bemanning heeft niet juiste veiligheidsmiddelen.] Bemanning loopt op dek zonder fluorescerende kleding, veiligheidschoenen, overall, helm, veiligheidsbril of gehoorbescherming.</p> <p>(2) [Bemanning heeft niet juiste certificaten.] Bemanning loopt over dek zonder de juiste certificaten of met verlopen certificaten.</p>
Oplossingen	(4) Onderhoud is goed uit te voeren wanneer er een goede planningen is met ruimte voor eventuele plotselinge gebreken.

	<p>(5) Voor het dragen van de juiste veiligheidsmiddelen moet de schipper zorgen voor duidelijke regels wat er op dek gedragen wordt en zorg voor extra, indien er iets kapot kan gaan.</p> <p>(2) Goede communicatie tussen schipper en bemanning zorgen ervoor dat er voor elkaar gezorgd kan worden door elkaar te wijzen op de cursussen die gedaan moeten worden.</p>
Resultaat	Door het gebruik te maken van duidelijke plannings en regels is het voor iedereen duidelijk wie wat moet dragen aan dek en welke trainingen en cursussen gedaan moeten worden, zodat dit niet verloopt.

4.2.2.5 Use case 5 Communicatie tijdens het uitvoeren van het reisplan

Naam	Communicatie tijdens het uitvoeren van het reisplan.
Aannamen	Schipper zorgt ervoor dat hij duidelijk aangeeft wat zijn bedoelingen zijn en waar hij naar toe gaat
Beschrijving	<p>(1) Schipper vult aan de hand van de voorbereiding BICS in zodat de posten weten wie het schip is, waar het vandaan komt en naar toe gaat, hoeveel en wat voor lading het bij heeft en hoeveel personen het aan boord heeft.</p> <p>(2) Schipper communiceert via E-mail om ladingsgegevens tussen de lader, lossen en de opdrachtgever uit te wisselen.</p> <p>(3) Schipper communiceert via VHF naar posten en andere schepen over de intenties.</p>
Uitzonderingen	<p>(1) [Problemen met internetverbinding.] De schipper kan zijn gegevens niet invoeren of versturen in BICS, omdat hij geen verbinding heeft.</p> <p>(3) [Schipper krijgt geen contact met ander schip.] Een schipper krijgt geen contact met ander schip bij bijvoorbeeld gevaar voor aanvaring doordat een ander schip op een ander VHF-kanaal zit.</p>
Oplossingen	<p>(1) Wanneer de gegevens niet ingevoerd kunnen worden in BICS is het mogelijk om de informatie via VHF naar de post door te geven, zodat zij het in het systeem kunnen zetten. De ladingpapieren kunnen in hardcopy worden meegenomen en via de post worden verstuurd.</p> <p>(3) Wanneer er geen contact verkregen wordt met een andere schipper, is het belangrijkste ten alle tijden te houden aan de verkeersregels en anders goed zeemanschap te hanteren en alsnog op een veilige manier uit te wijken</p>
Resultaat	Door goed te communiceren verloopt de reis vlot, veilig en efficiënt.

4.2.2.6 Use case 6 Varen tijdens het uitvoeren van het reisplan

Naam	Varen tijdens het uitvoeren van het reisplan.
Aannamen	Schipper zorgt ervoor dat hij van A naar B vaart
Beschrijving	<p>(1) Schipper ontmeert bij de plaats waar geladen is.</p> <p>(2) Schipper vaart de geplande route.</p> <p>(3) Schipper meert aan bij de plaats waar gelost moet worden.</p>
Uitzonderingen	<p>(2) [Loslocatie verandert.] De schipper krijgt te horen dat de lading ergens anders geladen/gelost moet worden.</p> <p>(2) [Weersituatie verandert.] Een schipper heeft bij het opstellen van zijn reisplan rekening gehouden met de veranderende weerssituaties.</p> <p>(2) [Schipper heeft vertraging.] In het reisplan heeft de schipper opgenomen welke kunstwerken hij tegenkomt. Toch is het mogelijk dat er vertraging</p>

	optreedt tijdens de reis door lang wachten bij bijvoorbeeld bruggen of sluizen.
Oplossingen	<p>(2) De schipper moet een nieuw reisplan maken.</p> <p>(2) Voor het varen met slecht zicht kan de schipper gebruik maken van zijn hulpmiddelen, zoals Radar, ECDIS en Raymarine Clearcruise om veilig te navigeren.</p> <p>(2) Door gebruik te maken van www.sluisplanning.nl kan er bij sluizen een snellere doortocht worden gerealiseerd. Omdat niet alle sluizen daaraan meedoen, is het mogelijk dat er vertraging op de route komt door wachttijden. Dit moet worden gecommuniceerd naar de loslocatie en de eventuele andere kunstwerken.</p>
Resultaat	Op tijd aankomen op de laad/loslocatie.

4.2.2.7 Use case 7 Laden/lossen/bunkeren

Naam	Laden/lossen/bunkeren.
Aannamen	Schipper monitort tijdens het laden/lossen/bunkeren
Beschrijving	<p>(1) Schipper heeft papierwerk in orde.</p> <p>(2) Schipper krijgt de gevraagde vracht.</p> <p>(3) Schipper zorgt voor laatste handtekeningen.</p>
Uitzonderingen	<p>(2) [Hoeveelheid klopt niet.] Schipper krijgt meer/minder dan wat er is afgesproken.</p> <p>(2) [Lading klopt niet.] Schipper krijgt andere bunkers/lading dat vooraf was gecommuniceerd.</p>
Oplossingen	(2) Wanneer er goed op papier staat wat er hoeveel er geladen moet worden, moet het in orde worden gebracht. De gemaakte kosten en vertraging kunnen worden verhaald bij de belader
Resultaat	Zorgen dat het papierwerk in orde is, zodat de juiste lading en hoeveelheden aan boord komt.

4.2.3 Resultaten Enquête

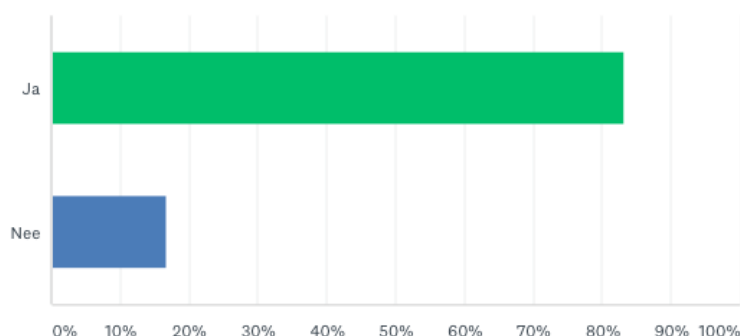
Er is middels een enquête onderzocht wat de schippers hun voorkeurroutes zijn, waar zij vinden dat de aandachtspunten liggen en hoe ze omgaan met de elektronische data uitwisseling tussen schip en scheepvaartverkeersmanagement. De data uitwisseling zal de basis vormen voor de transitie naar Smart shipping. Deze enquête is verstuurd om de bevindingen te toetsen en de informatie te verifiëren die de studenten hebben verzameld. De manier van vragen formuleren is gedaan zodat de studenten zelf de schippers kunnen onderverdelen in doelgroep- en niet doelgroep-schepen.

Voor deze enquête hebben de studenten de volgende vragen gesteld:

- Wat is de lengte van het schip?
- Welke lading vervoert u doorgaans?
- Maakt u gebruik van het Binnenvaart Informatie Communicatie Systeem (BICS)?
- Zorgt u dat uw AIS status ten aller tijden up-to-date is? (denk aan status, bestemming, ETA, diepgang, aantal personen)
- In welk vaargebied vaart u binnen ARA-corridor (Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen)?
- Welke route vaart u tussen Amsterdam en Rotterdam?
- Wat zijn volgens u de knelpunten binnen het vaarwegennet van Rotterdam?
- Welke route vaart u tussen Rotterdam en Antwerpen?
- Waar liggen volgens u, op de door u gevaren vaarroute, de grootste/gevaarlijkste knelpunten (denk aan restricties, drukte, wachttijden, regelgeving)
- Wat denkt u dat Rijkswaterstaat, als beheerder van het Nederlandse vaarwegennet, kan verbeteren ten behoeve van vlot, veilig en efficiënt varen?

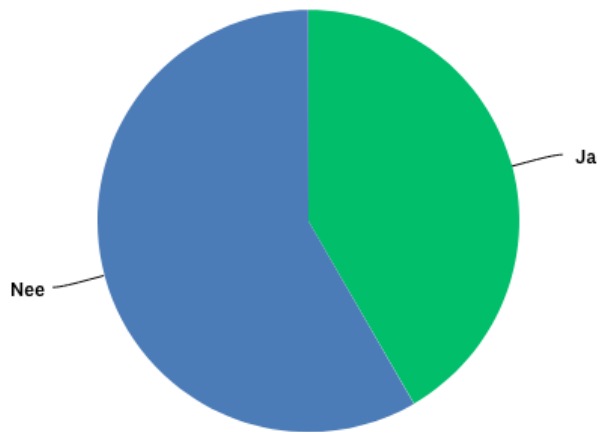
De enquête is verspreid via de nieuwsbrief van Koninklijke Schuttevaer, Facebook en bedrijven. Hierbij zijn ongeveer 2000 schippers bereikt. Op deze enquête is er zeer weinig respons gekomen (28 resultaten). Hierdoor is er wel een beeld gevormd wat deze schippers vinden, maar geeft mogelijk geen goede afspiegeling van de mening van de totale groep schippers.

Er is de schippers gevraagd of zij gebruik maken van het van het Binnenvaart Informatie Communicatie Systeem (BICS). Het overgrote deel, 83 procent, van de schippers maakt hier gebruik van. De overgebleven 13 procent omvat alleen, niet doelgroep-schepen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat; Wanneer een schipper niet verplicht is gebruikt te maken van BICS, hij/zij dit ook niet doet, onafhankelijk van de grote van zijn schip.



Figuur 14 Maakt u gebruik van BICS? Resultaten (SurveyMonkey, 2019)

Vervolgens is aan de schippers gevraagd of zij er, ten aller tijden, voor zorgen dat hun AIS-status correct en up-to-date is. Hieruit bleek dat slechts 42 procent van de schippers hiervoor zorgt.



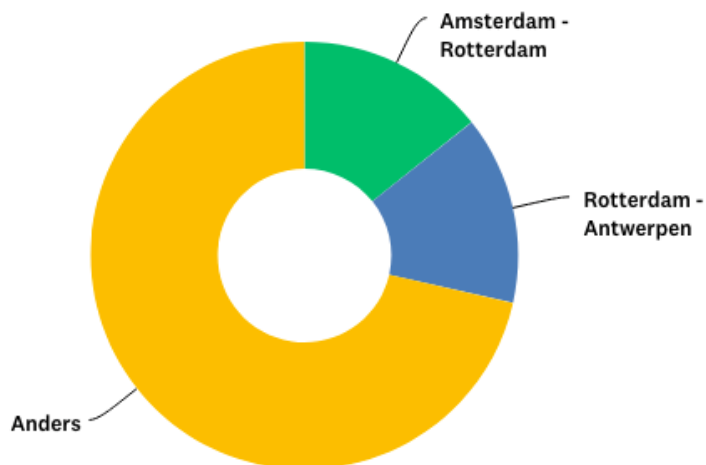
Figuur 15 AIS altijd correct en up to date? resultaat (SurveyMonkey, 2019)

De andere 58 procent van de schippers is van mening dat:

- "Niet iedereen hoeft alles te weten!"
- "Alleen wat verplicht is, de rest van de informatie is interessant voor marktmanipulatie"
- "Het verandert te veel/vaak" en "Te veel moeite"
- "Gemakzucht en er is geen controle op"
- "Diepgang en aantal personen is omslachtig om in te vullen"

Wat op valt is dat de schippers die geen gebruik maken van BICS ook hun AIS niet bijwerken.

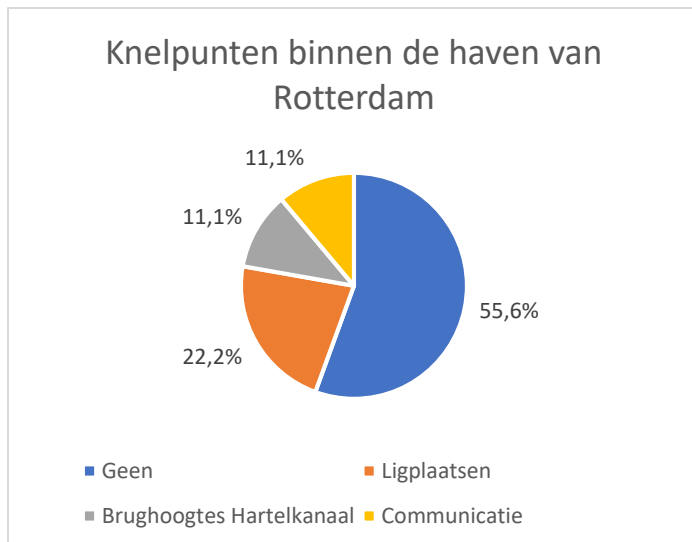
Ook is aan de schippers gevraagd welke routes zij varen binnen de ARA-corridor. Hier kwam al snel naar voren dat een zeer groot deel van de binnenvaart niet tussen de steden binnen de ARA-corridor zit, maar richting Duitsland en binnen de havens zelf.



Figuur 16 Waar vaart u binnen de ARA corridor? Resultaat(SurveyMonkey, 2019)

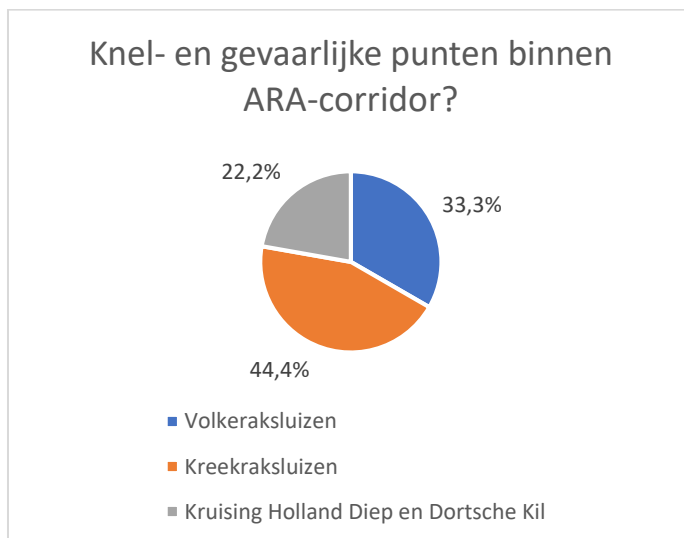
De resultaten geven weer dat ongeveer 30 procent van de binnenvaart plaatsvindt binnen de ARA-corridor en 70 procent ergens anders vaart. Deze 70 procent bestaat uit een deel (15%) wat alleen in de havens vaart (bijv. de haven van Rotterdam) en een groot deel (55%) dat richting Duitsland gaat, naar Ludwigshafen, Karlsruhe en Bonn.

Vervolgens is er aan de schippers gevraagd waar zij vinden dat binnen Rotterdam maar ook binnen de gehele ARA-corridor de grootste en gevaarlijkste knelpunten liggen. Hier kwam het volgende naar voren:



Figuur 17 knelpunten binnen de haven van Rotterdam (SurveyMonkey, 2019)

Ongeveer 55 procent van de schippers vindt dat er binnen de haven van Rotterdam geen knelpunten zijn, 22 procent van de schipper zou graag meer ligplaatsen zien en dan met name voor meerdere kegelschepen. Dan zijn er nog schippers die de brughoogtes van het Hartelkanaal te laag vinden en schippers die moeite hebben met de verschillende sectoren en dan vooral in de zomer. Binnen de gehele ARA-corridor komen de Volkerak- en Kreekraksluizen sterk naar voren als de grootste knelpunten. De kruising Hollands diep en Dortsche Kil komt naar voren als een gevaarlijk punt omdat hier zeeschepen, binnenvaartschepen en recreatievaart bij elkaar komt.



Figuur 18 Knel- en gevaarlijke punten binnen de ARA-corridor. (SurveyMonkey, 2019)

Vervolgens is aan de schipper gevraagd waarom deze de Volkerak- en Kreekraksluizen bestempeld als knelpunt. Daaruit blijkt dat het grotendeels aan de wachttijden voor de sluisen ligt. Ook vinden schippers dat er nog ruimte voor verbetering is in de sluisindeling en dat langdurige storingen minder frequent mogen plaatsvinden.



Figuur 19 waarom Volkerak- en Kreekraksluizen als de voornaamste knelpunten? Resultaat (SurveyMonkey, 2019)

De laatste vraag die aan de schippers is voorgelegd was; “Wat denkt u dat Rijkswaterstaat, als beheerder van het Nederlandse vaarwegennet, kan verbeteren ten behoeve van vlot, veilig en efficiënt varen?”

Hier zijn de volgende reactie over verzamelt;

- “Zorgen dat sluizen goed onderhouden worden zodat ze niet uitvallen en er zodoende grote wachttijden komen”
- “Sluizen bijbouwen en capabele bemanning van sluizen, wij merken dat bij steeds meer sluismeesters inzicht in o.a. stroming-waterbeweging-scheepsbeweging ontbreekt.”
- “Waar mogelijk meer sluizen, voor betere doorstroming. Op drukke bruggen de brugwachter terug, voorkomt ongelukken, beter zicht en veel vlottere doorstroming.”
- “Draaiuren bruggen verruimen, bruggen verhogen.”
- “Bij storingen een snellere afhandeling of over gaan op lokaal schutten. Op de A2 wordt een storing of ongeluk snel verholpen, op het water duurt het soms dagen.”

4.2.3.1 Conclusie Enquête

Uit de enquête kan worden geconcludeerd dat schippers alleen de data communiceren die ze verplicht zijn. Het invoeren van data kost de schipper tijd en dit kan soms omslachtig zijn. Ook is de schipper argwanend over wat er met deze data gebeurt. Dit is zorgelijk aangezien het delen van correcte en up-to-date data aan de basis staat voor de transitie naar Smart Shipping.

Verder ziet men dat een groot deel van de binnenvaart niet plaatsvindt tussen de grote steden van de ARA-corridor maar richting Duitsland. Er zal dus gedurende de transitie goed overleg moeten plaatsvinden met onze ooster- en zuiderburen.

Over de haven van Rotterdam kan worden geconcludeerd dat het er goed voor staat, meer dan de helft van de schippers had niets op te merken. De twee grootste knelpunten van de ARA-corridor zijn de Volkerak- en de Kreekraksluizen. Hiervoor zijn de wachttijden, de sluisindeling en langdurige storingen de verklaringen.

Verder verlangt de schipper van RWS, beter onderhoud aan sluizen met als gevolg minder storingen, meer sluizen, uitgebreidere bedieningstijden en snellere afhandeling van stremmingen.

5 Perspectief van de infrastructuur en het verkeersmanagement

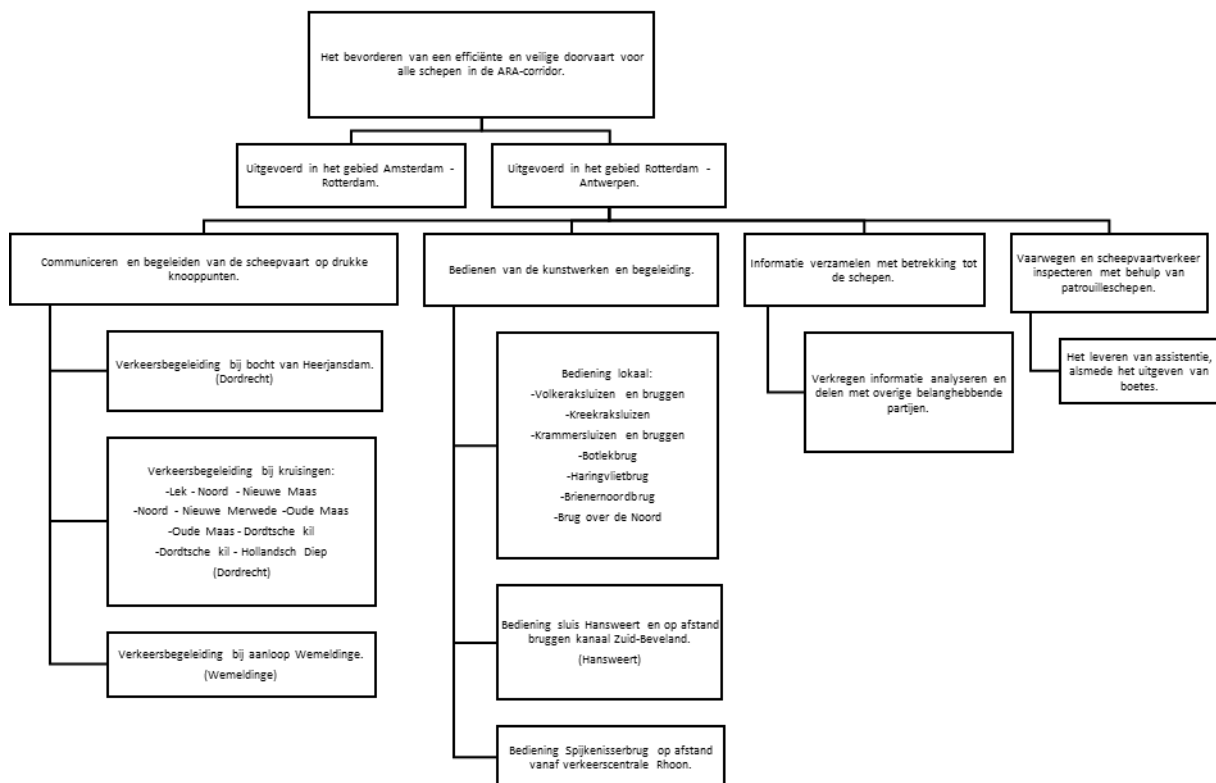
In dit hoofdstuk zal de centrale vraag worden benaderd vanuit het perspectief van de infrastructuur en het scheepvaartverkeersmanagement.

Voor het onderzoek naar de ontwikkeling van SMART Shipping is de ARA-corridor (Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen) als uitgangspunt. In deze deelvraag zal er door middel van literatuuronderzoek een beeld geschetst worden over de huidige situatie van de ARA-corridor.

De ARA-corridor bestaat uit verschillende vaarwegen met verschillende kunstwerken. Voor het bepalen van de route en zijn kunstwerken is er gebruik gemaakt van de website Vaarweg Informatie. Op deze website staan alle informatie omtrent de sluisen, bruggen en overige kunstwerken en gegevens.

5.1 Scheepvaartverkeersmanagement Rotterdam- Antwerpen

Het keuzediagram uit Figuur 20 Keuzediagram efficiënte doorvaart in de ARA-corridor, dient om een beter begrip te vormen van de doelen en taken van dit onderzoek. Hierbij worden grote doelen/taken die naar mate de keuzes verder doorlopen steeds gedetailleerder, om met als einddoel de hoofdtaak te kunnen voltooien.



Figuur 20 Keuzediagram efficiënte doorvaart in de ARA-corridor

5.1.1 Toelichting Keuzediagram

Het keuzediagram in Figuur 20 Keuzediagram efficiënte doorvaart in de ARA-corridor, is gemaakt volgens de structuur die Rijkswaterstaat hanteert in het huidige systeem. Hierbij staat als hoofddoel centraal, dat de efficiënte en veilige doorvaart voor alle schepen gewaarborgd zal worden. Deze doelstelling is verdeeld in 4 kerntaken en is in dit geval specifiek van toepassing op de vaarroutes van Rotterdam naar Antwerpen. De kerntaken bestaan uit:

- 1) Het communiceren en het begeleiden van scheepvaart op alle drukke knooppunten;
- 2) Het bedienen van de kunstwerken met de daarbij behorende begeleiding;
- 3) Het verzamelen van informatie van de gebruikers van de vaarweg;
- 4) De vaarwegen en het scheepvaartverkeer inspecteren met behulp van patrouilleschepen.

De verkeersbegeleiding voor de drukke knooppunten op deze route omvatten vooral de samenkomst van meerdere vaarwegen zoals bij het kruispunt van de Noord, Nieuwe Maas en de Lek. Verder is er ook begeleiding op de kenmerkende bocht van Heerjansdam, die erg nauw is voor grote schepen. Ook is er een op zichzelfstaande verkeerspost te vinden bij de aanloop van Wemeldinge, waar veel scheepvaartverkeer elkaar kruist bij de monding van het kanaal door Zuid-Beveland en de Oosterschelde.

De bediening en de begeleiding van de kunstwerken is opgesplitst in een aantal groepen. Zo zijn er kunstwerken (bruggen en sluzen) die lokaal worden bediend en zijn er de posten waarbij meerdere kunstwerken op afstand bediend kunnen worden. Hierin is dus al een gedeelte SMART ontwikkeling zichtbaar.

Het verzamelen van informatie heeft vooral betrekking op de lading van schepen, maar ook de verdere gegevens zoals het aantal bemanningsleden en de statische data. Deze informatie wordt voor het verkeer vanuit Duitsland bij de verkeerspost in Nijmegen ontvangen en daarna gedeeld met de overige verkeersposten.

Om de situatie op de vaarwegen te kunnen monitoren is er behoefte aan patrouilleschepen die de condities kunnen waarnemen en waar nodig in kunnen grijpen. Zo kan het bijvoorbeeld zijn dat er een aanvaring heeft plaatsgevonden, het verkeer ter plekke moet worden begeleid en het overige verkeer moet worden omgeleid. Ook voert Rijkswaterstaat controles uit om te zien of de wetten en regels wel worden nageleefd. Bij overtredingen is deze dan ook genoodzaakt om een proces verbaal op te maken, of om andere maatregelen te nemen.

5.2 Vaarwegen richtlijnen

Voor het scheepvaartverkeer zijn er richtlijnen gemaakt door Rijkswaterstaat. In deze richtlijnen staat informatie over bruggen, sluizen, vaarwegen, bediening, beheer en onderhoud. In dit hoofdstuk zal er voornamelijk worden gekeken naar de bediening van de sluizen en bruggen, het beheer van de kunstwerken en het onderhoud aan de kunstwerken. Voor dit hoofdstuk zijn de vaarwegen richtlijnen gebruikt uit 2017. Dit zorgt er voor dat nieuwe informatie nog niet hierin is verwerkt en het ijkpunt in 2017 ligt.

5.2.1 Bediening

De bediening van bruggen en sluizen leidt tot versnellingen en vertragingen in het scheepvaartverkeer. De beheerder moet ervoor zorgen dat het ontwerp van het kunstwerk en het bedienproces zo is uitgevoerd dat het gedrag schepen zodanig wordt beïnvloed, dat de kans op een ongeval minimaal is. Het is namelijk zo dat de bewegende delen van een kunstwerk, de kans op een ongeval vergroten.

Om de risico's zo veel mogelijk te reduceren, is het belangrijk dat onderstaande zaken in acht genomen dienen te worden:

- Er moet door de bedienaar visueel worden vastgesteld dat er geen schepen/ personen in nabijheid zijn van de bewegende delen. Het vaststellen wordt gedaan door camera's, ogen en sensoren;
- Wanneer er gevaar dreigt moet de beweging van het object kunnen stoppen. Het gevaar kan worden opgemerkt door de camera's, ogen van de bedienaar en sensoren. Wanneer de bediening onverwachts wordt gestopt door de bedienaar, of sensoren zal er bij het kunstwerk een alarm af gaan. Door dit alarm weet iedereen in de omgeving dat de beweging van het object is gestopt. Wanneer de beweging weer verder zal gaan zal er een ander geluidsignaal klinken zodat men weet dat het proces weer verder gaat;
- De bediening kan maar vanaf één locatie tegelijk worden gedaan;
- Veiligheidsvoorzieningen kunnen niet worden gebruikt tijdens gewoon bedrijf, maar tijdens een noodsituatie worden deze in werking gesteld;
- Noodbediening mag niet worden gebruikt voor een reguliere beweging;
- Bediening mag alleen door deskundig personeel gebeuren;
- Ander personeel mag alleen werkzaamheden verrichten als ze zijn geïnstrueerd over de veiligheidsinstructies en risico's;
- De bedieningsprocessen die in de stroomschema's in Figuur 21 en Figuur 22 zijn weergegeven worden landelijk zoveel mogelijk gebruikt;
- Bij bediening op afstand is een integrale veiligheidsbenadering geboden, die zowel de technische eisen als de menselijke factor tot zich neemt. De integrale veiligheidsbenadering houdt in dat er niet alleen wordt gekeken naar de voorzieningen die de gevaren kunnen voorkomen, maar eveneens hoe de bedienaar en zijn benodigde technologie met elkaar omgaan. De samenwerking tussen de bedienaar en zijn technologie wordt daarom ook meegenomen in de organisatiestructuur van het proces.

Verder zijn er binnen Rijkswaterstaat zelf ook nog aanvullende kaders voor de bedieningsprocessen.

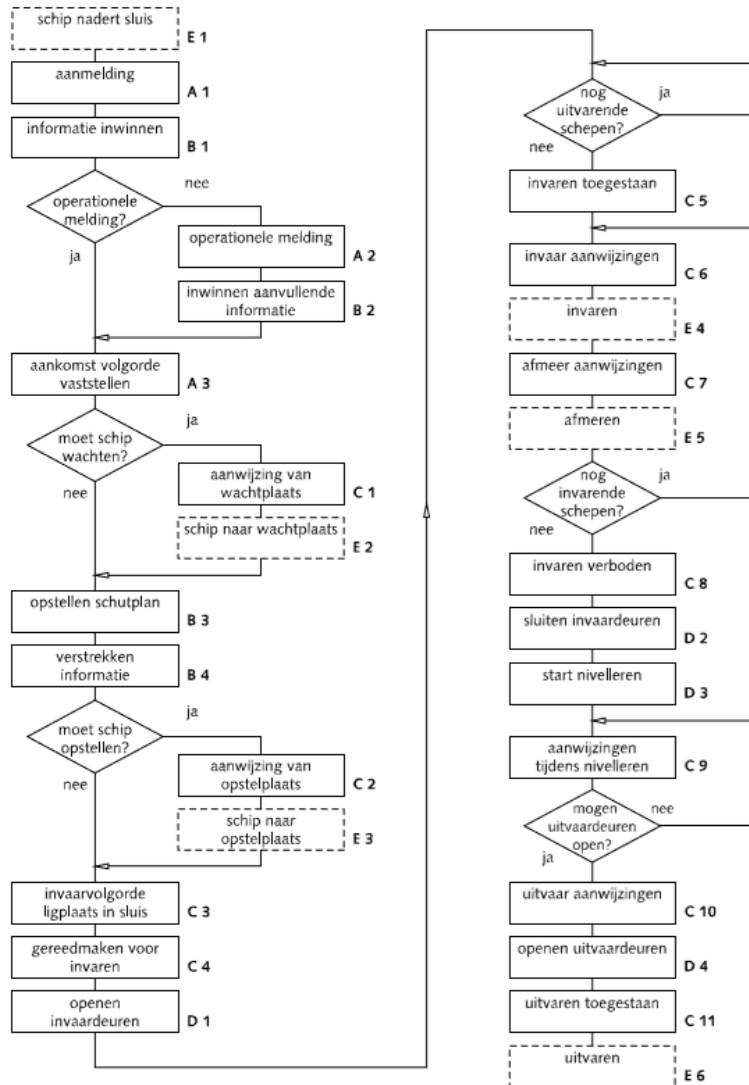
Voor de bediening van bruggen en sluizen zijn vier verschillende methodes. De methodes die gebruikt worden zijn:

- Bediening ter plaatse
 - Bediening vanuit een centrale op het sluiscomplex of direct bij de brug. Er is direct zicht op het kunstwerk. Direct zicht wil zeggen dat de bedienaar met zijn eigen ogen zicht heeft op het kunstwerk en ook hulp heeft van verschillende camera's. Verder kan het kunstwerk alleen vanaf dat punt bediend worden.
- Bediening op afstand
 - De bediening is niet ter plekke en men moet met technische hulpmiddelen zicht krijgen op het kunstwerk om te kunnen bedienen. De technische hulpmiddelen die bij bediening op afstand worden gebruikt, zijn camera's en sensoren. Deze staan dan in verbinding met de bedieningscentrale en zo kan de bediener de schepen zien en kijken of de bediening van het kunstwerk goed gaat.
- Zelfbediening
 - Hierbij moet de schipper zelf handelingen verrichten, die ervoor zorgen dat het bedienproces in gang wordt gezet. Hierbij gaat het vaak alleen om recreatievaart. De handelingen die verricht moeten worden bij zelfbediening kunnen bijvoorbeeld zijn:
 - Het indrukken van een knop;
 - Het trekken aan een stang;
 - Het omdraaien van een sleutel;
 - Het inschuiven van een magneet- of chipkaart.Wel moet er een moment zijn waarop de schipper kan beslissen wanneer het bedienen van het kunstwerk begint.
- Automatische bediening
 - Bij automatische bediening ziet het detectiesysteem op een afstand van 200 meter van het kunstwerk een schip aan komen. Dit detectiesysteem zorgt er dan voor dat het bedienproces in gang wordt gezet. Wanneer het schip dan bij het kunstwerk aan komt, is het kunstwerk open en kan het schip direct door varen. Wanneer het schip door het kunstwerk heen is wordt dit weer gedetecteerd en wordt het kunstwerk gesloten.

Er is ook nog een aparte bediening. Dit is bediening op afroep. Hierbij vraagt de schipper of belader of er ook een schip buiten de bedieningstijden kan worden geschut of de brug geopend kan worden. De communicatie bij bediening op afroep kan worden gedaan via: telefoon, mail of de marifoon. Hierbij geeft het schip dan door hoe laat deze bij het kunstwerk is en dan kan het kunstwerk worden bediend. (Rijkswaterstaat, 2017)

5.2.1.1 Bediening sluizen

In Figuur 21 Stroomschema van sluis (Rijkswaterstaat, 2017) is een stroomschema weergegeven. Deze geeft het procesverloop aan van een sluispassage. Dit schema is gemaakt voor een sluis die ter plaatse wordt bediend. Maar voor bediening op afstand geldt precies hetzelfde proces.



Figuur 21 Stroomschema van sluis (Rijkswaterstaat, 2017)

Bij het stroomschema staan allemaal een letter en een cijfer bij de blokjes. In de blokjes staat dan een beschrijving en via de letters en cijfers wordt er verwezen naar de uitleg van deze verwijzing.

A1 aanmelding: Dit wordt vaak automatisch gedaan door IVS. Dit gebeurt ruim voordat het schip bij de sluis is en vereist geen actie van de schipper. Mocht het schip zich niet hebben gemeld dan zal deze zich telefonisch, via de marifoon of via een e-mail moeten aanmelden bij de sluis.

B1 informatie inwinnen: Bij het informatie inwinnen wordt gebruik gemaakt van de marifoon, een meldpaal, telefonisch of via de e-mail. Hier geeft het schip informatie over zichzelf door zoals: lengte schip, breedte, hoeveel personen er aan boord zijn en of deze gevaarlijke lading heeft. Dit is van belang omdat er door deze informatie dan een sluisplan kan worden opgesteld.

C1 aanwijzen wachtplaats: Dit gebeurt alleen wanneer een schip niet mee kan met de eerstvolgende schutting. Het uitzoeken van een wachtplaats kan worden gedaan aan de hand van de radar of camerabeelden. Deze informatie wordt dan via de marifoon doorgegeven.

B3 opstellen schutplan: Bij het opstellen van een schutplan moet er worden gelet op de aankomstvolgorde, de veiligheid bij verschillende gevaarlijke ladingen en ook recreatievaart. Het opstellen van een schutplan wordt vaak gegenereerd door een computer, met controle van het in het bedieningscentrum.

B4 verstrekken van de informatie: De informatie over het schutplan moet worden verstrekt. Dit wordt gedaan per marifoon of via een luidsprekerinstallatie bij de sluis. In het geval van meerdere kolken kunnen ook elektronische borden door middel van pijlen aangeven waar de schepen naar toe moeten.

C2 aanwijzing van opstelplaats: Deze is alleen bedoeld voor schepen die met de eerstvolgende schutting mee gaan. Hierbij monitort de bedienaars van de sluis de opstelplaats door middel van radar en camerabeelden.

C3 invaarvolgorde: De invaarvolgorde wordt gecommuniceerd via de marifoon of de omroepinstallatie bij de sluis. Deze invaarvolgorde is al tijdens het schutplan gemaakt.

C5 Nog uitvarende schepen en invaren toegestaan: de schepen die de sluis in moeten varen zien dat het lichtsein nog op rood staat en dan zijn er nog uitvarende schepen te zien. Als het licht op groen komt te staan dan weten de invarende schepen dat deze naar binnen mogen varen.

C7 afmeer aanwijzingen: Dit is informatie die via de marifoon worden doorgegeven. De informatie gaat over of de schepen op de juiste positie liggen, nog verder moeten aanschuiven en het afzetten van de schroef.

C8: nog invarende schepen/ invaren verboden: De invarende schepen worden gecontroleerd door de eigen ogen en camera's. Als het voorschip van het laatste invarende schip tussen de sluisdeuren is wordt het lichtsein weer op rood gezet, zodat andere schepen kunnen zien dat deze niet meer mee kunnen in de schutting.

C9 aanwijzingen tijdens nivelleren: Deze aanwijzingen gebeuren alleen als er een gevaarlijke situatie ontstaat in de sluis. Deze aanwijzingen gebeuren dan via de marifoon of luidspreker en er kan dan worden gezegd tegen de schepen dat ze bijvoorbeeld de trossen moeten laten vieren.

C10 uitvaar aanwijzingen: Er zijn normaliter geen aanwijzingen nodig voor het uitvaren. Mochten er wel aanwijzingen nodig zijn voor het uitvaren dan zullen deze worden doorgegeven via de marifoon of luidsprekerinstallatie.

C11 uitvaren toegestaan: Dit wordt met een lichtsein weergegeven als deze groen is. Dan mogen de schepen uitvaren. Dit sein wordt pas gegeven als de deuren geheel zijn geopend.

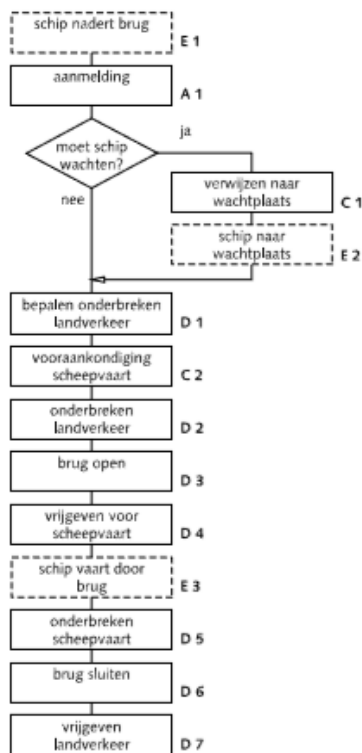
Bij de bediening op afstand is het van belang dat de camera niet aan de noordzijde van de kolken worden geplaatst. Dit is om verblinding van de zon te voorkomen. Want als de camera in het noorden zou staan dan zou deze alleen maar een slecht beeld geven doordat de zon in de lens schijnt. Verder moet de bedienaar overzicht hebben op:

- De naderingsgebieden aan beide zijden.
- De aangrenzende voorhavens en opstelruimte.
- De schutkolk zelf.

Ook moet er bij de bediening op afstand meer aandacht worden besteed aan de communicatie. Deze communicatie gaat nu nog vaak via de marifoon, telefoon of luidsprekerinstallatie. Om zo ervoor te zorgen dat de schepen en de bedienaar een goede communicatie hebben. (Rijkswaterstaat, 2017)

5.2.1.2 Bediening van bruggen

Ook voor de bediening van bruggen is een stroomschema gemaakt. Deze is te zien in Figuur 22 Stroomschema voor bruggen (Rijkswaterstaat, 2017) geeft het bedieningsproces weer van een ter plaatse bediende brug.



Figuur 22 Stroomschema voor bruggen (Rijkswaterstaat, 2017)

Net zoals bij het stroomschema van de sluizen staat nu ook bij het stroomschema van de brug een letter en een cijfer. Deze zullen hieronder worden beschreven.

A1 aanmelding: Het schip kan aangeven dat deze de brug wilt passeren. Dit kan worden gedaan door:

- Een geluidsein (lang- kort- lang);
- Marifoon;
- Telefoon;
- Meldpaal.

C1 verwijzing naar wachtplaats: Er moet vanuit de bedienaar een melding terug worden gedaan dat deze het schip heeft gesignaleerd. De bedienaar moet alleen de tijd en ruimte vinden om het schip de brug te laten passeren. Wanneer dit wat langer kan duren, dan zal de bedienaar het schip naar een wachtplaats verwijzen.

D1 bepalen onderbreken landverkeer: De bedienaar moet via zijn eigen ogen, camera's en detectiesystemen kijken of er geen file, blokkades of ongelukken op de brug zijn gebeurd. Mocht dit allemaal niet het geval zijn dan zal het waterverkeer voorrang krijgen boven het landverkeer.

C2 vooraankondiging scheepvaart: Aan de zijde die als eerste mag doorvaren komt op het lichtensein rood-groen te zien. Deze zijde van de brug weet dan dat ze als eerste mogen doorvaren. Aan de andere zijde blijft dan alleen rood te zien.

D2 onderbreken landverkeer/ openen brug: Als eerst worden waarschuwingslichten aangezet. Daarna gaat het licht op rood en voordat de slagbomen naar beneden gaan klinkt er twee seconden lang een geluidssignaal. Als het wegdek vrij is wordt de brug geopend

D3 vrijgeven voor scheepvaart: Door het licht op groen te zetten, weten de schippers dat ze door de brug kunnen varen.

D4 onderbreken van de scheepvaart/ sluiten brug: Aan beide zijdes van de brug wordt het licht op rood gezet zodat er kan worden gezien dat schepen er niet meer door mogen varen. Als er geen schepen meer onder de brug zijn zal bedienaar de brug laten zakken.

D7 vrijgeven voor landverkeer: Als het wegdek weer beneden is, dan wordt er eerst twee seconden een geluidssignaal gegeven. Daarna gaan de slagbomen open. Als de slagbomen volledig zijn geopend gaan de waarschuwingslichten weer uit.

Verder moet de bedienaar zicht hebben op de volgende punten:

- De naderingsgebieden voor de scheepvaart;
- De voorhavens;
- Het doorvaartgebied;
- Het wegdek tot en met de kruisvlakken.

Omdat er bij brugopeningen ook vaak verkeer wordt gestopt, moet de bedienaar ook kijken naar het landverkeer en de wettelijke bepalingen. Dit zijn de relevante wettelijke bepalingen:

- Regelement verkeersregels en verkeerstekens;
- Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer;
- Regeling verkeerslichten;
- Verkeerskundige richtlijnen autosnelweginstrumentatie.

Om het landverkeer te onderbreken worden er twee fases gebruikt. De eerste fase is de voorwaarschuwing. Het landverkeer ziet dan op het stoplicht een oranje licht. De tweede is de afsluitingsfase en wordt op het stoplicht weergegeven door een rood licht. Door het rode licht weet het landverkeer dat ze moeten stoppen. Daarna zal er een geluidssignaal klinken en de slagbomen zullen sluiten. (Rijkswaterstaat, 2017)

5.2.2 Bedieningscentrales

Een bedieningscentrale is een ruimte waaruit meer dan één sluis en/of brug wordt bediend. Er zijn twee soorten bedieningscentrales:

- De object onafhankelijke regiocentrale;
- De bedieningscentrale bij een grote sluis of sluiscomplex.

Bij de laatstgenoemde is er één werkplek voor de sluis en tenminste één andere werkplek voor de op afstand gelegen objecten. De bediening is volgens de huidige inzichten gebaseerd op de flexibele bediening. Dit wil zeggen:

- Een bedienaar kan veilig twee bedieningsprocessen tegelijk of overlappend uitvoeren. Dit heet ook wel 'ritsend bedienen';
- Een werkplek bestaat uit een standaard bedienplek; afhankelijk van het te bedienen object worden de beschikbare voorzieningen flexibel gebruikt;
- Er is geen vaste koppeling van de terminal met een object; de werkplekken hebben in principe allemaal dezelfde functionaliteit, maar het object kan slechts vanaf één plek tegelijkertijd worden bediend;
- Centrales zijn onderling te koppelen, zodat de bediening van objecten naar een andere centrale kan worden doorgeschakeld (beleidswens);
- De bedienaars opereren in teams, waarbij de werklast gelijkmatig over de teamleden verdeeld wordt;
- De bedienaar krijgt variërende taken aangeboden om onder- of overbelasting te voorkomen en het werk interessant te houden. (Rijkswaterstaat, 2017)

Alle werkplekken zijn identiek aan elkaar. Dit zorgt ervoor dat de bedienaars elkaars plek kunnen overnemen. Ook moeten de werkplekken dicht bij elkaar zitten zodat de bedienaars goed met elkaar kunnen communiceren. Omdat er ritsend bediend moet worden kan de bedienaar zo snel schakelen van de ene naar de andere werkplek. (Rijkswaterstaat, 2017)

5.2.3 Bedieningsregimes

In Nederland is er een bedieningsregime. Dit bedieningsregime is opgedeeld in 5 delen. Hierbij is er gelet op de situatie in de buurlanden en het vaarverkeer in Nederland. Dit zijn de delen waar het in op gedeeld is:

1. Hoofdtransportassen en andere van cruciaal belang geachte vaarwegen. (W het BPRW: Lekkanaal, Amsterdam-IJsselmeer, Neder-Rijn en Lek);
2. Vaarwegen met jaarlijks meer dan 15 miljoen ton passerende laadvermogen, dat wil zeggen de belangrijkste hoofdvaarwegen;
3. Vaarwegen met jaarlijks 5 tot 15 miljoen ton passerend laadvermogen; in de regel zijn dit hoofdvaarwegen;
4. Vaarwegen met jaarlijks 2 tot 5 miljoen ton passerend laadvermogen;
5. Vaarwegen met jaarlijks minder dan 2 miljoen ton passerend laadvermogen. (Rijkswaterstaat, 2017).

Om veel wisselingen te voorkomen in het bedieningsregime, wordt er een gemiddeld passerend laadvermogen gepakt van de afgelopen drie jaar. Bij de verschillende regimes horen ook verschillende bedieningstijden. Deze bedieningstijden zijn richtlijnen en hoeft de vaarwegbeheerder zich niet aan te houden. In Tabel 1 zijn de verschillende openingstijden weergegeven.

Tabel 1 Tabel bedieningstijden (Rijkswaterstaat, 2017)

regime	maandag	dinsdag – vrijdag	zaterdag	zondag	totale weekuren
1	0 - 24	0 - 24	0 - 24	0 - 24	168
2	6 - 24	0 - 24	0 - 20	8 - 20	146
3	6 - 22	6 - 22	8 - 20	9 - 17	100
4	6 - 22	6 - 22	8 - 18	--	90
5	7 - 19	7 - 19	--	--	60

Op een traject moet er wel een uniformiteit zijn. Uniformiteit wil zeggen dat de openingstijden zo worden gekozen, dat schepen die met een normale snelheid varen niet worden geconfronteerd met een aaneenschakeling van verschillende sluitingen, maar juist altijd ongehinderd door kunnen varen. Dit hoeft niet te worden gecommuniceerd met schepen, maar wordt onderling tussen de kunstwerken geregeld. (Wordt ook wel de blauwe golf genoemd) (Rijkswaterstaat, 2017)

5.2.4 Beheer

De doelstelling van beheer is het vaststellen en het in standhouden van de functionaliteit in de infrastructuur. Het gaat hierbij voornamelijk om het vinden van het punt, waarbij met over lange termijn gezien zo laag mogelijke kosten, de gewenste functionaliteit kan worden gegarandeerd. Een ander woord voor dit punt is assetmanagement genoemd. Hierbij wordt van een nog bredere invalshoek gebruik gemaakt. Voor assetmanagement zijn dit de sleutelwoorden:

- Betrouwbaarheid;
- Beschikbaarheid;
- Onderhoudsbaarheid;
- Veiligheid.

Verder valt onder beheer ook het actueel houden van draaiboeken voor incidenten en calamiteiten. Het beheer wordt ondersteund door gegevensbestanden vanuit de infrastructuur.

5.2.5 Onderhoud

Werkzaamheden voor de fysieke instandhouding van de kunstwerken wordt onderhoud genoemd. Onderhoud vindt plaats op basis van inspecties en onderhoudsplanningen. Bij het onderhoud aan de kunstwerken kunnen drie benaderingen worden bepaald:

- Toestand afhankelijk;
- Periodiek afhankelijk;
- Storingsafhankelijk.

Ook kan dit nog worden verdeeld in vast of variabel onderhoud.

- Vast onderhoud betreft de activiteiten die nodig zijn voor het dagelijkse functioneren van het object, zoals het storingsonderhoud en periodieke onderhoud
- Variabel onderhoud betreft de grootschalige vervanging, renovatie of reconstructie van een object, die in omvang vergelijkbaar zijn met een aanlegproject en als zodanig behandeld worden. (Rijkswaterstaat, 2017)

Door onderhoud ontstaat vaak hinder in de scheepvaart. Maar het onderhoud moet zo worden gepland, dat het scheepvaartverkeer er zo kort mogelijk of geen vertraging door heeft en de veiligheid gewaarborgd blijft. De gebruikers moeten tijdig worden geïnformeerd over de hinder en om dat eenduidig te maken, geeft men de mate van hinder aan in zes hinderklassen. Deze gelden ook bij het werk van derden en evenementen waarvoor een vergunning is verleend. In Tabel 2 zijn de hinderklassen te zien. Dit wordt gecommuniceerd door grote borden langs het vaarwater, elektronische letters, via het internet, via de marifoon en via de e-mail.

Tabel 2 Hinderklassen (Rijkswaterstaat, 2017)

hinder-klasse	beschrijving hinder	communicatietermijn belanghebbenden	communicatietermijn vaarweggebruikers
0	werkzaamheden waarbij de scheepvaart geen hinder ondervindt	6 weken	6 weken
1	beperkte hinder, gedragsaanpassing nodig door de uitvoering van werkzaamheden, maar geen sprake van substantiële vertraging, bijvoorbeeld een lokaal oploopverbod of korte beperking van de vaarsnelheid; vertraging minder dan 10 minuten	6 weken	6 weken
2	korte vertraging, dat wil zeggen korter dan een half uur	8 weken	8 weken
3	vertraging, tot 2 uur met een maximum van 2 maal per etmaal, tussen het oponthoud is vrije doorvaart	8 weken	8 weken
4	vertraging van lange duur, maximaal 2 etmalen	26 weken	12 weken
5	een uitzonderlijk lange vertraging, dat wil zeggen langer dan een aaneengesloten periode van 2 etmalen	52 weken	26 weken

Bij de hoofdtransportklassen mogen de hinderklassen 2 tot en met 5 niet voorkomen. En de hinderklassen 3 tot en met 5 mogen niet voorkomen op hoofdvaarwaterwegen.

Volledige stremming van vaarwegen als gevolg van onderhoud aan kunstwerken dient men te voorkomen door gebruik te maken van de maatregelen uit minder hinder. Wanneer één van de 2 of meer sluiskolken buiten gebruik is, is er geen sprake van een volledige stremming, maar dit kan wel vertraging opleveren. Ditzelfde geldt als schepen gebruik maken van een alternatieve route waarmee ze hun bestemming ook kunnen bereiken. (Rijkswaterstaat, 2017)

Wanneer er volledige stremmingen nodig zijn om onderhoud aan kunstwerken te doen, wordt er gebruik gemaakt van minder hinder. Met minder hinder wordt ook het andere onderhoud gepleegd. Minder hinder maakt gebruik van 8 toepasbare stappen waardoor het onderhoud zo snel en efficiënt mogelijk is geregeld. Dit zijn de 8 toepasbare stappen:

1. Slim plannen

Onderhoudswerk dat stremming ten gevolge heeft, kan het beste 's nachts of in de stille uren en/of in continudienst worden verricht. Soms is een korte totale stremming beter dan een langdurige gedeeltelijke stremming. De beheerder moet een balans vinden tussen de extra kosten van onderhoudswerk, in de nachtelijke uren of in de weekenden, en de kosten voor de scheepvaart, verladings en vervoerders.

2. Slim ontwerpen

In het ontwerp stadium zijn reeds maatregelen te treffen om de hinder van onderhoudswerk te beperken, bijvoorbeeld sluisdeuren die makkelijk en snel te vervangen zijn. Standaardisatie van ontwerpen vergemakkelijkt eveneens het vervangen van constructieve elementen.

3. Richtlijnen Vaarwegen 2017

4. Operationeel verkeersmanagement

Als hinder niet te voorkomen is, kan operationeel verkeersmanagement het effect van de hinder verminderen, bijvoorbeeld door het eenrichtingsverkeer te regelen of het gebruik van alternatieve routes te stimuleren.

5. Afstemmen belanghebbenden

Afstemmen van de tijdstippen en de duur van eventuele stremmingen met vertegenwoordigers van gebruikers en andere belanghebbenden en tijdige publieksinformatie zijn te allen tijde noodzakelijk. Vroegtijdige afstemming bevordert de acceptatie van de optredende hinder. Dit overleg vindt plaats ergens op een afgesproken plaats. De informatie die dan wordt gegeven zegt hoelang het vaarwater gestremd is, of er vertraging is, wat er gaat gebeuren en hoe de scheepvaart net zo effectief kan omvaren.

6. Regionale samenwerking

Overleg zowel telefonisch, als in een vergadering met andere vaarwegbeheerders in de corridor vindt plaats. Zo wordt ervoor gezorgd dat vaarroutes niet onnodig vaak of onnodig lang voor de scheepvaart gestremd zijn of dat er stremmingen zijn op omvaarroutes.

7. Doelgericht informeren

Doelgericht informeren ten tijde van hinderlijke werkzaamheden, met name de momentane duur van de vertraging, maakt het de vaarweggebruiker mogelijk bewust te kiezen voor aanpassing van zijn vaarplan, bijvoorbeeld door gebruikt te maken van een alternatieve route. Het doelgericht informeren vindt plaats via de marifoon, borden, elektronische borden en internet.

8. Contracten

In onderhoudscontracten zijn financiële prikkels op te nemen om de periode met hinder te beperken, enerzijds in de vorm van een bonus bij vroegtijdige oplevering of vergoeding van de kosten van hinder beperkende maatregelen, anderzijds in de vorm van een boete bij overschrijding van de einddatum. (Rijkswaterstaat, 2017)

Bij de werkzaamheden aan de vaarweg kan ook de verkeerssituatie veranderen. Door de verandering kunnen veiligheidsrisico's worden geïntroduceerd. Deze moeten dan expliciet worden gemaakt en dienen daarna beheerst te worden. Hiervoor moeten dan risicobeheersingsmaatregelen getroffen te worden voor het controleren van:

- Aanvaring en interactie van passerende scheepvaart met bouwconstructies, werkschepen en werkpersoneel;
- Risico op scheepsongevallen als gevolg van beperking van de beschikbare ruimte voor de scheepvaart en beperking van zichtlijnen en zichtbaarheid van vaarwegmeubilair, borden en werkverkeer. (Rijkswaterstaat, 2017)

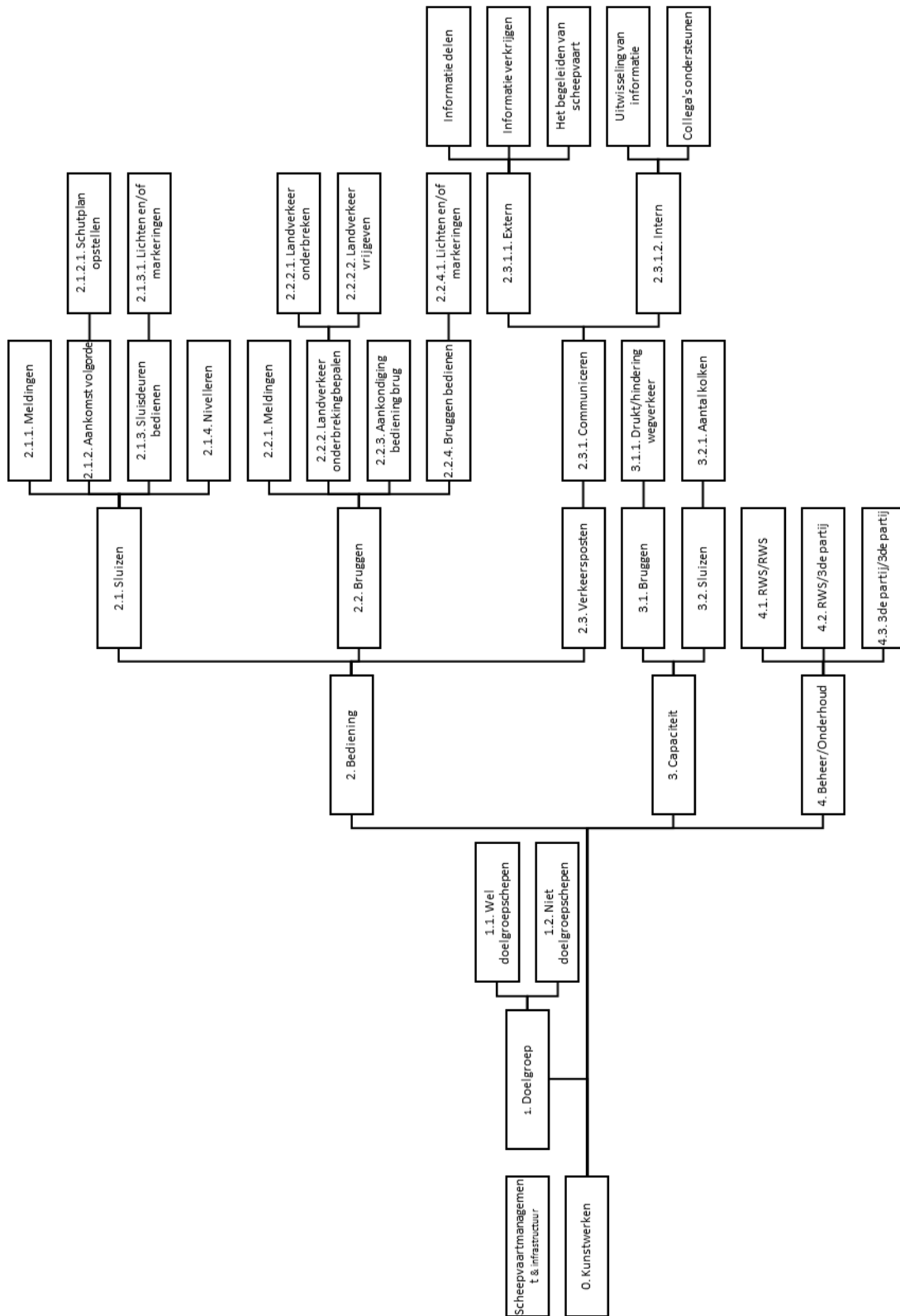
De risicobeheersingsmaatregel kan dan worden uitgevoerd door schepen via de marifoon erover te informeren en duidelijke signalen langs het vaarwater weergeven. Zo kan het scheepvaartverkeer dan duidelijk zien wat de nieuwe situatie is op dit stuk vaarwater.

5.3 Samenvatting en aanbevelingen

De samenvatting van dit deelrapport is gebaseerd op het maken van een HTA (Hiërarchische taakanalyse). Een hiërarchische taakanalyse dient, om een beter begrip te vormen van de doelen en taken van dit onderzoek. Hierbij worden grote doelen/taken, die naar maten de hiërarchie verder doorloopt, steeds gedetailleerder om met als einddoel de hoofdtak te kunnen voltooien

5.4 Hiërarchische Taakanalyse

In onderstaande figuur wordt een hiërarchische taakanalyse in kaart gebracht. Deze is om de taken en functies welke uitgevoerd worden op de kunstwerken in een eenvoudige wijze te omschrijven.



- 0. Kunstwerken
- 1. Doelgroep
 - 1.1. Wel doelgroep-schepen
Zie hoofdstuk 1.1.
 - 1.2. Niet doelgroep-schepen
Zie hoofdstuk 1.2.
- 2. Bediening
 - 2.1. Sluizen
 - 2.1.1. Meldingen
Aanvragen van schepen welke de sluis willen passeren ontvangen en eveneens beantwoorden.
 - 2.1.2. Aankomst volgorde
Een schutplan opstellen aan de hand van de schepen die zich aangemeld hebben.
 - 2.1.3. Sluisdeuren bedienen
Het openen en/of sluiten van de sluisdeuren met de juiste lichten/markeringen hiervoor. De posten gebruiken de juiste hulpmiddelen voor de verschillende use cases. Bij goed zicht kunnen zowel camera's als radar gebruikt worden. Bij slecht zicht wordt er volledig teruggevallen op de informatie van de radar (vanaf sluisdeuren tot de wachtplaatsen, meestal binnen een straal van 1 km en verder ook de informatie die de radar geeft tot 4 km vanaf de sluis. Ook is de communicatie en gegeven informatie door de schipper extra belangrijk bij slecht zicht.
 - 2.1.4. Nivelleren
Het waterniveau binnenin de sluis aanpassen aan het water niveau van de uitvaartzijde. In het geval dat er hinderlijke dwarsstroming kan ontstaan door het spuien van de sluis moeten de schippers hierop geattendeerd worden.
 - 2.2. Bruggen
 - 2.2.1. Meldingen
Aanvragen voor de bediening van de brug ontvangen en beantwoorden.
 - 2.2.2. Landverkeer onderbreking
Bepalen wanneer het landverkeer onderbroken kan worden, zonder te veel hinder te veroorzaken voor zowel scheepvaart als landverkeer, hierbij worden er rekening gehouden met spitstijden.
 - 2.2.3. Aankondiging bediening brug
De gepaste veiligheidsprocedures worden aangehouden, hierbij wordt er gedacht aan bijtijdse aankondigingen op de weg, slagbomen, geluidssignalen, knipperende lichten.
 - 2.2.4. Brug bediening
Het openen en/of sluiten van de brug, gepaard met het tonen van de juiste lichten/markeringen hiervoor. Dit geldt voor de verschillende use cases: Schip kan bij slecht zicht ook geluidsein gebruiken om een gewenste brugopening kenbaar te maken (geluidsein: lang-kort-lang)
 - 2.3. Verkeersposten
 - 2.3.1. Communiceren
 - 2.3.1.1. Extern
Dit houdt in informatie delen met de scheepvaart en overige belanghebbende partijen, zoals waterstanden, verwachte weersomstandigheden (dit gaat speciaal over de verschillende use cases die beschreven zijn in de categorieën bruggen en sluizen. Hieronder valt mist, stroming en de uitzonderlijke situaties zoals ijsvorming etc.), speciale omstandigheden (stremmingen, calamiteiten...). Maar ook het verkrijgen van informatie afkomstig van de passerende scheepvaart. Om zo een duidelijk overzicht te hebben en de scheepvaart goed te kunnen begeleiden.

2.3.1.2. Intern

Hieronder wordt verstaan het uitwisselen van informatie onderling, het doorgeven van taken, maar ook het ondersteunen van elkaar als collega's.

3. Capaciteit

3.1. Bruggen

3.1.1. Drukke/hindering wegverkeer

Voor het implementeren van de capaciteit in het filterproces voor het bepalen van mogelijke aandachtspunten werd er gekeken naar drukte van het wegverkeer in normale omstandigheden en welke hindering voor het wegeverkeer dit zou meebrengen bij de bediening van de brug.

3.2. Sluizen

3.2.1. Aantal kolken

Bij de sluizen wordt er in de categorie filter gekeken naar het aantal kolken dat er beschikbaar zijn, ook dit is in een normale situatie, eventuele stremmingen door onderhoud en calamiteiten zijn buiten beschouwing gelaten.

4. Beheer/onderhoud

4.1. RWS/RWS

Zowel het beheer als het onderhoud wordt uitgevoerd door RWS.

4.2. RWS/3de partij

Of het beheer of het onderhoud wordt uitgevoerd door een 3de partij terwijl RWS het andere onderdeel uitvoert.

4.3. 3de partij/3de partij

Zowel het beheer als het onderhoud wordt uitgevoerd door een 3de partij.

5.4.1 Aanbevelingen

De opzet van het onderzoek naar de ontwikkeling van SMART Shipping is om het uit te voeren als driejarig estafette onderzoek. Hierbij is het uitgangspunt voor het eerste deelonderzoek om de ARA-corridor in volledig in kaart te brengen, zowel vanuit het perspectief van het schip als vanuit de infrastructuur en scheepvaartverkeersmanagement.

Nu het eerste deelonderzoek is afgerond en de ARA-corridor succesvol in kaart gebracht is, met alle aandachtspunten van dien, is de aanbeveling om dit estafette onderzoek volgend jaar door te zetten en te kijken naar alle lopende innovaties met betrekking tot SMART Shipping. Deze innovaties spelen mogelijk een rol in het oplossen van de aandachtspunten op de ARA-corridor. Deze aandachtspunten kunnen mogelijk bepaald worden aan de hand van de rubrieken gegeven in Bijlage 8.6 Rubriceren van kunstwerken in de ARA- corridor.

De mogelijke innovaties, vanuit het perspectief van de infrastructuur en scheepvaartverkeersmanagement, zijn:

- Corridor gerichte bediening en begeleiding (CBB);
- IVS-Next;
- Geoweb.

6 Perspectief veiligheid, maatregelen en reglementen

In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar de reglementen en de maatregelen die er zijn om de veiligheid te waarborgen.

6.1 Reglementen

Dit hoofdstuk gaat in op de eerste deelvraag: “Welke reglementen zijn van toepassing op de ARA-corridor?”.

Deze deelvraag wordt beantwoord doormiddel van deskresearch kijkend naar de huidige wetgeving die van toepassing is op de ARA-corridor voor de verschillende doelgroep-schepen en hoe deze wetgeving tot stand is gekomen. Dit is belangrijk om een algeheel beeld te verkrijgen van de bestaande situatie. Dit kan van pas komen in latere delen van het onderzoek.

6.1.1 Huidige wetgeving

Voordat schepen kunnen gaan varen moeten deze voldoen aan verschillende wet- en regelgeving. Wetten en regelgeving bestaan voornamelijk om de veiligheid van het scheepvaartverkeer te waarborgen. Deze bestaan voor schepen, maar ook voor de gebruikers hiervan. Zij moeten gekeurd worden en in het bezit zijn van verschillende certificaten die laten zien dat aan regelgeving voldaan wordt. Scheepvaart is een internationaal vak, hierom moet er niet alleen rekening gehouden worden met nationale wetgeving maar ook met internationale verdragen. Hieronder volgt regelgeving en wetten waar een binnenvaartschip op de ARA-corridor mee te maken heeft.

- **ES-TRIN:** (Europese standaard tot vaststelling van de technische voorschriften voor binnenschepen) in dit document staan de technische voorschriften die noodzakelijk zijn voor de veiligheid op de binnenwateren in Europese landen. Het bevat naast de standaard bepalingen, ook regels voor specifieke categorieën zoals: Passagiersschepen, duwstellen en containerschepen. Het document is opgesteld door de (CESNI) Europees Comité voor de opstelling van standaarden in de binnenvaart. Het is bedoeld voor uniforme, moderne en gebruiksvriendelijke voorschriften. De ES-TRIN is op zichzelf nog niet bindend en moet daarom nog naast de huidige regels gebruikt worden. (CESNI, 2017)
- **ROSR:** (Reglement onderzoekschepen op de Rijn) Het reglement geeft Technische eisen aan binnenvaartschepen en zeeschepen die in het Rijnstroom gebied willen varen. Deze regels zijn opgesteld onder de bevoegdheid van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart, op basis van de artikelen 1 en 22 van de Akte van Mannheim. (CCR, 2018)
- **Binnenvaartwet:** Dit is een wet uit 2007 en bevat bepalingen met betrekking tot de veilige vaart op de binnenwateren. Het doel van deze wet is om deze wetgeving te harmoniseren door de bepalingen die betrekking hebben op de toegang tot de markt, de technische staat van het schip, de scheepsmeting, de bemanning, het vaarbewijs, de scheepsnummering en de gegevensverstrekking in de wet bijeen te brengen. Het gaat hier met name om:
 - Bedrijfsmatig vervoer op binnenwateren;
 - Vervoer in de uitoefening van een bedrijf of beroep;
 - Vervoer van goederen, uitsluitend bestemd voor of afkomstig van de eigen onderneming of;
 - Slepen en duwen van schepen met sleep-, duw- en sleepduwboten;

Binnenwateren zijn wateren die in Nederland zijn gelegen binnen en langs de Nederlandse kust gaande, bij ministeriële regeling aan te wijzen lijn. Binnenwateren verschillen daarmee van scheepvaartwegen. (Rijksoverheid, 2018) (Overheid.nl, 2017)

- **Wet basisnet (1 april 2015)** Het basisnet geeft aan over welke routes gevaarlijke stoffen vervoerd mogen worden. In tegenstelling tot de wet vervoer gevaarlijke stoffen die zich richt op het veilig vervoer van gevaarlijke stoffen, zal deze wet ingaan op de zogenaamde externe veiligheid: De gevolgen voor de omgeving van hoofdtransportroutes waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Het doel van basisnet is:
 - Gevaarlijke stoffen kunnen vervoeren tussen de belangrijkste industriële plaatsen in Nederland en in het buitenland. Hierbij wordt ook gekeken naar de toekomst;
 - Risico's voor omwonende langs de routes binnen wettelijke grenzen houden. (Overheid.nl, 2017)

 - **Wet vervoer gevaarlijke stoffen (1995):** Deze wet is van toepassing op het vervoer van gevaarlijke stoffen met een vervoermiddel over land, spoor en de binnenwateren. Deze wet presenteert regels die gelden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in Nederland over de weg en het water. Specifieke (technische) voorschriften per soort vervoer zijn opgenomen in de op deze wet gebaseerde regelingen (Rijksoverheid, 2014). Specifiek voor de binnenvaart is de regeling vervoer over de binnenwateren van gevaarlijke stoffen (VBG). Deze regeling bevat de specifieke voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per schip. Voortkomend uit het Europese ADN.
- ADN (2008)** is een Europese overeenkomst voor het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de binnenwateren heeft meerdere doelen. Naast vergroting van de veiligheid en bescherming van milieu, is het ook de bedoeling dat de handel en het vervoer mogelijk wordt gemaakt. Het ADN is complex regelgeving. Het wordt internationaal vastgesteld en wordt elke twee jaar gewijzigd. Op deze manier kunnen incidentonderzoeken, nieuwe inzichten en praktijkproblemen worden meegenomen in nieuwe versies. (CBRB, 2018)
- **Binnenvaartregeling:** De binnenvaartregeling is een verwerking van verschillende wet en regelgeving bij elkaar. Hierin wordt er ingegaan op de ROSR (Rijksoverheid, 2018)

 - **Scheepvaartverkeerswet:** De scheepvaartverkeerswet is van toepassing op al het verkeer op het water sinds 1988. Deze wet regelt onder meer:
 - Het verzekeren van de veiligheid en het vlotte verloop van het scheepvaartverkeer;
 - Het in standhouden van scheepvaartwegen en het waarborgen van de bruikbaarheid hiervan;
 - Het voorkomen of beperken van schade door het scheepvaartverkeer aan de waterhuishouding, oevers en waterkeringen en werken gelegen in of over scheepvaartwegen;
 - Het voorkomen of beperken van externe veiligheidsrisico's in verband met schepen;
 - Het voorkomen of beperken van verontreiniging door schepen. (Overheid.nl, 2017)

Naast de wetten die bedoeld zijn voor het bouwen van schepen en het controleren hiervan, zijn er ook verschillende Reglementen die specifiek zijn voor bepaalde vaarwegen met hun specifieke regels. Hieronder zijn verschillende reglementen omschreven.

- **BPR:** Binnenvaartpolitiereglement is een reglement houdende bepalingen ter voorkoming van aanvaring of aandrijving op openbare wateren in het rijk, die voor scheepvaart openstaan. Hierin staan de borden, overige verkeerstekens, te voeren verlichting, tekens en geluidssignalen vermeld. Maar ook de voorrangs- en uitwijkregels op het water. Deze regels gelden voor elk vaartuig op het vaarwater. Het BPR is geldig op openbare wateren van het rijk die openstaan voor scheepvaart, hierbij worden de volgende wateren uitgezonderd:
 - Boven-Rijn, de Waal, het Pannerdensch Kanaal, de Neder-Rijn, de Lek. Hier geldt het Rijnvaartpolitiereglement.
 - De Westerschelde en haar mondingen. Hier geldt het Scheepvaart Reglement Westerschelde.
 - Het Kanaal van Gent naar Terneuzen. Hier geldt het Scheepvaartreglement voor het Kanaal van Gent naar Terneuzen.
 - De Gemeenschappelijke Maas. Hier geldt het Scheepvaartreglement Gemeenschappelijke Maas.
 - De Eemsmonding zoals vermeld in het Eems-Dollardverdrag en
 - De wateren, die zeewaarts van de lijn vermeld in het tweede lid van artikel 2 van het Vaststellingsbesluit Binnenvaartpolitiereglement liggen. Deze lijn loopt min of meer langs de Nederlandse Noordzeekust en de Waddeneilanden. Hier gelden de *Internationale Bepalingen ter Voorkoming van Aanvaringen op Zee, 1972*, ook wel Zee Aanvarings Reglement genaamd. (wetten, 2019) (Rijksoverheid, 2017)
- **RPR:** In het Rijnvaartpolitiereglement staan een aantal reglementen die specifiek zijn voor de Nederlandse Rijn en zijn uitmondingen van Bazel tot in de open zee, de Lek en de Waal worden beschouwd als een deel van de Rijn. Het reglement is gebaseerd op de herziene Rijnvaartakte, een verdrag gesloten te Mannheim. (CCR, 2018)

Tijdens het varen moet er ook rekening gehouden worden met de verschillende regels die op de stukken van het vaarwater gelden. Dit zijn vooral de regels van het BPR en RPR. Daarnaast moet er rekening worden gehouden met de volgende wetten en beleidsregels:

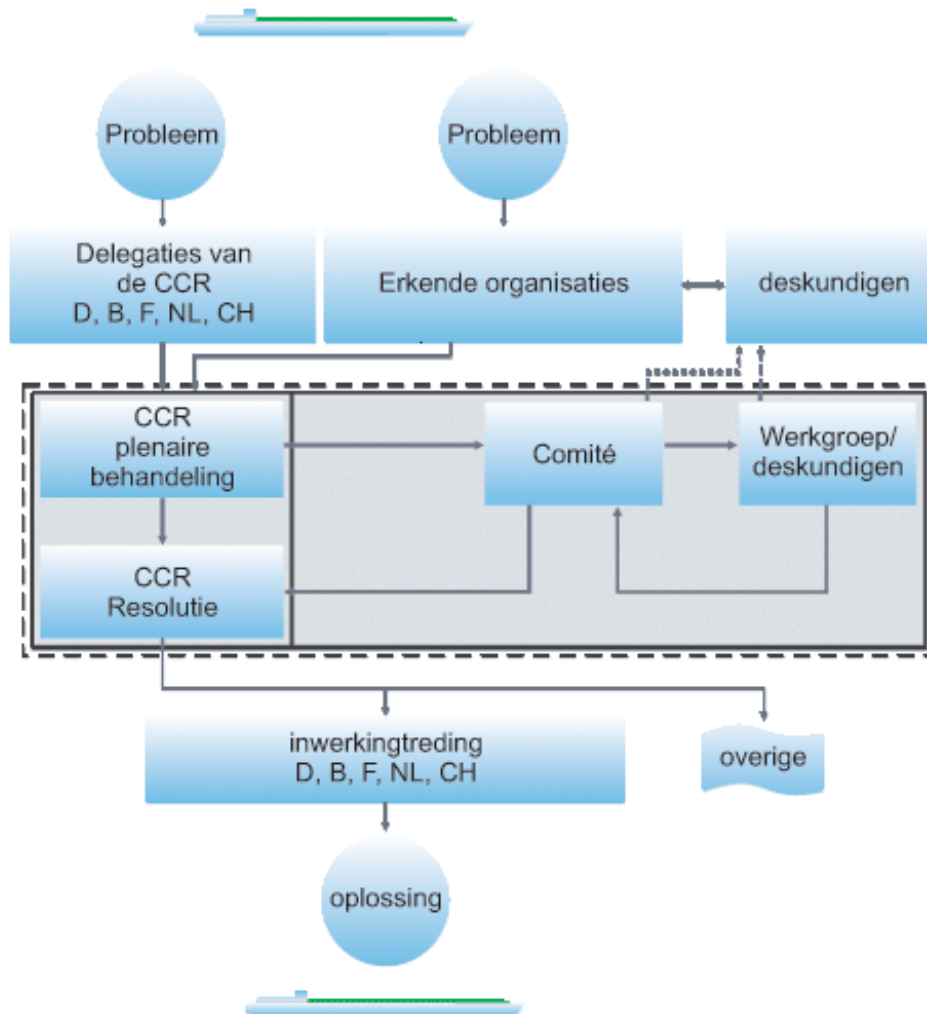
- **Scheepsvaartreglement Eemsmonding** (Rijksoverheid, 2018)
- **Scheepvaartreglement Gemeenschappelijke maas** (Rijksoverheid, 2018)
- **Scheepvaartreglement Westerschelde** (Rijksoverheid, 2018)
- **Scheepvaartreglement voor het Kanaal van Gent Terneuzen** (Rijksoverheid, 2018)
- **Beleidsregel binnenvaart 2013** (Rijksoverheid, 2018)
- **Marifoocertificaat.**

6.1.2 Besluitvorming

Regelgeving en wetten worden opgesteld als leidraad voor gebruikers om eerlijk, veilig en milieubewust te kunnen werken. Regelgeving wordt opgesteld aan de hand van een voorstel om de huidige situatie te verbeteren. Deze paragraaf beschrijft hoe verschillende instanties dit proces doorlopen.

Centrale Commissie voor de Rijnvaart

Verzoeken van de zijde van de nationale delegaties of het scheepvaartbedrijfsleven en met betrekking tot de Rijnvaart worden ter kennis van de CCR gebracht. De plenaire vergadering behandelt deze of verwijst ze naar de gespecialiseerde comités, die, zo nodig versterkt met deskundigen, nadere voorstellen uitwerken.



Figuur 23 Besluitvorming CCR

De besluiten van de CCR worden door een groot aantal gespecialiseerde comités en groepen van deskundigen waarin de lidstaten vertegenwoordigd zijn, voorbereid. De besluiten worden voorgelegd aan de plenaire vergadering voor aanvaarding. Dit proces is schematisch weergegeven in de bovenstaande figuur.

(CCR, 2019)

CESNI

Het Europees Comité voor de opstelling van standaarden voor de binnenvaart ("het Comité") wordt ingesteld onder auspiciën van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart ("de CCR"). Artikel 44 ter van de Herzene Rijnvaartakte is niet van toepassing op dit Comité.

Het Comité is samengesteld uit deskundigen van de lidstaten van de CCR en van de EU. De lidstaten van de CCR en van de EU ("de leden") zullen deelnemen aan de vergadering met stemrecht op basis van één stem per staat.

Het Comité neemt op basis van door het secretariaat van de CCR en het bevoegde Directoraat-generaal van de Europese Commissie voorgestelde strategische richtsnoeren zijn werkprogramma voor een periode van meerdere jaren aan.

In het werkprogramma worden de te verrichten taken beschreven en de algemene aanwijzingen met betrekking tot de uitvoeringstermijnen, de organisatie van de werkzaamheden en de voor de uitvoering van de taken vereiste middelen aangegeven. Hierin worden de prioriteiten aangegeven en wordt een voorstel gedaan voor noodzakelijk geachte onderzoeken, analyses, voorbereidende studies of impactanalyses.

Het Comité neemt met eenparigheid van stemmen van de leden die op de vergadering aanwezig zijn, de standaarden aan.

(CESNI, 2019)

Rijksoverheid

Er zijn 8 hoofdstappen waarin een wet tot stand komt:

1. Voorbereiding wetsvoorstel op ministerie;
2. Wetsvoorstel wordt besproken in de ministerraad;
3. Raad van State komt met advies;
4. Voorstel wordt behandeld in de Tweede Kamer;
5. Er wordt gestemd in de Tweede Kamer;
6. En vervolgens wordt over het voorstel gestemd in de Eerste Kamer;
7. De Koning en de minister ondertekenen het voorstel;
8. De wet treedt in werking na publicatie.

(Rijksoverheid, 2019)

Bij de voorbereiding van de wijziging van het BPR hebben het Centraal Bureau voor de Rijn- en Binnenvaart, Koninklijke Schuttevaer en het Havenbedrijf Rotterdam N.V. alsmede de Vereniging van Waterbouwers suggesties aangeleverd ter actualisering van het Binnenvaartpolitiereglement.

In verband met de reeds wettelijk voorgeschreven voorhangprocedure en de mogelijkheden voor eenieder om in dat kader zijn zienswijze bij de Minister van Infrastructuur en Milieu naar voren te brengen, is afgezien van een openbare internetconsultatie.

(Rijksoverheid, 2019)

6.1.3 Conclusie

Wetten en regelgeving bestaan voornamelijk om de veiligheid van het scheepvaartverkeer te waarborgen. Daarnaast kunnen deze ook dienen om scheepvaart, werkgelegenheid en handel te stimuleren. Wetten worden doorgaans opgesteld en aangepast aan de hand van problemen en tekortkomingen die men ondervindt. Het volgende hoofdstuk zal zich richten op veiligheidsmaatregelen die huidige wetgeving verplicht.

6.2 Veiligheidsmaatregelen

Dit hoofdstuk gaat in op de tweede deelvraag: “Welke Veiligheidsmaatregelen worden nu genomen vanuit het schip en de infrastructuur?”. Deze deelvraag wordt beantwoord doormiddel van deskresearch kijkend naar de wet en regelgeving en wat daaruit wordt verplicht voor schepen. Persoonlijke beschermingsmiddelen noodvoorzieningen en procedures zijn hierbij niet meegenomen.

Eerst worden verschillende maatregelen vanuit het schip benoemd, daarna vanuit de infrastructuur. Vervolgens worden binnenvaart en zeevaart met elkaar vergeleken en eventuele verschillen belicht.

6.2.1 Schip

Inland AIS

Een schip dat vaart op een vaarweg van CEMT-klasse I of hoger, moet zijn uitgerust met een Inland AIS-apparaat als bedoeld in artikel 7.06, derde lid, van het Reglement onderzoekt schepen op de Rijn 1995. Het Inland AIS-apparaat moet goed functioneren. (Rijksoverheid, 2017)

Het doel van AIS is om een goede communicatie tussen schippers onderling en die tussen schippers en verkeersposten mogelijk te maken.

AIS is een snelle, nauwkeurige en praktische manier van informatie-uitwisseling. Schepen zijn over een afstand van minimaal 5 km zichtbaar, zodat tijdig geanticipeerd kan worden op de ontmoeting met andere schepen (en deze veilig gepasseerd kunnen worden). Dit is vooral belangrijk voor de bochtige trajecten en kruisingen van vaarwegen waar het vaak lastig is andere schepen op tijd te zien. Een schipper kan daardoor zelfstandiger plannen en beslissingen nemen en de beheerder van de vaarweg kan zijn werk efficiënter uitvoeren. (Rijkswaterstaat, 2014)

BICS

BICS genereert een berichttype dat voldoet aan de Europese standaard (verordening EU164/2010, ERINOT 1.2). Daarmee wordt zeker gesteld dat reis- en ladinggegevens die u heeft ingevoerd als een geldige elektronische melding kan worden ontvangen door de bevoegde autoriteiten. (Rijkswaterstaat, 2018)

Blauw bord

Een groot schip dat stroomopwaarts vaart neemt liever de binnenbocht omdat daar minder stroom is. Een afvarend groot schip zal daarentegen liever de buitenbocht nemen. Het komt dus voor dat deze schepen elkaar aan de ‘Verkeerde’ kant wensen te passeren, stuurboord op stuurboord. Het blauwe bord is in de binnenvaart een sein waarmee een schip aan een tegengesteld naderend ander schip kan aangeven dat het voorbijvaren stuurboord op stuurboord zal gebeuren. Midden in het blauwe bord bevindt zich een wit knipperlicht zodat deze bij slecht zicht beter te herkennen is. Door het blauwe bord vertelt het schip een naderend klein tegengesteld varend schip hoe hij wil passeren. Het sein bevordert veilig passeren. (Varen doe je samen, 2018)

Communicatie Apparatuur

Via de marifoon legt men contact met andere schepen en met walstations, zoals bruggen, sluizen, verkeersposten of de kustwacht. Zowel op zee als op de binnenwateren. Goed marifoongebruik draagt bij aan de veiligheid op het water. (Varen doe je samen, 2018)

Een varend groot schip moet zijn uitgerust met een marifooninstallatie die geschikt is voor de kanalen voor het schip-schipverkeer en voor de nautische informatie en voor de verbinding hebben met de voor de scheepvaart ingestelde diensten en de installatie goed functioneert. (Rijksoverheid, 2017)

Inland ECDIS

ECDIS is een systeem, waarmee vaarkaarten (ENC's) voor de binnenscheepvaart elektronisch worden weergegeven. ECDIS staat voor Electronic Chart and Display Information System. Daarnaast levert de extra informatie om het besturen van binnenschepen gemakkelijker te maken en zo de werkdruk in de stuurhut, in vergelijking tot de traditionele navigatie en informatiemethoden, te verminderen. Daarmee kunnen ongevallen op het water worden voorkomen, wat bijdraagt aan de veiligheid te water en het milieu. (BOWDITCH, 2002)

Meldingsplicht

Bepaalde reis- en ladinggegevens moeten op elektronische wijze worden aangeleverd aan de bevoegde autoriteiten. Deze verplichting staat onder andere beschreven in:

- Rijnvaartpolitierglement (RPR-artikel 12.01);
- Communicatieregeling voor rijks binnenwateren (artikel 2).

In beide voorschriften is een elektronische meldplicht voorgeschreven voor vaartuigen die één of meer containers vervoeren, ongeacht de soort lading (sinds december 2015 gewijzigd, zie RPR artikel 12.01).

De noodzaak voor de E-Meldplicht ligt in het feit dat de gevolgen van een ongeval met een containerschip kunnen worden beperkt, als de autoriteiten over zoveel mogelijk gegevens van containers en lading beschikken. (Rijkswaterstaat, 2018)

RADAR en ARPA

Een automatisch radarplotapparaat is een apparaat dat de echo's van een scheepsradar volgt. Aan de hand daarvan kan de koers en vaart bepaald worden van schepen. In combinatie met de eigen koers en vaart kan de kortste naderingsafstand en de tijd tot kortste naderingsafstand bepaald worden en daarmee het gevaar op aanvaring. (BOWDITCH, 2002)

6.2.2 Infrastructuur

IVS

Met IVS Next heeft Rijkswaterstaat in één oogopslag alle benodigde informatie voorhanden om een efficiënte verkeersbegeleiding te verzorgen. Verbetering van de registratie draagt bij aan een vlottere doorstroming en meer veiligheid op het water.

IVS Next is onderdeel van de ontwikkeling naar corridorgerichte bediening en begeleiding. Met vroegtijdig inzicht in de reisbestemmingen van de verschillende schepen kan Rijkswaterstaat op termijn de bediening van sluisen en bruggen over een hele corridor efficiënt plannen. Dat draagt bij aan een vlotte doorstroming. De geregistreerde informatie is ook van groot belang bij ongevallen. Zo is sneller bekend naar hoeveel personen eventueel gezocht moet worden of welke gevaren er voor de omgeving kunnen optreden in geval van een calamiteit. (Schuttevaer, 2017)

VTS

Verkeersbegeleiding is een dienst, bedoeld om de veiligheid en het vlotte verloop van het scheepvaartverkeer te verbeteren en het milieu te beschermen. Er moet wisselwerking tussen de dienst en het verkeer mogelijk zijn en de dienst moet kunnen reageren op verkeerssituaties die zich in een VTS-gebied ontwikkelen.

Het doel van VTS is het verbeteren van de veiligheid en vlotheid van de scheepvaart, de veiligheid van mensenlevens en de bescherming van het milieu en/of de aangrenzende oevers alsmede de bewoners en bedrijven in de nabijheid tegen mogelijk nadelige gevolgen van scheepvaartverkeer. (CCR, 2006)

Waterstanden

Als de waterstanden op zee en in de rivieren, kanalen en meren veranderen, heeft dat direct gevolgen voor de gebruikers van de vaarwegen. Schippers en regionale waterbeheerders kunnen op basis van deze informatiemaatregelen treffen. De berichtgeving op de website van vaarweginformatie.nl en

teletekstpagina 720 omvat het stroomgebied van de Rijn en de Maas op Nederlands grondgebied. (Fairway Information Services, 2018)

Fairway information services

Op de website van Fairway information services is actuele informatie over de beschikbaarheid van de vaarweg. Bijvoorbeeld over wijzigingen in bedieningstijden van bruggen en sluizen, geplande en ongeplande hinder en werkzaamheden. Daarnaast is statische informatie beschikbaar, zoals reguliere bedientijden van Nederlandse bruggen en sluizen en ENC's (Electronical Navigational Charts). Ook vindt u op deze portal informatie over waterstanden, ijsgang en zwemwater. De gegevens op deze site zijn afkomstig van verschillende vaarwegbeheerders. De Waterkamer van Rijkswaterstaat verzamelt en verwerkt deze gegevens. (Fairway Information Services, 2018)

6.2.3 Verschillen met de zeevaart

In deze paragraaf worden de systemen aan boord van binnenvaartschepen vergeleken met de systemen uit de zeevaart. Het SOLAS (Safety Of Life At Sea) beschrijft naast de ondergenoemde systemen nog meer veiligheidsmiddelen. Deze zijn niet opgenomen in de onderstaande opsomming.

AIS, zowel de binnenvaart als zeevaart maakt gebruik van AIS.

BICS, zeevaart kent geen BICS maar gebruikt in Nederland het Maritime Single Window.

Blauwbord, Zeevaart kent geen blauw bord. Voor het stuurboord over stuurboord passeren in nauw vaarwater dienen schepen elkaar op te roepen.

BNWAS Een systeem dat de binnenvaart niet kent. Het Bridge Navigational Watch Alarm System is op zeeschepen verplicht en controleert of de bemanning op de brug alert is.

Communicatieapparatuur, naast de marifoon gebruikt de zeevaart andere systemen om over grotere afstand te kunnen communiceren. Deze systemen zullen op een binnenvaartschip overbodig zijn.

ECDIS, de zeevaart gebruikt een vergelijkbare variant van ECDIS. Dit systeem heeft andere vereisten dan de Inland-ECDIS, het principe is echter hetzelfde.

Meldingsplicht, ook voor zeeschepen geldt de meldplicht.

RADAR ARPA, zowel de binnenvaart als zeevaart maakt gebruik van radar en ARPA.

VDR, Een systeem dat de binnenvaart niet kent. De Voyage Data Recorder kan voor binnenvaartschepen nuttig zijn voor onderzoek naar nautische ongevallen.

De infrastructurele voorzieningen hebben voornamelijk betrekking op binnenvaart, zeevaart kent vergelijkbare alternatieven. Zeeschepen maken wel gebruik van VTS-stations. Waterstanden worden meestal berekend aan de hand van getijdetabellen of vergelijkbare digitale programma's. De Fairway Information Service voor de binnenvaart is vergelijkbaar met de Notice to Mariners voor de zeevaart.

6.2.4 Conclusie

Er zijn meerdere geautomatiseerde systemen die het situatie bewustzijn en het voorkomen van aanvaringen ondersteunen. Het valt op dat er geen VDR en BNWAS worden gebruikt in de binnenvaart. Een VDR kan gebruikt worden om de oorzaak van een incident of ramp te identificeren. Voor zeegaande schepen is dit verplicht sinds 2002. BNWAS is op zeeschepen verplicht sinds 2011 en zorgt dat de officier van de wacht alert blijft. Mocht de officier niet in staat zijn om zijn taak uit te voeren zal het systeem automatisch andere bemanning waarschuwen.

Het volgende hoofdstuk zal verder ingaan op veiligheidsmaatregelen en SMART technologieën.

6.3 Veiligheidsmaatregelen en SMART Technologieën

Dit hoofdstuk gaat in op de derde deelvraag: “Hoe zouden veiligheidsmaatregelen in de toekomst kunnen veranderen met betrekking tot SMART Technologieën?”.

Deze deelvraag wordt beantwoord doormiddel van analyses van de bovengenoemde deelvragen (Waarbij rekening wordt gehouden met de doelgroep-schepen), deskresearch naar mogelijke veranderingen in de regelgeving door SMART Technologieën en desk research naar de gevolgen van de mogelijke verandering van mens-mens interactie naar mens-machine interactie. Dit hoofdstuk behandelt verschillende SMART technologieën die de veiligheid om de binnenwateren bevorderen.

6.3.1 Riverguide

Riverguide is een applicatie die in de binnenvaart gebruikt kan worden om actuele informatie te krijgen over de reis. Deze app geeft onder andere informatie over doorvaarthoogten, marifoonkanalen en informatie over bruggen en sluisen. De app is al te gebruiken en wordt verder ontwikkeld. Door de schipper te voorzien van correcte en overal toegankelijke informatie kan dit helpen bij het voorkomen van ongevallen bij sluisen, bruggen en andere knelpunten. (Teqplay, 2019) Het systeem is heden toegankelijk vanaf computers, tablets en Smartphones. Verplichte integratie op de burg zou wellicht een mogelijkheid zijn om ongevallen, veroorzaakt door onoplettendheid, te voorkomen.

6.3.2 Voyage Data Recorder (VDR)

Een VDR wordt in de zeevaart gebruikt om informatie vast te leggen op de brug. Na een ongeval worden deze gegevens gebruikt om onderzoek te doen naar het ontstaan van het ongeval. De VDR houdt de informatie ten minste 12 uur vast. De gegevens die door de VDR worden vastgelegd zijn:

- Tijd en datum;
- GPS-positie;
- Gyro heading;
- Geluidsopnamen op de brug;
- VHF-communicatie;
- Radar data;
- AIS-data;
- Overige informatie van de navigatiesystemen.

6.3.3 AIS

De AIS kan ook gebruikt worden om informatie van ongevallen te achterhalen op het moment van het ongeval. Andere schepen en verkeersposten kunnen hiermee statische en dynamische gegevens gemakkelijk inzien. Op het moment mag de AIS-informatie hier nog niet voor worden gebruikt. (Heiden, 2018) Indien ervoor wordt gezorgd dat de AIS de juiste informatie levert kunnen de bewegingen van schepen beter gemonitord worden. Dit kan zorgen voor minder ongevallen omdat er meer duidelijkheid ontstaat tussen schepen onderling. Op deze manier is het mogelijk om inschattingfouten te voorkomen. Daarnaast levert betere AIS-informatie ook op dat er efficiënter door de sluisen gevaren kan worden omdat de verkeersposten kunnen vertrouwen op deze informatie. Echter zal het corridor management hier in de toekomst zijn eigen informatiesysteem voor gebruiken.

6.3.4 Conclusie

Er kunnen aan verschillende systemen gedacht worden om ongevallen te voorkomen, sommige systemen bestaan al maar worden nog niet door iedereen optimaal benut. Verbeter punten kunnen bijvoorbeeld integratie van Riverguide en accurate informatie via AIS zijn.

7 Bibliografie

ANWB. (2018). Waterkaarten.

Bhattacharjee, S. (2017, oktober 9). *Voyage Data Recorder (VDR) on a Ship Explained*. Opgehaald van Marine Inside: <https://www.marineinsight.com/guidelines/voyage-data-recorder-on-a-ship-explained/>

BICS. (2018, november 8). *BICS Website*. Opgehaald van Elektronisch melden van reis en lading: <https://www.bics.nl/?q=nl/node/100000013>

BOWDITCH, N. (2002). THE AMERICAN PRACTICAL NAVIGATOR.

bridgescout. (2018). Opgehaald van <https://bridgescout.com/bridgescout-aan-boord/>

Broek, H. v. (2018). *Praktijkopdracht, minor scheepssystemen en de human factor*. Rotterdam. Opgehaald van Cum Laude.

Bureau Telematica Binnenvaart. (2015). *binnenvaart.org*. Opgehaald van Bureau Telematica Binnenvaart: <https://www.binnenvaart.org/toepassingen-ict/ais-2/ais-vraagstukken/#P3>

Bureau Voorlichting Binnenvaart. (2018). *Soorten Lading*. Opgehaald van Bureau Voorlichting Binnenvaart: <https://www.bureauvoorlichtingbinnenvaart.nl/over/basiskennis/soorten-lading#stukgoed>

CBRB. (2018). *Gevaarlijke stoffen*. Opgehaald van Centraal bureau voor de Rijn-&Binnenvaart: <https://www.cbrb.nl/adn>

CCR. (2006). *vts guidelines*. Opgehaald van CCR-ZKR: https://www.ccr-zkr.org/files/documents/ris/vts_nl.pdf

CCR. (2018). Opgehaald van CCR-ZKR: https://www.ccr-zkr.org/files/documents/reglementSTF/stf1_102018_nl.pdf

CCR. (2018). Opgehaald van CCR-ZKR: https://www.ccr-zkr.org/files/documents/reglementRP/rp1nl_102018.pdf

CCR. (2019, Januari). *Besluitvormingsprocedure*. Opgehaald van <https://www.ccr-zkr.org/11030400-nl.html>

CESNI. (2017). *ES-TRIN*. Opgehaald van CESNI: https://www.cesni.eu/wp-content/uploads/2017/07/ES_TRIN_2017_nl.pdf

CESNI. (2019). *Instelling en werkwijze van het Europees Comité voor de opstelling van standaarden voor de binnenvaart*. Opgehaald van https://www.cesni.eu/wp-content/uploads/2016/04/Resolution2015-I-3_nl.pdf

Clearcruise. (2018). *Raymarine*. Opgehaald van Raymarine: <http://www.raymarine.com/clearcruise/>

COV CENTRAAL OVERLEG VAARWEGEN. (2012). *Top 10 Knelpunten containervaart*. Opgehaald van Koninklijke BLN-Schuttevaer: <https://www.blm.nl/assets/files/Knelpunten%20containervaart%20inventarisatie%202012.pdf>

CoVadem. (2016). *VAREN MET VOORKENNIS; oöperatieve metingen. Verbeterde voorspellingen. Continu beschikbaar. Altijd actueel*. Opgehaald van <https://www.covadem.org/>.

Fairway Information Services. (2018). *home*. Opgehaald van vaarweginformatie: <https://www.vaarweginformatie.nl/fdd/main/home>

Fairway Information Services. (2018). *hydro*. Opgehaald van vaarweginformatie: <https://vaarweginformatie.nl/fdd/main/hydro>

Heiden, D. v. (2018, December 12). Onderzoek incidenten binnenvaart. (R. d. Leeuw, S. Jacobs, & B. Jansen, Interviewers)

Hensen, M. (z.d.). *Beunship*. Opgehaald van Binnenvaart in beeld: https://binnenvaartinbeeld.com/nl/wiki/scheepstype_beunship

marasoft. (2018). Opgehaald van <https://www.marasoft.nl/home-nl/>

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2018, - -). *Regelingen communicatie en afmetingen rijksbinnenwateren*. Opgehaald van [wetten.overheid.nl: https://wetten.overheid.nl/BWBR0010360/2018-10-01#SlotformulierEnOndertekening](https://wetten.overheid.nl/BWBR0010360/2018-10-01#SlotformulierEnOndertekening)

Overheid.nl. (2017). *Binnenvaartpolitiereglement*. Opgehaald van Wetten: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0003628/2017-01-01>

Rijksoverheid. (2017). Opgehaald van wetten: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0003628/2017-01-01>

Rijksoverheid. (2017). Opgehaald van wetten: https://wetten.overheid.nl/BWBR0003628/2017-01-01#Deell_Hoofdstuk4_Artikel4.05

Rijksoverheid. (2017). *wetten*. Opgehaald van overheid: https://wetten.overheid.nl/BWBR0003628/2017-01-01#Deell_Hoofdstuk4_Artikel4.07

Rijksoverheid. (2018). Opgehaald van wetten: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0025958/2018-10-07>

Rijksoverheid. (2018). Opgehaald van wetten: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0034079/2018-02-02>

Rijksoverheid. (2018). *wetten*. Opgehaald van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0023009/2018-07-28>

Rijksoverheid. (2019, Januari). Opgehaald van Officiële bekendmakingen: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2015-395.html#d16e1789>

Rijksoverheid. (2019, Januari). *Hoe komt een wet tot stand*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/wetgeving/hoe-komt-een-wet-tot-stand>

Rijkswaterstaat. (2014). *automatic-identification-system*. Opgehaald van rijkswaterstaat: <https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/verkeersmanagement/scheepvaart/scheepvaartverkeersbegeleiding/river-information-services/automatic-identification-system/index.aspx>

Rijkswaterstaat. (2017). *Richtlijnen vaarwegen*. Opgehaald van Rijkswaterstaat: <https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/werken-aan-infrastructuur/bouwrictlijnen-infrastructuur/vaarwegen.aspx>

Rijkswaterstaat. (2017). *Richtlijnen vaarwegen 2017*. Rijswijk: Rijkswaterstaat.

Rijkswaterstaat. (2018). *Actuele berichtgeving*. Opgehaald van vaarweginformatie.nl: <https://www.vaarweginformatie.nl/fdd/main/berichtgeving>

Rijkswaterstaat. (2018, November). *Bedientijden en Vaarwegkenmerken*. Opgehaald van Fairway Information Service: <http://vaarweginformatie.nl/fdd/main/infra/vin>

Rijkswaterstaat. (2018). *meldplicht*. Opgehaald van bics: https://www.bics.nl/?q=nl/node/100000012#BICS_en_de_meldplicht

Rijkswaterstaat. (2018). *Sluisplanning*. Opgehaald van Sluisplanning.nl: <https://www.sluisplanning.nl/index.html#>

Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2017). *BICS instructiekaart betreffende E-meldplicht met BICS*. Rijkswaterstaat.

Schuttevaer. (2017). Opgehaald van schuttevaer: <https://www.schuttevaer.nl/nieuws/havens-en-vaarwegen/nid27414-test-ivs-next-reisgegevens-melden-bij-lobith.html>

(2017). *Smart Shipping Roadmap*. Rotterdam.

SurveyMonkey. (2019).

Teqplay. (2019). *Riverguide*. Opgehaald van Riverguide: <http://riverguide.eu>

The Blue Road; duurzaam vervoer over water. (2018). *Blue Road Map*. Opgehaald van www.blueroadmap.nl: <https://www.blueroadmap.nl/>

Varen doe je samen. (2018). Opgehaald van Communicatie op het water: <https://www.varendoejesamen.nl/storage/app/media/downloads/communicatie-op-het-water.pdf>

Varen doe je samen. (2018). *het-blauwe-bord*. Opgehaald van varendoejesamen: <https://www.varendoejesamen.nl/kenniscentrum/artikel/varen-op-de-stromende-rivieren-het-blauwe-bord>

Volkeraksluizen, R. P. (2018, december 13). Observatieverslag bezoek Volkeraksluizen. (C. Trouwborst, Interviewer)

Waterbouw.nl. (2012). *Beunship*. Opgehaald van Waterbouw.nl: <https://web.archive.org/web/20161030203408/http://www.waterbouw.nl/jongeren/informatiemateriaal-waterbouw/uitleg-waterbouwmateriaal/beunship/>

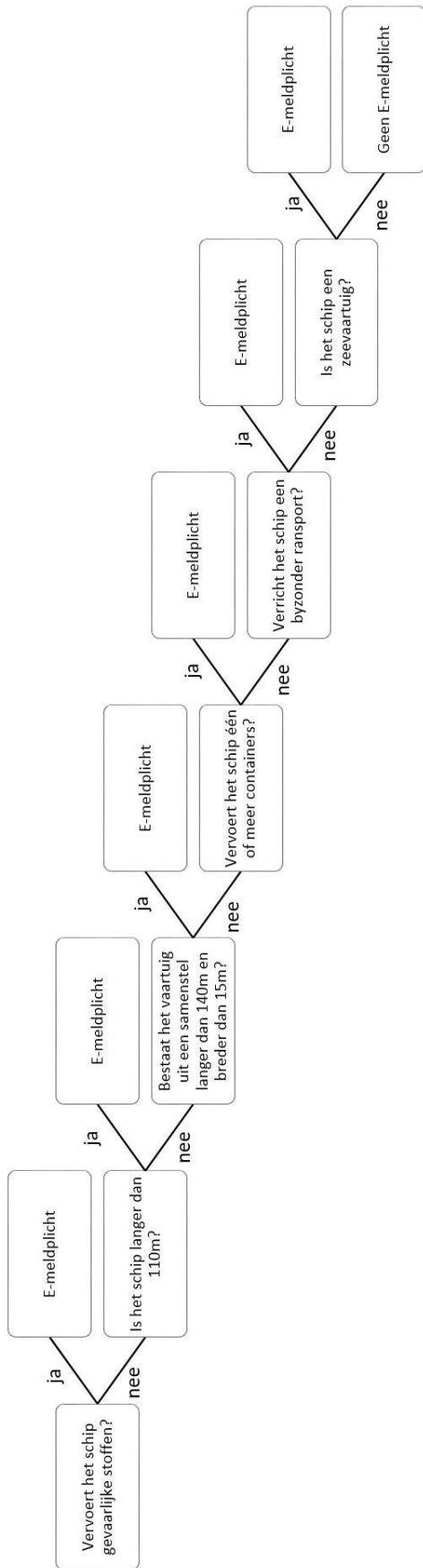
wetten, o. e. (2019). *Binnenvaartpolitiereglement (B.P.R.)*. Opgehaald van IFV: <https://www.ifv.nl/kennisplein/transportveiligheid/wetgeving/binnenvaartpolitiereglement-b-p-r>

8 Bijlagen

8.1 CEMT-tabel

CEMT-klasse	RWS-klasse	Motorvrachtschepen				Classificatie	
		Karakteristiek maatgevend schip			Laadvermogen en t	Breedte en lengte m	
		Naam	Breedte m	Lengte m			
0	M0	Overig				1-250	B<=5,00m of L<=38,00
I	M1	Spits	5,05	38,5	2,5	251-400	B=5,01-5,10 en L>=38,01
II	M2	Kempenaar	6,6	50-55	2,6	401-650	B=5,11-6,70 en L>=38,01
	M3	Hagenaar	7,2	55-70	2,6	651-800	B=6,71-7,30 en L>=38,01
III	M4	Dortmund Eems (L <= 74m)	8,2	67-73	2,7	801-1050	B=7,31-8,30 en L>=38,01-74,00
	M5	Verlengde Dortmund Eems (L >74m)	8,2	80-85	2,7	1051-1250	B=7,31-8,30 en L>=74,01
IVa	M6	Rijn-Herne schip	9,5	80-85	2,9	1251-1750	B=8,31-9,6 en L>=38,01-86,00
	M7	Verl. Rijn-Herne schip	9,5	105	3,0	1751-2050	B=8,31-9,6 en L>=86,01
IVb							
Va	M8	Groot Rijnschip	11,4	110	3,5	2051-3300	B=9,61-11,50 en L>=38,01-111,00
	M9	Verl. Groot Rijnschip	11,4	135	3,5	3301-4000	B=9,61-11,50 en L>=111,01
Vb							
Vla	M10	Maatgevend Schip 13,5*110m	13,5	110	4,0	4001-4300	B=11,51-14,30 en L>=38,01-111,00
	M11	Maatgevend Schip 14,2*135m	14,2	135	4,0	4301-5600	B=11,51-14,30 en L>=111,01
	M12	Rijnmax Schip	17,0	135	4,0	>=5601	B=>14,31 en L>=38,01

8.2 Keuzediagram E-Meldplicht



8.3 Kunstwerken ARA-Corridor

8.3.1 Route 1: Amsterdam tot splitsing

Naam:	Hoogte (m):	Breedte (m):	Soort brug:	Aantal openingen:	ISRS-code	VHF	Beheer	Bediening	Doelgroep
Amsterdamsebrug	8,9	80	Vast	1	NLAMS002250756600018	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Zeeburgerbrug	9	100	Vast	1	NLAMS002250756800031	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Nesciobrug	8,9	100	Vast	1	NLAMS002255924900033	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Uyllanderbrug	9,2	-	Vast	1	NLDIM002256536300072	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Fietsbrug Muiden	9,2	96	Vast	1	NLDIM002256485700073	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Brug Muiden	8,9	96	Vast	1	NLDIM002250757000074	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Betlembrug	9,2	140	Vast	1	NLMUD002250893300076	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Muiderspoorbrug	9	188	Vast	1	NLMUD002250757200083	-	ProRail	Vaste overspanning	Beide
Weesperbrug	8,9	82	Vast	1	NLWSP002250757400107	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Loenerslootsebrug	8,9	88	Vast	1	NLLAV002250757600194	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Breukelerbrug	8,9	88	Vast	1	NLRUK002250757800259	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Maarssebrug	9,2	88	Vast	1	NLMS002250758000309	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Zuilensebrug	8,6	73,5	Vast	1	NLMS002250758200316	-	Provincie Utrecht	Vaste overspanning	Beide
Demkaspoorbrug	9,4	100	Vast	1	NLUTC002250758400346	-	ProRail	Vaste overspanning	Beide
Demkaspoorbrug II	9,4	100	Vast	1	NLUTC002255781000347	-	ProRail	Vaste overspanning	Beide
Vleutensespoorbrug	8,6	80	Vast	1	NLUTC002250758600360	-	ProRail	Vaste overspanning	Beide
Hogeweidebrug	9,3	90	Vast	1	NLUTC002250758800360	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Dafne Schippersbrug	9,3	110	Vast	1	NLUTC002250891000373	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
De meernbrug	8,9	88	Vast	1	NLUTC002250759000382	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Prins Clausbrug, Utrecht	10,1	88	Vast	1	NLUTC002255674900392	-	Gemeente Utrecht	Vaste overspanning	Beide
Galecopperbrug	8,3	88	Vast	1	NLUTC002250759200405	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Jutphasespoorbrug	9,1	88	Vast	1	NLUTC002250759400414	-	Particulier	Vaste overspanning	Beide
Jutphasebrug	8,9	88	Vast	1	NLUTC002250759600415	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Nieuwegeinsebrug	8,7	100	Vast	1	NLNWG002250759800426	-	Provincie Utrecht	Vaste overspanning	Beide

8.3.2 Route 1.1: Splitsing Nieuwegein

Naam:	Hoogte (m):	Breedte (m):	Soort brug:	Aantal openingen:	ISRS-code	VHF	Beheer	Bediening	Doelgroep
Overeindsebrug	9	72	Vast	1	NLNWG0225E0730100005	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Beatrixbrug, Vreeswijk	10,3	18	Vast	2	NLNWG0225E6109200027	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Lekbrug, Vianen	15,5	155	Vast	1	NLIJI001030735700821	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Jan Blankenbrug, Vianen	17,2	147	Vast	1	NLIJI001034448500822	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Van Brienenoordbrug	12,9 9,8	280 50	Vast Bascule	2	NLRMT001020374200058	20	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning Op afstand	Beide
Willemsbrug	12,3	260	Vast	1	NLRMT001020646100104	-	Havenbedrijf Rotterdam N.V.	Vaste overspanning	Beide
Erasmusbrug	12,5 3,7	270 50,12	Vast Bascule	2	NLRMT0102C0357800016	20	Havenbedrijf Rotterdam N.V.	Vaste overspanning Op afstand	Beide

8.3.3 Route 1.2: Splitsing Nieuwegein-Tiel-Dordrecht

Naam:	Hoogte (m):	Breedte (m):	Soort brug:	Aantal openingen:	ISRS-code	VHF	Beheer	Bediening	Doelgroep
Nieuwe Heemsteedsebrug	9,1	100	Vast	1	NLNLWG002250891200436	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Houtensebrug	10,9	100	Vast	1	NLNLWG002250760000451	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Schalkwijkse spoorbrug	9,3	80	Vast	1	NLSKW002250760200495	-	ProRail	Vaste overspanning	Beide
Schalkwijksebrug	8,9	80	Vast	1	NLGOY002250760400497	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Goyerbrug	10,8	9,1	Vast	1	NLGOY002250760600543	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Prinses Irenesluis, brug over binnenhoofd	11,2 11,2	24 18	Vast	2	NLWBD002250760800595	22	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning Lokaal	Beide
Prinses Marijkesluis, brug over buitenhoofd	15	80	Vast	1	NLWBD002250761100626	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Ravenswaaijsebrug	16,8		Vast	1	NLMAU002250761300643	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Roijensteijnsebrug	16,8	140,8	Vast	1	NLZOE002250761500686	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Tiel, brug in grote brugse grintweg	14,9 14,9	24 18	Vast	2	NLTIE002256322100715	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Prins Bernhardsluis, spoorbrug Betuwelijn	14,6 14,6	24 18	Vast	2	NLTIE002256575100715	-	ProRail	Vaste overspanning	Beide
Prins Bernhardsluis, spoorbrug	13,5 13,5	24 18	Vast	2	NLTIE002250761700716	-	ProRail	Vaste overspanning	Beide
Dr. Ir. W. Hupkes spoorbrug	17 17,4	119,75 119,7	Vast	2	NLWAB001010799200744	-	ProRail	Vaste overspanning	Beide
Martinus Nijhoffbrug	17,6	-	Vast	1	NLWAB001010799800745	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
Merwedeburg, Gorinchem	13,3 13,3 10,4	155 155 30	Vast Vast Bascule	3	NLGOR001010576200973	18/71	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning Vaste overspanning Op afstand	Beide
Baanhoeksloopbrug	11,5 11,5 11,5	30 75 11,5	Bascule Vast Vast	3	NLSLD001010576601118	-	ProRail	Lokaal Vaste overspanning Vaste overspanning	Beide
Merwedeburg, Papendrecht	12,9 9,8	193 30	Vast Bascule	2	NLDR001010577001143	22/71	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning Op afstand	Beide

8.3.4 Route 1.2.1: Vanaf Dordrecht de Noord in:

Naam:	Hoogte (m):	Breedte (m):	Soort brug:	Aantal openingen:	ISRS-code	VHF	Beheer	Bediening	Doelgroep
Alblasserdamsebrug	12,5 7,5	180 43	Vast Bascule	2	NLHIA001010577301210	20	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning Op afstand	Beide

8.3.5 Route 1.2.2: Dordrecht Botlek

Naam:	Hoogte (m):	Breedte (m):	Soort brug:	Aantal openingen:	ISRS-code	VHF	Beheer	Bediening	Doelgroep
Grotebrug, spoorbrug, Dordrecht	10,8/46,5 11,4 11,4 9,5	44 66 72 21	Hef Vast Vast Vast	4	NLZWI001110571700019	71	ProRail	Op afstand? Vaste overspanning Vaste overspanning Vaste overspanning	Beide
Grote verkeersbrug, Dordrecht	11,2 11,6 11,6 11,5	44 21 72 66	Bascule Vast Vast Vast	4	NLZWI001110572200019	71	Rijkswaterstaat	Op afstand? Vaste overspanning Vaste overspanning Vaste overspanning	Beide
Spijkenisserbrug	12,4 12,5/45,0 12,4/45,0 12,5	40 87,5 87,5 40	Vast Hef Hef Vast	4	NLSPI001110572700266	18	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning Op afstand Op afstand Vaste overspanning	Beide
Botlekbrug	14,0/45,0 14,0/45,0	87,3 87,3	Hef Hef	2	NLRTM001110888700281	18	Rijkswaterstaat	Op afstand	Beide

8.3.6 Route 2: Amsterdam-Alphen aan de Rijn-Rotterdam

Naam:	Hoogte (m):	Breedte (m):	Soort brug:	Aantal openingen:	ISRS-code:	VHF	Beheer	Bediening	Doelgroep
Westerkeersluisbrug	3,6	13,6	Bascule	1	NLAMS002120530000008	22	Gemeente Amsterdam	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Singelgracht-spoorbruggen	6	14,5	Ophaal	1	NLAMS002120530200013	-	ProRail	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Willemsbrug, Amsterdam	2,7	11,76	Bascule	1	NLAMS002120530400014	69	Gemeente Amsterdam	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Kattenslootbrug	2,5	11,88	Bascule	1	NLAMS002120530600018	69	Gemeente Amsterdam	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Van Hallbrug	2,6	11,87	Bascule	1	NLAMS002120530800024	69	Gemeente Amsterdam	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Beltbrug	2,9	11,9	Bascule	1	NLAMS002120531000028	69	Gemeente Amsterdam	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Wiegbrug	2,5	11,8	Bascule	1	NLAMS002120531200035	69	Gemeente Amsterdam	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Kinkerbrug	2,5	11,8	Bascule	1	NLAMS002120531400042	69	Gemeente Amsterdam	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Overtoomsesluis brug	2,4	11,95	Bascule	1	NLAMS002120531600051	69	Gemeente Amsterdam	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Theophile de Bockbrug	2,5	12	Ophaal	1	NLAMS002120531800054	69	Gemeente Amsterdam	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Zeilstraatbrug	2,7	11,7	Bascule	1	NLAMS002120531800054	22	Gemeente Amsterdam	Info volgt nog van Gemeente Adam	Beide
Schinkelbrug	7	14	Bascule	1	NLAMS002122253000074	22	Rijkswaterstaat	Lokaal	Beide
Schipholbrug	7,9	20	Vast	2	NLSPL002120532600117	22	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
	7,1	16	Bascule					Lokaal	
Schipholdraaibrug	3,4	13,5	Draai	2	NLSPL002120533100119	22	Provincie Noord-Holland	Lokaal	Beide
	3,4	14,1	Draai					Lokaal	
Bosrandbrug	1,2	16,5	Ophaal	1	NLSPL002120533400126	22	Provincie Noord-Holland	lokaal	Beide
Aalsmeerderbrug	2,5	13,7	Bascule	2	NLAMB002120533600182	18	Provincie Noord-Holland	Lokaal	Beide
	2,4	13,77	Vast					Vaste overspanning	
Leimuidenbrug	2,5	14	Bascule	2	NLLRU002120533900259	18	Provincie Noord-Holland	Lokaal	Beide
	2,4	13,9	Vast					Vaste overspanning	
Woubrugsebrug	2,6	5,5	Vast	2	NLAPN002120534200346	18	Provincie Noord-Holland	Vaste overspanning	Beide
	2,6	14,2	Bascule					Vaste overspanning	
's-Molenaarsbrug	4,5	23	Bascule	1	NLAPN002122253200371	18	Provincie Noord-Holland	Lokaal	Beide
Dr. Albert Schweitzerbrug	5,5	14	Bascule	3	NLAPN002062253400384	18	Provincie Noord-Holland	Op afstand	Beide
	6	15	Vast					Vaste overspanning	
	6	15	Vast					Vaste overspanning	
Koningin Julianabrug, Alphen aan den Rijn	4,4	14	Bascule	2	NLAPN002062253700374	18	Zuid-Holland	Op afstand	Beide
	4,4	14	Vast					Vaste overspanning	
Alphensebrug	1,9	14	Ophaal	1	NLAPN002062254000366	18	Provincie Zuid-Holland	Lokaal	Beide
Swaenswijkbrug	2,5	14	Ophaal	1	NLAPN002062254200364	18	Provincie Zuid-Holland	Op afstand	Beide
Hefbrug Gouwsluis	4,3/34,0	25	Hef	1	NLAPN002700535000002	18	Provincie Zuid-Holland	Op afstand	Beide
Gouwespoorbrug, Alphen aan den Rijn	1,5	14,8	Draai	2	NLAPN002700535200005	18	ProRail	Op afstand	Beide
	1,5	14,8	Draai					Op afstand	
Hefbrug Boskoop	2,5/34,0	25	Hef	1	NLGOU002700535500051	18	Provincie Zuid-Holland	Lokaal	Beide
Hefbrug Waddinxveen	2,5/34,0	25	Hef	1	NLGOU002700535700086	18	Provincie Zuid-Holland	Op afstand	Beide
Amaliabrug	7	28	Bascule	1	NLGOU002700862600107	18	Provincie Zuid-Holland	Lokaal	Beide
Coenecoopbrug	4,9	13,9	Vast	2	NLGOU002700535900110	18	Provincie Zuid-Holland	Vaste overspanning	Beide
	4,3	14	Bascule					Op afstand	
Gouwespoorbrug enkelspoor	7	25	Draai	1	NLGOU002700576000122	18	ProRail	Lokaal	Beide
Gouwespoorbrug vierspoor	7,0/34,0	25	Hef	1	NLGOU002700536200124	18	ProRail	Lokaal	Beide
Julianasluis, brug over binnenhoofd	3,2	12	Ophaal	1	NLGOU002700536400143	18	Provincie Zuid-Holland	Lokaal	Beide
Julianasluis, brug over buitenhoofd	1,9	12	Ophaal	1	NLGOU002700536600144	18	Provincie Zuid-Holland	Lokaal	Beide
Algerabrug	8,5	80	Vast	2	NLCPI002110756400180	22	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Beide
	7,5	23,9	Bascule					Op afstand	

8.3.7 Sluizen Amsterdam-Rotterdam

Naam:	Lengte (m):	Breedte (m):	Diepgang (m):	Hoogte (m):	Kolk(en)	ISRS-code	VHF	Beheer	Bediening	Doelgroep
Prinses Beatrixsluizen, Vreeswijk	120	18	-4,2	9,3	2	NLNLW0225E6552000027	20	Rijkswaterstaat	Lokaal	Beide
Prinses Irenesluis, Wijk bij Duurstede	350	18	-4,2	11,7	2	NLWBD002250954900595	22	Rijkswaterstaat	Lokaal	Beide
	260	24	-5,1	11,7						
Prinses Marijkesluis, Rijswijk	260		-5,3	-	2	NLWBD0225G0951000003	-	Rijkswaterstaat	Lokaal	Beide
Prins Bernhardsluis, Echteld	260	24	-2,4	13,6	2	NLTI E002250955200716	18	Rijkswaterstaat	Lokaal	Beide
	350	18	-2,4	13,6						
Nieuwe Meerschutsluis, Amsterdam	120	11,9	-3,4	-	1	NLAMS002120959900072	22	Gemeente Amsterdam	Lokaal	Beide
Julianasluis, Gouda	110	13	-3,4	-	2	NLGOU002700960100143	18	Provincie Zuid-Holland	Lokaal	Beide
	115	14	-4,4	-						
Algerasluis, Capelle aan den IJssel	139	23,9	-5,2	-	2	NLCP10211D0954700002	22	Rijkswaterstaat	Lokaal	Beide

8.3.8 Route Rotterdam – Dordrecht

Naam:	Hoogte (m):	Breedte (m):	Soort brug:	Aantal openingen:	ISRS-code	VHF	Beheer	Bediening	Gegevens uitwisseling	Doelgroep	Capaciteit
Botlekbrug	14,0/45,0	87,3	Hef	2	NLRTM001110888700281	18	Rijkswaterstaat	Op afstand	Digitaal	Beide	Laag
	14,0/45,0	87,3	Hef								
Spijkenisserbrug	12,4	40	Vast	4	NLSP1001110572700266	18	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Digitaal	Beide	Laag
	12,5/45,0	87,5	Hef					Op afstand			
	12,4/45,0	87,5	Hef					Op afstand			
	12,5	40	Vast					Vaste overspanning			
Haringvlietbrug	11,9	93	Vast	2	NLOGP0117H0788200017	18	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Digitaal	Beide	Laag
	12,9	93	Vast					Vaste overspanning			
Erasmusbrug	12,5	270	Vast	2	NLRTM0102030357800016	20	Havenbedrijf Rotterdam N.V.	Vaste overspanning	Digitaal	Beide	Laag
	3,7	50,12	Bascule					Op afstand			
Willemsbrug	12,3	260	Vast	1	NLRTM001020646100104	-	Havenbedrijf Rotterdam N.V.	Vaste overspanning	Analoog	Beide	Laag
Van Brienoordbrug	12,9	280	Vast	2	NLRTM001020374200058	20	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Digitaal	Beide	Laag
	9,8	50	Bascule					Op afstand			
Alblasserdamsebrug	12,5	180	Vast	2	NLHIA001010577301210	20	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Digitaal	Beide	Laag
	7,5	43	Bascule					Op afstand			
Grotebrug, spoorbrug, Dordrecht	10,8/46,5	44	Hef	4	NLZWI001110571700019	71	ProRail	Op afstand?	Digitaal	Beide	Hoog
	11,4	66	Vast					Vaste overspanning			
	11,4	72	Vast					Vaste overspanning			
	9,5	21	Vast					Vaste overspanning			
Grote verkeersbrug, Dordrecht	11,2	44	Bascule	4	NLZWI001110572200019	71	Rijkswaterstaat	Op afstand?	Digitaal	Beide	Hoog
	11,6	21	Vast					Vaste overspanning			
	11,6	72	Vast					Vaste overspanning			
	11,5	66	Vast					Vaste overspanning			

8.3.9 Route Schelde-Rijnkanaal

Naam:	Hoogte (m):	Breedte (m):	Soort brug:	Aantal openingen:	ISRS-code	VHF	Beheer	Bediening	Gegevens uitwisseling	Doelgroep	Capaciteit
Slaakbrug	9,8	130	Vast	1	NLPLP001290790200052	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Analoog	Beide	Laag
Vossemeersebrug	9,8	135	Vast	1	NLPLP001290790200052	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Analoog	Beide	Laag
Tholensebrug	9,8	135	Vast	1	NLHAL001290790600147	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Analoog	Beide	Laag
Kreekrakbrug	9,1	128,75	Vast	1	NLRLA001290791000270	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Analoog	Beide	Laag
Bathsebrug	9,1	130	Vast	1	NLRLA001290791400299	-	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Analoog	Beide	Laag
Noordlandbrug	9,2	120	Vast	1	BERLA001290791600363	-	Ministerie van Vlaamse Gemeenschap	Vaste overspanning	Analoog	Beide	Laag

8.3.10 Route Krammersluizen – Oosterschelde

Naam:	Hoogte (m):	Breedte (m):	Soort brug:	Aantal openingen:	ISRS-code	VHF	Beheer	Bediening	Gegevens uitwisseling	Doelgroep	Capaciteit
Postbrug	10,5	120	Vast	2	NLKPL001370519200038	22	Rijkswaterstaat	Vaste overspanning	Digitaal	Beide	Hoog
	9,5	25	Bascule					Op afstand			
Vlakespoorbrug	10,1	25	Bascule	2	NLHAN001370519500069	22	ProRail	Op afstand	Digitaal	Beide	Hoog
	10,6	120	Vast					Vaste overspanning			
Vlakebrug	10,1	25	Bascule	2	NLHAN001370519800070	20	Rijkswaterstaat	Op afstand	Digitaal	Beide	Hoog
	10,6	120	Vast					Vaste overspanning			

8.3.11 Sluizen Rotterdam-Antwerpen

Naam:	Lengte (m):	Breedte (m):	Diepgang (m):	Hoogte (m):	Kolk(en)	ISRS-code	VHF	Beheer	Bediening	Gegevens uitwisseling	Doelgroep	Capaciteit
Volkeraksluizen, Willemstad	331,5	24,1	-6,2	-	3	NLNWG0225E6552000027	7/25/64	Rijkswaterstaat	Lokaal	Digitaal	Beide	Hoog
	329	24,1	-6,2	-								
	329	24,1	-6,2	-								
Krammersluizen, Bruinisse	285	24	-6,2	-	2	NLPLP001430957000223	22	Rijkswaterstaat	Lokaal	Digitaal	Beide	Hoog
	285	24	-6,2	-								
Sluis Hansweert, Hansweert	280	24	-7,3	-	2	NLHAN001370955900083	22	Rijkswaterstaat	Lokaal	Digitaal	Beide	Hoog
	280	24	-7,3	-								
Berendrechtsluis, Berendrecht	500	68	-13,6	-	1	BEBRT0129D0968400005	79	Gemeentelijk havenbedrijf Antwerpen	Lokaal	Digitaal	Beide	Laag
Kreekraksluizen, Rilland	320	24	-6,2	9,2	2	NLHAN001370955900083	20	Rijkswaterstaat	Lokaal	Digitaal	Beide	Hoog
	320	24	-6,2	9,3								

8.4 Interviews/observatieverslag

8.4.1 Interview Steekterpoort Provincie Zuid-Holland

Uitwerking interview bedieningscentrum Steekterpoort (BS) Alphen aan den Rijn

Student Tom: Welke systemen worden er op het moment gebruikt om de bruggen op afstand te bedienen?

Mevrouw BS: Warmte beelden om in de avonden ook mensen te zien die over de bruggen lopen. Alleen de hefbruggen hebben deze camera's. Normale camera's op alle bruggen.

Spoorbrug wordt bediend vanuit Gouwesluis, niet vanuit Steekterpoort. ProRail/ NS Alphen aan den Rijn bepaald of de spoorbrug open kan. Dit gebeurt door een aanvraag vanuit gouwesluis. Alleen communicatie via wel of geen stroom op de brugbediening.

De spoorbrug bij Gouda is hetzelfde. Daar gaat iemand naar de spoorbrug om die te bedienen. Opening éénmaal in de twee uur.

Student Coen: Als ik het goed begrijp is Steekterpoort een bedieningscentrum en geen verkeerspost, klopt dit?

Mevrouw BS: Dat klopt wij bedienen alleen de bruggen en wij zijn geen verkeersbegeleiders als bij RWS. Er wordt wel informatie verstrekt aan de schippers. Maar dit zijn tips en geen opdrachten. Er wordt bijvoorbeeld ingelicht als er ergens een stremming is, of als er aan de andere kant van de bocht een schip aankomt, maar er worden dus geen opdrachten gegeven.

Student Coen: Rijkswaterstaat heeft ook kunstwerken te bedienen en Steekterpoort bediend bruggen voor de provincie Zuid-Holland. Merken jullie nog verschil in werkwijze en behandeling van de schippers tussen jullie en RWS?

Mevrouw BS: Volgens mij niet. In Alphen aan den Rijn is het in de zomermaanden wel heel druk met pleziervaart. Dit betekent dat wij soms groepen pleziervaart opsparen bij een brug voordat we deze openen. Dit doen wij misschien anders als RWS.

Student Tom: Maar, voor beroepsvaart gaat de brug altijd gelijk open?

Mevrouw BS: dan gaat de brug meteen open ja.

Student Tom: Stel een schip meldt zich bij de Woubrugse Brug, de eerste brug in jullie gebied. Blijven jullie het schip dan heel de tijd volgen?

Mevrouw BS: Nee dat kunnen wij niet zien. Wij zien pas de camera's van de brug op het moment dat deze bediend gaat worden.

Student Elma: dus je moet bij elke brug opnieuw melden?

Mevrouw BS: ja, bij elke brug wordt opnieuw gemeld.

Student Martin: Kunnen jullie de schepen dan niet volgen via GPS-gegevens van AIS?

Mevrouw BS: niet dat is te veel werk. We moeten hier 16 bruggen bedienen. Wie moet dat dan gaan volgen?

Student Tom: Het nauw van Boskoop is een hele krappe bocht, heb ik begrepen. Hoe wordt er met die situatie omgegaan?

Mevrouw BS: In zulke situaties informeren wij de schippers dat er vanaf de andere kant een ander schip aan komt. Schippers spreken daarna zelf af wie eerst gaat.

Student Martin: Is er dan continu een camerabeeld beschikbaar voor die bocht?

Mevrouw BS: Ja voor in die situatie kunnen wij continu het beeld raadplegen.

Student Coen: Wordt er door de schipper opgevraagd of er verkeer aankomt of geven jullie deze informatie automatisch?

Mevrouw BS: dit is een wisselwerking. Soms wordt het gevraagd en soms geven wij de info.

Student Coen: welke kanalen luisteren jullie hieruit?

Mevrouw BS: Kanaal 18 en 22.

Student Tom: Niet kanaal 10?

Mevrouw BS: nee dit is alleen voor schippers.

Student Coen: dus een schip meldt zich bij wegvaren altijd op een blokkanaal en op kanaal 10?

Mevrouw BS: Ja, dat klopt.

Student Coen: Maakt de pleziervaart ook gebruik van de MARIFOON of van de meldpalen bij de bruggen?

Mevrouw BS: in principe van beide. Wel merken we dat steeds meer pleziervaart een marifoon heeft. Het nadeel daarvan is dat als er een groepje pleziervaart aankomt bij een brug, dat ze zich dan alsnog allemaal individueel melden, terwijl één melding voor de groep voldoende is.

Student Tom: Soms zie ik dat de hefbrug niet helemaal opengaat, hoe regelen jullie dat?

Mevrouw BS: De brug kan op drie hoogtes open: standaard op 12 m, anders op 24 of 32 meter. Als een schip hoger is dan 12 meter dan horen ze dat te melden, anders gaat de brug ook maar open op 12 meter.

Student Coen: Als Studenten zijn wij op meerder bedieningscentra geweest en het valt ons op dat elk bedieningsstation zijn eigen manier heeft van het bedienen van kunstwerken en het aansturen van het personeel op het station.

Meneer BS: dat klopt inderdaad. Wel zien we dat het systeem wat we nu hier bij Steekterpoort hebben, ook wordt toegepast bij nieuwe bedieningscentra. En binnen Zuid-Holland wordt wel met dezelfde software gewerkt. Zodat andere centrales ook de bruggen uit Alphen kunnen bedienen.

8.4.2 Observatieverslag bezoek Volkeraksluizen 13-12-2018

Op donderdag 13 december hebben een aantal studenten van de onderzoeksgroep een bezoek gebracht aan het bedieningscentrum van de Volkeraksluizen te Willemstad. Tijdens dit bezoek hebben de studenten een rondleiding gekregen in het bedieningscentrum. Hierbij hebben de studenten kunnen waarnemen hoe de bediening van de sluizen in werking treedt. Ook was er ruimte om de medewerkers van het bedieningscentrum gerichte vragen te stellen.

Tijdens het bezoek aan het bedieningscentrum zijn de volgende punten aan bod gekomen:

- Als schepen een schutting willen bij de Volkeraksluizen, dan dienen de schepen zicht te melden met de marifoon.
- Waar dit door de medewerker van het bedieningscentrum wordt geacht, wordt het schip gevraagd om bevestiging of aanvulling van de eerder gestuurde E-melding. Dit wordt gedaan zodat alle gegevens in het IVS90/IVS-NEXT-systeem volledig zijn.
- Schepen worden vervolgens per marifoon ingelicht over de indeling in de kolk.
- Bij de indeling van de kolk houdt het personeel van het bedieningscentrum rekening met gevaarlijke ladingen, beroepsvaart en pleziervaart.
- Tijdens het schutten zelf wordt er uitgegaan van goed stuurmanschap van de schipper. Het personeel van het bedieningscentrum grijpt alleen in, in geval van calamiteiten.
- De operationele systemen van de sluisbediening zelf zijn niet super stabiel, er ontstaan nog steeds vaak storingen. Omdat er niet continue servicepersoneel aanwezig is duurt het ook lang voordat deze storingen worden verholpen.
- De medewerkers van het bedieningscentrum geven in het IVS90 systeem aan als een schip is gepasseerd door de sluizen. Bij IVS-NEXT moet dit automatisch gaan gebeuren.

8.4.3 Interview BCS Group (Bosman Container Shipping Group)

Datum: 01 november 2018

Geïnterviewde:

Roland Bosman (Vlootmanager)

Twan Brummelkamp (Schipper)

We worden hartelijk ontvangen bij de Bosman Shipping en leggen de plannen met betrekking tot het Corridor gerichte bediening en begeleiding, het indienen van een gedetailleerd vaarplan, etc. aan hen voor. Dit naar aanleiding van de presentatie over corridormanagement die wij van RWS hebben gehad.

Twan; "Als jij deze plannen hoor het Roland, wat is dan het eerste wat in je op komt?"

Roland; "Ja daar ga je een hoop gelazer mee krijgen natuurlijk. Anderzijds is het zo dat als het werkt en het er eenmaal is, dan is het natuurlijk een goed idee laten we eerlijk wezen. Wat je nu vaak ziet, dat als er stremmingen zijn of wat dan ook, dat je van tevoren weet, bijvoorbeeld bij de Kreekraksluizen, dat iedereen daar, het ligt dan rijen dik, als 1 sluis kapot is krijg je een opeenhoping van schepen. En dan zeggen ja, je beurt gaat pas in als je voorbij Tholen bent. Dat is ongeveer half uurtje varen naar de Kreekraksluis maar je bent pas over 6 uur aan de beurt. Het zou natuurlijk fijn zijn als je vanuit de Volkerak deze informatie al hebt. Dat ze zeggen van 'joh moet je luisteren, het is ongeveer 3 uurtjes varen naar de Kreekrak, je bent pas over 6 uur aan de beurt.' Dan kan je of heel rustig gaan varen, of je besluit bij de Volkeraksluis te blijven liggen want daar is plek zat. In plaats van dat je met ze alle daar gaat lopen verhalen en stand-by gaat liggen etc. Dusja als iedereen mee doet en het gehanteerd wordt".

Coen; "Naja wat wij ook al dachten was 'je moet bijvoorbeeld je lading om 7 uur afgeven' maar je hebt zin in een vrije avond, even de wal op ik noem maar wat. Dus ik geef in mijn vaarplan aan dat ik er al om 3 uur moet zijn. Waardoor ik vervolgens overal voorrang krijg."

Tom; "Ja dat was onze eerste reactie bij de presentatie van dit systeem, dat het erg 'sjoemelgevoelig' is"

Twan; "Ja of je moet de Terminals er ook bij gaan betrekken. Dat zij ook de tijden gaan terugkoppelen."

Roland; "Stel nou he, stel. Je zit op een gegeven moment voor een ander. Als ik zo dadelijk de sluis in ga, ben ik om 10 uur klaar en morgen om 6 uur moet ik weer beginnen. Dan heb ik lekker een avondje rust. En die ander moet om 11 uur der zijn. Dan zegt die sluis van ja hij gaat eerst want jij hoeft pas morgen om 6 uur. Ja dat is lekker want dan ben ik vervolgens pas om 1 uur op bestemming want dan loop ik drie uur te hannesen die ik eigenlijk had willen rusten. En daar ga je dus wel gedonder over hebben."

Twan; "Je zit ook nog met A en B vaart, zeg maar hoeveel uur je per dag mag varen. Daar heeft de schipper dan zijn reis op gepland. En dan moet hij opeens twee schuttingen wachten omdat de andere schepen er eerder moeten zijn. Waardoor die minder ver kan varen en ze eindbestemming niet haalt"

Tom; "Ja het hele systeem hangt af van de correctheid van de informatie en handhaving daarvan."

Roland; "Ik vind wel dat op langere termijn, maar niet gekoppeld aan je lostijd in de haven, dat vind ik lastig. Dan ga je dit soort praktijken krijgen. Bijvoorbeeld een schipper die gewoon tot 9 uur wil varen

en ochtend weer verder. En dan zijn er andere schepen die meer haast hebben. Dan ga je deze man ze nachtrust afpakken.

Maar dat je bijvoorbeeld wel 12 uur van tevoren een tijd kan krijgen bij een sluis. Dat je gewoon een tijd krijgt, en je zorgt maar dat je er bent. Dan kunnen ze de kolken alvast indelen en jij kan daar vervolgens je snelheid naar aanpassen.

Tom; "Maar zoals van de zomer toen ik met Twan bij meegevaren, dan zie je toch dat er continue dingen worden aangepast in het schema. We moesten naar Contargo, daar moesten we weer wachten, dan moesten we weer naar de 2^{de} Maasvlakte en dat ging toen uiteindelijk weer niet door. Dus dan heb je netjes 12 uur van tevoren zon tijd gereserveerd, maar hoe zeker weet je dat?"

Roland; "Ja maar je Rotterdam schepen hebben eigenlijk niet zoveel te maken met kunstwerken. En Antwerpen schepen hebben Volkeraksluis en Kreekraksluis. Maar ik van Duitsland naar Antwerpen kan ik zeggen van ik vertrek vanuit Mannheim en over 36 uur ben ik bij de Volkeraksluizen. Dan kan ik zeggen joh van daar vaar ik op en dan ben ik daar met een uurtjes geschut en dan 3 uurtjes naar Kreekrak, daar kunnen ze me zo op vastzetten. Maar vanaf Antwerpen kan dat niet. Daar sta je bijvoorbeeld om 10 uur bij de terminal gepland, dat kan 11 uur worden, kan 12 uur worden maar ook 8 uur. Ja dan ben ik daar klaar en ben ik met een 2 uur bij die Kreekraksluizen, ga me dan maar is meenemen in die planning. Als ik me dan 12 uur van tevoren moet aanmelden dan gaat dat natuurlijk nooit."

Tom; "Ja en je kan vaarplan nog niet inleveren omdat je nog geen idee hebt wanneer je weggaat."

Roland; "Nee je weet nooit precies hoe en wat."

Tom; "Hebben jullie ook ervaring binnen de Amsterdam – Rotterdam route?"

Roland; "Nou goed er gaat er heel af en toe wel eentje naar Amsterdam maar dan is niet vaak."

Tom; "En hoe vaart deze dan, via Gouwe of buitenom?"

Roland en Twan; "Nee deze varen altijd via het Amsterdam-Rijnkanaal".

Twan; "Af en toe wordt er nog een schip naartoe gestuurd maar zelden."

Coen; "Maar vaart daar dan gewoon relatief weinig?"

Twan; "Nee het Amsterdam-Rijnkanaal is een van de drukst bevaren kanalen ter wereld alleen weinig containers."

Roland; "Ja wel veel tankers he, die varen naar Amsterdam. Nog even terugkomend op die sluisplanning. Want ik vraag me eigenlijk af, heeft dit wel nut, dat het allemaal zo ver van tevoren wordt vastgelegd. Want eigenlijk, gaat het op dit moment, als de sluizen gewoon werken, heb je in 90% van de gevallen gewoon een plekje in de eerste de beste kolk. Als je pech hebt moet je er misschien twee wachten. Normaal gesproken ben je met een uurtje wel aan de beurt."

Tom; "Dus het gaat al redelijk efficiënt?!"

Roland; "Ja eigenlijk wel ja."

Tom; "En is er dan nog een duidelijk verschil tussen Nederland en België?"

Twan; “Nou wat je ziet is dat schepen vanuit Antwerpen eenmaal door de Kreekrak heen zijn ze op internet kijken wanneer de volgende kolk van de Volkerak is en daar een plekje reserveren. Want je weet dat je dan wel in 2 uur kan varen.

8.4.4 Interview Volkeraksluizen 13-12-2018

- Hoe is de communicatie tussen de sluis en de schippers tijdens het schutten?
Dit gaat via de marifoon.
 - Welke informatie wordt er uitgewisseld?
Alle informatie die nodig is voor IVS90. Deze informatie wordt zo geverifieerd.

- Is er een rolverdeling op de sluis?
Ja, normaal werken wij met 4 mensen per shift. Alleen gedurende de nachtsift werken wij met 3 mensen op de post.
 - Hoe ziet deze rolverdeling eruit?
Er is 1 persoon die alle communicatie afhandelt tussen schip en sluis. Er zijn twee personen die de sluis bedienen, De ene persoon bediend de ingaande sluis en de andere persoon bediend de uitgaande sluis. De laatste persoon is de leidinggevende, die ook als taak heeft om te communiceren met externe partijen.

- Welke informatie moet u krijgen vanuit de schepen?
Alle informatie uit het IVS90 moet geverifieerd worden.
 - Krijgt u deze informatie op verschillende manieren?
Nee, dit gaat enkel per marifoon.
 - Op welke manieren krijgt u deze dan?
Marifoon.

- Hoe krijgen de schepen de verschillende schutsluizen aangewezen?
Dit hangt af van de doorvaarthoogte van het schip. Schepen hoger dan 14,5 meter krijgen de schuitsluis aangewezen met brugopening.

- Is het bij deze sluis ook wie het eerst komt het eerste mag?
Ja, vooralsnog werken wij nog met deze methode. Dit gaat wellicht veranderen in de toekomst met de invoering van IVSNEXT.

- Wat zijn voor u knelpunten bij de sluisen?
 - Hoe kunnen deze knelpunten dan volgens u worden opgelost worden?

- Heeft u ervaring met SMART-Shipping?
Ja, we zijn sinds vandaag gestart met het testen van IVSNEXT.

- Heeft u ook contact met andere kunstwerken?
De leidinggevende verzorgt de communicatie met andere kunstwerken en externe partijen.

- Is er ook communicatie tussen met externe partijen? Bijv. provincie, prorail, enz.
De leidinggevende verzorgt de communicatie met andere kunstwerken en externe partijen.
 - Zo ja, wat wordt er dan allemaal overlegd?
Hierin worden bijvoorbeeld onderhoudsschema's besproken, wanneer het handig is om deze uit te voeren.

- Moet het schip zich nog afmelden als hij door de sluis heen is?
Nee, dat hoeft niet.

- Op basis van wat wordt de plaats van het schip bepaald?
Wij bezitten extreem nauwkeurige radarsystemen.

- Gebruiken jullie sluisplanningen?
Nee wij handteren gewoon nog het principe van “wie het eerst komt, het eerst maalt”.
 - Hoe reageren schippers hierop?
Dit verschilt per uitkomst. Binnenvaartschippers zijn naar onze meningen erg egocentrisch. Als de sluisplanning in het voordeel valt voor de schippers, dan is alles goed en dan hoor je ze niet. Echter wanneer de sluisplanning in het nadeel valt voor de schipper, dan worden ze wat onvriendelijker krijgen wij de vraag van: “Hoezo, waarom, etc.”?

- Werken jullie met IVS90?
Ja, wij werken met IVS90.
 - Gaan jullie over op IVSNEXT?
Toevallig zijn wij precies vandaag begonnen met het testen van IVSNEXT. Vandaar dat het ontzettend druk is op de werkvloer.
 - Waarom wordt IVSNEXT getest op deze locatie (De Volkerarksluis)?
Wij zijn van mening dat wanneer IVSNEXT werkt bij deze sluis, dat wij het op alle andere kunstwerken kunnen implementeren. De Volkerarksluis is namelijk de grootste sluis van Nederland.

- Hoe maken jullie onderscheid tussen beroepsvaart en recreatievaart?
Er is een aparte sluis voor recreatievaart, Alhoewel de sluis voor beroepsvaart wordt ook af en toe gebruikt voor recreatievaart. Dit komt doordat er maar één beroepsvaartsuis is met een brugopening. Sommige zeiljachten zijn zo hoog dat ze alleen door maar deze beroepsvaartsuis met brugopening kunnen.

8.5 Verkeersposten Amsterdam- Rotterdam

Verkeerspost Schellingwoude

De verkeerspost Schellingwoude bevindt zich bij het begin van het Amsterdam- Rijn-kanaal en de oranjeluisen in Amsterdam. Deze verkeerspost regelt het scheepvaartverkeer op het Binnen-IJ die naar of weg van de oranjeluisen gaan en het scheepvaartverkeer wat naar of weg van het Amsterdam- Rijn-kanaal gaat. De verkeerspost monitort het scheepvaartverkeer met een radar en luistert mee op de VHF. Deze verkeerspost krijgt op VHF- kanaal 60 berichten binnen van het verkeer in de sector Schellingwoude. Deze informatie van schepen moet de verkeerspost ook doorgeven aan andere schepen zodat er geen aanvaringen ontstaan in de sector. Verder moet op VHF- kanaal 66 de scheepvaart van de verkeerspost nautische informatie krijgen die niet direct verkeersinformatie is en moet er ieder uur een bericht van belangrijke nautische aard worden doorgegeven op dit kanaal (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018).

Verkeerspost Wijk bij Duurstede

De verkeerspost Wijk bij Duurstede bevindt zich tussen de prinses Irenesluis en de prinses Marijkesluis. Tussen deze twee sluisen kruist de Lek het Amsterdam- Rijn-kanaal. Deze verkeerspost heeft twee verschillende sectoren. Dat zijn de sector Maarsse en de Sector Wijk bij Duurstede. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018)

Sector Maarsse

Door de verkeerspost Wijk bij Duurstede wordt de sector Maarsse gemonitord. Voor het monitoren wordt VHF- kanaal 61 gebruikt. De sector is op het Amsterdam- Rijn-kanaal van km 28,6 tot km 36,5. Deze sector is er omdat hier veel bijzondere manoeuvres worden uitgevoerd door binnenvaartschepen. Dit is omdat schepen hier in de haven kunnen laden of lossen of aan en afmeren. De aanvullende informatie die daarvoor nodig is van schepen is om te weten waar de schepen naar toe gaan, of ze gaan aanmeren of niet. Zo kan de verkeersbegeleider de situatie beter inschatten en de schepen in dat gebied beter begeleiden. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018).

Sector Wijk bij Duurstede

De verkeerspost heeft ook de sector Wijk bij Duurstede. Deze sector is op het Amsterdam- Rijn-kanaal van km 59,5 tot km 63, 5 en Lek/ Neder-Rijn km 924,3 tot km 930. Voor deze sector wordt er gebruik gemaakt van het VHF- kanaal 60 door de verkeerspost Wijk bij Duurstede. In dit gebied staat tevens de verkeerspost, omdat de kruising tussen het Amsterdam- Rijn-kanaal en de Lek een heel lastig punt is. Hier is veel scheepvaartverkeer wat elkaar kruist en bijzondere manoeuvres uitvoert. Hier moeten binnenvaartschepen zich dus goed melden zodat de verkeerspost deze informatie goed kan verwerken en door kan geven aan andere schepen.

Verder dient de verkeerspost net zoals Schellingwoude ook nautische informatie door te geven die niet gerelateerd is aan verkeersinformatie op VHF- kanaal 66. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018)

Verkeerspost Tiel

De verkeerspost Tiel bevindt zich op het punt waar het Amsterdam- Rijnkanaal eindigt en opsplitst in de Waal. De verkeerspost Tiel heeft twee sectoren onder zich vallen. Dit is de sector Tiel en de sector St. Andries (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018).

Sector Tiel

De Sector Tiel is het gebied op de waal tussen km 905,0 en km 917,0. Om de scheepvaart hier te kunnen monitoren moeten schepen zich melden op VHF- kanaal 69. In de sector Tiel komt de splitsing naar het Amsterdam- Rijn-kanaal. Door de splitsing moet de Verkeerspost de schepen goed begeleiden door het gebied en zeggen wie welke manoeuvre mag uitvoeren en beslissen hoe deze worden uitgevoerd. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018)

Sector St. Andries

De sector St. Andries is het gebied op de Waal tussen km 921,0 en km 931,0. Voor deze sector moeten schepen zich melden op VHF- kanaal 68. Deze Sector bestaat omdat, hier via het St. Andries kanaal van en naar de Maas kan worden gevaren. Dit kanaal sluit op de Waal aan in een onoverzichtelijke bocht waardoor schepen niet goed kunnen zien wat er voor verkeer aankomt. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018)

Verkeerscentrale Dordrecht

De verkeerscentrale Dordrecht bevindt zich aan de Oude Maas waar de Noord in uitkomt. De verkeerscentrale heeft twee sectoren: de sector Heerjansdam en de Sector Dordrecht. Ook moet de Verkeerscentrale operationele meldingen krijgen van schepen 5,5 meter of langer voor de Dordtse Kil en 7 meter of langer voor de Oude Maas. Vertrekkende en verhalende zeeschepen dienen zich te melden bij de verkeerscentrale Dordrecht. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018)

Sector Heerjansdam

Sector Heerjansdam is het gebied tussen de Oude Maas km 979,3 en km 998,2, Dordtse Kil vanaf km 982,6 en splitsing Oude Maas, Spui km 996,0 tot Oude Maas. In dit hele gebied bevinden zich verschillende splitsingen. Op dit vaarwater bevindt zich veel zeevaartverkeer waar rekening mee gehouden moet worden. In deze sector is veel scheepvaartverkeer en is het onoverzichtelijk op de splitsingen. In deze sector bevindt zich een lastige bocht van 90o waar schepen het verkeer vanaf de overstaande zijden lastig kunnen zien. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018)

Sector Dordrecht

De sector Dordrecht is het gebied tussen Oude Maas km 979,1 en Beneden Merwede km 972,0 km. En tot de Noord km 978. In deze sector is er een splitsing in drie. Het is vooral onoverzichtelijk voor schepen die van Beneden Merwede en de Noord af komen vanaf Hier. Hier kunnen de schepen elkaar ook niet vandaan zien komen. Daarom is het van belang dat de verkeerscentrale deze sector goed begeleid. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2018)

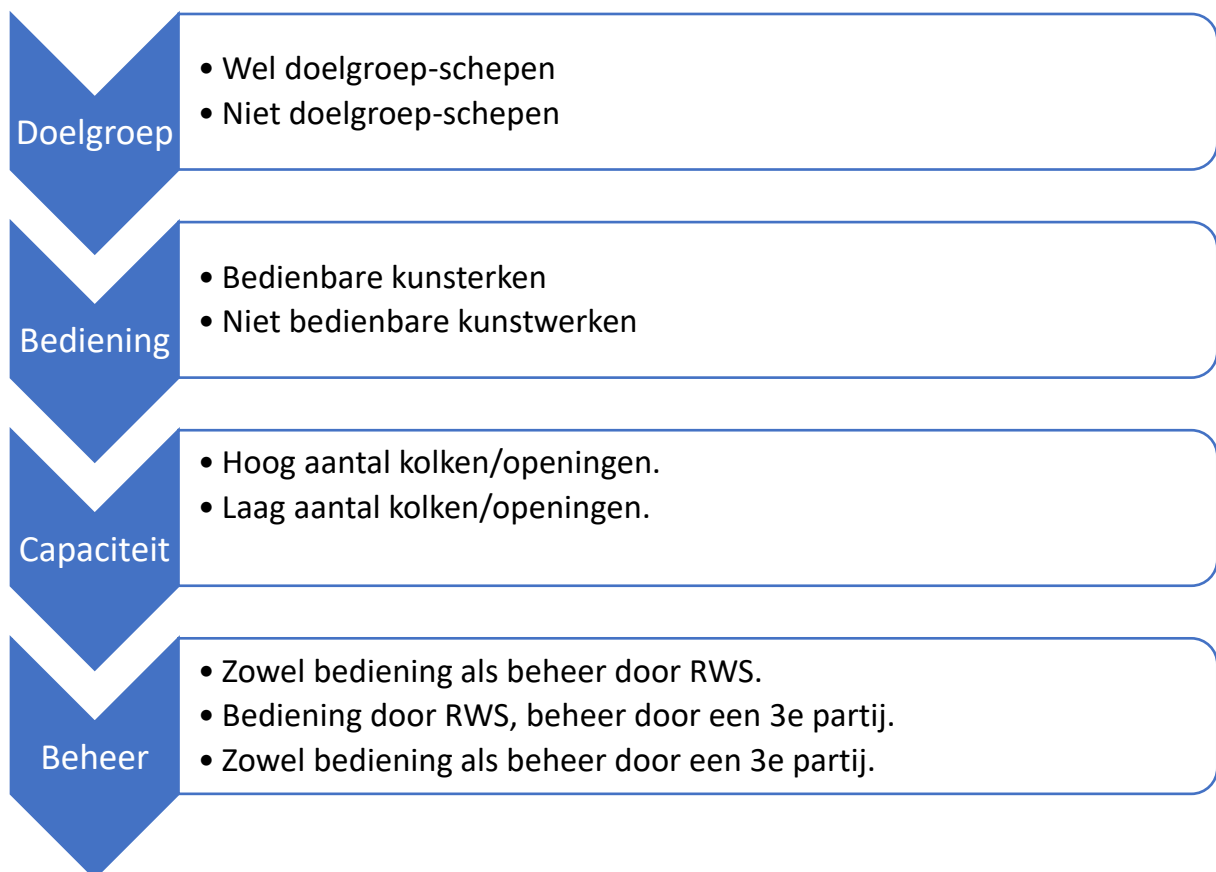
8.6 Rubriceren van kunstwerken in de ARA- corridor

Om de verschillende kunstwerken goed te kunnen analyseren moet eerst worden bepaald welke kunstwerken in de ARA-Corridor een mogelijk aandachtspunt zullen zijn in het implementeren van SMART-shipping. Dit wordt gedaan doormiddel van het toepassen van verschillende filters op alle kunstwerken in de ARA-Corridor. Door de kunstwerken aan verschillende eisen te laten voldoen kan er uit de originele poule van kunstwerken mogelijke aandachtspunten uit worden gevonden.

8.6.1 Filtermodel

Om alle kunstwerken te kunnen filteren wordt er gebruik gemaakt van een filtermodel, in elk filter worden er bepaalde eisen gesteld waarvan wordt gedacht dat deze kunstwerken een groter risico zullen hebben in het implementeren van SMART Shipping. Dit geeft als resultaat dat er na elke filter een nieuwe poule ontstaat met kunstwerken die meer complicaties met zich mee kunnen brengen in het implementeren van SMART-Shipping. In het figuur hieronder zijn de filters voor elke poule weer gegeven.

Ook is het filtermodel (zie Figuur 24) getoetst aan een interview gehouden met een aantal operationele werknemers in het bedieningscentrum van de Volkeraksluizen te Willemstad. Dit interview heeft plaats gevonden op donderdag 13 december 2018 en is terug te vinden in de bijlage. (Zie Interview Volkeraksluizen 13-12-2018)



Figuur 24 Filtermodel

Eerste filter: Doelgroep

In het 3^e filter wordt er een onderscheid gemaakt tussen kunstwerken die alleen doelgroep-schepen verwerken en kunstwerken die zowel doelgroep als niet doelgroep-schepen verwerken. Hierbij worden de kunstwerken die zowel doelgroep als niet doelgroep-schepen verwerken gezien als

complexer omdat, de doelgroep-schepen zich moeten houden aan de regels voor beroeps binnenvaart en de niet doelgroep vooral recreatieve vaart is en dit niet hoeft. In de 1^e instantie zal SMART-Shipping vooral invloed hebben op doelgroep-schepen. En als een kunstwerk doelgroep-schepen moet bedienen die al met SMART-Shipping werken maar ook niet doelgroep-schepen die niet werken met SMART-Shipping zal dit zorgen voor een ingewikkeldere situaties.

Tweede filter: Bediening

In het 1^e filter worden de kunstwerken in de ARA-corridor gefilterd op basis van de mogelijkheid tot bediening, hiermee wordt bedoeld of de brug een vaste overspanning is of een beweegbaar deel heeft. Sluizen vallen direct in de categorie bedienbaar kunstwerk omdat, deze altijd bediend dienen te worden vanuit een post ter plekke of op afstand. In dit filter wordt geen onderscheid gemaakt of het kunstwerk op locatie wordt bediend. De reden dat dit 1^e filter wordt toegepast is, doordat een kunstwerk bedienbaar is dat al een complexe situatie maakt om in de toekomst SMART-Shipping op toe te kunnen passen.

Derde filter: Capaciteit

Kunstwerken zijn een obstakel voor de scheepvaart. Hoe efficiënter een kunstwerk kan werken, hoe kleiner de vertraging is voor schepen. Om deze reden wordt er gekeken naar de capaciteit van een sluis. Op het moment dat een sluis maar 1 kolk heeft is er sprake van een lage capaciteit. Het is mogelijk om telkens maar in 1 richting te schutten. In dit geval zullen er, in het geval van drukte, schepen ophopen aan beide kanten. Wanneer een sluis over 2 of meer kolken beschikt is het mogelijk om tegelijkertijd in beide richtingen te schutten. In dit geval is er sprake van een hoge capaciteit. Een lage capaciteit is, afhankelijk van welke route, een mogelijk aandachtspunt. De capaciteit van een brug wordt gedefinieerd aan de hand van de drukte op de weg en de beperkingen voor de scheepvaart welke hierin naar voren komen. De onderscheiding wordt gemaakt door middel van de spitsbeperking, welke geïmplementeerd wordt door te kijken naar de verschillende typen wegen en het aantal wagens die van deze wegen gebruik maken. Indien de brug een spitsbeperking heeft is er een groter potentieel tot de ontwikkeling van een aandachtspunt.

Vierde filter: Beheer

In het 2^e filter worden de kunstwerken gefilterd op basis van de partijen die het kunstwerken bedienen en beheren. Dit filter wordt toegepast op de kunstwerken omdat, wanneer er meerderen partijen verantwoordelijk zijn over een kunstwerk het implementeren van nieuwe technologie lastiger is dan als RWS volledig verantwoordelijk hiervoor zou zijn.

Hierin wordt er onderscheid gemaakt in de volgende categorieën:

Categorie	Bediening	Beheer
1	RWS	RWS
2	RWS	3e partij
3	3e partij	3e partij

Van de drie categorieën zijn 2 en 3 de complexere voor het implementeren van SMART-Shipping omdat, er gewerkt moet worden met 3^e partijen.

Aan de hand van het filtermodel worden alle kunstwerken in de ARA-Corridor gefilterd. De kunstwerken die uiteindelijk overblijven na de laatste filter zijn dan potentiële aandachtspunten in de ARA-Corridor. De filtering wordt gedaan op basis van doelgroep, bediening, capaciteit en als laatste beheer.

8.6.2 Rubriceren Rotterdam- Antwerpen

Doelgroep	Bediening	Capaciteit	Beheer
<ul style="list-style-type: none"> • Botlekbrug • Spijkenisserbrug • Haringvlietbrug • Erasmusbrug • Willemsbrug • Van Brienenoordbrug • Alblasserdamsebrug • Grotebrug, spoorbrug, Dordrecht • Grote verkeersbrug, Dordrecht • Grote verkeersbrug, Dordrecht • Postbrug • Vlakespoorbrug • Vlaakebrug • Slaakbrug • Vossemeersebrug • Tholensebrug • Kreekrakbrug • Bathsebrug • Noordlandbrug • Volkeraksluizen, Willemstad • Krammersluizen, Bruinisse • Sluis Hansweert, Hansweert • Berendrechtsluis, Berendrecht • Kreekraksluizen, Rilland 	<ul style="list-style-type: none"> • Botlekbrug • Spijkenisserbrug • Haringvlietbrug • Erasmusbrug • Van Brienenoordbrug • Alblasserdamsebrug • Grotebrug, spoorbrug, Dordrecht • Grote verkeersbrug, Dordrecht • Vlakespoorbrug • Vlaakebrug • Postbrug • Volkeraksluizen, Willemstad • Krammersluizen, Bruinisse • Sluis Hansweert, Hansweert • Berendrechtsluis, Berendrecht • Kreekraksluizen, Rilland 	<ul style="list-style-type: none"> • Botlekbrug • Spijkenisserbrug • Haringvlietbrug • Erasmusbrug • Van Brienenoordbrug • Alblasserdamsebrug • Grotebrug, spoorbrug, Dordrecht • Grote verkeersbrug, Dordrecht • Volkeraksluizen, Willemstad • Krammersluizen, Bruinisse • Sluis Hansweert, Hansweert • Berendrechtsluis, Berendrecht • Kreekraksluizen, Rilland 	<ul style="list-style-type: none"> • Erasmusbrug • Grotebrug, spoorbrug, Dordrecht • Vlakespoorbrug • Noordlandbrug • Berendrechtsluis, Berendrecht

8.6.3 Rubriceren Amsterdam- Rotterdam

Doelgroep	Bediening	Capaciteit	Beheer
<ul style="list-style-type: none"> Amsterdamsebrug Zeeburgerbrug Nescobrug Uylanderbrug Fleetsburg Muizen Bug Muizen Beltbrug Mulderspoortbrug Weesperbrug Loenerslootsebrug Breukelerbrug Maarssebrug Zuilenbrug Demkaspoorbrug Demkaspoorbrug II Vleutensepoortbrug Hogeweydebrug Dafne Schippersbrug De meerbrug Prins Clausbrug, Utrecht Galeoppoortbrug Jupiaspoortbrug Jupiassebrug Nieuwegeinsebrug Overdeindebrug Beatrixbrug, Vreeswijk Lekbrug, Vianen Jan Bantkenbrug, Vianen Van Brienenpoortbrug Willemsbrug Erasmusbrug Albasserdamsebrug Houtensebrug Schaalkwijksebrug Schaalkwijkse spoorbrug Goysebrug Prinses Irene sluis Prinses Marijkesluis Ravenswaaijsebrug Rooijenensebrug Bug in grote grintweg Prins Bernardsluis betuweilijn spoorbrug Prins Bernardsluis spoorbrug Martinus Nijhoffbrug Mierwedebrug, Gorinchem Baanhoeks poortbrug Mierwedebrug, Papendrecht Grote brug, Spoorbrug, Dordrecht Grote verkeersbrug, Dordrecht Spijkensluisbrug Botlekbrug Westerkeulsluisbrug Singelgrachtspoortbruggen Willemsbrug, Amsterdam bijslage 3.7 Sluizen Amsterdam- Rotterdam bijslage 3.6 bruggen van Amsterdam- Alphen aan de Rijn- Rotterdam 	<ul style="list-style-type: none"> Van Brienenpoortbrug Willemsbrug Erasmusbrug Albasserdamsebrug Mierwede brug, Gorinchem Baanhoeks poortbrug Mierwedebrug, Papendrecht Grotebrug, Spoorbrug, Dordrecht Grote verkeersbrug, Dordrecht Spijkensluisbrug Botlekbrug Westerkeulsluisbrug Singelgrachtspoortbruggen Willemsbrug, Amsterdam Kattenslootbrug Van Hallbrug Bebrug Wiegbrug Kinkerbrug Overboomseluisbrug Theopie de Bockbrug Zeilstraatbrug Schinkelbrug Schiphoobrug Schiphooldraaibrug Albmeerderbrug Bosrandbrug Lemmuderbrug Woubrugsebrug 's-Molenaarsbrug Dr. Albert Schweitzerbrug Koningin Juliana brug, Alphen a/d Rijn Alphensebrug Svaensvijlbrug Hebrug gouwsluis Gouws poortbrug, Alphen a/d Rijn Hebrug Boskoop Hebrug Waadinvveen Amalibrug Coenecoopbrug Gouws poortbrug enkel spoor Gouws poortbrug vierspoor Julianasluis, Brug over binnenhoofd Prinses Beatrixsluizen Prinses Irene sluis Prinses Marijkesluis Prinses Bernhardsluis Nieuwe Meerschutsluis Julianasluis Algerasluis 	<ul style="list-style-type: none"> Botlekbrug Spijkensluisbrug Erasmusbrug Van Brienenpoortbrug Albasserdamsebrug Mierwedebrug, Gorinchem Baanhoeks poortbrug Grotebrug, spoorbrug, Dordrecht Grote verkeersbrug, Dordrecht Westerkeulsluisbrug Singelgrachtspoortbrug Kattenslootbrug Van Hallbrug Bebrug Wiegbrug Theopie de Bockbrug Zeilstraatbrug Schiphoobrug Schiphooldraaibrug Gouws poortbrug, Alphen a/d Rijn Gouws poortbrug enkel spoor Gouws poortbrug vierspoor Prinses Beatrixsluizen Prinses Bernhardsluis Nieuwe Meerschutsluis Julianasluis Algerasluis 	<ul style="list-style-type: none"> Erasmusbrug Grotebrug, spoorbrug, Dordrecht Baanhoeks poortbrug Westerkeulsluisbrug Singelgrachtspoortbruggen Kattenslootbrug Van Hallbrug Bebrug Kinkerbrug Theopie de Bockbrug Zeilstraatbrug Westerkeulsluisbrug Kattenslootbrug Van Hallbrug Bebrug Wiegbrug Theopie de Bockbrug Zeilstraatbrug Schiphoobrug Schiphooldraaibrug Gouws poortbrug, Alphen a/d Rijn Gouws poortbrug enkel spoor Gouws poortbrug vierspoor Prinses Beatrixsluizen Prinses Bernhardsluis Nieuwe Meerschutsluis Julianasluis

8.6.4 Aandachtspunten

Tijdens het rubriceren van de kunstwerken op het traject Rotterdam Antwerpen doormiddel van het filtermodel, zijn er na het filter beheer nog de volgende kunstwerken overgebleven:

- Erasmusbrug, Rotterdam
- Grote spoorbrug, Dordrecht
- Vlakke spoorbrug, Vlakke
- Noordlandbrug, Antwerpen
- Berendrechtsluis, Antwerpen

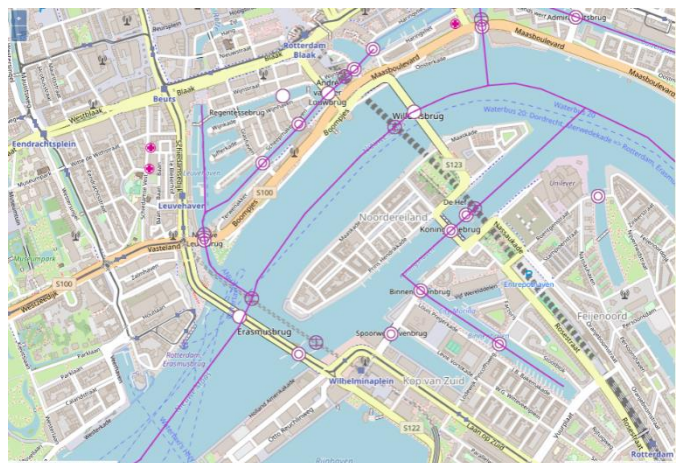
De volgende kunstwerkenbruggen en sluisen op de route Amsterdam Rotterdam zijn doormiddel vandoor het filtermodel overgebleven in het filter beheer.

- Baanhoekspoorbrug, Sliedrecht
- Westerkeersluisbrug, Amsterdam
- Singelgrachtspoorbrug, Amsterdam
- Kattenslootbrug, Amsterdam
- Van Hallbrug, Amsterdam
- Beltbrug, Amsterdam
- Kinkerbrug, Amsterdam
- Theophile de Bockbrug, Amsterdam
- Zeilstraatbrug, Amsterdam
- Gouwespoorbrug, Alphen a/d Rijn
- Gouwespoorbrug enkelspoor, Gouda
- Gouwespoorbrug vierspoor, Gouda
- Nieuwemeerschutsluis, Amsterdam
- Julianasluis, Gouda

Deze kunstwerken kenmerken zich dat doelgroep-schepen interactie hebben met de kunstwerken, de kunstwerken bedienbaar zijn, deze een beperkende capaciteit hebben en dat deze kunstwerken beheerd of geopereerd worden door een externe partij. Door deze kenmerken worden de boven genoemde kunstwerken gezien als een aandachtspunt in de corridor.

Aandachtspunten Erasmusbrug, Rotterdam

De Erasmusbrug is een verkeersbrug voor auto- en tramverkeer over de Nieuwe Maas in het centrum van Rotterdam in de Haven van Rotterdam. De brug verbindt Kop van Zuid met het centrum aan de Noordzijde van de Nieuwe Maas (zie Figuur 25). De Erasmusbrug bestaat uit een vaste overspanning en een beweegbaar brugdeel aan de zuidzijde. Het beweegbare deel wordt vanaf afstand bedient vanaf de Centrale bedieningslocatie Erasmusbrug. Aanvragen voor bediening kunnen via VHF CH 20, 1 uur voor opening.



Figuur 25 Ligging Erasmusbrug en Willemsbrug. Bron: (Volkeraksluisen, 2018)

Aantal openingen
3

Soort
Basculebrug (opening 2)

Breedte
50.12 m (Beweegbaar deel)
227.0 m (Vaste overspanning)

Hoogte geopend
Onbepaalde hoogte

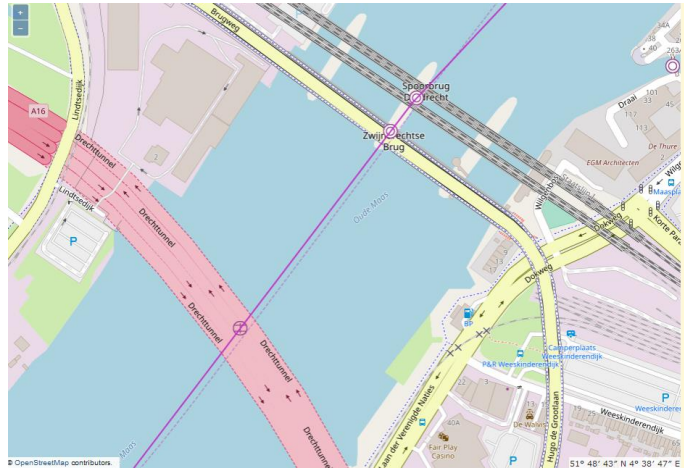
ISRD-code
NLRTM001020788000115
NLRTM0102C0357800016

Hoogte gesloten
3.7 m (Beweegbaar deel)
12.5 m (Vaste overspanningen delen)
Openingstijden
-

Gelegen aan route
Nieuwe Maas, Nieuwe-Waterweg en
Maasmond
Bijzonderheden
Beheer door de Port of Rotterdam

Aandachtspunt Grote spoorbrug, Dordrecht

De Grotebrug is een spoorbrug over de Oud Maas tussen Dordrecht en Zwijndrecht (zie Figuur 26). De brug maakt onderdeel uit van de spoorlijn tussen Breda en Rotterdam en bestaat uit een vaste overspanning en twee beweegbare hefbruggen elk met twee sporen per deel. De brug wordt beheerd door ProRail. Het verzoek van opening moet minimaal één uur van tevoren worden ingediend bij de Regionale Verkeerscentrale voor de scheepvaart in Dordrecht. Een openingsverzoek kan op de volgende manieren worden gedaan: telefoon 088-7970800 of marifoon VHF 71. De opening wordt verleend op tijdstip van aankomst of tenminste binnen twee uur.



Figuur 26 Ligging Grotebrug, stadsbrug Zwijndrecht en de Dordrechtstunnel. Bron: (Volkeraksluizen, 2018)

Aantal openingen
4

Hoogte geopend
46.5 m

ISRD-code
NLZWI001110571700019

Soort
Spoorhefbrug

Hoogte gesloten
10.8 m (Beweegbaar deel)
11.4 m (Vaste overspanning)
Openingstijden
Alle dagen: 06:12, 08:12, 09:12, enz.

Breedte
44.0 m (Beweegbaar deel)
66.0 m -72.0 m -21.0 m (Vaste overspanningen)
Gelegen aan route
Oude Maas
Bijzonderheden
NS brugnr. 6/ De hefhoogte kan in bijzondere gevallen worden verhoogd tot NAP+47,23m

Aandachtspunt Vlakke spoorbrug, Vlakke

De Vlakke spoorbrug is een boogbrug met een vaste overspanning en een beweegbaar basculebrug deel, en maakt onderdeel uit van het spoortraject Roosendaal- Vlissingen (Zie Figuur 27). De brug gaat alleen open als er geen treinverkeer is, met als garantie voor de scheepvaart dat de wachttijd maximaal 1 uur bedraagt. Aanvraag voor een opening dient gedaan te worden op VHF CH22. De brug wordt bediend op afstand vanaf sluis Hansweert, en wordt beheerd door ProRail.



Figuur 27 Ligging Vlake Spoorbrug, Vlakebrug en Vlaketunnel. Bron: (Volkeraksluizen, 2018)

Aantal openingen 2	Soort Basculebrug	Breedte 25.0 m (Beweegbaar deel) 120.0 m (Vaste overspanningen)
Hoogte geopend Onbepaalde hoogte	Hoogte gesloten 9.5 m (Beweegbaar deel) 10.6 m (Vaste overspanning)	Gelegen aan route Kanaal door Zuid-Beveland
ISRD-code NLHAN001370519500069	Openingstijden Alle dagen: 07:25, 07:55, 08:25, 08:55, enz.	Bijzonderheden NS brugnr. 9

Noordlandbrug, Antwerpen

De Noordlandbrug is een dubbele vakwerkborg van het type Warren dat zich bevindt in het Antwerpse havengebied. Dit betekent dat de ene brug 2 dubbele rijvakken ter beschikking heeft voor weg verkeer en de andere brug is bestemd voor spoorverkeer. (Zie Figuur 28). Beiden bruggen worden beheerd door de haven van Antwerpen en de Belgische spoorwegen.



Figuur 28 Ligging Noordlandbrug. Bron: (RWS, 2018)

Aantal openingen 1	Soort Vaste overspanning	Breedte 120.0 m
Hoogte geopend -	Hoogte gesloten 9.2 m	Gelegen aan route Kreekrak, Schelde-Rijnverbinding
ISRD-code BERLA001290791600363	Openingstijden -	Bijzonderheden Spoorbrug en verkeersbrug. Brug overspant de gehele vaarweg.

Aandachtspunt Berendrechtsluis, Antwerpen

De Berendrechtsluis complex verbindt het de schelde met de haven van Antwerpen en is gelegen nabij de Europaterminal (zie Figuur 29). Het sluisencomplex bestaat uit twee sluisen voor de beroepsvaart. Aanvraag voor een kolk dient gedaan te worden op VHF CH79.

De sluis wordt beheerd door de haven van Antwerpen.



Figuur 29 Ligging Berendrechtsluis. Bron: (Volkeraksluizen, 2018)

Aantal kamers 2 (Beroepsvaart)	Soort 2 Schutsluizen	Breedte en Lengte Schutsluizen 68.0 m-500.0 m (Oostkolk) 68.0 m-500.0 m (Westkolk)
Drempeldieptes binnen/buiten -13.6 m (Schutsluizen)	Drempeldieptes buiten/binnen -13.6 m (Schutsluizen)	Gelegen aan route Berendrechtsluis, vaarweg door
ISR-code BEBRT0129D0968400005	Openingstijden Alle dagen 00:00u - 23:59u	Bijzonderheden Referentievlak Bovenhoofd: TAW + dokpeil Referentievlak Benedenhoofd: TAW + getij Roldeuren.

Aandachtspunt Baanhoekspoorbrug, Sliedrecht

De Baanhoekspoorbrug is een brug over de beneden Merwede. De brug wordt lokaal bediend. Deze brug gaat alleen op vaste tijden open omdat hier treinen op een vast schema overheen rijden. De brug wordt verder beheerd en bediend door Prorail.de gegevens over de brug kunnen gevonden worden bijlage 3.6.

Westerkeersluisbrug, Amsterdam

De Westerkeersluisbrug is een Brug in Amsterdam. Er is onbekend of de brug lokaal of op afstand wordt bediend. Deze brug gaat niet open tijdens de spits en hierdoor ontstaat er dus een ophoping van schepen tijdens de spijstijden voor het verkeer. Het beheer van de brug is voor de gemeente Amsterdam. Andere gegevens over de brug kunnen worden gevonden in bijlage 3.7.

Andere bruggen in Amsterdam waar de tekst hierboven ook voor gelden zijn:

- Singelgrachtspoorbrug
- Kattenslootbrug
- Van Hallbrug
- Beltbrug
- Kinkerbrug
- Theophile de Bockbrug
- Zeilstraatbrug

Gouwespoorbrug, Alphen a/d Rijn

De Gouwespoorbrug bij Alphen a/d Rijn is een draaibrug. Deze moet lokaal worden bediend. Deze brug gaat alleen maar op vaste tijden open omdat over de brug een schema moeten volgen en dus ophoping van schepen kan ontstaan. Deze brug wordt beheerd en bediend door ProRail. Voor verdere gegevens van de brug kunnen worden gevonden in bijlage 3.7. Ook deze tekst geldt voor de volgende twee bruggen:

- Gouwespoorbrug enkelspoor, Gouda

- Gouwespoorbrug vierspoor, Gouda

Nieuwe Meerschutsluis, Amsterdam

De Nieuwe Meerschutsluis heeft één kolk. De sluis ligt in Amsterdam. Hierdoor ontstaat er altijd een vertraging aan beide zijdes. Daardoor duurt het langer voordat schepen door de sluis zijn en een vertraging op loopt. De sluis wordt lokaal bediend. Deze sluis wordt beheerd door de gemeente Amsterdam. Voor meer gegevens van de sluis kan er worden gekeken naar bijlage 3.8.

Julianasluis, Gouda

De Julianasluis heeft twee kolken. Dit zorgt voor een redelijke doorstroming van het scheepvaartverkeer. Maar mocht er één kolk wegvallen door onderhoud kan het zo zijn dat de doorvaart een stuk lastiger wordt voor schepen. De sluis wordt lokaal bediend. Verder wordt de sluis beheerd door de provincie Zuid-Holland. Voor meer gegevens kan er in bijlage 3.8 worden gekeken.

