



## MIIP002 HAALBAARHEIDSSTUDIE: INDUSTRIESTANDAARD VOOR HET GEBRUIK VAN VAARONDERSTEUNING EN BESTURING OP AFSTAND

PROJECT: INDUSTRIESTANDAARD VOOR HET GEBRUIK VAN VAARONDERSTEUNING EN BESTURING OP AFSTAND

NML PROJECT NR: MIIP002

LOOPTIJD 10 MEI 2023 – 31 MEI 2024

AUTEURS: STC/NESTRA

DATUM: 12/07/2024

VERSIE: 0.5

## Inhoudsopgave

Samenvatting	
1. Introductie	6
1.1 Maritiem Innovatie Impuls project	6
1.2 Aanleiding haalbaarheidsstudie	6
1.3 Doelstelling en aanpak Haalbaarheidsstudie Industriestandaard	8
2. State of play: vaarondersteuning en Remote Control	11
2.1 Marktontwikkeling	11
2.2 Ontwikkelingen van wet- en regelgeving en ontstane gaps	21
2.3 Best practices	31
2.4 Voornaamste punten uit dit hoofdstuk	33
3. Veiligheid in geval van automatisering aan boord	35
3.1 Omschrijving van de veiligheidsladder	35
3.2 Beschrijving van de binnenvaartsector en de (veiligheids)cultuur	37
3.3 Beschrijving van mogelijke risico's voor de nautische veiligheid	39
3.4 Wat als we op de huidige voet verdergaan?	48
3.5 Voornaamste punten uit dit hoofdstuk	50
4. Afdekken van veiligheidsrisico's met een industriestandaard	52
4.1 Behoeften vanuit de sector	52
4.2 Industriestandaard als oplossingsrichting voor en door de sector	53
4.3 Opties voor een industriestandaard	55
4.4. Optie 1: technische standaard vanuit leveranciers	56
4.5 Optie 2: sector gedragen technische standaard	58
4.6 Optie 3: gebruiksvoorwaarden gesteld door leveranciers	59
4.7 Optie 4: gebruiksvoorwaarden gesteld door klanten binnenvaart	60
4.8 Optie 5: opleidingseisen door leveranciers	61
4.9 Optie 6: opleidingseisen vanuit klanten in de binnenvaart	63
4.10 Voornaamste punten uit dit hoofdstuk	64
5. Marktconsultatie	66
5.1. Aanpak	66
5.2 Betrokkenen in marktconsultatie	71
6. Conclusies en aanbevelingen omtrent haalbaarheid	73

## Lijst met afkortingen

BPR	Binnenvaart Politie Reglement
CCR	Centrale Commissie voor de Rijnvaart
CESNI	Europees Comité voor de opstelling van standaarden voor de binnenvaart
CESNI/QP	Europees Comité voor de opstelling van standaarden voor de binnenvaart/professionele kwalificaties
CESNI/PT	Europees Comité voor de opstelling van standaarden voor de binnenvaart/professionele kwalificaties/technische voorschriften
CESNI/TI	Europees Comité voor de opstelling van standaarden voor de binnenvaart/informatietechnologieën
DG MOVE	Directoraat-generaal Mobiliteit en Vervoer
EDINNA	Education in Inland Navigation
ES-QIN	Europese standaard voor kwalificaties in de binnenvaart
ES-RIS	Europese standaard voor rivier informatiediensten
ES-TRIN	Europese standaard tot vaststelling van de technische eisen voor binnenschepen
IEN	Centraal comité voor infrastructuur en milieu
IVR	Internationale Vereniging het Rijnschepenregister
RN	Klein scheepvaartcomité
ROC	Remote operations center
RPR	Rijnvaart Politie Reglement
TGAIN	Track guidance assistant for inland navigation

## Samenvatting

Binnen het thema Digital and Autonomous Shipping uit het Kennis en Innovatie Convenant heeft een consortium bestaande uit kennisinstituten, branche vertegenwoordiging, technische leveranciers van de maritieme sector en binnenvaartrederijen, verkend of een industriestandaard voor automatisering van binnenvaartschepen haalbaar zou kunnen zijn. Ook met vaarwegbeheerders heeft afstemming plaatsgehad. Ingezoomd is op vaarondersteuning (Track Guidance Assistant for Inland Navigation: TGAIN) en besturing op afstand (remote control) en bekeken onder welke voorwaarden een standaard haalbaar zou kunnen zijn.

Geconstateerd is dat huidige wetgeving niet passend is voor innovatie die gaande is op gebied van vaarondersteuning en remote control varen. De regelgeving biedt ruimte voor het gebruik van de TGAIN. Voor gebruik is geen toestemming vereist gezien huidige technische voorschriften, bemanningsreglement en vaarregels. Regelgeving voorziet niet in doorontwikkeling van de TGAIN, dat wil zeggen de situatie dat de schipper niet meer alle overige dynamische vaartaken verricht (CCR automatiseringsniveau 3).

Vanuit de markt is er behoefte om te komen tot een standaard voor het gebruik van de TGAIN. Dit gezien verzekeringsissues en de positie van sommige verladers.

Voor Remote Control is de situatie complexer. Sinds november 2023 staat De Vlaamse Waterweg toe dat vaartuigen met de voltallige bemanning aan boord varen, waarbij het vaartuig op afstand wordt bestuurd, zonder dat daarvoor een aanvraag hoeft te worden ingediend.

In Nederland wordt nog onderzocht of het besturen van een schip op afstand mogelijk is binnen de opgestelde vaarregels en technische eisen. Vanuit de CCR is vastgesteld dat Remote Control zonder ontheffing van enkele technische eisen en vaarregels volgens het Rijnvaart Politie Reglement (RPR) niet mogelijk is. Wel biedt de CCR sinds kort de mogelijkheid om proeven te doen in relatie tot Smart Shipping ontwikkelingen.

De inschatting van veiligheidsrisico's voor vaarondersteuning dan wel remote control varen geldt als input op de vraag of een industriestandaard haalbaar is en zo ja, onder welke voorwaarden, een industriestandaard geïntroduceerd kan worden. Binnen de kaders van dit onderzoek is het niet mogelijk een uitgebreide risicoanalyse voor vaarondersteuning en remote control uit te voeren. Om die reden zijn de meest significante risico's opgetast en bijpassende, mitigerende maatregelen voorgesteld.

Een industriestandaard zou een functie kunnen hebben ten opzichte van de hiaten die de wet- en regelgeving laten zien. Deze liggen met name op het vlak van gebruiksvoorwaarden en training. In dit rapport zijn verschillende opties voor een industriestandaard met oplopende complexiteit geschetst. Deze opties zijn ten tijde van het Smart Shipping Event 2023 aan de sector voorgelegd. Middels de Menti meter is de voorkeur vanuit de zaal opgehaald. De aanwezige sectorvertegenwoordiging heeft, na uitleg over de verschillende opties, gekozen voor de optie die in reikwijdte en daarmee complexiteit

het meest uitgebreid is. De voorkeur ging namelijk uit naar een sector gedragen technische standaard met gebruiksvoorwaarden en/of opleidingseisen.

Binnen de kaders van dit onderzoek is het niet mogelijk de opties voor een industriestandaard in detail uit te werken. De contouren zijn geschetst; verdere uitwerking en validatie zal onderwerp moeten zijn van een vervolgproject.

Op dit moment moet een voorbehoud worden gemaakt voor reacties van wetgevende instanties op een uit te werken standaard. Dit gezien de uiteenlopende opinies van vaarwegbeheerders ten tijde van deze haalbaarheidsstudie.

Conclusie: een industriestandaard voor vaarondersteuning en remote control varen is haalbaar onder voorwaarden. De sector kan stappen zetten en initiatief nemen om een set uitgangspunten te formuleren met focus op gebruiksvoorwaarden en training. De uitgangspunten kunnen de basis vormen voor nieuwe regelgeving in Europa, wanneer deze in de praktijk worden toegepast en functioneren.

Aanbevolen wordt om in een vervolgstudie in nauwe afstemming met vaarwegbeheerders de condities voor een industriestandaard nader te bezien en uit te werken.

## 1. Introductie

### 1.1 *Maritiem Innovatie Impuls project*

De regeling Maritieme Innovatie Impuls Projecten (MIIP) ondersteunt initiatieven van het maritieme bedrijfsleven bij het ontwikkelen van nieuwe producten. Vaak gaat het om (haalbaarheids-)onderzoek, uit te voeren in een samenwerkingsverband, dat bijdraagt aan het realiseren van doelstellingen voor één van de vier thema's uit het Kennis en Innovatie Convenant (KIC), te weten: Towards Zero Emissions, Digital and Autonomous Shipping, Safety and Security en Blue Growth. De MIIP-regeling wordt gecoördineerd door de Innovation Council van Nederland Maritiem Land, in samenwerking met het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Een consortium bestaande uit kennisinstututen<sup>1</sup>, branche vertegenwoordiging<sup>2</sup>, technische leveranciers<sup>3</sup> van de maritieme sector en binnenvaartrederijen<sup>4</sup>, heeft in december 2022 een projectvoorstel ingediend onder de MIIP-regeling voor het uitvoeren van een haalbaarheidsonderzoek. Het project betreft het onderzoeken en toetsen van de haalbaarheid voor het introduceren van een industriestandaard in de binnenvaart gericht op vaarondersteuning (de zgn. track guidance assistant for inland navigation (TGAIN<sup>5</sup>), ook wel track pilot genoemd) en besturing op afstand (ook wel remote control genoemd).

### 1.2 *Aanleiding haalbaarheidsstudie*

In de West-Europese binnenvaartmarkt zijn diverse smart shipping initiatieven gestart om binnenvaartondernemers te ondersteunen met vaarondersteuning op binnenvaartschepen en besturing van binnenvaartschepen op afstand vanuit een Remote Operation Center. Het potentieel voor de toeleverende industrie is groot. De initiatieven zijn gericht op vergroening (efficiency van brandstofverbruik), vergroting van de veiligheid (het reduceren van menselijke fouten) en op termijn een transitie naar een kleinere bemanning aan boord.

Met name de Track Guidance Assistant for Inland Navigation (TGAIN, ook wel track controle assistent genoemd), ondertussen uitgerust op zo'n 1.150<sup>6</sup> binnenvaartschepen, en Remote Control (besturing van schepen op afstand) vanuit een Remote Operations Center (ROC, bedieningscentrum aan wal), zijn voorbeelden van automatisering die momenteel worden toegepast in een operationele omgeving. Toonaangevende leveranciers komen uit België, Duitsland en Nederland. Europa telt in totaal zo'n

---

<sup>1</sup> De kerngroep gevormd door STC, Nestra, MARIN en Centre of Expertise HRTec

<sup>2</sup> OCIMF (branche-organisatie van olie- en gas maatschappijen) en Platform Zero Incidents (later aangesloten bij het consortium)

<sup>3</sup> SEAFAR (tevens binnenvaart operator) en Shipping Technology

<sup>4</sup> Bosman Shipping Group, HGK Shipping en Scylla

<sup>5</sup> Benaming zoals door CCR gehanteerd.

<sup>6</sup> Bron: Patrick Potgraven, Rijkswaterstaat

15.000 zelf-aangedreven binnenvaartschepen (drooglading schepen, tankschepen, duw- en sleepboten en riviercruiseschepen), daarvan zijn er circa 5.000 in Nederland geregistreerd<sup>7</sup>.

Regelgeving in de binnenvaartsector is onderverdeeld in technische eisen aan schepen, bemanningsreglementen en vaarregels op het water, voornamelijk gericht op het waarborgen van veiligheid van de schepen, bemanning en het milieu. De afgelopen jaren zijn technische standaarden voor technische eisen en beroepskwalificaties op Europees niveau geharmoniseerd en in nationale wetgeving opgenomen. Op nationaal niveau zijn bevoegde autoriteiten verantwoordelijk voor de correcte naleving van technische eisen en beroepskwalificaties. Een verschil van interpretatie tussen lidstaten en bevoegde autoriteiten valt daarbij niet uit te sluiten. Daarnaast bestaan ook nog verschillen tussen vaargebieden, tussen landen maar ook op nationaal niveau. Aangezien de binnenvaartsector gekenmerkt wordt door overwegend grensoverschrijdend vervoer, maakt dat de introductie van innovaties doorgaans niet eenvoudig. Vaak is wetgeving niet passend voor nieuwe ontwikkelingen. Soms gelden er geen wettelijk beperkingen, maar is de innovatie vanuit veiligheidsoogpunt niet of minder wenselijk. Soms biedt het wettelijke kader geen ruimte, terwijl de innovatie juist wel gewenst is.

Kijkend naar de toepassing van de TGAIN zijn er vooralsnog geen juridisch, dekkende technische eisen of gebruiksvoorwaarden opgesteld, afgezien van enkele eisen aan stuurautomaten en onderdelen daarvan (zie artikel 6.08, 10.20 en 10.21 van ES-TRIN)<sup>8</sup>. Leveranciers onderkennen het belang van het leveren van een deugdelijk product. Op dit moment wordt er door CCR en CESNI-werkgroepen (TI, PT en QP) gewerkt aan technische eisen voor TGAIN-systemen, die mogelijk in 2027 geïntroduceerd worden. Vooralsnog wordt een TGAIN-systeem gezien als een systeem dat de roerganger (niet noodzakelijkerwijs de schipper) ondersteunt bij het navigeren op de vaarweg. Wanneer een systeem geen ingrijpende technische wijziging ondergaat en de inbouw van een systeem geen negatieve invloed heeft op andere systemen die voor veilige navigatie nodig zijn, dan is een herkeuring van het desbetreffende schip niet nodig. TGAIN, als ondersteunend systeem voor het navigeren, lijkt op dit moment binnen de huidige kaders van (inter)nationale wetgeving toegestaan. In Nederland is Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) de bevoegde autoriteit voor het certificeren van binnenvaartschepen op basis van vigerende technische eisen afhankelijk van type schip en vaargebied.

Echter leidt de stevige opmars van TGAIN'S in de sector tot vragen van meerdere stakeholders over veiligheid en met name veilig gebruik. Daarnaast zijn er logischerwijs, verschillen in hardware en software tussen leveranciers en bestaat de mogelijkheid op nieuwe markttoetreders met wellicht inferieure systemen door het gebrek aan sector of Europees-brede minimum standaarden over techniek, gebruik en opleiding. Een belangrijke factor in de binnenvaartsector is het aflospersoneel.

---

<sup>7</sup> Bron: [https://www.ccr-zkr.org/files/documents/om/om23\\_II\\_nl.pdf](https://www.ccr-zkr.org/files/documents/om/om23_II_nl.pdf); KIWA en CBS.

<sup>8</sup> ES-TRIN, versie 2023.

In toenemende mate wordt gevaren met personeel dat minder bekend is met en minder ingespeeld is op een specifieke context in een stuurhut.

Voor Remote Control is de situatie complexer. Op vaarwegen in het beheer van De Vlaamse Waterweg wordt Remote Control varen met voltallige bemanning aan boord toegestaan. Dit geldt ook voor de meeste Rijkswateren in Nederland waar het Binnenvaartpolitiereglement van toepassing is, het BPR-gebied<sup>9</sup>. Echter wordt nog onderzocht of het besturen van het schip op afstand mogelijk is binnen de opgestelde vaarregels en technische eisen. Vanuit de CCR is vastgesteld dat Remote Control zonder ontheffing van enkele technische eisen en vaarregels volgens het Rijnvaart Politie Reglement (RPR)<sup>10</sup> niet mogelijk is. Wel biedt de CCR sinds kort de mogelijkheid om proeven te doen in relatie tot Smart Shipping ontwikkelingen. Zo heeft de CCR in december 2023 officieel toestemming gegeven aan een Remote Control proef op de Rijn met drie schepen.

Gezien de druk op de arbeidsmarkt in de binnenvaartsector, wordt automatisering door pioniers gezien als mogelijkheid om de binnenvaart als modaliteit in de (nabije) toekomst operationeel te houden. Hulpsystemen kunnen het beroep aantrekkelijker en mensen voor de sector behouden of juist mensen aantrekken, bijvoorbeeld doordat schippers kunnen varen zonder fysiek op het schip aanwezig te zijn. Het biedt mogelijkheden om in een huis te wonen en te varen zonder lang van huis weg te zijn.

Operators in de olie, gas en chemie (tankvaart), de containervaart en de passagiersvaart, in combinatie met technologieleveranciers, vertegenwoordigende/platform organisaties (OCIMF en Platform Zero Incidents) en kennisinstututen voelen de noodzaak de haalbaarheid te onderzoeken of een sector brede aanpak kan leiden tot invoering van standaarden voor TGAIN'S en Remote Control varen in Europa. Een zogenaamde industriestandaard kan de basis vormen voor geautomatiseerd, grensoverschrijdend vervoer per binnenvaart (met (flexibele) bemanning), waarbij aandacht is voor veiligheid, certificering, opleiding/training en opschaling (van de maakindustrie). Een industriestandaard zou randvoorwaarden moeten bevatten waaraan stakeholders zich willen committeren, zich in herkennen en toepassing ervan erkennen, waardoor op termijn een dergelijke standaard de opmaat kan zijn voor regelgeving op Europees niveau. De randvoorwaarden zijn bedoeld om de veiligheid en vlotte afwikkeling in de scheepvaart te kunnen waarborgen.

### **1.3 Doelstelling en aanpak haalbaarheidsstudie industriestandaard**

Het zou de binnenvaartondernemers en leveranciers helpen om één pakket aan sector breed gedragen uitgangspunten te kunnen presenteren bij de diverse binnenvaartautoriteiten (in plaats van afzonderlijk<sup>11</sup> voor de Rijn, Westerschelde, Kanaal Gent -Terneuzen en nationale waterwegen in bijvoorbeeld Nederland, Duitsland, België en Frankrijk) voor het aanvragen van ontheffingen voor het

---

<sup>9</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0003628/2017-01-01>

<sup>10</sup> <https://www.ccr-zkr.org/13020500-en.html>

<sup>11</sup> Elk land kent nu een eigen meldpunt.



varen met vaarondersteuning (vanaf automatiseringsniveau 3, tot en met niveau 2 is toegestaan op basis van huidige regelgeving, zie figuur 2) en Remote Control. Deze uitgangspunten kunnen helpen bij het creëren van een 'level playing field' in de sector en het voorkomen dat ongewenste inferieure systemen op de markt komen die de veiligheid op het vaarwater ondermijnen. Verder kunnen de uitgangspunten de basis vormen voor nieuwe regelgeving in Europa wanneer deze in praktijk worden toegepast en functioneren.

Een eerste stap in het proces naar een sector brede standaard, oftewel industriestandaard, is een verkenning of binnenvaartondernemers, leveranciers en autoriteiten dit idee willen ondersteunen en onder welke voorwaarden? De centrale vraag voor dit MIIP is als volgt geformuleerd:

***Is een industriestandaard voor automatisering van binnenvaartschepen haalbaar, met onderscheid tussen vaarondersteuning en besturing op afstand? Onder welke voorwaarden kan deze dienen als uitgangspunt voor een wettelijk kader voor grensoverschrijdend vervoer in West-Europa?***

In de aanvraag zijn navolgende deelvragen geformuleerd:

1. Welke veiligheidsrisico's van vaarondersteuning en remote control varen kunnen we onderscheiden?
2. Welke veiligheidsrisico's voor vaarondersteuning en remote control zijn beheersbaar middels een industriestandaard of zijn er wellicht aanvullende maatregelen nodig?
3. Welke voorwaarden worden gesteld vanuit de marktsegmenten voor het introduceren van een industriestandaard (t.a.v. technische product, gebruik en opleiding)?
4. Welke voorwaarden worden gesteld vanuit de regulerende instanties voor het introduceren van een wettelijk kader gebaseerd op een industriestandaard?
5. Welke impact zou de invoering van een industriestandaard hebben op de binnenvaartsector en het varende personeel?

De beantwoording van bovenstaande vragen moeten leiden tot aanknopingspunten die een versnelling geven aan het introduceren van standaarden in de sector voor smart shipping initiatieven (tot 5 jaar), inclusief voorwaarden voor toepassing en gebruik van systemen voor vaarondersteuning en remote control. Het schetsen van opties voor een industriestandaard en werkwijze, gevalideerd middels een marktconsultatie met binnenvaartondernemers, brancheverenigingen, verladers, vaarautoriteiten en wetgevende instanties, zou een beeld moeten geven of het uitwerken van een industriestandaard in een volgende fase (na deze MIIP-opdracht) haalbaar is.

Voor het vaststellen van de haalbaarheid van een industriestandaard voor vaarondersteuning en remote control hanteert het consortium de volgende aanpak:

- Stap 1: Kick-off en discussie ten behoeve van validatie onderzoeksvragen;
- Stap 2: Interne workshop voor vaststellen definitie industriestandaard en risico's en het schetsen van uitgangspunten;
- Stap 3: Rapportage met resultaten deskresearch marktontwikkelingen en concept uitwerking randvoorwaarden industriestandaard;
- Stap 4: Interne workshop feedback Stap 3 en verwerking feedback
- Stap 5: Marktconsultatie opties industriestandaard;

- Stap 6: Verwerken resultaten marktconsultatie en opstellen conclusies en aanbevelingen (advies over vervolgstappen) als onderdeel van het eindrapport.

Verdere initiatieven voor automatisering in de vorm van vaarondersteuning in combinatie met minder personeel aan boord, worden alleen op grond van vrijstellingen verleend. Voor Remote Control is ook een vergunningstraject van toepassing. Een vrijstellings- of vergunningsaanvraag geldt voor vervoer op nationaal niveau, binnen landsgrenzen, waarvoor aanvragen ingediend worden bij de wetgevende instantie (bv. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in Nederland en De Vlaamse Waterweg in Vlaanderen). CCR is het orgaan voor vergunningverlening of ontheffing voor het varen op de Rijn.

De Vlaamse Waterweg is geen wetgevende instantie, het is een waterwegbeheerder die conform artikel 70 van het scheepvaartdecreet de mogelijkheid heeft tijdelijke afwijkingen te verlenen in kader van pilootprojecten, onder voorwaarden.

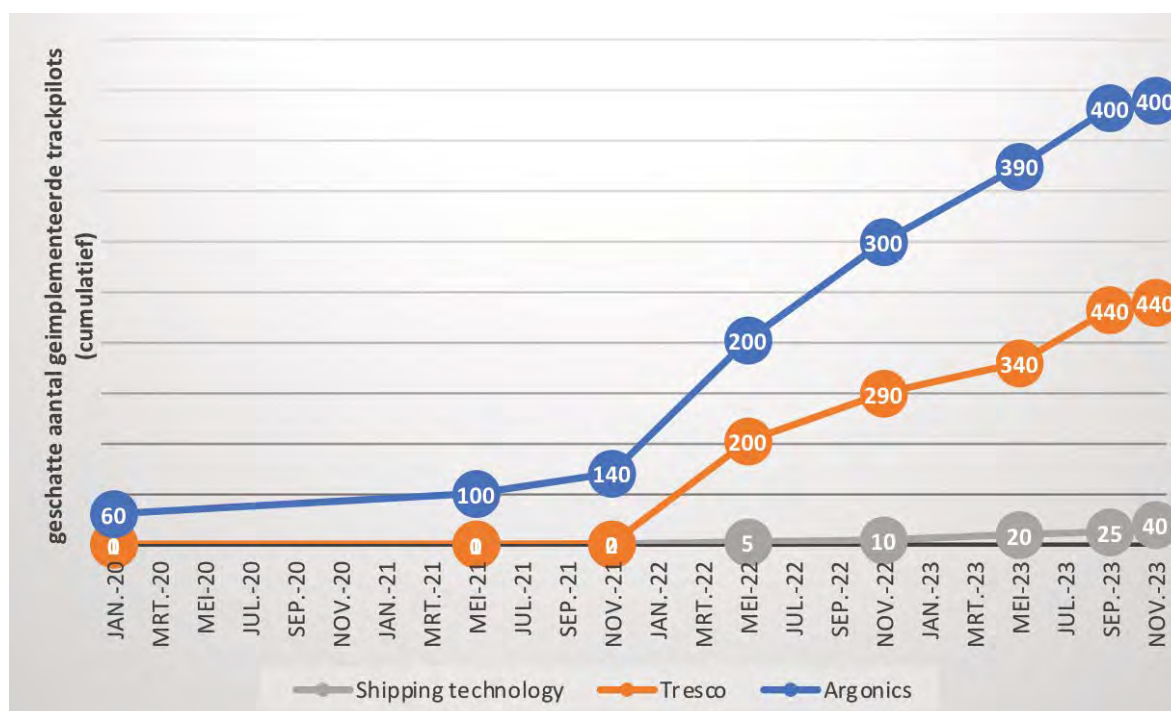
## 2. State of play: vaarondersteuning en remote control

### 2.1 Marktontwikkeling

#### Gebruik van TGAIN's

Het gebruik van de TGAIN in de binnenvaart is het laatste jaar veelvuldig in het nieuws. Op het Smart Shipping Event in Alblasterdam in november 2023<sup>12</sup>, is volop aandacht gegeven aan de opmars van het gebruik van de track pilot in de binnenvaart. Naar schatting waren op dat moment tussen de 900 – 1.000 binnenvaartschepen met een TGAIN uitgerust (zie figuur 1), dat overeenkomt met ongeveer 8% van de Europese binnenvaartvloot (Rijnvloot + Donauvloot, waaronder: drooglading schepen, tankers en riviercruiseschepen). Inmiddels zijn er ongeveer 1.150 binnenvaartschepen met TGAIN uitgerust en op basis van huidige trends en installatiecapaciteit verwachten leveranciers dat eind 2024 het aantal oploopt naar 1.500 tot 2.000 binnenvaartschepen<sup>13</sup>.

Figuur 1: afzet TGAIN



Bron: presentatie Patrick Potgraven, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Smart Shipping Event 2023 op basis van gegevens van de TGAIN-leveranciers.




Een TGAIN is een systeem voor de automatische besturing van een vaartuig langs een vooraf bepaalde track, dat tot doel heeft de schipper te ondersteunen en te ontlasten bij het uitvoeren van

<sup>12</sup> Zie: <https://events.schuttevaer.nl/smart-shipping-2023/>

<sup>13</sup> Bron: presentatie Tresco, Smart Shipping Event 2023

besturingstaken van het vaartuig<sup>14</sup>. De stuurautomaat, de autopilot, navigeert het schip automatisch langs de track die voorafgaand aan vertrek is ingeladen naar de gewenste bestemming; de route kan automatisch gegenereerd worden op basis van bijvoorbeeld diepgang en waterstand. Tussentijds kan de route worden aangepast. De TGAIN biedt de schipper ondersteuning bij het varen, echter de rol en de verantwoordelijkheid van de schipper blijft onveranderd in de besturing van het schip met oog voor andere vaarweggebruikers en infrastructuur. Dit komt overeen met automatiseringsniveau 1 volgens de internationale definitie opgesteld door de CCR in 2018<sup>15</sup> met een nadere uitwerking en aanpassing in 2022 (zie figuur 2).

Figuur 2: niveaus van automatisering zoals herzien en vastgesteld door CCR in 2022.

	Automatiserings-niveau <sup>1</sup>	Omschrijving	Besturing (manoeuvres, voortstuwing, stuurhuis, enz.)	Monitoring en reactie op de vaaromgeving	Terugvalmaatregelen voor de dynamische vaartaken
DE SCHIPPER VERRICHT ALLE DYNAMISCHE VAARTAKEN OF EEN GEDEELTE VAN DEZE TAKEN	0	<b>NIET GEAUTOMATISEERD</b> alle aspecten van de dynamische vaartaken worden te allen tijde verricht door de schipper, ook al worden deze ondersteund door waarschuwings- of interventiesystemen			
	1	<b>ONDERSTEUNING BIJ DE BESTURING</b> de toepassing van een <u>stuurautomaat</u> binnen een specifieke context met gebruik van bepaalde informatie over de vaaromgeving waarbij ervan uitgegaan wordt dat de schipper alle overige aspecten van de dynamische vaartaken verricht			
	2	<b>GEDEELTELIJK GEAUTOMATISEERD</b> de toepassing van een geautomatiseerd besturingssysteem voor <u>zowel de besturing als de voortstuwing</u> binnen een specifieke context met gebruik van bepaalde informatie over de vaaromgeving waarbij ervan uitgegaan wordt dat de schipper alle overige aspecten van de dynamische vaartaken verricht			
HET SYSTEEM VERRICHT ALLE DYNAMISCHE VAARTAKEN (INDIEN INGESCHAKELD)	3	<b>GEAUTOMATISEERD ONDER BEPERKENDE VOORWAARDEN</b> de <u>ononderbroken</u> toepassing van een geautomatiseerd besturingssysteem voor <u>alle</u> dynamische vaartaken binnen een specifieke context, <u>met inbegrip van het vermijden van aanvaringen</u> , waarbij ervan uitgegaan wordt dat de schipper adequaat reageert op systeemstoringen en op verzoeken om in te grijpen			
	4	<b>HOOG GEAUTOMATISEERD</b> de ononderbroken toepassing van een geautomatiseerd besturingssysteem voor alle dynamische vaartaken binnen een specifieke context, <u>met inbegrip van terugvalmaatregelen, zonder ervan uit te gaan dat een schipper zal reageren op een verzoek om in te grijpen</u> <sup>2</sup>			
	5	<b>AUTONOOM = VOLLEDIG GEAUTOMATISEERD</b> de ononderbroken en <u>onvoorwaardelijke</u> toepassing van een geautomatiseerd besturingssysteem voor alle dynamische vaartaken, met inbegrip van terugvalmaatregelen, zonder ervan uit te gaan dat de schipper zal reageren op een verzoek om in te grijpen			

<sup>1</sup> Verschillende automatiseringsniveaus maken gebruik van een besturing op afstand (remote control) maar daarvoor kunnen verschillende, door de bevoegde autoriteiten vast te leggen voorwaarden voor gelden om een gelijkwaardig veiligheidsniveau te kunnen waarborgen.

<sup>2</sup> Dit automatiseringsniveau introduceert twee verschillende functionaliteiten: de mogelijkheid van een "normale" besturing waarbij menselijk ingrijpen niet wordt verondersteld en volledige terugvalmaatregelen. Hier zouden ook twee sub-niveaus voorzien kunnen worden.

De doorontwikkeling van de TGAIN staat niet stil. Volgende stappen in het ontwikkelingsproces betreffen 'collision detection' (of 'collision warning') en collision avoidance in combinatie met automatische voortstuwing (automatiseringsniveau 3). Uitbreiding van het 'varen op tracks' met collision detection betreft een waarschuwingsapplicatie voor mogelijke aanvaringen op basis van

<sup>14</sup> Bron: CESNI

<sup>15</sup> Bron: Besluit 2018-II-16 van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart omtrent een internationale definitie van de automatiseringsniveaus in de binnenvaart.

detectie van statische of dynamische (varende) objecten in het vaarwater die de uitgezette track doorkruisen.

Voor collision avoidance, met automatische voortstuwing is naast informatie van fysieke statische objecten in de vaarweg ook informatie nodig over dynamische objecten. Dit is mogelijk door tracks van varende objecten te berekenen op basis van richting en snelheid (AIS in combinatie met LIDAR of radar). Bij een hoge verzadiging van de TGAIN in de sector kan het onderling delen van routeinformatie (intentie delen) door binnenvaartschepen de implementatie van (automatische) collision avoidance makkelijker maken. Wanneer op de track pilot wordt gevaren is de positie van het schip namelijk voor enige tijd bekend. Die informatie kan worden gebruikt voor en door andere vaarweggebruikers.

Ook voor het ontwikkelen van collision avoidance applicaties is het delen van intenties door binnenvaartschepen een hulpmiddel, maar verder onderzoek is nodig naar het aansturen van de autopilot en motor bij allerlei manoeuvres onder wisselende fysische omstandigheden. Voor intention sharing moet nog aangetoond worden dat dit de veiligheid verhoogt. In drukke regio's zoals havens, bestaat de kans dat het delen van alle tracks het overzicht vermindert.

In Nederland heeft Rijkswaterstaat een simulatorstudie 'Intenties delen' uit laten voeren door MARIN, in samenwerking met de TGAIN leveranciers Argonics (Duitsland), Shipping Technology (Nederland) en Tresco (België). Deze studie had niet als doel om collision avoidance applicaties te ontwikkelen, maar te onderzoeken of het delen van informatie over verwachte posities van schepen kan bijdragen aan de veiligheid en een efficiënte verkeersafwikkeling op vaarwegen. Tijdens genoemde simulatorstudie is in verschillende scenario's het vaargedrag en marifoongebruik gemonitord met en zonder inzage in uitgezette tracks van andere vaarweggebruikers. Uit de praktijkproef in de simulator bleek dat het delen van tracks zorgde dat schippers eerder anticipeerden op verkeerssituaties en ook minder vaak de marifoon gebruikten<sup>16</sup>. Ondanks dat het niet de doelstelling was van de studie, zou het delen van intenties door schepen kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van collision warning en avoidance systemen. Hiervoor is echter nader onderzoek vereist.

Onderstaand plaatje (zie volgende pagina) geeft een indruk van de ontwikkeling van Tresco op het gebied van delen van intenties op een inland ECDIS systeem.

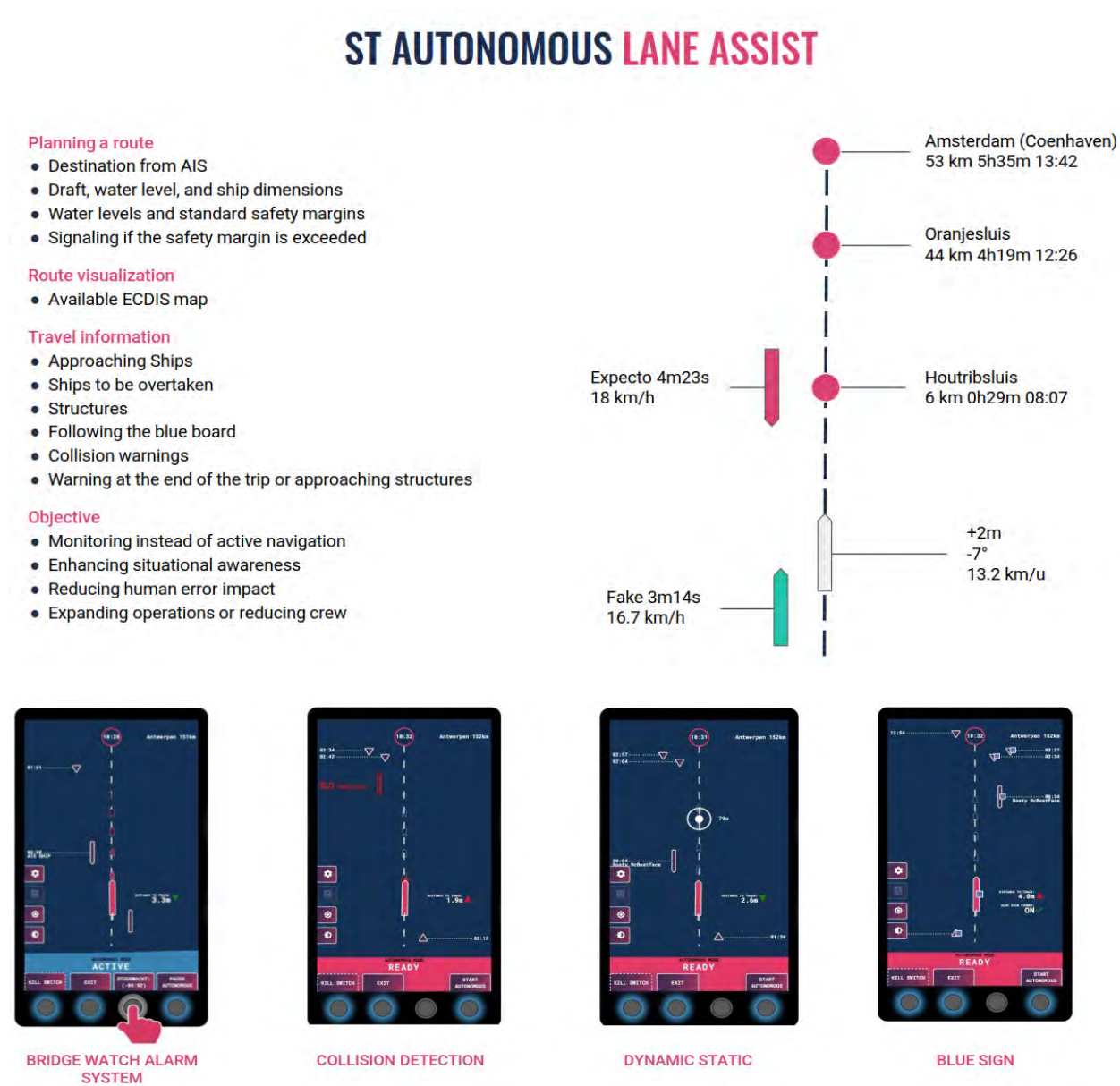
Figuur 3. Intention Sharing van Tresco Engineering



Eén van de ontwikkelingen van Argonics uit Duitsland is de module argoLaneWarning die aanvullend op de argoTrackPilot kan worden geïnstalleerd. Deze module maakt het mogelijk dat de schipper op basis van AIS doelen wordt gewaarschuwd voor mogelijke botsingen. Om eventuele botsingen te kunnen waarnemen, worden posities van alle AIS doelen vergeleken met de gekozen track van de schipper. In een schematische weergave worden in rood de mogelijke doelen voor een botsing gepresenteerd en in groen de doelen waar dit risico niet speelt. De drempels voor tijd en afstand tot een mogelijke botsing zijn configureerbaar naar de wensen van de schipper.

Onderstaand is in figuur 3 (zie volgende pagina) een grafische weergave opgenomen van de Autonomous Lane Assist van Shipping Technology.

Figuur 4. Shipping Technology Autonomous Lane Assist



### Remote control in Vlaanderen en daarbuiten

Scheepsmanagement bedrijf SEAFAR is pionier en koploper in het ontwikkelen en management van technologie voor het bieden van vaarondersteuning en besturen van schepen op afstand vanuit een Remote Operations Center (ROC; zie figuur 4 op navolgende pagina). Kortgezegd richt het bedrijf zich op een transitie waarbij de schipper niet langer het schip navigeert vanaf het schip, maar vanaf de wal. Vanuit een controlecentrum wordt vanaf een werkstation een schip aangestuurd. Aan boord van de schepen zijn enkele matrozen aanwezig voor het uitvoeren van (dagelijks) onderhoud en benodigde hulp bij het aanleggen en laden en lossen. In geval van nood kan een stuurman aanwezig op het schip de besturing overnemen. SEAFAR heeft toestemming gevraagd aan de vaarwegbeheerder in

Vlaanderen (De Vlaamse Waterweg) om met gereduceerde bemanning te mogen varen. Op meerdere trajecten is toestemming verleend. Enkele klanten kiezen nog voor een voltallige bemanning aan boord om te voldoen aan vigerende wetgeving (o.a. bemanningsreglementen) in het vaargebied waar het schip actief is.

Figuur 5: Remote Operations Center SEAFAR Antwerpen.



Naast het ROC in Antwerpen, zet SEAFAR in op uitbreiding in Namen (Wallonië) en Dordrecht (zie figuur 5 (navolgende pagina) voor de beoogde uitrol van SEAFAR). Onlangs is een vestiging in Duisburg (Duitsland) geopend voor remote control aansturing op de Duitse kanalen en de Rijn. Eind 2023 besloot de Centrale Commissie voor Navigeren op de Rijn (CCR) een vergunning te verlenen aan SEAFAR, scheepvaartbedrijf Dari en rederij Deymann voor het inzetten van autonoom varende binnenvaartschepen met besturing op afstand op de Rijn.

Drie schepen die zijn uitgerust met SEAFAR technologie hebben van CCR toestemming gekregen om te varen op de Rijn tussen het Nederlandse Gorinchem en het Duitse Bonn, onder voorwaarde dat een volledige crew aan boord is. Besturing gebeurt vanuit een SEAFAR controlekamer op afstand. Wanneer de jaarlange test goed verloopt zou het testen met een gereduceerde bemanning aan boord een mogelijke vervolgstap kunnen zijn. Naast toestemming op de Rijn, zijn een aantal aanvragen om 'met volledige bemanning' remote te varen in Nederland goedgekeurd en zijn verdere aanvragen in behandeling in Duitsland, Nederland en Wallonië. In Duitsland betreft de aanvraag het verkrijgen van toestemming voor remote control varen op enkele Duitse kanalen.

Ondertussen heeft SEAFAR uit Antwerpen van de Gemeenschappelijke Nautische Autoriteit (GNA) toestemming gekregen proeven te doen met remote varen op de Westerschelde, waarbij een operator het schip bestuurt vanuit het Remote Operation Center (ROC) van SEAFAR in Antwerpen.



Figuur 6: beoogde uitrol SEAFAR



Een aantal van de binnenvaartschepen die op afstand wordt bestuurd maakt ook gebruik van een in-house ontwikkelde TGAIN. De schipper in het Remote Operations Center houdt dus toezicht wanneer de TGAIN is geactiveerd en neemt de besturing van het schip over wanneer dit nodig is, bijvoorbeeld bij het uitvoeren van manoeuvres ((bv. bij aan- en afmeren en brug- en sluispassages). Verder vindt continue ontwikkeling plaats op het herkennen van objecten en verkeerssituaties met innovatieve technieken als artificial intelligence, dat gedrag met algoritmes kan voorspellen en machine learning, dat met omgevingssensoren objecten en omgeving kan identificeren om zo het vaargedrag te verbeteren.

Naast het zelf operationeel managen van het Remote Operations Center, denkt SEAFAR ook aan verkoop van technologie (hardware en software) om scheepvaartbedrijven te faciliteren in het op afstand besturen van binnenvaartschepen vanuit een eigen Remote Operations Center. Meerdere scheepvaartbedrijven hebben reeds interesse getoond.

## Selectie van relevante ‘on-topic’ (onderzoeks-)projecten in Europa

### ONDERZOEK IN DUITSLAND

In Duitsland lopen op dit moment meerdere nationale onderzoeken om vaarondersteuning en remote control verder te ontwikkelen. Een breed consortium onder leiding van DST heeft als doel alle noodzakelijke componenten en voorwaarden te ontwikkelen om met een op afstand bestuurd binnenvaartschip dezelfde vervoersprestaties en verkeersveiligheid te bereiken als met een conventioneel bestuurd schip. Met deze resultaten beoogt het project ‘Fernbin’<sup>17</sup> het binnenvaartberoep aantrekkelijker te maken voor jongeren en, daarnaast, door het inzetten van vaarondersteuning, in de toekomst met minder personeel op schepen uit te kunnen voeren. Binnen

het project wordt gewerkt aan de nodige sensoren en actuatoren, evenals de bijbehorende interfaces, de stuurstelling op afstand aan wal, het dataprotocol om een robuuste en veilige gegevensoverdracht te garanderen, assistentiesystemen voor de TGAIN, aanvaringsalarmeren, en een centraal controlecentrum<sup>18</sup> voor bewakings- en besturingsfuncties. De systeemintelligentie zou een operator in staat moeten stellen meerdere binnenvaartschepen tegelijkertijd te besturen. Andere gekwalificeerde operators binnen het Remote Operation Center gelden dan als vangnet of terugval (redundantie). Recentelijk is het motorvrachtschip Ernst Kramer uitgerust met remote control techniek en door verschillende operators bestuurd om ervaring op te doen welke competenties nodig zijn om schepen op afstand te besturen. Verder kijkt het project naar huidige regels voor vaarondersteuning en remote control, om het Duitse Ministerie en CCR van advies te voorzien voor het ontwikkelen van technische veiligheidsstandaarden.

Een ander project in Duitsland is het KoliBRI project. Verschillende projectpartners in dit project richten zich op de ontwikkeling van technologie om aanvaringen in de binnenvaart te vermijden door het toepassen van vaarondersteuning (CCR-automatiseringsniveau 3, door Argonics). In een volgende stap is het plan om het automatische track controlesysteem argoTrackPilot tot een netwerk uit te breiden, waarbij door intentiedeling met andere TGAIN leveranciers (geautomatiseerde) aanvaringsvermijding op vaarwegen mogelijk wordt.

Voor bovengenoemde en andere projecten wordt verwezen naar de website van CCR<sup>19</sup>. Inmiddels is het project 'Fernbin' afgerond en een vervolgtraject met financiering van het Duitse Ministerie geïnitieerd. Hier wordt onder andere gekeken naar hogere automatiseringsniveaus (automatisering aansturing van motoren en roer) in combinatie met specifieke vaaromstandigheden, zoals zijstrooming op een vaarweg of ter hoogte van een kruising op vaarwegen.

Het project 'SAFEBin', onder leiding van DST, is nog in uitvoering. Het richt zich op veilig ontwerpen van (semi-)autonoom en remote control systemen voor de binnenvaart. Ook dit is gefinancierd door het Duitse federale Ministerie (BMDV). Binnen dit project is recent een Hazard Identification workshop gehouden. In de workshop is gediscussieerd over risico-mitigerende maatregelen. Op grond van de bevindingen zullen richtlijnen ontwikkeld worden voor (semi-)autonome systemen, infrastructuur en andere verkeersdeelnemers.

#### ONDERZOEK DOOR DE EUROPESE COMMISSIE

Voor de zomer van 2023, heeft DG Move een project uitvraag uitgezet om gebruik te maken van 'EU Space Data' voor ontwikkeling van autonome binnenvaartschepen<sup>20</sup>. Het project dient onder andere gebruik te maken van het European Global Navigation Satellite System (E-GNSS, Galileo) en

---

<sup>18</sup> Input De Vlaamsche Waterweg: een centraal bewakingssysteem staat ter discussie binnen CESNI/TI

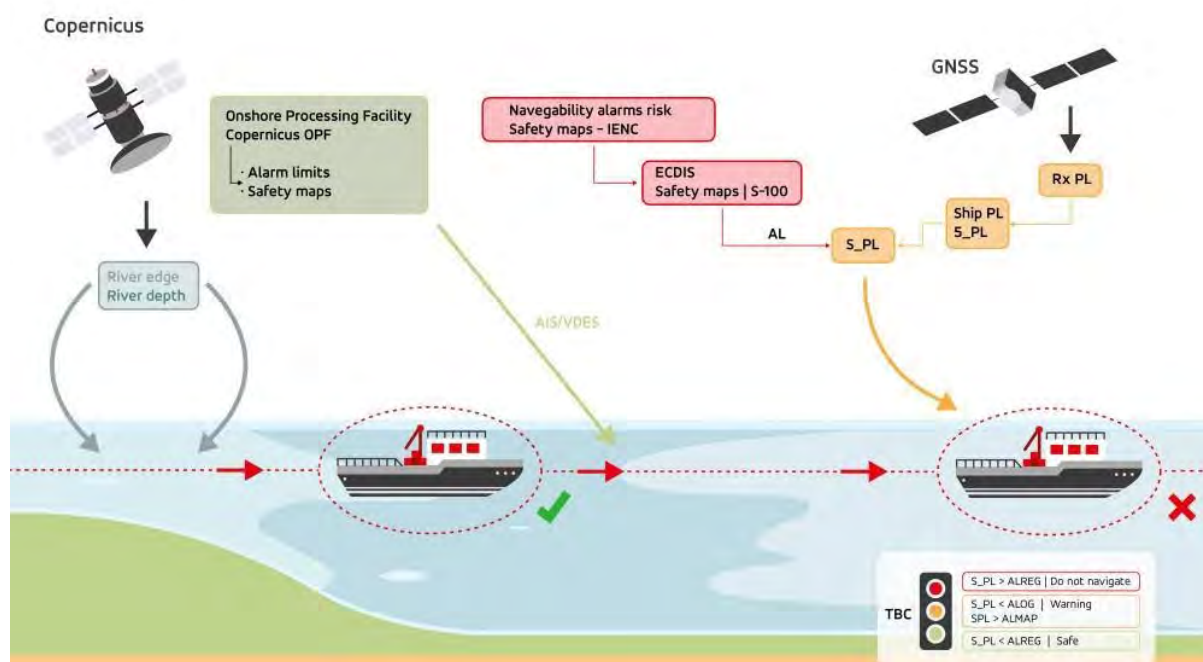
<sup>19</sup> Zie: <https://automation.ccr-zkr.org/1000-nl.html>

<sup>20</sup> Zie: <https://etendering.ted.europa.eu/cft/cft-display.html?cftId=12660>

Copernicus. Naast het verbeteren van de navigatie op de binnenwateren moet het project leiden tot nieuwe toepassingen voor autonome schepen, onder andere door het ontwikkelen van een prototype voor apparatuur aan boord; het leveren van proof of concept door verschillende pilots op Europese vaarwegen. Het onderzoek moet bijdragen aan het creëren van nieuwe regelgeving waarin de minimumvereisten worden vastgelegd om een veilige navigatie met autonome systemen te waarborgen. De aanbevelingen dienen overgedragen te worden aan het Europees Comité voor het opstellen van technische standaarden voor de Europese binnenvaart (CESNI).

Op 30 januari 2024 is het project, onder leiding van GMV, in combinatie met de Duitse Federale Waterwegen en Scheepvaartadministratie (WSV), de Hongaarse Nationale Vereniging van Radionoodsignalering en Infocommunicatie (RSOE), HA Consulting Ltd. (HAC), Tresco, Bergmann Marine (BM), EY en de dochteronderneming van GMV in Roemenië, van start gegaan<sup>21</sup>.

Figuur 7: grafische weergave beoogd proof of concept GMV



### PLATINA3

Het Horizon 2020 PLATINA3 project was gericht op het bieden van ondersteuning aan de implementatie van het NAIADES III actieplan van de Europese Commissie. NAIADES III is een overkoepelend Europees beleid om binnenvaart op Europese binnenwateren te stimuleren en het marktaandeel te vergroten. Het NAIADES III actieplan is een set aan 35 actiepunten gericht op marktontwikkeling, Vlootontwikkeling, Werkgelegenheid en Opleiding, en Infrastructuur, om een

<sup>21</sup> Zie: <https://www.gmv.com/en/communication/news/gmv-leads-avis-project-optimize-navigation-autonomous-vessels>

binnenvaartsector toekomstbestendig te maken die substantieel bijdraagt aan het behalen van de doelstellingen zoals geformuleerd in de Europese Green Deal. In de werkpakketten ‘automatisering binnenvaartschepen’ en ‘werkgelegenheid en opleiding’ is in het PLATINA3 project aandacht besteed aan vaarondersteuning, remote control en gelieerde competenties.

In het PLATINA3 project zijn zes hoofdfuncties onderscheiden voor automatisering van binnenvaartschepen: i. situationeel bewustzijn; ii. vermijden van aanvaringen; iii. communicatie; iv. aansturing schip en ondersteuning; v. veiligheid; en vi. uitwijkmogelijkheden. Voor de hoofdfuncties is bepaald welke systemen een bijdrage kunnen leveren aan het vergroten van betrouwbaarheid en veiligheid, in verschillende combinaties, zoals: sensoren (RADAR, LIDAR, camera's); plaatsbepalingssystemen (GNSS, inland ECDIS); communicatiesystemen (4/5G internet, AIS, VHF); computercomponenten (IMU/GPU, gecentraliseerd PLC-systeem, AI/machine learning); en meer. Voor de systemen zijn minimale vereisten geïdentificeerd in termen van technische voorschriften, veiligheidsvoorschriften, interacties tussen systemen en menselijke betrokkenheid.

De kernsystemen die vaarondersteuning (CCR-automatiseringsniveau 1 en 2) mogelijk maken kunnen worden beschouwd als ‘volwassen’ systemen, zoals RADAR, LIDAR, camera's, GNSS, communicatiesystemen, internet, autopiloten enz. Voor technieken en systemen voor hogere niveaus van automatisering (CCR -automatiseringsniveaus 3-5) geldt dat aanvullende ontwikkeling nodig is om deze te introduceren (aanvaringsvermijding, AI, neurale netwerken, sensorfusie en -integratie, enz.). Verder is op een klein deel van de Rijn en op het grootste deel van de Donau nog steeds geen snelle internetverbinding (4G/5G) beschikbaar, wat met name voor Remote Control een belangrijke voorwaarde is. Verder concludeert het onderzoeksrapport dat systemen en protocollen voor versleuteling, gegevensintegriteit en cyberbeveiliging nog verder getest en verbeterd moeten worden. Dit is cruciaal voor de veilige inzet van op afstand bestuurde schepen en andere hogere automatiseringstoepassingen<sup>22</sup>.

Een andere activiteit binnen PLATINA3 was gericht op het vaststellen van benodigde competenties voor automatisering op binnenvaartschepen, met een focus op de identificatie van benodigde kennis en vaardigheden in aanvulling op de bestaande beroepskwalificaties die van kracht zijn in de Binnenvaart (ES-QIN)<sup>23</sup>. Voor gebruik van de TGAIN in de binnenvaart lijkt het bestaande ES-QIN kader voldoende. Aangeraden wordt om korte instructiecurssussen te introduceren vanuit de leveranciers, zodat gebruikers van de TGAIN vertrouwd raken met specificaties en grenzen van het gebruik van de track pilot aan boord. Gezien de afwezigheid van regelgeving voor de TGAIN lijkt het voor de hand liggend dat de leveranciers deze handschoen oppakken.

---

<sup>22</sup> Zie: <https://platina3.eu/automation-and-on-board-systems/>

<sup>23</sup> Zie: <https://www.cesni.eu/en/standards-and-explanatory-notice/#02>

Voor Remote Control is de behoefte voor aanvullende competenties dringender. De opgestelde aanvullende competenties onderscheiden drie rollen:

1. Remote Control Center Operator (RCCO): competenties voor het vertrouwd raken met het schip en werkzaamheden in het Remote Operations Center; het uitvoeren van controles om de communicatie- en navigatiesystemen tussen Remote Operations Center en schip te testen; kennis van noodprocedures; communicatie met personeel aan boord en derden (bv. vaarwegbeheerders); kennis van effecten van mens-machine interactie en beperkingen.
2. Supervisor<sup>24</sup> Remote Control Center: toezichthouder in het Remote Operations Center op managementniveau (ervaren RCCO), om te anticiperen op een mogelijke situatie met lagere ervaringseisen voor de RCCO of het bedienen van meerdere binnenschepen tegelijk vanaf één werkplek in het Remote Operations Center (onder de voorwaarde dat een Supervisor de nautische operaties bewaakt). Competenties: verregaande kennis en vaardigheid in (bedienen) van VTS-apparatuur; kennis van verkeersmanagement en communicatieprotocollen; emergency en response management; persoonlijke eigenschappen en administratieve vaardigheden met betrekking tot coördinerende taken.
3. Persoon (bijv. volmatroos) op een op afstand bestuurd binnenvaartschip op operationeel niveau, als de (veronderstelde) enige persoon aan boord. Competenties: gedeeltelijke kennis- en vaardigheden van niveau schipper om de besturing van het schip (tijdelijk) over te kunnen overnemen (redundancy); gevorderde communicatieve vaardigheden (in het bijzonder voor het reageren op noodsituaties); kennis van Remote Control techniek aan boord; algemene operationele kennis van het binnenvaartschip en de stabiliteit.

De aanvullende competenties zijn als advies overgedragen aan de permanente werkgroep van CESNI die gaat over het opstellen van beroepskwalificaties (bekend als CESNI/QP).

## **2.2 Ontwikkelingen van wet- en regelgeving en ontstane gaps**

### **Technische eisen, bemanning, vaarregels en experimenten**

Regelgeving in de binnenvaartsector is onderverdeeld in technische eisen aan schepen, bemanningsreglementen en vaarregels op het water. Met de totstandkoming van het Europese Comité voor het opstellen van standaarden in de binnenvaart (CESNI) zijn de afgelopen stappen gezet om voorschriften voor binnenvaart in Europa te harmoniseren. CESNI bestaat uit deskundigen van de lidstaten van de Europese Unie en de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR) en wordt bijgestaan

---

<sup>24</sup> Input De Vlaamse Waterweg. De term supervisor staat ter discussie: de term van supervisor omvat het risico dat deze een hiërarchische rol krijgt toegewezen. Wellicht is aangewezen de rol te beperken tot het verlenen van informatie (conform traffic controller). Het principe dat de verantwoordelijke schipper te allen tijde de eindbeslissing neemt mag daarbij niet in gedrang komen.

door vertegenwoordigers van internationale organisaties die zich bezighouden met de binnenvaart. CESNI is bevoegd om te besluiten over een aantal standaarden, zoals de Europese standaard tot vaststelling van de technische voorschriften voor binnenschepen (ES-TRIN) en de Europese standaard voor beroepskwalificaties in de binnenvaart (ES-QIN)<sup>25</sup>.

Voor wat betreft technische eisen voor de bouw, inrichting en uitrusting van binnenvaartschepen (voor specifieke categorieën) wordt in het regelgevingskader van de Europese Commissie en de CCR (respectievelijk in Richtlijn (EU) 2016/1629<sup>26</sup> en in het Reglement Onderzoek schepen op de Rijn) naar ES-TRIN verwezen. Beroepskwalificaties in Europa, en daaraan verwante kwalificatiecertificaten, zijn vastgelegd in de Europese Richtlijn (EU) 2017/2397<sup>27</sup>, terwijl dit op de Rijn geregeld is via het Reglement Scheepvaartpersoneel<sup>28</sup> (oftewel RSP). Voor de benodigde vakkennis, vaardigheden en andere zaken, wordt in beide gevallen verwezen naar de ES-QIN. Verder schrijft het RSP ook het minimumaantal bemanningsleden voor op basis van lengte schip of samenstel en exploitatiewijze.

In Nederland zijn technische eisen aan binnenvaartschepen en bemanningseisen opgenomen in de Binnenvaartwet<sup>29</sup> en verder uitgewerkt in het Binnenvaartbesluit<sup>30</sup> en de Binnenvaartregeling<sup>31</sup>. Vaartuigen die op binnenwateren varen en die langer zijn dan 20 meter, moeten voldoen aan de regels van de Binnenvaartwet. Technische eisen en beroepskwalificaties zijn afgestemd op standaarden in Europa en de Rijn. Overeenkomstig met het RSP zijn de vereiste minimum bemanning, afhankelijk van het type schip en exploitatiewijze, vastgelegd in de binnenvaartregeling. Ook zijn vrijstellingen opgenomen die gelden voor het Nederlands deel van de Rijn (de Waal en de Lek).

Als laatste gelden op Europese binnenwateren vaarregels. Internationale overeengekomen vaarregels zijn vastgelegd in CEVNI<sup>32</sup>. De CEVNI is grotendeels gebaseerd op vaarregels die zijn opgesteld voor de Rijn. De vaarregels voor de Rijn zijn opgesteld door de CCR en terug te vinden in het Rijnvaart Politie Reglement (RPR)<sup>33</sup>. In Nederland zijn basisregels voor een veilige en vlotte doorstroming van alle scheepvaart opgenomen in de Scheepvaartverkeerswet (Svw). De vaarregels zijn verder uitgewerkt in scheepvaartreglementen. Nederland kent zes scheepvaartreglementen. Op een groot deel van de Nederlandse Rijkswateren is het Binnenvaartpolitierglement<sup>34</sup> (BPR) van toepassing. Daarnaast zijn

---

<sup>25</sup> Zie <https://www.cesni.eu/nl/> voor genoemde voorschriften en een gedetailleerde uiteenzetting van activiteiten van het Comité voor het ontwikkelen van informatietechnologieën, met name River Information Services (RIS).

<sup>26</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016L1629>

<sup>27</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017L2397>

<sup>28</sup> [https://www.ccr-zkr.org/files/documents/reglementSTF/RPN\\_01012024\\_nl.pdf](https://www.ccr-zkr.org/files/documents/reglementSTF/RPN_01012024_nl.pdf)

<sup>29</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0023009/2021-07-01>

<sup>30</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0025631/2021-01-01>

<sup>31</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0025958/2024-04-01>

<sup>32</sup> CEVNI, European Code for Inland Waterways uitgegeven door de United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), zie: [https://unece.org/sites/default/files/2021-12/2109540\\_E\\_pdf\\_web%2BCorr1.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-12/2109540_E_pdf_web%2BCorr1.pdf)

<sup>33</sup> [https://www.ccr-zkr.org/files/documents/reglementRP/rp1nl\\_01062024.pdf](https://www.ccr-zkr.org/files/documents/reglementRP/rp1nl_01062024.pdf)

<sup>34</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0003628/2017-01-01>

er losse reglementen voor de Rijn, Waal en Lek (RPR), voor de Westerschelde, voor het Kanaal van Gent naar Terneuzen, voor de Gemeenschappelijke Maas en voor de Eemsmonding<sup>35</sup>. Naast de Rijkswateren en vaarwegen in beheer van het Rijk, en andere bevoegde autoriteiten volgens de scheepvaartreglementen, zijn er nog andere vaarwegbeheerders, zoals havenbedrijven, provincies, gemeenten, bevoegd om vaarregels uit te vaardigen.

Indien een ontwikkelaar met smart shipping systemen wil experimenteren op het vaarwater, vereisen het Binnenvaartpolitiereglement, het Rijnvaartpolitiereglement en het melden van het experiment dan wel het vragen van toestemming aan de beheerder van de vaarweg. Deze aanvraag kan voor al het vaarwater in Nederland gedaan worden bij het loket Smart Shipping dat is ingericht bij Rijkswaterstaat, ook voor water dat niet onder beheer van Rijkswaterstaat valt. Wanneer het schip of de betreffende schepen in de experimenteeraanvraag voldoen aan de huidige regelgeving wordt de aanvraag op twee punten getoetst: (1) veiligheid van het andere vaarverkeer en (2) de mate van hinder voor het andere vaarverkeer<sup>36</sup>. Toestemming krijgen is niet gelijk aan een ontheffing voor technische eisen, bemanningsreglementen en vaarregels. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven wanneer ontheffing dan wel toestemming aan de orde is<sup>37</sup>.

Tabel 1. Overzichtstabel ontheffing dan wel toestemming.

		Experiment smart shipping?	
		Ja	Nee
Binnen de wet?	Nee	(Tijdelijke) <b>ontheffing</b> dient te worden verleend (technische eisen, bemanningsreglement, vaarregels) en <b>toestemming</b> aan experiment wordt gegeven indien check veiligheid en mogelijke hinder voldoet.	<b>Ontheffing</b> dient te worden verleend. (technische eisen, bemanningsreglement, vaarregels)
	Ja	<b>Toestemming</b> aan experiment wordt gegeven indien check veiligheid en mogelijke hinder voldoet.	Geen toestemming nodig.

<sup>35</sup> Voor scheepvaartreglementen, zie: <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/wetten-regels-en-vergunningen/scheepvaart/scheepvaartverkeerswet#:~:text=In%20de%20Svw%20staan%20algemene,het%20verkeer%20op%20het%20water>.

<sup>36</sup> Bron: <https://smashnederland.nl/wp-content/uploads/2021/09/Syllabus-Smart-Shipping-SMASH-Editie-september-2021.pdf>

<sup>37</sup> Bron: Patrick Potgraven, Rijkswaterstaat

Volgens de beleidsregel experimenten vergaand geautomatiseerd varen Rijkswaterwegen, wordt aan het verlenen van de toestemming de volgende voorschriften verbonden<sup>38</sup>:

- de toestemming kan op verzoek gedurende het experiment te allen tijde worden getoond;
- de verantwoordelijke voor het schip gedurende het experiment controleert voor de start van elk onderdeel van het experiment of het schip, de te testen geautomatiseerde toepassing en de voorziene veiligheidsmaatregelen adequaat werken;
- de verantwoordelijke voor het schip gedurende het experiment is te allen tijde in staat het schip te voeren;
- indien het gedurende het experiment nodig was om in te grijpen, onder andere ten gevolge van een defect of storing, wordt de te testen geautomatiseerde toepassing gecontroleerd en worden er, indien nodig, aanpassingen gedaan; en
- de verantwoordelijke voor het schip gedurende het experiment meldt ieder ingrijpen gedurende een experiment onverwijld aan de Directeur-Generaal Rijkswaterstaat. Daarbij wordt tevens gemeld op welke wijze is ingegrepen en op welke wijze is vastgesteld dat het defect of de storing zich naar alle waarschijnlijkheid niet wederom kan plaatsvinden.

Ten aanzien van technische eisen zoals opgenomen in ES-TRIN, en ook van kracht in Nederland, zijn geen eisen voor TGAIN opgesteld, buiten de eerdergenoemde aan stuurautomaten en onderdelen daarvan (zie artikel 6.08, 10.20 en 10.21 van ES-TRIN. Technische eisen zijn, zoals eerder gemeld, wel in ontwikkeling bij de CCR en CESNI, maar vooralsnog zijn er geen belemmeringen om de huidige TGAIN's, die op de markt zijn, te gebruiken. Bij een transitie naar een situatie waarbij het systeem de hoofdfunctie van het navigeren van het schip overneemt (zie dynamische vaartaken CCR automatiseringsniveaus) en de roerganger of schipper een ondersteunende rol krijgt aan het systeem, dan is ontheffing en toestemming mogelijk wel vereist.

Voor Remote Control heeft CCR het RPR aangepast om proeven mogelijk te maken. Het RPR is gewijzigd om een rechtsgrondslag te scheppen om tijdelijke ontheffing te kunnen verlenen van de voorschriften van het RPR voor een schip waarop taken van bemanning worden geautomatiseerd of voor een schip dat op afstand wordt bestuurd. In Nederland is nog geen ontheffing nodig. Hier speelt echter de vraag omtrent herkeuring door de Commissie van Deskundigen. Dit is aan de orde indien de inbouw van een Remote Operations Center (ingrijpende wijziging) wordt gezien als integraal onderdeel van het schip. Bij de bevoegde autoriteit voor technische beoordeling van schepen, ILT, is een deskundige vrijgemaakt die zich bezighoudt met de impact van smart shipping initiatieven. Verder leeft de vraag of remote control operations met volledige bemanning past binnen het BPR. Wanneer dit niet het geval is, dan is ontheffing nodig. Ook dienen er afspraken te worden gemaakt of bevoegdheden worden verleend in relatie tot Art. 27 van de Scheepvaartverkeerswet. Het moet voor de handhavende instanties mogelijk zijn om roergangers te controleren op het gebruik van alcohol. Dit wordt met name een uitdaging bij remote control varen in land A terwijl het Remote Operations Center is gesitueerd in land B. Bevoegde autoriteiten hebben rechtsgrondslag om binnen de

---

<sup>38</sup> Zie: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041357/2018-10-01>



landgrenzen de naleving van regels te controleren en te handhaven en kunnen op basis van onderlinge verdragen ook bevoegd zijn daarbuiten op te treden<sup>39</sup>.

Gericht op de toekomst kan een aanvraag worden ingediend voor een experiment voor het varen met minder bemanning dan het minimumaantal zoals voorgeschreven in de Binnenvaartregeling. Ontheffing van bestaande regels is hiervoor nodig en kan wordt toegekend mits er een beoordelingskader wordt ontwikkeld voor het verlenen van toestemming van een experiment. Vraag daarbij is hoeveel automatisering nodig is voor het toestaan van bemanningsreductie. Op dit moment wordt gewerkt aan een beoordelingskader voor schepen kleiner dan 20 meter. Dit beoordelingskader zou ook als uitgangspunt kunnen worden genomen bij het opstellen van een beoordelingskader voor schepen groter dan 20 meter (zie onderstaande beschrijving over aanpassing BPR). In Nederland is door MARIN in opdracht van Rijkswaterstaat een studie gestart om de veiligheidsaspecten van Remote Control varen te onderzoeken voor schepen groter dan 20 meter. De aanbevelingen uit deze studie kunnen een startpunt zijn voor het ontwikkelen van een beoordelingskader (zie onderstaande figuur 8)<sup>40</sup>.

Het advies beoordelingskader voor onbemande schepen kleiner dan 20 meter geeft een handvat voor het objectief beoordelen van aanvragers en aanvragen. Tegelijkertijd geeft het beoordelingsruimte voor maatwerk voor de desbetreffende vaarweg waar het schip wordt ingezet of afstemming en risicobeheersing in relatie tot de intensiteit van het overige scheepvaartverkeer. Het advies bestaat uit:

- Een verschillenanalyse, waarbij de BPR-artikelen zijn uitgelicht waarvoor ontheffing nodig is.
- Een systeembeschrijving, waarbij de aanvrager onderbouwt dat aan ontheffingscriteria voor de BPR-artikelen is voldaan.
- Een risicomanagementdocument, met daarbij een overzicht van alle risico's en risicobeheersmaatregelen.

Zoals eerder vermeld kan het beoordelingskader ook een basis vormen voor het opstellen van een beoordelingskader voor schepen groter dan 20 meter gebaseerd op aanvullend onderzoek.

---

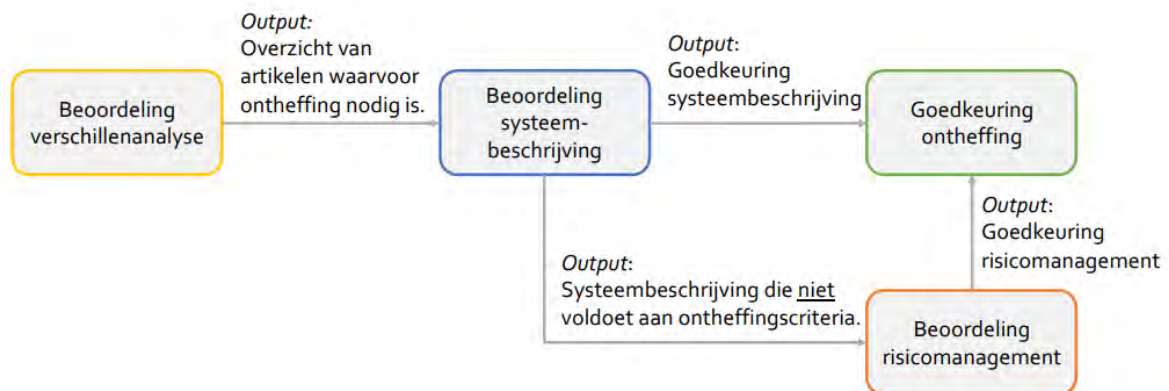
<sup>39</sup> Zie bijvoorbeeld het verdrag tussen België, Nederland en Luxemburg:

[https://www.benelux.int/files/3315/3606/8826/2018-07-23\\_Verdrag\\_Politie\\_NL-FR.pdf](https://www.benelux.int/files/3315/3606/8826/2018-07-23_Verdrag_Politie_NL-FR.pdf)

<sup>40</sup> Bron: Advies beoordelingskaders ontheffingsverlening Binnenvaartpolitiereglement (Bpr)

<https://open.rijkswaterstaat.nl/open-overheid/onderzoeksrapporten/@269177/advies-beoordelingskaders/>

Figuur 8: Procesbeschrijving concept beoordelingskader ontheffing vaarregels in het BPR voor specifieke onbemande schepen



Bron: Intergo.

### CCR en Werkgroep CESNI/TI

In resolutie 2020-II-21 heeft de CCR het mandaat van het Klein Scheepvaartcomité geactualiseerd 'voor de sturing en coördinatie van de werkzaamheden met betrekking tot geautomatiseerd varen'<sup>41</sup>. Door de CCR is besloten dat het Klein Scheepvaartcomité zich binnen het CCR-orgaan bezighoudt met alle vraagstukken rond de automatisering en, waar nodig, een beroep doet op deskundigen uit verschillende domeinen (bv. technisch, nautisch, bemanning, juridisch, etc.). Ook zullen alle aanvragen voor ontheffingen voor proefprojecten door het comité worden behandeld, waarbij tijdelijk kan worden afgeweken van de bepalingen van de reglementen van de Centrale Commissie. Het Comité dient te onderzoeken in hoeverre van het Rijnvaartpolitiereglement (RPR) (tijdelijk) afgeweken zou kunnen worden om proefprojecten toe te staan. Uit de analyse van het Comité blijkt dat het RPR niet de mogelijkheid biedt om een tijdelijke afwijking van de voorschriften toe te staan voor een specifiek schip. Daarop is het advies uitgebracht, en overgenomen om het RPR te wijzigen om tijdelijke afwijkingen van het RPR toe te staan voor proefprojecten. Het RPR is hierop uitgebreid met artikel 1.26:

1. Ontheffing van RPR voor een schip waarop taken van de bemanning worden geautomatiseerd of een schip dat op afstand wordt bestuurd. De bevoegde autoriteit kan, bij wijze van proef en voor een beperkte tijdsduur, op grond van een aanbeveling van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart ontheffing van het RPR verlenen voor een schip waarop taken van de bemanning worden geautomatiseerd of voor een schip dat op afstand wordt bestuurd.
2. Deze aanbeveling legt de minimumeisen vast om te waarborgen dat het schip:

<sup>41</sup> Zie: <https://www.ccr-zkr.org/files/documents/resolutions/ccr2020-IIInl.pdf>

- a) geen afbreuk doet aan de veiligheid en de vlotte afwikkeling van het scheepvaartverkeer,
  - b) beschikt over een veiligheidsniveau dat gelijkwaardig is aan dat van de andere schepen die op de Rijn varen.
3. De bevoegde autoriteit kan aanvullende eisen stellen in de ontheffing. De bevoegde autoriteit vermeldt de ontheffingen als bedoeld in het eerste lid en de eisen als bedoeld in het tweede lid in het certificaat van onderzoek van het schip of overeenkomstig in het Reglement Onderzoek schepen op de Rijn als gelijkwaardig erkende certificaat.

Het artikel biedt de mogelijkheid om tijdelijk ontheffing te geven voor (technische) regelgeving om proefprojecten te faciliteren. Ten aanzien van geautomatiseerd varen, voor proefprojecten gericht op het op afstand besturen van schepen, heeft het Comité Politierglement (RP, verantwoordelijk voor het opstellen en wijzigen van politievoorschriften bij de CCR), aanbevelingen gedaan om ontheffing verlenen aan de motorvrachtschepen en het duwstel die onderdeel zijn van het proefproject. De ontheffing om af te wijken van het RPR en het Reglement Onderzoek Schepen op de Rijn (ROSR), met verwijzing naar ES-TRIN voor technische voorschriften voor binnenvaartschepen, heeft voornamelijk betrekking op artikelen die voorwaarden stellen aan het vrije uitzicht, zonder het gebruik van bijvoorbeeld videosystemen, en de bediening van het roer wanneer het schip of duwstel tijdelijk op afstand wordt bestuurd.

Inmiddels heeft de CCR, op basis van de wijziging van het RPR, goedkeuring verleend aan een proefproject voor het testen met besturing op afstand van 3 binnenvaartschepen op de Rijn<sup>42</sup>. De ontheffing voor een proefproject met een schip, waarop taken van de bemanning geautomatiseerd worden verricht of een schip dat op afstand wordt bestuurd, kan onder voorwaarden (in tabel 1 zijn de doelen voor geautomatiseerd varen opgenomen) en is voor een beperkte tijd verleend. De ontheffing op het RPR kan alleen worden verleend wanneer blijkt dat het schip geen afbreuk doet aan de veiligheid en de vlotte afwikkeling van het scheepvaartverkeer en beschikt over een gelijkwaardig veiligheidsniveau aan dat van de andere schepen die op de Rijn varen. Tijdens de proefperiode moet de exploitant of eigenaar van het vaartuig 4 evaluatierapporten overleggen (na de 1e, 5e, 25<sup>e</sup> en na de 50<sup>e</sup> proefvaart) waarin bijvoorbeeld gerapporteerd moet worden over met name onveilige situaties die zich hebben voorgedaan (onregelmatigheden, uitvallen van systemen voor remote controle en gerelateerde reparaties en wijzigingen, lekkages, ongevallen, etc. die een impact hebben op de veiligheid en vlotte afhandeling van het scheepvaartverkeer). Een bevoegde autoriteit neemt uiteindelijk een beslissing over de ontheffing en kan, naast de minimeisen, ook nog aanvullende eisen stellen. Als laatste dient de administratieve ontheffing de vorm aan te nemen van een wijziging van het certificaat van onderzoek, zodat zowel de ontheffing als het certificaat van het schip, op andere voorschriften gecontroleerd kan worden. In het geval van de huidige proef met 3 binnenvaartschepen op de Rijn is het de bevoegde autoriteit in Vlaanderen (De Vlaamse Waterweg en de commissie van deskundigen) die aanvullende eisen kan stellen in de ontheffing en ontheffingen en

---

<sup>42</sup> Zie: <https://www.ccr-zkr.org/files/documents/resolutions/ccr2022-II.nl.pdf>

voorwaarden moet opnemen in het certificaat van onderzoek van het motorschip (en de duwbak, ingeval van duwstel). De evaluatierapporten worden door de bevoegde autoriteit aan de CCR voorgelegd.

Tabel 2: Doelen Klein Scheepvaartcomité inzake geautomatiseerd varen

Doelen		Betrokken organen
O1	Geautomatiseerde vaartuigen moeten een gelijkwaardig veiligheidsniveau van het waterwegennet garanderen.	Alle
O2	Geautomatiseerde vaartuigen zijn marktondersteunend en maken het mogelijk om nieuwe vrachtstromen naar de binnenvaart te brengen. Ze dragen bij aan de modal shift en tot een beter evenwicht tussen de verschillende vervoersdragers.	Alle
O3	Overeenkomstig de ministeriële verklaring van Mannheim moet de automatisering helpen de concurrentiekracht van de binnenvaart te vergroten, passende sociale omstandigheden en een gelijkwaardig veiligheidsniveau te garanderen en de duurzame ontwikkeling te bevorderen (in economisch, sociaal en ecologisch opzicht).	Alle
O4	Definities zorgen voor een duidelijk kader en zijn beschikbaar in een werkdocument. Deze definities moeten samenhangend en juridisch bindend zijn op alle gebieden.	RP, DF
O5	Beroepskwalificaties en bemanningsvoorschriften dienen een gelijkwaardig veiligheidsniveau te garanderen.	STF, CESNI/QP met bijdrage van de erkende organisaties
O6	Op voorwaarde dat een gelijkwaardig veiligheidsniveau wordt gewaarborgd, <ul style="list-style-type: none"> <li>- kunnen de besturing en het beheer van een geautomatiseerd vaartuig worden losgekoppeld van de plaats waar het schip zich bevindt;</li> <li>- hangt de mate van vervanging van personen aan boord door personen aan land af van het automatiseringsniveau.</li> </ul>	RP, STF, CESNI/QP
Doelen		Betrokken organen
O7	De technische voorschriften voor binnenvaartschepen (met name ES-TRIN en de nationale omzettingen) dienen het hoge veiligheidsniveau op het netwerk te garanderen.	RV, CESNI/PT
O8	De optische tekens van een geautomatiseerd vaartuig garanderen een duidelijke communicatie en een gelijkwaardig veiligheidsniveau. De signalisatie van de vaargeul garandeert een hoog veiligheidsniveau.	RP
O9	De bedrijfsvoering moet een gelijkwaardig veiligheidsniveau garanderen. In alle situaties moet duidelijk zijn wie verantwoordelijk is voor een vaartuig.	DF
O10	De bedrijfsvoering moet een gelijkwaardig veiligheidsniveau garanderen. In alle situaties moet duidelijk zijn wie (zowel aan boord als aan wal) aansprakelijk kan worden gesteld in geval van een incident.	DF met mogelijk betrokkenheid van IVR.
O11	Een geautomatiseerd vaartuig zal net als bemande vaartuigen deelnemen aan het scheepvaartverkeer. Een geautomatiseerd vaartuig moet volledig aan de verkeersregels kunnen voldoen.	RV, CESNI/PT, RP
O12	De communicatie tussen een geautomatiseerd vaartuig en de bevoegde autoriteit (schip-wal) verloopt even veilig als bij een bemand schip. Een geautomatiseerd vaartuig heeft bovendien dezelfde meld- en kennisgevingsplichten.	RIS, CESNI/TI, IEN, RP
O13	Een geautomatiseerd vaartuig kan met het andere scheepvaartverkeer communiceren (schip-schip) met een gelijkwaardig veiligheidsniveau als een bemand vaartuig.	RIS/G, CESNI/TI, RP
O14	Scheepsbescheiden en andere documenten zijn digitaal beschikbaar en toegankelijk voor handhavingdiensten via een digitaal systeem, niet aan boord. De elektronische identificatie geschiedt door middel van passende authenticatietools.	RP, STF, RV CESNI/PT, CESNI/QP, CESNI/TI.
O15	Om de veiligheid te garanderen, moeten geautomatiseerde vaartuigen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- in staat zijn om noodsituaties aan boord of in de vaargeul aan te pakken zoals elk ander vaartuig; en</li> <li>- op een eigen manier bijstand kunnen verlenen aan een vaartuig in de buurt.</li> </ul>	RP
O16	De nieuwe systemen die gebruikt worden bij geautomatiseerde vaartuigen, moeten voldoen aan de hoogst mogelijke standaarden inzake cyber security en gegevensbescherming. Ze moeten bovendien beschikken over fallback-systemen.	RIS/G, CESNI/TI, RP
O17	De oplossingen die in het kader van geautomatiseerd varen worden ontwikkeld, moeten rekening houden met de beschikbare en bestaande infrastructuur.	IEN, RP

Kijkend naar het werkprogramma 2022-2024 van CESNI en de acties gericht op automatisering die vallen onder werkgroep Technische voorschriften (CESNI/PT), lijkt de CCR duidelijk een leidende rol te hebben bij automatiseringsvraagstukken.

PT-4 Vastleggen van minimumeisen en/of aanbevelingen voor de technische kenmerken van de TGAIN heeft prioriteit II binnen CESNI. Prioriteit II betreft werkzaamheden die gestart moeten worden in de tweede helft van het 3-jarige mandaat (2022-2024), in de regel zodra de werkgroep de voorstellen voor de onderwerpen met prioriteit I heeft afgerond. Voor besturing van binnenvaartschepen op afstand geldt dat CCR PT-5, het opstellen van eisen en aanbevelingen voor centrales voor de besturing en controle van binnenvaartschepen op afstand prioriteit III heeft. Prioriteit III betekent dat geen werkzaamheden zijn voorzien, met een evaluatie na 2 jaar.

### **Aanpassing Binnenvaart Politie Reglement in Nederland**

In Nederland is experimenteren met vaarondersteuning en remote control toegestaan op binnenwateren waar het Binnenvaart Politie Reglement (BPR) van toepassing is. Voor Remote Control varen loopt momenteel een aantal proeven en is een aantal proeven in aanvraag. Hierbij geldt dat de volledige bemanning aan boord is en verantwoordelijk blijft voor vlot en veilig gebruik van de vaarweg. Landelijke, regionale of lokale overheden (bv. het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat) nemen over het algemeen graag deel aan proefprojecten of volgen deze nadrukkelijk als beleidsmaker en regelgever ervaring op te doen met de nieuwste ontwikkelingen en innovaties in smart shipping initiatieven.

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is voornemens om het BPR te wijzen om onbemand varen onder strikte voorwaarden mogelijk te maken. Op dit moment vormt Artikel 1.02 een beperking dat een schipper aan boord moet zijn tijdens vaart van een binnenvaartschip of werktuig. De voorgenomen wijziging betekent de invoering van een nieuw artikel 1.25 dat het Ministerie om de rechtsgrondslag te introduceren om (tijdelijke) ontheffing voor bepaalde vaarregels te kunnen verlenen volgens een vastgesteld beoordelingskader. Aan het gebruik van de ontheffing zullen in de regel voorwaarden verbonden zijn. Een aantal uitgangspunten van het beoordelingskader zijn:

1. Het gebruik van een ontheven vaartuig mag geen extra veiligheidsrisico's opleveren voor de andere vaarweggebruikers en de vaarweginfrastructuur;
2. Andere vaarweggebruikers mogen geen hinder ondervinden van de omstandigheid dat het betreffende schip van één of meer vaarregels is ontheven;
3. Het ontheven vaartuig houdt zich zoveel mogelijk aan de regels, ontheffing is alleen mogelijk wanneer het niet anders kan;
4. Een ontheven vaartuig gedraagt zich in het verkeer zoveel mogelijk als een normaal schip;
5. Extra eisen en voorwaarden worden alleen gesteld aan het ontheven vaartuig indien noodzakelijk om hetzelfde veiligheidsniveau te halen ten opzichte van een bemand vaartuig;

6. Er worden geen eisen gesteld aan het ontheven vaartuig die slechts gericht zijn op het behoud van dat vaartuig. Aan eisen die reeds in (andere) wet- en regelgeving zijn opgenomen moet het ontheven vaartuig blijven voldoen;

7. Gestelde eisen zijn in belangrijke mate functioneel, het is aan de aanvrager om die functionele eis zodanig technisch uit te voeren dat hiermee adequaat invulling wordt gegeven aan de functionele eis.

Op dit moment heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat nog geen beoordelingskader voorhanden om (tijdelijke) ontheffingsaanvragen te beoordelen voor binnenvaartschepen groter dan 20 meter. Dit geldt ook voor vaartuigen met passagiers aan boord en vaartuigen die gevaarlijke stoffen vervoeren (vallend onder de ADN-regelgeving). De aanpassing van het BPR zal in de praktijk met name gericht zijn op het faciliteren van varende drones die worden ingezet bij surveys (USV – Unmanned Survey Vessels) kleiner dan 20 meter. Het doel is om de ontheffingsregeling op 1 januari 2025 in te laten gaan.

## ***Ontwikkelingen van wet- en regelgeving in Vlaanderen***

### **Remote Control varen in Vlaanderen**

In 2018 stelde De Vlaamse Waterweg nv haar volledige werkingsgebied open als testgebied voor geautomatiseerd varen. Door het invoeren van artikel 70 van het Scheepvaartdecreet werd het mogelijk om in Vlaanderen innovatieve experimenten of pilootprojecten op te starten op vaarwegen.

“Art. 70. § 1. De waterwegbeheerder of het havenbedrijf kan toelating geven voor het uitvoeren, binnen het gebied dat de waterwegbeheerder of het havenbedrijf beheert, van experimenten of pilootprojecten, waaronder het uitvoeren van proefreizen, waarbij gebruik wordt gemaakt van innovatieve systemen. Dergelijke systemen omvatten onder meer geautomatiseerde systemen in vaartuigen of aan wal.

De waterwegbeheerder of het havenbedrijf kan daarbij, voor zover noodzakelijk, tijdelijke afwijkingen toelaten van bepalingen van wetten, decreten of uitvoeringsbesluiten die betrekking hebben op de bemanning en het besturen van het vaartuig, de technische kenmerken of uitrusting van het vaartuig, de regeling van het scheepvaartverkeer, de voorschriften met betrekking tot de activiteiten aan boord en aan wal en de boorddocumenten.

De afwijkingen, vermeld in het tweede lid, kunnen geen betrekking hebben op bepalingen over toezicht en handhaving en op bepalingen van strafrechtelijke aard. Zij hebben een maximale geldingsduur van één jaar en kunnen in functie van de behoeften worden hernieuwd, zonder dat de totale geldingsduur van een afwijking 1 jaar mag overschrijden.

§ 2. Bij de toelating voor de experimenten of pilootprojecten, vermeld in paragraaf 1, worden in ieder geval de volgende zaken bepaald:

1° wat het doel van de experimenten of de pilootprojecten is;

2° op welke waterwegen, waterwegweggedeelten of delen van het havengebied de experimenten of de pilootprojecten worden uitgevoerd;

3° voor welke termijn de toelating geldt;

4° van welke regels kan worden afgeweken en, voor zover relevant, onder welke voorwaarden afwijkingen zijn toegestaan;

5° welke veiligheidsmaatregelen voor de uitvoering van de experimenten of de pilotprojecten worden getroffen.

§ 3. De waterwegbeheerder of het havenbedrijf kan de toelating geheel of gedeeltelijk intrekken als naar zijn oordeel de veiligheid als gevolg of mede als gevolg van de experimenten of de pilootprojecten in gevaar komt.”

Sinds november 2023 staat de Vlaamse Waterweg toe dat vaartuigen met de voltallige bemanning aan boord varen, waarbij het vaartuig op afstand wordt bestuurd, zonder dat daarvoor een aanvraag hoeft te worden ingediend. Het louter melden aan de Vlaamse Waterweg bevordert transparantie in de sector en verhoogt de veiligheid door het bewustzijn te vergroten.

## **2.3 Best practices**

### **Best Practice Guidance door Platform Zero Incidents**

In respons op de snelle introductie van de TGAIN in de binnenvaart, heeft Platform Zero Incidents (PZI) een Best Practices Guide (BPG) opgesteld om verantwoord gebruik van de TGAIN door nautisch binnenvaartpersoneel te stimuleren. De BPG is na een uitgevoerde risicoanalyse tot stand gekomen. PZI is een initiatief dat voortkomt uit de binnenvaartbranche (bevrachters, rederijen, scheepseigenaren) om ervaringen over (bijna) incidenten te delen en daarmee een bijdrage te leveren aan een toekomst met nul incidenten. Zo kan ook de BPG voor de TGAIN bijdragen aan het veiligheidsbewustzijn aan boord, gericht op: onjuiste installatie, onderhoud en/of vervanging; een niet-conforme en/of ondermaatse track pilot; verkeerde afmetingen van het vaartuig ingevoerd in de TGAIN ; verlies van signaal tijdens het varen; menselijke factoren (zoals afleiding, verkeerd gebruik van de TGAIN, competentie); cybersecurity; en ergonomie. Bij de specificatie van best practices wordt regelmatig verwezen naar publicaties van het Oil Companies International Marine Forum (OCIMF), die veiligheid in algemene zin hoog in het vaandel heeft staan. Zo ook voor binnenvaartondernemers en -rederijen die voor OCIMF leden varen. Zo wordt in de BPG onder andere verwezen naar richtlijnen voor cybersecurity aan boord van schepen<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> Zie: Er wordt verwezen naar de OCIMF-richtlijn ‘The guidelines on cyber security onboard ships’ (OCIMF, 2023)

## Best Practices voor de TGAİN door MARIN

Naar aanleiding van de simulatorstudie, in opdracht van Rijkswaterstaat, van het project ‘Intenties Delen’ is het best practices project uitgevoerd met als doel richtlijnen voor het gebruik van de TGAİN op te stellen om de veiligheid op de vaarwegen te garanderen<sup>44</sup>.

Als achtergrond is het relevant te vermelden dat: CESNI/PT de technische vereisten heeft uitgewerkt waaraan een TGAİN moet voldoen, dat CESNI/TI de vereisten uitgewerkt heeft waaraan de visualisering in IECDIS moet voldoen en dat CCR de minimale vereisten uitgewerkt heeft waaraan de TGAİN moet voldoen. Hierin staat vermeld dat de visualisering van tracks op een IECDIS moet gebeuren.

Bij de totstandkoming van de ‘best practices’ is intensief gebruik gemaakt van een groep met stakeholders. Van die groep maakten fabrikanten van de TGAİN, belangenorganisaties, een verzekeraar en Rijkswaterstaat deel uit.

De richtlijn onderscheidt verschillende veiligheidskasussen (zie tabel 3) en veiligheidsrisico’s. Voor elk van de geïdentificeerde risico’s is advies opgesteld (best practice) hoe deze te adresseren of te voorkomen. Het advies schrijft in een aantal gevallen suggesties voor minimumeisen aan de TGAİN voor. Uit de rapportage blijkt dat de leveranciers van track pilots die meewerkten aan het onderzoek niet alle opgestelde adviezen onderschrijven.

Tabel 3: overzicht safety cases met verwijzingen naar paragrafen en risicotabellen.

Safety Case	Paragraph	Identified Risks	Table
Technical Installation, Implementation, calibration /tuning, maintenance and repair	4.4.2	Inadequate installation on board	Table 4-3
		Inadequate Tuning/Calibration	Table 4-4
		Inadequate Reliability of the Track Pilot-automation	Table 4-5
Voyage Planning	4.4.3	Inadequate Voyage Planning	Table 4-6
Normal and emergency operation of the Track Pilot-automation	4.4.4	Inadequate Attention Allocation	Table 4-7
		Inadequate Information Generation and Presentation, Settings, warnings, alarms	Table 4-8
		Inadequate Controls	Table 4-9
		Inadequate Education & Training	Table 4-10
		Long and short term declination of Engagement and/or Competence	Table 4-11

Het Best Practices project van MARIN, zoals uitgevoerd voor Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, heeft ertoe geleid dat de drie leveranciers van de TGAİN intensiever met elkaar gaan samenwerken. Tresco, Shipping Technology en Argonics hebben in een overleg op 16 januari 2024 aangegeven te gaan werken aan een industriestandaard binnen de European Association of Developers of Inland Nautical Software (EADINS). Doel van de standaard zal zijn om het gebruik van

<sup>44</sup> Zie: <https://open.rijkswaterstaat.nl/open-overheid/onderzoeksrapporten/@269296/track-pi-ot-automation-determining-best/>



de TGAIN aan te moedigen en de veiligheid te garanderen. De industriestandaard zou kort na de zomer van 2024 worden gepubliceerd. Ondertussen hebben echter twee van de drie leveranciers laten weten liever op (inter)nationale wetgeving te wachten.

#### 2.4 Voornaamste punten uit dit hoofdstuk:

- Op basis van huidige trends en installatiecapaciteit verwachten leveranciers dat eind 2024 tussen de 1.500 en 2.000 binnenvaartschepen over een TGAIN zullen beschikken. TGAIN betreft de automatische besturing van een vaartuig langs een vooraf bepaalde track ter ondersteuning van de schipper bij het uitvoeren van besturingstaken van het vaartuig.
- Bij gebruik van de TGAIN blijft de schipper onveranderd verantwoordelijk voor de besturing van het schip.
- Voor toepassing van de TGAIN zijn geen juridisch, dekkende technische eisen of gebruiksvoorwaarden opgesteld, afgezien van enkele eisen aan stuurautomaten en onderdelen daarvan (zie artikel 6.08, 10.20 en 10.21 van ES-TRIN).
- De doorontwikkeling van de TGAIN staat niet stil. Volgende stappen in het ontwikkelingsproces betreffen collision detection en zelfs collision avoidance, dat laatste in combinatie met automatische voortstuwing (automatiseringsniveau 3). Bij collision avoidance lijkt een wijziging van het juridisch kader wel noodzakelijk.
- TGAIN kan in de huidige uitvoering worden toegepast zonder aanvullende voorwaarden. Toch spreken leveranciers, gebruikers of sector vertegenwoordigers en verladende organisaties de wens uit om een wetgevend kader op te stellen met minimale eisen voor systeem, applicaties en gebruik.
- Naar aanleiding van de simulatorstudie van het project 'Intenties Delen' is, in opdracht van Rijkswaterstaat, door MARIN een best practices project uitgevoerd met als doel richtlijnen voor het gebruik van de TGAIN op te stellen om de veiligheid op de vaarwegen te garanderen. Onder andere fabrikanten van TGAIN, belangenorganisaties en een verzekeraar hebben geparticipeerd in deze studie.
- In respons op de snelle introductie van de TGAIN in de binnenvaart, heeft Platform Zero Incidents (PZI) een Best Practices Guide opgesteld om verantwoord gebruik van de TGAIN door nautisch binnenvaartpersoneel te stimuleren.
- Scheepsmanagement bedrijf SEAFAR uit Vlaanderen is pionier en koploper in het ontwikkelen en management van technologie voor het bieden van vaarondersteuning en besturen van schepen op afstand vanuit een Remote Operations Center.
- Drie schepen, uitgerust met SEAFAR-technologie, hebben van CCR-toestemming gekregen om te varen op de Rijn tussen Gorinchem en Bonn, onder voorwaarde dat een volledige crew aan boord is. Besturing gebeurt vanuit een SEAFAR-controlekamer op afstand. Om deze praktijkproef te faciliteren heeft CCR onder andere het Rijnvaart Politie Reglement gewijzigd en tijdelijke ontheffing op dit reglement, en andere die van toepassing zijn, toegekend. Een minstens gelijkwaardig veiligheidsniveau op het vaarwegennet is het streven en moet aantoonbaar zijn.

- In met name Duitsland en Vlaanderen<sup>45</sup> zijn de afgelopen jaren onderzoeksprojecten gefinancierd en uitgevoerd die bevindingen hebben opgeleverd voor geautomatiseerd varen.
- In het Horizon 2020 PLATINA3 project zijn aanbevelingen gedaan omtrent benodigde competenties voor automatisering op binnenvaartschepen met een focus op de identificatie van benodigde kennis en vaardigheden in aanvulling op de bestaande beroepskwalificaties die van kracht zijn in de binnenvaart (ES-QIN). Voor gebruik van de TGAIN in de binnenvaart lijkt het bestaande ES-QIN voldoende. Voor Remote Control varen is de behoefte voor aanvullende competenties en trainingsprogramma's dringender.
- Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is voornemens om het BPR te wijzigen om onbemand varen onder strikte voorwaarden mogelijk te maken. De aanpassing heeft betrekking op varende drones die worden ingezet bij surveys (USV – Unmanned Survey Vessels) kleiner dan 20 meter. Vaartuigen groter dan 20 meter krijgen (voorlopig) geen algehele ontheffing, evenals vaartuigen met passagiers en vaartuigen die gevaarlijke stoffen vervoeren (ADN).
- Voor zowel TGAIN als voor Remote Control wordt op de korte termijn geen wetgevend kader verwacht dat minimale eisen stelt aan bijvoorbeeld apparatuur, systemen en gebruik. De producenten zijn wel betrokken bij de uitwerking van de ES-RIS en ESTRIN voor TGAIN. Bij hogere mate van autonomie en voor Remote Control zullen aanvragen veelal case by case worden beoordeeld.

---

<sup>45</sup> Zoals NOVIMOVE (<https://novimove.eu/>)

### 3. Veiligheid in geval van automatisering aan boord

Dit hoofdstuk wil een antwoord geven op de vraag wat er kan gebeuren als er geen wetgevend kader/industriestandaard komt en bevat de volgende paragrafen: beschrijving van de sector binnenvaart en in het bijzonder de veiligheidscultuur, beschrijving van mogelijke veiligheidsrisico's, wat als we op de huidige voet verdergaan en de industriestandaard als oplossingsrichting.

In lijn met de actieagenda van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat d.d. 24 november 2023<sup>46</sup> spreken we in dit document van technische veiligheid van schepen enerzijds en nautische veiligheid op vaarwegen anderzijds. In verband met toenemende digitalisering is cyberveiligheid een derde aspect van veiligheid.

Voor vaarondersteuning en remote control zijn alle aspecten van belang, waarbij vanuit veiligheidsoogpunt in het rapport gerefereerd wordt aan de term 'equivalent safety'. Zoals door klassenbureau DNV-GL verwoord in publicatie DNVGL-CG-0264 van september 2018: *'New vessel operational concepts based on autonomous and remote control of vessel functions shall have a level of safety equivalent or better, compared to conventional operations of vessels with respect to safeguarding life, property and the environment'*. Eenzelfde benadering wordt gevolgd door de CCR bij de (tijdelijke) goedkeuring van proeven op de Rijn met nieuwe technologie. De bewijslast dat minstens hetzelfde veiligheidsniveau kan worden behaald ligt bij de aanvrager van de proef. Het beoordelingskader voor het verlenen van ontheffing voor vaarregels in het BPR kijkt ook met name naar het beperken van risico's voor infrastructuur en omgeving. De risico's mogen niet toenemen.

#### 3.1 Omschrijving van de veiligheidsladder

##### SCL 2.0

Voor de governance en het stimuleren van veilig gedrag en een veilige situatie is in Nederland 'de veiligheidsladder' geïntroduceerd. De veiligheidsladder (Safety Culture Ladder, oftewel SCL) is een beoordelingsmethode om het veiligheidsbewustzijn en bewust veilig handelen (cultuur & gedrag) in bedrijven te meten en kan ook worden toegepast op een sector of systeem. Hoe hoger het veiligheidsbewustzijn is in een organisatie, hoe hoger de toegekende laddertrede. Ook al is dit systeem niet geïntroduceerd in de scheepvaartsector (noch wettelijk verplicht) noemen we het hier wel. Platform Zero Incidents<sup>47</sup> hanteert het namelijk als denkkader.

De SCL 2.0 (versie 2) kan worden toegepast in alle sectoren. Met de governance code veiligheid in de bouw is de SCL een belangrijk certificatiesysteem voor fysieke veiligheid en gezondheid in sectoren zoals bouw, energie en chemie. Ook grote opdrachtgevers, zoals Prorail en TenneT, eisen

---

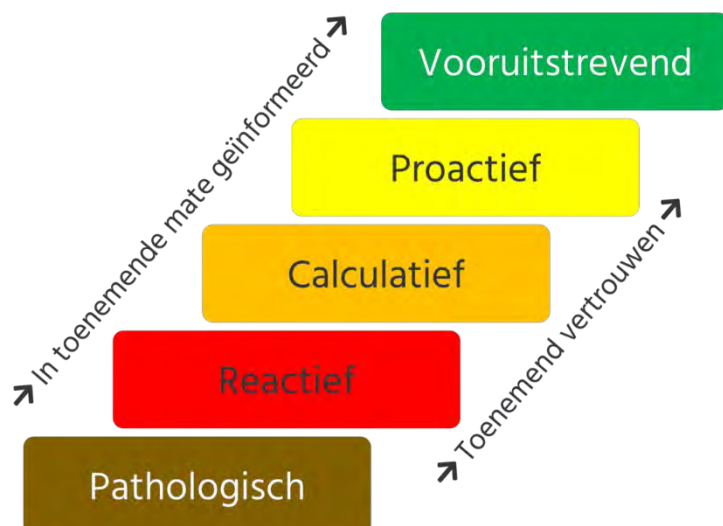
<sup>46</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 2023-2024, 31 409 nr. 427

<sup>47</sup> Bron: interview Maurits van der Linden

tegenwoordig ook SCL-certificeringen van henzelf en onderaannemers. Prorail heeft de veiligheidscultuurladder ontwikkeld en sinds 2016 is het eigendom en beheer overgedragen aan [NEN](#).

De SCL 2.0 (zie figuur 9) kan helpen bij het beschrijven van het algemene veiligheidsniveau van de binnenvaartsector, in termen van houding, gedrag en handelen na incidenten.

Figuur 9: Safety Culture Ladder 2.0



De SCL2.0 onderscheidt vijf treden:

#### Trede 1: Pathologisch

Binnen de organisatie heerst de houding: 'wat niet weet, wat niet deert.' De organisatie investeert (bijna) niet in de verbetering van het veiligheidsgedrag.

#### Trede 2: Reactief

De organisatie heeft een gewoonte om te veranderen nadat er iets fout ging. Het verandergedrag is dan ook vaak ad hoc en van korte duur.

#### Trede 3: Berekenend

De organisatie heeft in kaart gebracht welke veiligheidsregels zij belangrijk vindt. De organisatie neemt verantwoordelijkheid, maar vaak wel uit eigenbelang. De betrokkenheid en naleving van regels ligt voornamelijk bij het management.

#### Trede 4: Proactief

De veiligheid heeft een hoge prioriteit binnen de organisatie. De organisatie denkt vooruit, neemt initiatief en investeert continu in de verhoging van de veiligheid. Werknemers ervaren bewust veilig werken als een eigen verantwoordelijkheid.

## Trede 5: Vooruitstrevend

De veiligheid zit ingebakken in het denken en doen van de gehele organisatie. De veiligheid is een vast onderdeel bij de reflectie en evaluatie.

### 3.2 Beschrijving van de binnenvaartsector en de (veiligheids)cultuur

De binnenvaart is, niet anders dan de gehele maritieme sector, te omschrijven als een branche die logistiek gedreven is. Elke ondernemer in de binnenvaart, groot of klein, is een schakel in het hele logistieke proces. Echter voor het overgrote deel van de zelfstandige binnenvaartondernemers geldt dat zij weinig sturing hebben in het logistieke proces, waardoor de ‘span of control’ in algemene zin beperkt te noemen is. Een groot deel van de binnenvaartondernemers heeft een relatie met één of meerdere bevrachtingskantoren voor het aannemen van werk en regelmatig een beperkte keuze in het aanbod van nieuwe lading. De concurrentie kan groot zijn, bevrachtingskantoren en ladingeigenaren hebben doorgaans de keuze uit meerdere binnenvaartondernemers voor het vervoeren van een lading. Met name voor binnenvaartondernemers zonder lange-termijn contracten kan dat leiden tot druk of noodzaak om reizen tot een goed einde te brengen, om opnieuw in aanmerking te komen voor een volgende reis. In zekere zin wordt er onder tijd en druk gewerkt aan de zijde van de schipper/binnenvaartondernemer, en tijd is ook een element dat veelvuldig terugkomt in administratieve plichten in het vaar-en rusttijdenboek volgens vigerende wetgeving.

De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) heeft in haar uitgave van december 2023<sup>48</sup> aandacht gevraagd voor een in hun ogen teruglopende bereidheid onder schippers om het vaar- en rusttijdenboek correct in te vullen. Uit een steekproef zou zijn gebleken dat geen enkele schipper het vaartijdenboek goed had ingevuld. Deze publicatie leidde tot (felle) reacties in de binnenvaartmedia waarbij afgezien van de personeelskrapte (toenemend aantal hardnekkige vacatures), aspecten als uitvallende kunstwerken en gebrek aan ligplaatsen om tijdig te kunnen rusten, als oorzaken werden genoemd. Capaciteits- en betrouwbaarheidsproblemen op belangrijke vaarroutes leiden tot vertragingen of disrupties van logistieke ketens, hetgeen leidt tot toenemende druk bij binnenvaartschippers om klanten te blijven bedienen.

Een studie van Intergo in 2020, in opdracht van IWT Platform<sup>49</sup> en IVR<sup>50</sup>, bevestigt dit beeld. Aanleiding voor dit onderzoek was de oplopende zichtbare trend in uit te keren verzekeringsclaims in de sector in de periode 2014 - 2020. Sinds 2014 is het aantal scheepsongevallen op Nederlandse binnenwateren toegenomen. Na een sprong in 2016 (van 1.050 ongevallen in 2015 naar 1.329 in 2016) schommelt

---

<sup>48</sup> Factsheet Veiligheid binnenvaart 2021-2022' van 15 december 2023

<sup>49</sup> IWT Platform: platform voor het vertegenwoordigen van belangen van de binnenvaartsector in Europa in het verlengde van activiteiten van brancheverenigingen voor binnenvaartreders en binnenvaartschippers.

<sup>50</sup> IVR: de internationale vereniging voor de behartiging van de gemeenschappelijke belangen van de binnenvaart en de verzekering en voor het houden van het register van binnenschepen in Europa.

het aantal ongevallen jaarlijks tussen 1.134 en 1.357 en het aantal (zeer) ernstige ongevallen tussen de 148 (in 2021) en 188 (in 2022)<sup>51</sup>.

In fase 1 van het onderzoek heeft Intergo gekeken naar de relatie tussen ongevallen in de binnenvaart en menselijke factoren. Daaruit werd geconcludeerd dat bij 70-80% van deze incidenten menselijke factoren van invloed waren. In het vervolg van het onderzoek is door Intergo ingezoomd op de “mens-machine-interface” in het stuurhuis enerzijds en de vier meest plausibele organisatorische ongevalsoorzaken anderzijds. In fase 2 van het onderzoek heeft Intergo gerapporteerd over de drie belangrijkste factoren die verband houden met de hoofdoorzaak van onvoldoende Human-System-Integration: stuurhuisontwerp, mens-machine-interface (HMI) en huidige en toekomstige niveaus van automatisering. Verder geeft Intergo na uitvoerig onderzoek de vier meest plausibele oorzaken die verband houden met de achterliggende organisatorische oorzaken die bijdragen aan onveiligheid: communicatie, kwalificaties van bemanningsleden, vermoeidheid en stress, specifieke vaarwegsituaties.

Een belangrijke constatering en aanbeveling uit het onderzoek betreft periodieke bijscholing van gekwalificeerd binnenvaartpersoneel: “In tegenstelling tot andere transportsectoren is er geen periodieke bijscholing van technische en niet-technische vaardigheden. Cultuur in de sector en cultuur aan boord, die samen gerelateerd zijn aan strategisch en operationeel management in het hele ecosysteem van de binnenvaart, beïnvloeden communicatie, planning, ervaren stress en vermoeidheid aan boord. Deze elementen beïnvloeden gezamenlijk de operationele risico’s en veiligheid”.

Onder vermoeidheid en stress merkt Intergo het volgende op: “De Sailing for Excellence focusgroep vroeg expliciet aandacht voor de cultuur in de sector. De rol van binnenvaartoperators, planning, situatie op terminals, administratieve processen en reisvoorbereiding kunnen een hoge operationele druk veroorzaken waardoor de werkdruk, afleiding en mogelijk vermoeidheid van schippers toeneemt. De resultaten van de vragenlijst bevestigden het belang van vermoeidheid en stress. Afleiding door media wordt als belangrijkste oorzaak gezien, gevolgd door een suboptimaal werk-slaapritme, multitasking en te veel taken die door dezelfde persoon moeten worden uitgevoerd. Daarnaast noemen respondenten de vele werkuren en druk van buitenaf als belangrijke oorzaken. Schepen en bemanning maken deel uit van een complex ecosysteem, inclusief terminals, havens, klanten enzovoort. De rol van schippers wordt benadrukt vanwege hun eindverantwoordelijkheid voor een veilige navigatie en operatie. Ze hebben echter beperkte regelmogelijkheden in het sluiten van de toeleveringsketen, tijdens vertragingen of gewijzigde plannen. Dit legt druk op de bemanning en kan leiden tot onbedoelde concessies aan operationele risico's, waaronder veiligheid zoals een goede reisplanning, varen onder lastige omstandigheden of suboptimale werk-rustregelingen.”

Verschillende digitale hulpmiddelen kunnen binnenvaartondernemers ondersteuning bieden voor het automatiseren van administratieve processen, echter geldt dat het digitaliseren van administratieve lasten niet leidt tot werkdruk vermindering wanneer deze informatie, na toestemming van de

---

<sup>51</sup> Ongevalscijfers Scheepvaart 2022, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

binnenvaartondernemer, niet wordt gedeeld in de keten. Er ontstaat dan het gevaar aan wildgroei van "apps" en een digitale last in plaats van een papieren administratieve last.

Vaarondersteuning en remote control kunnen onder voorwaarden leiden tot werkdrukvermindering, echter geldt voor de introductie van dergelijke systemen dat eenzelfde of hogere veiligheid wordt nagestreefd. De binnenvaart is zeer innoverend en over het algemeen worden innovaties door wet- en regelgeving gefaciliteerd, mits een vlotte en veilige afhandeling van het verkeer niet in het gedrang komt. Alleen zijn niet van alle innovaties de risico's of gevolgen goed in te schatten. Ten aanzien van de introductie van vaarondersteuning lijkt enige behoedzaamheid op zijn plaats, in ieder geval in de verdere opschaling van automatiseringsniveaus en afschaling van personeel aan boord. Voor Remote Control geldt nog sterker de voorwaarde om gelijkwaardige veiligheidsniveaus te demonstreren voorafgaand aan goedkeuring voor een proefperiode (ingeval van CCR). De ene leverancier is proactief met veiligheid bezig en de andere wellicht meer reactief of berekenend (zie veiligheidsladder). Er zijn verschillen tussen leveranciers, net zoals er verschillen tussen binnenvaartondernemers en marktsegmenten zijn. In de binnenvaartmedia krijgen incidenten zoals met La Primavera volop de aandacht. Van deze aanvaring met een sluis is nog niet onderzocht/bekend gemaakt of het een menselijke factor betrof of een systeemfout. Bij proactief handelen zou de kans op herhaling van dergelijke incidenten moeten afnemen.

Bij het ontbreken van een wetgevend kader aan voorwaarden voor techniek, gebruik en opleiding, zou een sector gedragen initiatief juist een proactieve houding van de sector laten zien. Het zou ook ongewenste reacties kunnen voorkomen op een incident of ongeval dat een verband heeft met het gebruik van vaarondersteuning of remote control. Daarvoor dient een eerste inschatting te komen van risico's die kunnen optreden bij het gebruik van vaarondersteuning en remote control.

### **3.3 Beschrijving van mogelijke risico's voor de nautische veiligheid**

Deze paragraaf geeft antwoord op de deelvraag uit paragraaf 1.3: welke veiligheidsrisico's van vaarondersteuning en remote control varen kunnen we onderscheiden?

Bij risico gelden drie elementen: waarschijnlijkheid (kans), ernst en blootstelling. De ernstigste voorvallen bepalen mede het beeld dat het publiek heeft van de maritieme sector (zie onderstaand incident (volgende pagina) met de Dari in de baai van Baltimore).



Bron Schuttevaer

In dit document wordt gedacht aan twee use cases waarvoor een industriestandaard kan gelden.

- a. TGAIN met roerganger als toezichthouder permanent aanwezig op de brug en alert;
- b. remote control met de TGAIN - volledige bemanning (nog) aan boord volgens wettelijke voorschriften (schipper aanwezig op de brug).

In deze paragraaf willen we onderscheid maken tussen vaarondersteuning en remote control besturing. Bij vaarondersteuning wordt uitgegaan van automatiseringsniveau 1 (zie hoofdstuk 2: CCR niveaus van autonomie): “monitoring en reactie op de vaaromgeving alsmede terugvalmaatregelen voor de dynamische vaartaken berusten geheel bij de schipper”.

De in hoofdstuk 1 genoemde kerngroep heeft zich (in een workshop op 25 augustus 2023) gebogen over de veiligheidsrisico's bij het gebruik van vaarondersteuning dan wel besturing op afstand. De inschatting van veiligheidsrisico's, ook mede op basis van resultaten uit andere studies, geldt als input op de vraag of een industriestandaard haalbaar is en zo ja, onder welke voorwaarden, een industriestandaard geïntroduceerd kan worden.

Binnen de kaders van dit onderzoek is het niet mogelijk een uitvoerige risicoanalyse voor vaarondersteuning en remote control uit te voeren. Daarom zijn op een enigszins abstract niveau enkele significante risico's opgetast en enkele bijpassende, mitigerende maatregelen voorgesteld. Voor de invulling van de risico's voor gebruik TGAIN binnen tabel 4 is ten dele gebruik gemaakt van publicatie 35007-1-MO-rev. 1 (best practices track pilot automation) van MARIN van december 2023. Ingeval een vervolgtraject voor het ontwikkelen van een industriestandaard mogelijk wordt geacht, zou het zeer nuttig zijn risico's van het gebruik van technologie voor TGAIN en Remote Control verder uit te diepen en te valideren om te komen tot een set aan breed gedragen, eenduidige, voorwaarden aan systemen, applicaties en het gebruik daarvan.



## Vaarondersteuning (TGAIN)

Bij vaarondersteuning zijn onder meer navolgende risico's aan de orde bij het ontwerp, functioneren en gebruik van het systeem en applicaties. De beschreven risico's en mogelijke maatregelen in onderstaande tabel zijn niet limitatief, maar dienen als voorbeeld van risico's die door een standaard ondervangen kunnen worden. Het gaat daarbij om inkadering van kwaliteit (bv. apparatuur, levensduur, storingen), veiligheid (voor gebruiker en omgeving, dat mogelijk te ondervangen is met gebruiksvoorwaarden en procedures) en kennisontwikkeling (R&D, training en opleiding installateurs en varend personeel).

Bij het in kaart brengen van risico's en het opstellen van een standaard is het belangrijk nogmaals te benadrukken dat het uitgangspunt 'ondersteuning bij besturing' betreft, automatiseringsniveau 1 volgens de definities gehanteerd door de CCR (zie figuur 2). De TGAIN biedt de schipper of kapitein ondersteuning bij de besturing van het vaartuig, maar blijft te allen tijde verantwoordelijk voor de dynamische vaartaken zoals bediening van het roer, ook wanneer deze door een TGAIN wordt aangestuurd. Anderzijds mag een TGAIN de integriteit en veiligheid van het vaartuig niet nadelig beïnvloeden, en andere informatie- en navigatiesystemen die zich aan boord van het vaartuig of op andere schepen bevindt, niet storen. Het verplicht een leverancier tot het leveren en installeren van een werkend, deugdelijk, product.

Tabel 4. Risico's bij vaarondersteuning en mogelijke risicobeperkende maatregelen<sup>52</sup>.

Risico en risico management strategie: vaarondersteuning		
Risico nr	Omschrijving	Mogelijke risico mitigerende maatregel(en)
1 Incorrecte installatie, kallibratie en tuning	Onmiddellijk of latent disfunctioneren van de TGAIN, inclusief verbinding met sensoren en hardware, ten gevolge van incorrecte installatie, kalibratie of tuning	<p>Installatie en onderhoud/reparatie is slechts voorbehouden aan gekwalificeerd en getraind personeel.</p> <p>De TGAIN software moet worden geïnstalleerd op een computer die voldoet aan internationale testnormen (zoals IEC 60092-504 : 2016), volgens ES-TRIN Artikel 10.22). De TGAIN fabrikant/leverancier moet aantonen aan deze regelgeving te voldoen, middels een verklaring (conformiteitsbewijs) van een erkend classificatiebureau. Daarnaast kan de eigenaar van het vaartuig of schipper vragen om een uitgevoerde inbouw- en installatietest.</p> <p>Schippers kunnen de tijd nemen om (via fabrikant/leverancier) bekend te raken met het gebruik van de geïnstalleerde TGAIN om deze op een verantwoorde manier te testen.</p>

<sup>52</sup> Bij het inzichtelijk maken van risico's (niet uitputtend) is ten dele gebruik gemaakt van publicatie 35007-1-MO-rev. 1 (best practices track pilot automation) van MARIN van december 2023, de Best Practice Manual van Platform Zero Incidents en de visie van projectleden van deze haalbaarheidsstudie. De inhoud van deze tabel kan daarom afwijken van uitkomsten van de hiervoor genoemde best practice studie en richtlijn.

2. Systeem-falen (black-out)	Plots uitvallen van systeem en gerelateerde hardware en software	<p>Systeem is dusdanig ontworpen dat de schipper bij uitval van TGAIN (vrijwel) direct overschakelt op de stuurautomaat/autopilot, en het roer eveneens eenvoudig, vlot en intuïtief direct kan worden aangestuurd bij gebruik stuurhendel.</p> <p>Alarmering bij uitval van kritieke componenten verdient de aandacht. De schipper of kapitein blijft verantwoordelijk voor de besturing van het vaartuig, echter werkt alarmering bij uitval TGAIN ondersteunend in het nemen van beslissingen en vergroot de veiligheid voor personeel aan boord en omgeving.</p> <p>Een meldplicht bij dergelijke incidenten kan helpen TGAIN hardware en software te verbeteren en doorontwikkeling naar hogere automatiseringsniveaus te faciliteren.</p>
3. Verkeerde interpretatie navigatie en GPS-data	Mogelijk onjuiste interpretatie door de TGAIN van de navigatie- en GPS data.	<p>Software: zorgt ervoor dat de TGAIN navigatie- en GPS data nauwkeurig kan interpreteren; implementeer robuuste maatregelen om cybeveiligheid te kunnen garanderen; implementeer mechanismes om fouten te kunnen detecteren.</p> <p>De schipper of kapitein blijft verantwoordelijk voor de besturing van het vaartuig, echter werkt alarmering bij uitval TGAIN ondersteunend in het nemen van beslissingen en vergroot de veiligheid voor personeel aan boord en omgeving.</p>
4. Interface	Handelingssnelheid - schipper kan niet snel genoeg ingrijpen/handmatig overnemen	Interface is dusdanig ontworpen dat de schipper eenvoudig, vlot en intuïtief kan switchen en/of overnemen. Als alternatief moet de schipper via de autopiloot de stuurhendel eenvoudig, vlot en intuïtief kunnen overnemen.
5. Herkenbaarheid systeem	(Inval)schipper herkent systeem niet (goed)	<p>Systeem is dusdanig ontworpen dat de (inval)schipper eenvoudig, vlot en intuïtief kan bedienen.</p> <p>Vanuit het varend personeel is standaardisering wenselijk. Enkele wettelijke minimale vereisten of basisafspraken tussen fabrikanten / leveranciers kunnen leiden tot een hogere veiligheid, zeker voor "aflospersoneel" dat vaart op verschillende schepen/vaartuigen.</p>
6. Onjuiste track	Track niet passend bij vaaromgeving en parameters van betreffend schip.	<p>Bij gebruikmaking van de TGAIN pilot wordt geen appél meer gedaan op het geheugen (aangaande vaarroutes) van de schipper, noch zijn/haar ervaring (AI genereert immers de route). Dit kan een risico vormen voor verlies van bekwaamheid.</p> <p>Zorg ervoor dat via de interface een route (track) wordt gegenereerd/gekozen rekening houdend met specifieke vaaromstandigheden (zoals diepte vaargeul) en scheepscondities (zoals laadcondities, configuratie). Ondanks dat de schipper of kapitein verwacht wordt de reis voor te bereiden, inclusief verwachte vaaromstandigheden, weer en wind, kan "big data" (in de toekomst) bijdragen aan betere voorspellingen over de bevaarbaarheid van de vaarroute in relatie tot de</p>

		<p>karakteristieken van het schip. Tot die tijd zou een vaste procedure of checklist volgen bij het instellen/selecteren van tracks mogelijk bijdragen aan een vlotte en veilige doorstroming.</p> <p>Verder kunnen afspraken over minimale vaartijd per tijdseenheid zonder vaarondersteuning (x-aantal per dag, week, maand) helpen bij het behouden van praktijkervaring. (Gecertificeerde) simulatortrainingen (refresher courses) zouden ook kunnen bijdragen aan het trainen van (bijzondere) manoeuvres en het behouden van bekwaamheid als toevoeging op of vervanging van vaartijd.</p>
7. Schipper is niet alert/aanwezig in stuurhut	Inzet van de TGAIN kan het risico geven van verminderde aandacht voor de omgeving dan wel het (kortstondig) verlaten van stuurhut	Zorg voor een voorziening die voorkomt dat de schipper een (langere) tijd niet oplet of zelfs afwezig is in de stuurhut. Dit kan bijvoorbeeld door het verplicht introduceren van een wachalarm.
8. Systeem wordt toegepast waar het niet kan /mag van de vaarweg- autoriteit.	Systeem wordt toegepast waar het niet kan of waar het niet voor bedoeld is (zoals passeren sluis of brug)	<p>Zorg ervoor dat het systeem uitgerust is met een voorziening (bijv. geofencing) die verhindert dat de TGAIN in nabijheid van sluis of brug functioneert. De fabrikant / leverancier neemt deze voorziening op in de handleiding van het systeem. Tijdens de vaart ontvangt de schipper of kapitein een vooraankondiging dat de TGAIN wordt uitgeschakeld en de besturing van het schip/vaartuig actief moet worden overgenomen. Het moment van automatische de-activatie van de TGAIN kan middels een alarmering worden bevestigd.</p> <p>Zorg ervoor dat de TGAIN niet tijdens manoeuvreren kan worden gebruikt (aan of afmeren).</p>
9. Schipper maakt fouten met de bediening	Schipper heeft onvoldoende ervaring met het bedienen van het (type) systeem en maakt fouten	<p>Zorg voor een procedure (handleiding, checklist) die helpt voorkomen dat de schipper fouten maakt met een (voor hem/haar nieuw) systeem.</p> <p>Teneinde bekwaamheid te bereiken is opleiding voor nieuwe instroom aan de orde dan wel training voor bestaand personeel. Opleidingsinstituten nemen de meest voorkomende systemen op in het curricula voor toekomstig nautisch personeel en training voor professionals.</p>
10. Schipper heeft minder overzicht	Gebruik van de TGAIN komt neer op toevoeging van een extra component aan de besturing in de stuurhut. Dit betekent dat een additioneel systeem moet worden gemonitord. Dit kan leiden tot het risico van verlies van overzicht.	<p>Het systeem moet dusdanig ontworpen zijn dat voor SA* kritieke informatie helder waarneembaar is voor de schipper.</p> <p>Teneinde bekwaamheid te bereiken is opleiding voor nieuwe instroom aan de orde dan wel training voor bestaand personeel.</p>

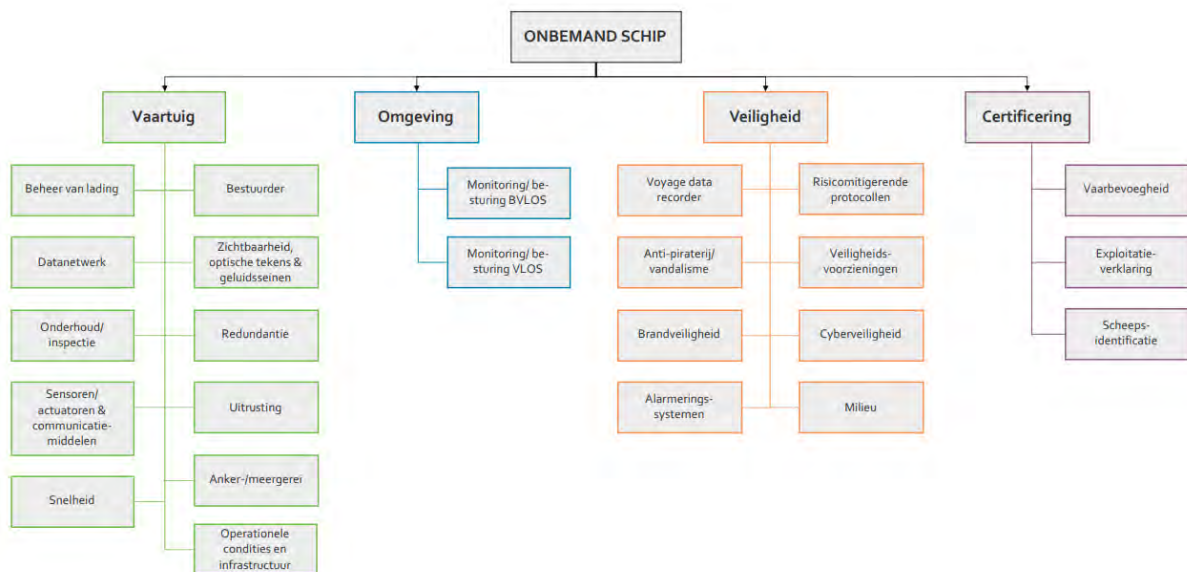
11. Schipper heeft incorrecte verwachtingen	Schipper heeft verkeerde verwachtingen over het functioneren van het systeem en maakt fouten	Zorg voor een procedure (vanuit de fabrikant / leverancier) die helpt de schipper / kapitein helpt het systeem op een juiste wijze te gebruiken.
12. Schipper heeft onvoldoende SA* bij directe overname besturing of onvoldoende reactievermogen of interpreteert nautische situatie onjuist.	Indien de schipper spontaan de navigatie moet overnemen, bestaat het risico dat de schipper de situatie onvoldoende kent/overziet en inschattingsfouten maakt	Het systeem moet dusdanig ontworpen zijn dat de schipper bij abrupte overname snel SA kan opbouwen, en de schipper of kapitein eenvoudig, vlot en intuïtief de controle over het schip / vaartuig kan overnemen.  Teneinde bekwaamheid te bereiken is opleiding voor nieuwe instroom aan de orde dan wel training voor bestaand personeel.

\*Situational awareness kent drie niveaus (model Endsley): 1) perceptie van relevantie informatie in de omgeving, 2) interpretatie van omgevingsgegevens inclusief impact op eigen taakuitvoering, 3) voorspellen van toekomstige situatie als grondslag voor besluitvorming.

### Besturing op afstand (remote control)

Ook voor remote control operations zijn enkele risico's beschreven die van belang zijn bij het ontwerp, functioneren en gebruik van het systeem en de applicaties. De beschreven risico's en mogelijke maatregelen zijn in onderstaande tabel weergegeven (zie tabel 5). Ook deze tabel is niet limitatief, maar dient als voorbeeld van risico's die door een standaard ondervangen kunnen worden. Net als bij vaarondersteuning door TGAINs, gaat het daarbij om inkadering van kwaliteit (bv. apparatuur, levensduur, storingen), veiligheid (voor gebruiker en omgeving, dat mogelijk te ondervangen is door gebruiksvoorwaarden en procedures) en kennisontwikkeling (R&D, training en opleiding installateurs en varend personeel). Voor schepen die op afstand worden bestuurd, en tevens (op termijn) gebruik maken van een TGAIN, zouden minimaal dezelfde voorwaarden gelden als voor schepen met een TGAIN die niet op afstand worden bestuurd. Mogelijk zijn zelfs aanvullende maatregelen nodig om in een dergelijke situatie een minstens gelijk veiligheidsniveau aan te tonen. Ondanks dat het technisch mogelijk wordt geacht met de huidige technologie, behoort deze situatie niet tot de scope van dit onderzoek. In het eerdergenoemde advies beoordelingskader ontheffingsaanvragen voor vaarregels in het BPR met betrekking tot onbemande schepen tot 20 meter, zijn ook criteria voor risicomanagement opgenomen. Het inventariseren van risico's is nodig wanneer de aanvraag niet voldoet aan minimaal één van de ontheffingscriteria in relatie tot het vaartuig, omgeving, veiligheid en certificering (zie onderstaande figuur 10).

Figuur 10: Ontheffingscriteria voor onbemand schip kleiner dan 20 meter



Bron: Intergo.

De stappen van risicomanagement in het advies beoordelingskader zijn gericht op gevarenindicatie, risicoanalyse en evaluatie en risicobeheersing. De risico's en risicobeheersmaatregelen hoeven alleen van toepassing te zijn op de onderdelen waar wordt afgeweken van de ontheffingscriteria. Een vergelijkbaar proces zou geïntroduceerd kunnen worden voor aanvragen voor remote control varen<sup>53</sup>.

Bij besturing op afstand zijn mogelijke risico's geïnventariseerd (zie tabel 5).

Hierbij is gebruik gemaakt van (onder andere) de volgende bronnen:

- DNV - Class guidelines for autonomous and remote-controlled vessels: <https://rules.dnv.com/docs/pdf/DNV/cg/2018-09/dnvgi-cg-0264.pdf>
- DNV - Competence of remote control centre operators: <https://rules.dnv.com/docs/pdf/DNV/ST/2021-08/DNV-ST-0324.pdf>
- Bureau Veritas - Guidelines for Autonomous Shipping: [https://erules.veristar.com/dy/data/bv/pdf/641-NI\\_2019-10.pdf](https://erules.veristar.com/dy/data/bv/pdf/641-NI_2019-10.pdf)

Bovendien is geput uit kennis en ervaring die door STC en Nestra is opgedaan als partners in het HORIZON2020 PLATINA3 project (<https://platina3.eu/>), in het bijzonder de deelrapportage betreffende competenties voor remote control operations<sup>54</sup>.

<sup>53</sup> Zie: <https://open.rijkswaterstaat.nl/open-overheid/onderzoeksrapporten/@269177/advies-beoordelingskaders/>

<sup>54</sup> Report on competences needed to operate on board systems allowing for automation of inland navigation vessels

Tabel 5. Risico's van besturing op afstand en mogelijke risicobeperkende maatregelen.

Risico en risico management strategie: besturing op afstand		
Risico nr	Omschrijving	Mogelijke risico mitigerende maatregel
1. Incorrecte installatie, kallibratie en tuning	Onmiddellijk of latent disfunctioneren van de remote control functie, inclusief verbinding met sensoren en hardware, ten gevolge van incorrecte installatie, kalibratie of tuning	<p>Installatie en onderhoud/repairatie is slechts voorbehouden aan gekwalificeerd en getraind personeel.</p> <p>De Remote Operations Center fabrikant/leverancier/exploitant moet aantonen aan regelgeving te voldoen, bijvoorbeeld middels een verklaring (conformiteitsbewijs) van een erkend classificatiebureau. Voor zal voorafgaand aan operationeel gebruik van het vaartuig een uitgevoerde inbouw- en installatietest plaats moeten vinden.</p> <p>Schippers kunnen de tijd nemen om (via fabrikant/leverancier) bekend te raken met het gebruik van de geïnstalleerde hardware en software om deze op een verantwoorde manier te testen.</p> <p>Systeem is dusdanig ontworpen dat de schipper bij uitval van de (verbinding met de) remote aansturing (vrijwel) direct overschakelt op de stuurautomaat/autopilot, en het roer eveneens eenvoudig, vlot en intuïtief direct kan worden aangestuurd bij gebruik stuurhendel.</p> <p>Alarmering bij uitval van kritieke componenten verdient de aandacht. De schipper of kapitein blijft verantwoordelijk voor de besturing van het vaartuig, echter werkt alarmering bij uitval van de remote aansturing ondersteunend in het nemen van beslissingen en het vergroot de veiligheid voor personeel aan boord en omgeving.</p> <p>Een meldplicht bij dergelijke incidenten kan helpen hardware en software voor remote aansturing te verbeteren en door te ontwikkelen.</p>
2. Systeem wordt toegepast waar het niet kan/mag	Systeem wordt toegepast waar het niet kan of niet mag (zoals een drukke zeehaven)	Vaartijd en locatie worden gelogd en zijn middels een online portaal live te volgen door controlerende instanties.
3. Systeem-falen (black-out)	Plots uitvallen van remote control systeem en gerelateerde hardware en software	<p>Vanuit de technische eisen aan apparatuur en applicaties (uitrusting) kan ingezet worden op back-up systemen om het ROC en het personeel aan boord van het schip / vaartuig te alarmeren en communicatie tussen wal en schip / vaartuig mogelijk te maken.</p> <p>Robuuste maatregelen zijn nodig om onveilige situaties met betrekking tot cyberveiligheid te voorkomen.</p> <p>Het systeem is dusdanig ontworpen dat het systeem bij uitval van de (verbinding met de) besturing op afstand (vrijwel) direct overschakelt op de stuurautomaat/autopilot, en het roer eveneens eenvoudig, vlot en intuïtief direct kan worden aangestuurd bij gebruik stuurhendel door personeel aan boord. Het nautisch personeel aan boord is bekwaam te</p>

		<p>handelen ingeval van systeemuitval en het schip / vaartuig en bemanning in veiligheid te brengen.</p> <p>Zorg voor een procedure hoe te handelen alsmede bevoegde autoriteiten en andere vaartuigen te alarmeren vanuit het remote operation center in noodgevallen.</p>
4. Remote operator maakt fouten met de bediening en communicatie	Remote operator heeft onvoldoende ervaring met het bedienen van het (type) remote control systeem en maakt fouten	<p>Maak procedures voor in het remote operation center voor de bediening, toezicht en analyse van incidenten. Ook communicatie en inzicht met nautisch personeel aan boord is van groot belang, om te beslissen of, en wanneer, de varend bevoegd persoon aan boord de besturing van het schip / vaartuig overneemt.</p> <p>Teneinde bekwaamheid te bereiken is opleiding voor nieuwe instroom aan de orde dan wel training voor bestaand personeel. Het bekend zijn met het remote operations center en aan te sturen schepen / vaartuigen, en gerelateerde procedures, zijn daar onderdeel van. Voor operators in het remote operations center gelden dezelfde kwalificaties als schippers aan boord. Bovendien is een training vereist om te kunnen varen met een vaartuig op afstand. Ten derde houdt een traffic controller toezicht op de operator die de bediening en communicatie uitvoert (extra paar ogen).</p> <p>Mogelijke incidenten kunnen in een simulatoromgeving worden getraind. Een simulator als onderdeel van een remote operations center geeft tevens de mogelijkheid het eventueel lastige passages of manoeuvres voorafgaand aan een dienst voor te bereiden of de karakteristieken van het schip / vaartuig (opnieuw) eigen te maken.</p>
5. Remote operator heeft onvoldoende SA. In remote control situatie is verkrijgen van adequate SA een complexere taak dan in de stuurhut zelf	Door de afstand en mogelijke bias loopt de remote schipper een hoger risico (dan in de stuurhut) om de situatie niet adequaat in te (kunnen) schatten en (inschattings)-fouten te maken	<p>Zorg ervoor dat het remote control systeem aan boord is uitgerust met voorzieningen (camera's, sensoren, etc) die de remote schipper in staat stellen om adequate situational awareness op te bouwen en een veiligheidsniveau te creëren dat gelijkwaardig is aan besturing vanuit de stuurhut van het schip / vaartuig.</p> <p>Er kunnen situaties ontstaan die vereisen dat de besturing snel lokaal op het schip / vaartuig moet worden overgenomen. Het systeem moet hier adequaat op zijn ingericht.</p> <p>Teneinde bekwaamheid te bereiken is opleiding voor nieuwe instroom aan de orde dan wel training voor bestaand personeel.</p>
6. Remote operator is niet alert of heeft onvoldoende reactievermogen	Bij permanente focus op (en afhankelijkheid van) schermen kan het risico ontstaan van verminderde aandacht voor de omgeving of de remote schipper reageert niet snel genoeg bij een calamiteit.	Afspraken kunnen volgen over de maximale vaartijd per etmaal (bijvoorbeeld shifts van 8 uur) voor een remote schipper vanuit een remote operations center. Aanvullende AI systemen kunnen helpen bij het definiëren van objecten of situaties die extra aandacht vereisen. Hierin ligt ook een rol voor een traffic controller, die in het remote operations center een superviserende rol heeft, om, indien nodig, het systeem eenvoudig, vlot en intuïtief over te nemen.

		<p>Maak procedures voor in het remote operation center voor de aanpak bij een eventuele uitbraak van brand of het voorkomen van een mogelijke aanvaring of andere calamiteit.</p> <p>Teneinde bekwaamheid te bereiken is opleiding voor nieuwe instroom aan de orde dan wel training voor bestaand personeel.</p>
7. Remote operator heeft onvoldoende zicht op noodsignalen van een ander schip in nood	Door de afstand en mogelijke bias loopt de remote operator het risico dat hij/zij niet (snel genoeg) in staat is om te reageren op een noodsituatie bij een ander schip in de vaargeul	<p>Maak (communicatie) procedures voor het remote operation center en het nautisch personeel aan boord van het schip / vaartuig voor de aanpak van noodzakelijke bijstand ten behoeve van een schip in nood.</p> <p>Evalueer en herijk procedures wanneer een dergelijke situatie is opgetreden en bespreek deze met het personeel.</p>

### 3.4 Wat als we op de huidige voet verdergaan?

Vanuit de leveranciers van TGAIN, maar ook Remote Control, is het wenselijk om te komen tot minimale vereisten van systemen en onderdelen van bijvoorbeeld navigatieapparatuur waar dergelijke systemen gebruik van maken. Ook vertegenwoordigende partijen in de sector, zoals OCIMF en Platform Zero Incidents, zouden graag afspraken zien om de gezondheid en veiligheid van het personeel aan boord niet in gevaar brengen, de integriteit en veiligheid van het vaartuig niet nadelig te beïnvloeden, en andere informatie- en navigatiesystemen die zich aan boord van het vaartuig of op andere schepen bevindt, niet storen.

Wetgevende instanties en toezichthouders willen met de sector werken aan wetgevende kaders, maar het proces om dat te bewerkstelligen duurt voort en neemt nog jaren in beslag. Ook afspraken om met leveranciers/fabrikanten tot afspraken te geraken, komen vooralsnog niet verder dan intenties<sup>55</sup>.

Voorgaande betekent dat TGAIN fabrikanten/leveranciers voorlopig door kunnen gaan met het verkopen en installeren van de systemen die zij aanbieden. Mogelijke nieuwe toetreders tot de markt, vooralsnog onbekend, zouden hetzelfde kunnen doen wanneer zijn aan een aantal technische eisen volgens ES-TRIN voldoen. Tot en met automatiseringsniveau 2 (automatisering aansturing schip en voortstuwing, dynamische vaartaken door schipper) waarbij TGAIN als vaarondersteuning wordt gebruikt is geen ontheffing van vigerende reglementen nodig. Hoogstens kunnen schippers zelf, al dan niet op aandringen van klanten, besluiten de systemen niet aan te schaffen of te gebruiken. Ook kunnen schippers of hun klanten aanvullende voorwaarden stellen voor gebruik van TGAIN-systemen.

Voor Remote Control zou het uitblijven van een standaard betekenen dat in een aantal landen ontheffing nodig zal zijn voor het gebruik van deze technologie. Buitenom Vlaanderen, waar Remote

<sup>55</sup> Interpretatie op basis van uitkomsten CESNI vergadering en gesprekken met stakeholders uit de binnenvaartsector.



Control onder voorwaarden wordt toegestaan, zal in andere landen voor huidige demonstraties of ontheffingen verlenging aangevraagd moeten worden om de activiteiten door te zetten. Hetgeen niet bevorderlijk is voor de business case. Ook kunnen mogelijke private investeringen in andere landen worden stopgezet of worden uitgesteld, waardoor commerciële opschaling vertraging op zal lopen.

Het langer ontbreken van een wettelijk kader of standaard heeft effect op fabrikanten/leveranciers, schippers en klanten van de binnenvaart. Regelgeving door overheden is veelal traag, de late opname van TGAINs in de ES-TRIN is hiervan een voorbeeld. Een standaard gericht op zelfregulering geeft veel flexibiliteit om te regelen wat nodig is. Een industriestandaard kan ook worden toegepast naast regelgeving van de overheid. Wanneer relevant en wenselijk kan een (deel van een) industriestandaard worden omgezet in regelgeving wanneer deze al lange tijd stabiel is en te verwachten is dat hier zich nauwelijks meer ontwikkelingen zullen voordoen. Daarentegen geldt voor TGAIN dat de huidige wet- en regelgeving grootschalige inbouw van deze systemen mogelijk maakt.

Ondanks de grootschalige inbouw van TGAIN systemen, stellen de deelnemers aan de workshop d.d. 25 augustus 2023 van voorliggende MIIP-studie (de “kerngroep”), unaniem vast dat het uitblijven van standaarden voor deze technologieën toch een aantal bedreigingen kent. In tabel 6 zijn deze bedreigingen samengevat.

Tabel 6. Samenvatting van gememoreerde bedreigingen.

Verbod op gebruik technologie	Mogelijk verbod vanuit wetgever/eigenaars/beladers vanwege veiligheidsrisico's wanneer incidenten toenemen in aantal of impact. Als gevolg kunnen ook verzekeringsmaatschappijen eisen (aanvullende) voorwaarden stellen voor het gebruik van TGAIN en Remote Control technologie.
Vertrouwen	Mogelijk daling van vertrouwen onder gebruikers wanneer integriteit en veiligheid van het vaartuig met TGAIN of Remote Control systemen niet is gecertificeerd volgens een erkende (veiligheid)standaard.
Toetreders	Toetreding tot de markt van partijen met lagere veiligheidsvereisten en daardoor mogelijke wildgroei aan verschillende technische oplossingen en specificaties.
Innovatiekracht	Remmende werking op innovatiekracht van bedrijven die met de ontwikkeling van deze technologieën bezig zijn.
Concurrentiekracht	In buurlanden van Nederland is veel aandacht voor Smart Shipping met het faciliteren van een wettelijk kader (zonder vergunningen) of het beschikbaar stellen van onderzoeksgeld voor doorontwikkeling van TGAIN en Remote Control. Ook zijn subsidies voor digitale hulpmiddelen bekend die aanschafkosten van TGAIN sterk reduceren. Wanneer innovatie niet voldoende wordt gefaciliteerd in het traject tot commerciële toepassing, heeft dit gevolgen voor de concurrentiepositie van de sector of leveranciers (level playing field).
Ladingcapaciteit	Niet inzetten van sommige schepen door lading-eigenaren door het gebruik van niet-gecertificeerde systemen (volgens een bepaalde standaard), waarbij tijdelijke uitsluiting of contractontbinding tot de mogelijkheden behoort.

Herkenbaarheid van systemen	Bij switchen van schip (stuurhut) grotere kans op fouten door mindere herkenbaarheid. In de sector is inzet van aflospersoneel een trend en is nautisch personeel dus steeds vaker werkzaam op binnenvaartschepen die uitgerust zijn met (nautische) systemen van verschillende leveranciers, inclusief TGAIN. Voor Remote Control is dat vooralsnog minder van toepassing.
Opleidingen	Geen of geen goede opleidingen, aangezien deze niet op standaard specificaties kunnen aansluiten, met als gevolg het ontbreken of verlies aan kennis en vaardigheden aan boord.
International vervoer/modal shift	Belemmering van grensoverschrijdend vervoer over water/modal shift. De binnenvaartsector kampt met een bemanningstekort, waardoor de vervoersprestatie verder onder druk komt te staan. TGAIN en Remote Control kunnen bijdragen aan een efficiëntere inzet van bemanning en dus binnenvaartschepen.

Recent hebben Platform Zero Incidents (PZI) en OCIMF (gezien de positie van sommige verladers) het initiatief genomen om te komen tot een industriestandaard. Ten tijde van Maritime Industry 2024 is hier een aftrap van gegeven.

### 3.5 Voornaamste punten uit dit hoofdstuk

- De binnenvaart is een logistiek gedreven branche. Echter voor het overgrote deel van de zelfstandige binnenvaartondernemers geldt dat zij weinig sturing hebben in het logistieke proces, waardoor de ‘span of control’ in algemene zin beperkt te noemen is.
- De rol van binnenvaartoperators, planning, situatie op terminals, administratieve processen en reisvoorbereiding kunnen een hoge operationele druk veroorzaken waardoor de werkdruk, afleiding en mogelijk vermoeidheid van schippers toeneemt.
- Uit onderzoek van Intergo blijkt dat bij 70-80% van de incidenten die plaatsvinden menselijke factoren van invloed zijn. Verbanden zijn gelegd met “mens-machine-interface”, stuurhuisontwerp, en huidige en toekomstige niveaus van automatisering.
- Een belangrijke constatering en aanbeveling uit het onderzoek van Intergo betreft periodieke bijscholing van gekwalificeerd binnenvaartpersoneel dat in tegenstelling tot andere transportsectoren in de binnenvaart ontbreekt.
- Vaarondersteuning en remote control kunnen ook leiden tot werkdrukvermindering, echter geldt voor de introductie van dergelijke systemen dat eenzelfde of hogere veiligheid wordt nagestreefd. De ene leverancier is proactief met veiligheid bezig en de andere wellicht meer reactief of berekenend (zie veiligheidsladder). Er zijn verschillen tussen leveranciers, net zoals er verschillen tussen binnenvaartondernemers en marktsegmenten zijn.
- Bij het ontbreken van een wetgevend kader aan voorwaarden voor techniek, gebruik en opleiding, zou een proactieve houding van de sector wenselijk zijn, waarbij risico’s worden ingeschat die bij het gebruik van vaarondersteuning en remote control op kunnen treden.
- Voor TGAIN en remote control zijn op een abstract niveau risico’s beschreven (niet limitatief). Het gaat daarbij om inkadering van kwaliteit (bv. apparatuur, levensduur, storingsen), veiligheid voor gebruiker en omgeving) en kennisontwikkeling (R&D, training en opleiding installateurs en varend personeel).
- Door het uitblijven van breed gedragen voorwaarden heerst er op dit moment een patstelling in de sector met name wat betreft acceptatie en verdere opschaling in aantal,

grensoverschrijdend of doorontwikkeling technologie/autonomie. Dit vormt een bedreiging voor zowel leveranciers als gebruikers die in dergelijke innovaties willen investeren.

## 4. Afdekken van veiligheidsrisico's met een industriestandaard

In hoofdstuk 3 is geconstateerd dat er op dit moment sprake lijkt van een patstelling qua acceptatie en verdere opschaling van technologie voor vaarondersteuning en remote control varen. Deze situatie wordt gekenmerkt door een reeks bedreigingen zoals genoemd door de eerste schil van stakeholders. In de workshop d.d. 25 augustus 2023 is besproken welke behoeften er leven in de sector.

Een standaard voor vaarondersteuning vanuit wetgevende instanties, in de vorm van technische voorschriften en mogelijke gebruiksvoorwaarden, wordt op zijn vroegst in 2027 verwacht, en waarschijnlijk zelfs later. Daarom wordt in dit hoofdstuk toegewerkt naar de mogelijkheid om vanuit de binnenvaartsector zelf in de behoefte van een standaard voor vaarondersteuning en een standaard voor Remote Control te voorzien. Een breed gedragen industriestandaard, opgesteld vanuit verschillende actoren uit binnenvaartsector zelf, kan bijdragen aan regulering van smart shipping systemen en een opmaat zijn naar technische eisen en gebruiksvoorwaarden opgesteld door (Europese) wetgevende instanties zoals het CESNI.

Dit hoofdstuk kent de volgende paragrafen: behoeften vanuit de sector, een industriestandaard als mogelijke oplossing hiervoor, een opsomming van verschillende opties voor een industriestandaard en een begin van een uitwerking van diverse opties.

Het hoofdstuk wil antwoord geven op de deelvraag uit hoofdstuk 1: welke veiligheidsrisico's voor vaarondersteuning en remote control zijn beheersbaar middels een industriestandaard of zijn er wellicht aanvullende maatregelen nodig?

### ***4.1 Behoeften vanuit de sector***

De vraag naar behoeften in de sector en hoe deze in te vullen, is als volgt beantwoord in eerdergenoemde workshop d.d. 25 augustus 2023:

De sector heeft behoefte aan a) het waarborgen van minimum veiligheidseisen, b) het waarborgen van vertrouwen in het product door de markt en c) opschaling van de markt (OEM belang).

De genoemde behoeften hebben een sterkte correlatie en zeker het waarborgen van veiligheidseisen draagt direct bij aan vertrouwen en de mogelijkheid van opschaling. Het waarborgen van minimum veiligheidseisen is van belang vanuit meerdere perspectieven, zoals het:

- voorkomen van incidenten door fouten in het gebruik;
- overtuigen van verladers dat varen met de TGAIn en/of remote control veilig is;
- overtuigen van binnenvaart operators/schippers van veilig gebruik (investeringsbeslissing);
- beschermen van investeringen tegen concurrenten met inferieure producten (OEM belang).

Met de kerngroep van deze MIIP studie is de meerwaarde van de invoering van een industriestandaard besproken. In deze gesprekken komen begrippen als duidelijkheid, vertrouwen, herkenbaarheid, eenduidigheid en veiligheid naar voren (zie tabel 7).

Tabel 7: potentiële meerwaarde van een industriestandaard.

Duidelijkheid	Duidelijkheid over wat wel en niet mag.
Vertrouwen	Vertrouwen door standaardspecificaties
Herkenbaarheid in de stuurhut	Herkenbaarheid van systemen waardoor bemanningsuitwisseling tussen schepen veiliger kan verlopen.
Eenvoudige bediening	Meer eenduidigheid ten aanzien van veiligheidshandelingen

## **4.2 Industriestandaard als oplossingsrichting voor en door de sector**

Binnen deze paragraaf wordt ingezoomd op een industriestandaard als mogelijke oplossingsrichting voor het gebruik van technologie voor vaarondersteuning en besturing op afstand.

De redenen hiertoe zijn als volgt op te sommen:

- Het gebruik van vaarondersteuning middels TGAİN's neemt toe. Tot automatiseringsniveau 3 is dit wettelijk toegestaan, maar zowel fabrikanten/leveranciers, gebruikers en verladers/klanten van de binnenvaart vragen om een set aan voorwaarden voor navigatiesystemen, applicaties, inrichting en het gebruik daarvan;
- voor Remote Control geldt vrijstelling op nationaal niveau (in Vlaanderen) of een tijdelijke vrijstelling voor het faciliteren van pilot/proeftesten case by case. Er is nog geen doorbraak in een wettelijk geaccepteerde toepassing voor grensoverschrijdend vervoer; voor remote control;
- automatisering biedt kansen voor verhoging van de veiligheid (mits juist toegepast), alsmede flexibilisering van de bemanning als oplossing om in te spelen op de vacature-groei in de binnenvaartsector;
- op dit moment is er een patstelling in acceptatie/verdere ontwikkeling van vaarondersteuning en opschaling van Remote Control (door juridische en financiële barrières), ook bij klanten van binnenvaartsector (verladers, logistiek dienstverleners);
- gelet op aanpassing van de bemanningsrichtlijn op Europees niveau (verwacht per 2029), gaat introductie van wetgevend kader traag. Herziening van de EU richtlijn inzake beroepscompetenties en de ES-QIN worden voorzien per 2030.

Om de patstelling te doorbreken kan de binnenvaartsector zelf initiatief nemen om voorwaarden te stellen aan het gebruik van vaarondersteuning en remote control systemen. Dergelijke afspraken kunnen worden vastgelegd in een industriestandaard. Dit betreft een (reeks) richtlijn(en), criteria en

specificaties die de minimumvereisten voor een product, proces of dienst definiëren. Deze normen zijn ontwikkeld door experts in de branche en worden algemeen aanvaard en erkend. Ze dienen als maatstaf die bedrijven kunnen volgen en zorgen ervoor dat hun producten en diensten van hoge kwaliteit, veilig en betrouwbaar zijn.

Er zijn meerdere redenen waarom industriële standaarden van waarde zijn bij het introduceren van nieuwe systemen of producten, bijvoorbeeld:

1. Zorgt voor kwaliteit en veiligheid: industriënormen zijn bedoeld om ervoor te zorgen dat producten en diensten voldoen aan de minimale kwaliteits- en veiligheidseisen. Door zich aan deze normen te houden, kunnen bedrijven ervoor zorgen dat hun producten betrouwbaar, veilig en consistent zijn en consumenten/gebruikers hierop kunnen vertrouwen.
2. Vergemakelijkt interoperabiliteit: industriestandaards zorgen ervoor dat verschillende producten en systemen uniformer worden voor gebruikers (USB is bijvoorbeeld een industriestandaard waarmee verschillende apparaten verbinding kunnen maken en met elkaar kunnen communiceren, ongeacht de fabrikant).
3. Bevordert innovatie: Industrienormen bieden een raamwerk voor innovatie. Door minimumeisen te stellen, moedigen normen bedrijven aan om te innoveren en nieuwe technologieën en producten te ontwikkelen die aan deze eisen voldoen of deze zelfs overtreffen.
4. Verlaagt de kosten: Het naleven van industrienormen kan bedrijven helpen de kosten te verlagen door processen te stroomlijnen, verspilling te elimineren en de efficiëntie te verbeteren (ISO 9001 is bijvoorbeeld een norm die bedrijven helpt hun kwaliteitsmanagementsystemen te verbeteren, wat leidt tot kostenbesparingen en verhoogde productiviteit).
5. Een van de grootste voordelen van industriestandaards is dat ze de efficiëntie en consistentie binnen een bepaalde sector bevorderen. Door te beschikken over een reeks richtlijnen en best practices die universeel geaccepteerd zijn, kunnen bedrijven hun processen stroomlijnen en het risico op fouten of inconsistenties verminderen. Dit bespaart niet alleen tijd en geld, maar verbetert ook de algehele kwaliteit van de aangeboden producten of diensten.

Een voorbeeld van een industriestandaard is EBIS van OCIMF<sup>56</sup>. Het European Barge Inspection Scheme (EBIS) is ontstaan als een onafhankelijke regeling voor de inspectie van binnenvaarttankers in Europa. Op 1 januari 2021 is deze overgegaan in het Ship Inspection Report Programme (BIRE/SIRE) van OCIMF.

---

<sup>56</sup> OCIMF is als vereniging opgericht in april 1970 als reactie op de groeiende publieke bezorgdheid over vervuiling van de zee, met name door olie. OCIMF is sindsdien uitgegroeid tot een leidende autoriteit op het gebied van veiligheid voor de wereldwijde maritieme industrie.

EBIS, het European Barge Inspection Scheme, is operationeel geworden op 1 juli 1998. EBIS is ontwikkeld door de olie - en chemische industrie als onderdeel van de zelfverplichting, de veiligheid bij het gebruik van binnenvaarttankers op een hoger niveau te brengen. Destijds was de toenemende aandacht voor veiligheid, gezondheid en milieu er bij aardoliemaatschappijen en chemische bedrijven, als verladend bedrijfsleven, toe geleid aanvullende eisen te stellen aan gecontracteerde binnenvaarttankers die gevaarlijke stoffen vervoeren.. Het EBIS omvat een standaard vragenlijst voor het inspecteren van een tankschip, opgeleide en geaccrediteerde inspecteurs en een centrale databank van inspectierapporten die toegankelijk is voor EBIS leden. Het huidige BIRE/SIRE kan dus worden omschreven als een zelfregulerende standaard vanuit een branchevereniging of marktsegment die wordt toegepast als toevoeging op geldende wettelijke kaders en daaraan gerelateerde controles door toezichthoudende instanties. Bij onvolkomenheden geconstateerd bij (meerdere) inspectie vanuit BIRE/SIRE kan bij uitblijven van verbetering uitsluitel van vervoer voor OCIMF-aangesloten maatschappijen volgen. Afgaande op de introductie van EBIS in het verleden, en continuïteit in het kader van OCIMF-richtlijnen, is het mogelijk om afspraken tussen verladende partijen en binnenvaartondernemers/-reders vast te leggen die betrekking hebben op veiligheid, gezondheid en milieu. Een soortgelijke standaard zou door de binnenvaartsector ook voor vaarondersteuning en Remote Control geïntroduceerd kunnen worden. Het is daarbij aan de binnenvaartsector zelf te bepalen op welke type vaartuigen de standaard van toepassing is, welke controlemechanismen geïntroduceerd worden en wat consequenties zijn van het niet nakomen van afspraken die geregeld zijn in de standaard voor zowel aangesloten fabrikanten/leveranciers als gebruikers.

### ***4.3 Opties voor een industriestandaard***

Met de kerngroep van deze MIIP studie is nagedacht over mogelijke opties voor een industriestandaard. De brainstormsessie is uitgewerkt in een mindmap, welke de basis vormt voor het schetsen van mogelijke opties voor een industriestandaard die gepresenteerd zijn op het Smart Shipping event op 28 november 2023. De opties zijn hieronder opgesomd:

#### Wat zijn de meest reële opties voor de industriestandaard?

1. Een technische standaard met functionele en prestatie-eisen waaraan (componenten)leveranciers moeten voldoen.
2. Een technische standaard die wordt gekenmerkt door eisen op het gebied van functies en prestaties. Deze eisen worden door verladers gesteld bij het contracteren van een schip.
3. Gebruiksvoorwaarden die door leveranciers worden gesteld bij levering van het systeem.
4. Gebruikersvoorwaarden (best practices) gesteld door verladers (die niet al worden afgedekt door andere regels). Als blijkt dat schippers hier niet aan voldoen, volgt mogelijk uitsluiting van (toekomstige) contracten van de desbetreffende verlader of vertegenwoordigende organisatie waar de verlader is aangesloten. Een voorbeeld betreft ongewenst gebruik van het product.

5. Opleidingseisen die door leveranciers worden gevraagd bij levering van het systeem en gelden als voorwaarde om het systeem te gebruiken. Wanneer niet aan de opleidingseisen wordt voldaan, wordt niet voldaan aan de algemene voorwaarden met mogelijke gevolgen voor aansprakelijkheid en verzekering door het gebruik van het systeem. Toetsing op het gebruik gaat middels het uitgeven van een certificaat na het volgen van een erkende opleiding.

6. Opleidingseisen die door verladers worden gevraagd als voorwaarde voor opdrachtverlening.

De opties zijn afzonderlijk beschreven en kunnen als zodanig verder worden uitgewerkt in een standaard. Ook is het mogelijk, en wellicht ook wenselijk, om technische voorwaarden, gebruiksvoorwaarden en opleidingseisen te combineren in één standaard. Oftewel één standaard voor vaarondersteuning (TGAIN) en één standaard voor remote control. Hoewel gezamenlijk beschreven betreffen dit verschillende technologieën en het is daarom aan te bevelen gerelateerde voorwaarden in aparte trajecten uit te werken.

Binnen de kaders van dit onderzoek is het niet mogelijk uitgebreid in te gaan op de mogelijke opties voor een industriestandaard. Daarom zijn de contouren op een enigszins abstract niveau uitgewerkt. De complete uitwerking en validatie zal onderwerp moeten zijn van een vervolgproject.

In onderstaande paragrafen volgt een korte beschrijving van de verschillende opties. Bij elke optie is aangegeven op welke wijze de optie een oplossing kan bieden voor de in hoofdstuk 3 gestelde bedreigingen.

#### **4.4 Optie 1: technische standaard vanuit leveranciers**

Op welke wijze is het introduceren van deze optie een oplossing en voor welk probleem?

Zoals eerder gesteld in hoofdstuk 1 is er op dit moment geen (sluitende) regelgeving ten aanzien van gebruik van systemen voor TGAIN dan wel remote control. In paragraaf 3.4 is uitgewerkt welke bedreigingen (zoals patstelling en mogelijk verlies van vertrouwen) deze situatie oplevert. Een industriestandaard die vanuit de leveranciers wordt geïnitieerd en waarbij minimale prestatie-eisen worden overeengekomen, zou deze situatie kunnen doorbreken en bijdragen aan: vertrouwen bij verladers, herkenbaarheid en eenduidigheid bij de gebruikers.

De kenmerken van optie 1 zijn de volgende:

- Afspraken tussen leveranciers over minimale eisen aan hardware en software (functies en prestaties) van de TGAIN dan wel remote control.
- Beschrijving in woorden wat een systeem moet kunnen en hoe veiligheid moet worden aangetoond (machine richtlijn).



- Beschrijving van meetbare criteria waaraan de prestaties van het systeem worden getoetst, waarbij productspecificaties door leveranciers worden aangedragen en het mogelijk is deze onafhankelijk te laten toetsen door een erkende keuringsinstantie.
- Het is mogelijk af te spreken dat de technische voorwaarden onafhankelijk worden getoetst, hetgeen al dan niet gevolgen heeft voor de (mogelijke) aansprakelijkheid van de fabrikant/leverancier bij niet functioneren of incidenten.

In tabel 8 wordt deze optie nader toegelicht.

Tabel 8: technische standaard vanuit de leveranciers

WAT - wat regelt de standaard	Minimale eisen aan hardware en software (functies en prestaties).
WAAROM EFFECTIEF in oplossen probleem	Verantwoordelijkheid rust bij de leveranciers die vertrouwen hebben in de levering van een deugdelijk product. Een onafhankelijke toets kan dit vertrouwen bevestigen richting (mogelijke nieuwe) klanten.
WIE GAAT OPSTELLEN en HOE	Productspecificatie door leveranciers.  Beschrijving van meetbare criteria waaraan de prestaties van het systeem worden getoetst. Hierbij speelt afhankelijkheid van tal van factoren zoals wind, waterstand, beladingstoestand en wellicht nog wel het belangrijkste, de werking van de piloot, waar mogelijk aanvullende eisen voor nodig zijn.
TOEZICHT/Naleving	Hardware eisen kunnen gevalideerd worden door onafhankelijke test laboratoria.  Over onderhoud van de standaard worden afspraken gemaakt tussen de OEM's (governance ligt bij de OEM's), bijvoorbeeld bij doorontwikkeling naar hogere automatiseringsniveaus.
VOOR/NADELEN	Deze variant kan snel tot stand komen (er is alleen overleg tussen OEM's vereist). Het geeft de mogelijkheid om functionele eisen op te stellen of aan te scherpen op basis van opgedane ervaring. Toch kunnen leveranciers er gezamenlijk voor kiezen de technische voorwaarden zodanig in te richten dat de producten die zij verkopen eraan voldoen, terwijl vanuit veiligheids perspectief of eenduidigheid aanvullende eisen wenselijk zijn. Onafhankelijke toetsing kan dit ondervangen wanneer alle leveranciers meegaan in de bevindingen.

#### 4.5 Optie 2: sector gedragen technische standaard

Op welke wijze is het introduceren van deze optie een oplossing en voor welk probleem?

Een industriestandaard die vanuit de sector wordt geïnitieerd, waarbij minimale prestatie-eisen worden overeengekomen met de leveranciers, die worden gehanteerd in contracten van verladers, zou de status quo kunnen doorbreken en bijdragen aan: vertrouwen bij verladers, herkenbaarheid en eenduidigheid bij de gebruikers.

De kenmerken van optie 2 zijn de volgende:

- Standaard met eisen aan hardware en software (functies en prestaties) van de TGA IN dan wel remote control.
- Overeenstemming tussen leveranciers over minimale eisen hardware en software
- Draagvlak voor deze standaard bij brancheorganisaties en verladers
- Deze eisen worden door verladers gesteld bij het contracteren van een schip
- Verladers, logistiek dienstverleners, bevrachters verwijzen naar standaard in contracten
- Onafhankelijke toets op productniveau in opdracht van leveranciers door een onafhankelijke instantie (bv. keuringsinstantie, klassenbureau) welke geaccepteerd wordt door verladende partijen.

In tabel 9 wordt deze optie nader toegelicht.

Tabel 9: technische standaard vanuit de sector

WAT - wat regelt de standaard	Minimale eisen aan hardware en software (functies en prestaties), waar de sector zich achter schaaft.
WAAROM EFFECTIEF in oplossen probleem	Verantwoordelijkheid rust bij de leveranciers. Er is draagvlak in de sector. De standaard wordt gehanteerd in contracten. De technische standaard is gekoppeld aan een onafhankelijke toets als waarborg.
WIE GAAT OPSTELLEN en HOE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productspecificatie door leveranciers en sector in gezamenlijkheid op te stellen.</li> <li>- Beschrijving van meetbare criteria waaraan de prestaties van het systeem worden getoetst. Hierbij speelt afhankelijkheid van veel factoren zoals wind, waterstand, beladingstoestand en wellicht</li> </ul>

	nog wel het belangrijkste, de werking van de piloot, waar mogelijk aanvullende eisen voor nodig zijn..
TOEZICHT/Naleving	Hardware eisen kunnen gevalideerd worden door onafhankelijke test laboratoria.  Over onderhoud van de standaard (governance) worden afspraken gemaakt, bijvoorbeeld bij doorontwikkeling naar hogere automatiseringsniveaus.
VOOR/NADELEN	Er is draagvlak vanuit de sector. De sector kan verwijzen naar deze standaard. Sectorvertegenwoordiging kan vanuit veiligheidsperspectief aanvullende eisen stellen aan systeem en functionaliteit en prestatie.  Wellicht vergt deze optie meer tijd aangezien er meer handen op elkaar moeten komen. Mogelijk is een representatief aandeel in de sector nodig die de standaard als minimum vereisten opneemt in contractvoorwaarden om leveranciers te dwingen mogelijke aanpassingen door te voeren op reeds verkochte producten.

#### **4.6 Optie 3: gebruiksvoorwaarden gesteld door leveranciers**

Op welke wijze is het introduceren van deze optie een oplossing en voor welk probleem?

Een industriestandaard die vanuit de leveranciers wordt geïnitieerd en waarbij richtlijnen voor gebruik in de praktijk (best practices) worden opgenomen, zou de status quo kunnen doorbreken en bijdragen aan: vertrouwen bij verladers, herkenbaarheid en eenduidigheid bij de gebruikers.

De kenmerken van optie 3 zijn de volgende:

- Gebruiksvoorwaarden worden overlegd bij levering van het systeem en zijn onderdeel van de algemene voorwaarden voor levering en gebruik van het product.
- Als niet aan de gebruikerseisen is voldaan, is niet voldaan aan de algemene voorwaarden.
- Toezicht op het gebruik bij mogelijke incidenten vindt achteraf plaats, dus het moet het gebruik controleerbaar zijn op naleving van de gestelde gebruikseisen.
- Gebruiksvoorwaarden worden overlegd bij levering van het systeem en zijn onderdeel van de algemene voorwaarden voor levering en gebruik van het product. Toezicht op het gebruik bij mogelijke incidenten vindt achteraf plaats, dus moet het gebruik controleerbaar zijn op naleving van de gestelde gebruikseisen.

In tabel 10 (zie volgende pagina) wordt deze optie nader toegelicht.

Tabel 10: gebruiksvoorwaarden vanuit de leveranciers (OEM)

WAT - wat regelt de standaard	Richtlijnen voor veilig gebruik van product door schippers
WAAROM EFFECTIEF in oplossen probleem	Deze richtlijnen geven houvast aan schippers voor veilig gebruik. Indien de richtlijnen niet worden opgevolgd, wordt niet voldaan aan de algemene voorwaarden (en dreigt beperking van de aansprakelijkheid van de leverancier).
WIE GAAT OPSTELLEN en HOE	De leveranciers stellen richtlijnen (best practices) op en nemen deze op in hun algemene voorwaarden.
TOEZICHT/Naleving	Toezicht op gebruik in de praktijk vergt inzicht in data schip.
VOOR/NADELEN	Deze optie committeert de gebruikers van de systemen tot veilig gebruik.  Er moet een mogelijkheid zijn om te checken of is voldaan aan de gebruikseisen.

#### **4.7 Optie 4: gebruiksvoorwaarden gesteld door klanten binnenvaart**

Op welke wijze is het introduceren van deze optie een oplossing en voor welk probleem?

Een industriestandaard die vanuit de klanten wordt geïnitieerd en waarbij richtlijnen voor gebruik in de praktijk (best practices) worden opgenomen, zou de status quo kunnen doorbreken en bijdragen aan: vertrouwen bij verladers, herkenbaarheid en eenduidigheid bij de gebruikers.

De kenmerken van deze optie zijn de volgende:

- Gebruiksrichtlijn voor hardware en software
- Als blijkt dat schippers hier niet aan voldoen, volgt mogelijk uitsluiting van (toekomstige) contracten van de desbetreffende verlader of vertegenwoordigende organisatie waar de verlader is aangesloten. Een voorbeeld betreft ongewenst gebruik van het product.
- Contractuele verplichting voor levering van data voor toetsing naleving gebruiksvoorwaarden na incidenten (compliance check).

Deze optie lijkt op het systeem BIRE/SIRE (voormalig EBIS), waarbij gebruiksvoorwaarden dienen om risico's in het gebruik van vaarondersteuning of remote control te reduceren. Hiervoor kunnen onder andere checklists en een onafhankelijk inspectiesysteem voor worden ingericht.

In tabel 11 wordt deze optie nader toegelicht.

Tabel 11: gebruiksvoorwaarden vanuit de klanten

WAT - wat regelt de standaard	Richtlijnen voor veilig gebruik door schippers
WAAROM EFFECTIEF in oplossen probleem	Deze richtlijnen geven houvast aan schippers voor veilig gebruik. Indien de richtlijnen niet worden opgevolgd, wordt niet voldaan aan de contractuele voorwaarden van de verladers (en dreigt uitsluiting van contracteren van verdere lading.)
WIE GAAT OPSTELLEN en HOE	De klanten stellen richtlijnen (best practices) op waar zij naar en verwijzen in contracten.
TOEZICHT/Naleving	Toezicht op gebruik in de praktijk door middel van inzicht in data schip.
VOOR/NADELEN	Deze optie committeert de gebruikers van de systemen tot veilig gebruik.  Er moet een mogelijkheid zijn om te checken of is voldaan aan de gebruikseisen.

#### **4.8 Optie 5: opleidingseisen door leveranciers**

Op welke wijze is het introduceren van deze optie een oplossing en voor welk probleem?

Een industriestandaard die vanuit de leveranciers wordt geïnitieerd en waarbij opleidingseisen worden opgenomen, zou kunnen bijdragen aan het ontwikkelen van bekwaamheid met het gebruik van vaarondersteuning (familiariteit met systeem en applicatie, inclusief bediening, protocollen/procedures, etc.). Verder kunnen in de toekomst mogelijke aanvullende eisen worden opgenomen om vakbekwaamheid te behouden in het navigeren en besturen van het schip. Dit geldt name voor hogere automatiseringsniveaus met mogelijke reductie van “varen op de hand” en betreft dus nog niet niveau 1 (TGAIN) waar in deze studie over wordt gesproken. Voor remote control geldt ook het belang van familiariteit met schip en ROC. Hier kan in eerste instantie een bedrijfsstandaard worden geïntroduceerd. Immers, bestaan er nog eisen aan nautische personeel aan boord van schepen die op afstand worden bestuurd en ook niet voor schippers in het ROC. Een bedrijfsstandaard kan door een onafhankelijke instantie worden gecontroleerd en kan tevens dienen als opstap naar Europese beroepskwalificaties voor ROC functies en aanvullende eisen voor personeel aan boord.

De kenmerken van deze optie zijn de volgende:

- Opleidingseisen zijn onderdeel van de gebruiksvoorwaarden van de leveranciers
- Opleidingseisen waaraan gebruikers moeten voldoen, zijn aantoonbaar op basis van een persoonsgebonden certificaat.
- Wanneer niet aan de opleidingseisen wordt voldaan, wordt niet voldaan aan de algemene voorwaarden met mogelijke gevolgen voor aansprakelijkheid en verzekering door het gebruik van het systeem.
- Toetsing op het gebruik gaat middels het uitgeven van een certificaat na het volgen van een erkende opleiding.

In tabel 12 wordt deze optie nader toegelicht.

Tabel 12: opleidingseisen vanuit de leveranciers (OEM)

WAT - wat regelt de standaard	Competenties die bijdragen aan veilig gebruik door schippers
WAAROM EFFECTIEF in oplossen probleem	Competenties geven richting aan kennis en kunde van schippers die bijdragen aan veilig gebruik. Indien niet voldaan wordt aan de opleidingseisen, wordt niet voldaan aan de algemene voorwaarden (en dreigt beperking van de aansprakelijkheid van de leverancier).
WIE GAAT OPSTELLEN en HOE	De leveranciers nemen opleidingseisen mee in gebruiksvoorwaarden; deze zijn afgestemd met opleidingsinstituten.
TOEZICHT/Naleving	Toezicht vindt achteraf plaats (certificaten, kwaliteit opleidingen). Onafhankelijke toetsing  Reguliere opleiders borgen de opleidingseisen uit de industriestandaard in het curriculum.
VOOR/NADELEN	Deze optie committeert de gebruikers van de systemen tot veilig gebruik. Borging van bekwaamheid (competenties) van schippers/kapiteins. Opleidingen kunnen relateren aan de industriestandaard (en daarmee verder reiken dan fungerende wet- en regelgeving (waaronder EU Directive 2017/2397 (inzake professionele kwalificaties).  De sector kent geen cultuur van permanente educatie.

#### 4.9 Optie 6: opleidingseisen vanuit klanten in de binnenvaart

Op welke wijze is het introduceren van deze optie een oplossing en voor welk probleem?

Een industriestandaard die vanuit de leveranciers wordt geïnitieerd en waarbij opleidingseisen worden opgenomen, zou kunnen bijdragen het ontwikkelen van bekwaamheid met het gebruik van vaarondersteuning (familiariteit met systeem en applicatie, inclusief bediening, protocollen/procedures, etc.). De eisen kunnen vergelijkbaar zijn met optie 5, echter worden deze nu gesteld door klanten van de binnenvaart (verladers, logistiek dienstverleners, bevrachters). Dit geeft mogelijkheden om aanvullende eisen te stellen aan veilig gebruik van vaarondersteuning en remote control. De kenmerken van deze optie zijn de volgende:

- Onderdeel van de gebruiksrichtlijn voor hardware en software
- Onderdeel van het contract tussen verlader en vervoerder
- Opleidingseisen worden geborgd door audits op de opleidingen en controle op afgegeven certificaten voorafgaand aan een reis of nadien.

Opleidingseisen worden geborgd door audits op de opleidingen en controle op afgegeven certificaten.

In tabel 13 wordt deze optie nader toegelicht.

Tabel 13: opleidingseisen vanuit de klanten

WAT - wat regelt de standaard	Competenties die bijdragen aan veilig gebruik door schippers
WAAROM EFFECTIEF in oplossen probleem	Competenties geven richting aan kennis en kunde van schippers die bijdragen aan veilig gebruik. Indien niet voldaan wordt aan de opleidingseisen, wordt niet voldaan aan de contractuele voorwaarden (en dreigt uitsluiting van contracteren van verdere lading).
WIE GAAT OPSTELLEN en HOE	De klanten nemen opleidingseisen mee in contracten; deze zijn afgestemd met opleidingsinstituten.
TOEZICHT/Naleving	<p>Toezicht vindt achteraf plaats (certificaten, kwaliteit opleidingen). Onafhankelijke toetsing.</p> <p>Reguliere opleiders borgen de opleidingseisen uit de industriestandaard in het curriculum.</p>
VOOR/NADELEN	Deze optie committeert de gebruikers van de systemen tot veilig gebruik. Borging van bekwaamheid (competenties) van schippers/kapiteins. Opleidingen

	<p>kunnen relateren aan de industriestandaard (en daarmee verder reiken dan fungerende wet- en regelgeving (waaronder EU Directive 2017/2397 (inzake professionele kwalificaties).</p> <p>De sector kent geen cultuur van permanente educatie.</p>
--	--

## 4.10 Voornaamste punten uit dit hoofdstuk

- Voor vaarondersteuning (TGAIN) en remote control heeft de sector behoefte aan het waarborgen van minimum veiligheidseisen, het waarborgen van vertrouwen in het product door de markt en opschaling van de markt (OEM belang).
- Een standaard voor vaarondersteuning vanuit wetgevende instanties, in de vorm van technische voorschriften en mogelijke gebruiksvoorwaarden, laat op zich wachten. Een breed gedragen initiatief vanuit de binnenvaartsector zelf kan bijdragen aan regulering van smart shipping systemen en technische eisen en gebruiksvoorwaarden opgesteld door (Europese) wetgevende instanties.
- Afspraken in de vorm van technische voorschriften en gebruiksvoorwaarden kunnen worden vastgelegd in een industriestandaard, die zorgt draagt voor kwaliteit en veiligheid, interoperabiliteit vergemakkelijkt, innovatie bevordert, een kostenverlagend effect heeft en efficiëntie en consistentie in toepassing bevordert. Invoering van een industriestandaard kan bijdragen aan duidelijkheid, vertrouwen, herkenbaarheid in de stuurhut en eenvoudige bediening.
- Een voorbeeld van een industriestandaard is BIRE/SIRE (voorheen EBIS) van OCIMF die in het verleden is geïntroduceerd met het doel het veiligheidsniveau bij de inzet van binnenvaarttankers te verhogen op initiatief van aardoliemaatschappijen en chemische door toenemende aandacht voor veiligheid, gezondheid en milieu.
- Mogelijke opties voor een industriestandaard zijn geïnventariseerd:
  - Optie 1: Een technische standaard met functionele en prestatie-eisen waaraan (componenten)leveranciers moeten voldoen. Het is mogelijk af te spreken dat de technische voorwaarden onafhankelijk worden getoetst, hetgeen al dan niet gevolgen heeft voor de (mogelijke) aansprakelijkheid van de fabrikant/leverancier bij niet functioneren of incidenten.
  - Optie 2: Een technische standaard die wordt gekenmerkt door eisen op het gebied van functies en prestaties. Deze eisen worden door verladers gesteld bij het contracteren van een schip. Toetsing vindt in opdracht van de (componenten)leveranciers plaats door een onafhankelijke instantie welke geaccepteerd wordt door verladende partijen.
  - Optie 3: Gebruiksvoorwaarden die door leveranciers worden gesteld bij levering van het systeem. Als niet aan de gebruikerseisen is voldaan, is niet voldaan aan de algemene voorwaarden. Toezicht vindt achteraf plaats en het moet mogelijk zijn om te controleren of er is voldaan aan de gestelde gebruikseisen.



- Optie 4: Gebruikersvoorwaarden (best practices) gesteld door verladers (die niet al worden afgedekt door andere regels). Als blijkt dat schippers hier niet aan voldoen, volgt mogelijk uitsluiting van (toekomstige) contracten van de desbetreffende verlader of vertegenwoordigende organisatie waar de verlader is aangesloten. Een voorbeeld betreft ongewenst gebruik van het product.
- Optie 5: Opleidingseisen die door leveranciers worden gevraagd bij levering van het systeem en gelden als voorwaarde om het systeem te gebruiken. Wanneer niet aan de opleidingseisen wordt voldaan, wordt niet voldaan aan de algemene voorwaarden met mogelijke gevolgen voor aansprakelijkheid en verzekering door het gebruik van het systeem. Toetsing op het gebruik gaat middels het uitgeven van een certificaat na het volgen van een erkende opleiding.
- Optie 6: Opleidingseisen die door verladers worden gevraagd als voorwaarde voor opdrachtverlening. Opleidingseisen worden geborgd door audits op de opleidingen en controle op afgegeven certificaten voorafgaand aan een reis of nadien.
- De opties zijn oplopend in reikwijdte en daarmee complexiteit. De opties zijn afzonderlijk beschreven, maar kunnen gecombineerd worden tot één standaard waarin technische eisen, gebruiksvoorwaarden en opleiding samenkomen.
- Binnen de kaders van dit onderzoek is het niet mogelijk de mogelijke opties voor een industriestandaard in detail uit te werken. De contouren zijn geschetst op een enigszins abstract niveau, verdere uitwerking en validatie zal onderwerp moeten zijn van een vervolgproject.

## 5. Marktconsultatie

### 5.1. Aanpak

Dit hoofdstuk beschrijft de gekozen aanpak om te komen tot verificatie met stakeholders. Na de workshop met de leden uit de kerngroep en de 1<sup>e</sup> schil van stakeholders is het Smart Shipping event 2023 benut om meningen op te halen uit de sector. Onderstaand wordt beschreven hoe dat idee is opgepakt en wat de bevindingen waren. Verder wordt beschreven welke andere consultatierondes zijn gemaakt.

#### *Smart Shipping event*

Het Smart Shipping Event d.d. 28 november 2023 is aangegrepen om een presentatie te geven aan de doelgroep van reders en verladers en andere stakeholders in de zaal. De diverse opties voor een industriestandaard, zoals in hoofdstuk 4 beschreven, zijn toegelicht aan het publiek. Kenbaar is gemaakt dat deze opties oplopend zijn in reikwijdte en daarmee complexiteit.

Bij het Smart Shipping Event 2023 te Alblasterdam bevonden zich circa 70 vertegenwoordigers uit de sector in de zaal. Middels Mentimeter zijn vijf vragen voorgelegd en is anoniem respons gevraagd aan de zaal.

Vraag 1 en 2 relateren aan de deelvraag uit paragraaf 1.3: welke veiligheidsrisico's van vaarondersteuning en remote control varen kunnen we onderscheiden?

Vraag 1. Welke veiligheidsrisico's zijn het meest aan de orde bij het gebruik van de TGAIN?

Onderstaand plaatje (zie volgende pagina) geeft de respons vanuit de zaal in Mentimeter weer.

## Welke veiligheidsrisico's zijn het meest aan de orde bij het gebruik van trackpilots? 105 responses



Er zijn 105 antwoorden binnengekomen op deze vraag, ingevuld door 56 deelnemers uit de zaal. Afleiding is met allerlei synoniemen (onoplettendheid, concentratieverlies, verlies van aandacht, bewustwording minder, in slaap vallen van schipper, laksheid, niet opletten, gemakzucht) met stip naar voren gebracht als voornaamste veiligheidsrisico. Verder zijn vertrouwen, aanvaring, overschatting systeem, situational awareness, verlies aan kennis, geen gevoel van het schip, aansprakelijkheid en regelgeving meerdere keren genoemd.

Vraag 2. Welke veiligheidsrisico's zijn het meest aan de orde bij het gebruik van remote control?

Onderstaand plaatje (zie volgende pagina) geeft de respons vanuit de zaal in Mentimeter weer.

Welke veiligheidsrisico's zijn het meest aan de orde bij gebruik van remote control?  
109 responses



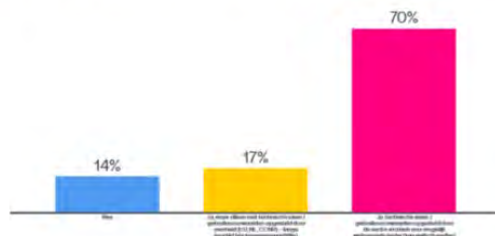
Er zijn 109 antwoorden gegeven door 57 deelnemers uit de zaal. Bij de antwoorden springt vooral verbinding met allerlei synoniemen eruit: (verlies) connectivity, netwerkdekking, verbindingsbreuk, verbinding met roc, stabiliteit. Gezien het remote karakter is dit voor de hand liggend. Ook wordt duidelijk op cybersecurity, hacks etc gewezen. Situational awareness is hier nadrukkelijker naar voren gebracht (dan bij de TGAIN): human machine interface, geen feeling met schip, gevoel voor situatie, overzicht. Ook dit is te plaatsen gezien het remote karakter. Bij remote control is aanvullend interactie overige vaartuigen, overige vaarweggebruikers, genoemd. Verder zijn geen regelgeving, aansprakelijkheid en betrouwbaarheid ingevuld.

Vraag 3 relateert aan de deelvraag uit paragraaf 1.3: welke veiligheidsrisico's voor vaarondersteuning en remote control varen zijn beheersbaar middels een industriestandaard of zijn er wellicht nog aanvullende maatregelen nodig?

Vraag 3. Zijn veiligheidsrisico's bij gebruik de TGAIN en remote control beheersbaar met regelgeving?

Onderstaand plaatje (zie volgende pagina) geeft de respons vanuit de zaal in Mentimeter weer.

## Zijn veiligheidsrisico's bij gebruik trackpilots en remote control beheersbaar met regelgeving?



Omwille van de leesbaarheid zijn antwoorden a, b en c hier apart vermeld.

Antwoord a. Nee.

Antwoord b. Ja, maar alleen met technische eisen / gebruiksvoorwaarden opgesteld door overheid (EU, NL, CCR) – lange looptijd (zie bemanningsrichtlijn).

Antwoord c. Ja, technische eisen / gebruiksvoorwaarden opgesteld door de sector en basis voor mogelijk wetgevende kader (kan wellicht sneller).

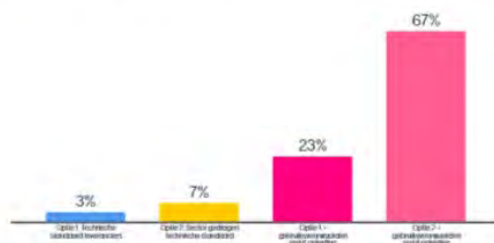
Zoals te zien in de tabel tekende zich in de zaal een overgrote meerderheid af voor optie c (technische eisen / gebruiksvoorwaarden opgesteld door de sector).

Vraag 4 relateert aan de deelvraag uit paragraaf 1.3: welke voorwaarden worden gesteld vanuit de marktsegmenten voor het introduceren van een industriestandaard (t.a.v. technische product, gebruik en opleiding)?

Vraag 4. Als zelfregulering (industriestandaard) het uitgangspunt is, is het dan wenselijk om aan voorwaarden op productniveau te denken of aan gebruikersvoorwaarden of een combinatie?

Onderstaand plaatje (zie volgende pagina) geeft de respons vanuit de zaal in Mentimeter weer.

Als zelfregulering (industrie standaard) het uitgangspunt is, is het dan wenselijk om aan voorwaarden op productniveau te denken of aan gebruikersvoor



Omwille van de leesbaarheid zijn antwoorden a, b, c en d hier apart vermeld.

Antwoord a. optie 1: Technische standaard leveranciers.

Antwoord b. optie 2: Sector gedragen technische standaard.

Antwoord c. optie 1 + gebruiksvoorwaarden en/of opleiding.

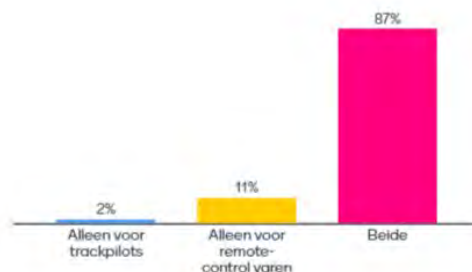
Antwoord d. optie 2 + gebruiksvoorwaarden en/of opleiding.

61 respondenten uit de zaal hebben gereageerd. Zoals te zien in de tabel tekende zich in de zaal een overgrote meerderheid af voor antwoord d.

Vraag 5 Zijn aanvullende opleidingseisen of opleidingen nodig voor gebruik van de TGAIN of remote control varen?

Onderstaand plaatje (zie volgende pagina) geeft de respons vanuit de zaal in Mentimeter weer.

## Zijn aanvullende opleidingseisen of opleidingen nodig voor gebruik trackpilots of remote control varen?



Er waren bij deze vraag 62 respondenten uit de zaal. Zoals te zien in de tabel tekende zich in de zaal een overgrote meerderheid af voor antwoord c. Aanvullende opleidingseisen worden nodig geacht voor de TGAIN en remote control varen.

### Tussenconclusie

Het beeld dat ontstond in de zaal met sectorvertegenwoordiging kan als volgt worden samengevat. Afleiding is met allerlei synoniemen (onoplettendheid, concentratieverlies, verlies van aandacht, bewustwording minder, in slaap vallen van schipper, laksheid, niet opletten, gemakzucht) met stip naar voren gebracht als voornaamste veiligheidsrisico van de TGAIN. Bij de antwoorden op de vraag 'risico's remote control' springt vooral verbinding met allerlei synoniemen eruit: (verlies) connectivity, netwerkdekking, verbindingsoverbrenging, verbinding met roc, stabiliteit. Gezien het remote karakter is dit voor de hand liggend. Ook wordt duidelijk op cybersecurity, hacks etc gewezen. Situational awareness is hier nadrukkelijker naar voren gebracht (dan bij de TGAIN): human machine interface, geen feeling met het schip, gevoel voor de situatie, overzicht. Ook dit is te plaatsen gezien het remote karakter.

Aansluitend heeft de sectorvertegenwoordiging, in de zaal aanwezig, na uitleg over de verschillende opties, gekozen voor de optie industriestandaard die in reikwijdte en daarmee complexiteit het meest uitgebreid is. De voorkeur ging namelijk uit naar een sector gedragen technische standaard met gebruiksvoorwaarden en/of opleidingseisen.

## 5.2 Betrokkenen in marktconsultatie

Zoals beschreven in hoofdstuk 3 zijn de kerngroep (STC, Nestra, CoE HRtec en MARIN) en de 1<sup>e</sup> schil van stakeholders (OCIMF, SEAFAR, Shipping Technology en Scylla) aan de slag geweest. Op verzoek van OCIMF is hier Platform Zero Incidents (PZI) aan toegevoegd. De input en bevindingen van deze betrokkenen zijn verwerkt in dit rapport.

OCIMF en Platform Zero Incidents (PZI) juichen (gezien de positie van sommige verladers) het initiatief om te komen tot een industriestandaard toe. Recent (ten tijde van Maritime Industry 2024) is hier een aftrap van gegeven. De auteurs van dit rapport hebben op deze beursvloer de tijd genomen om bevindingen ter zake op te halen en te delen met diverse stakeholders.

## **Consultatie stakeholders binnenvaartsector**

Navolgende paragraaf beschrijft welke aanvullende consultatierondes zijn uitgevoerd en welke bevindingen hierin zijn opgedaan.

### **2e schil van stakeholders**

Vanuit Bosman Shipping Group is navolgende feedback ontvangen: *“Er zijn veel risico’s geschetst in het rapport, maar wie gaat het voortouw nemen in de oplossingen? De binnenvaart zelf zou al té verdeeld zijn in de oplossingen”*.

### **Wetgevende instanties / vaarwegbeheerders**

Deze input is onontbeerlijk om te komen tot een antwoord op navolgende deelvraag uit hoofdstuk 1: welke voorwaarden worden gesteld vanuit de regulerende instanties voor het introduceren van een wettelijk kader gebaseerd op een industriestandaard?

Vanuit Rijkswaterstaat is navolgende feedback ontvangen. *“De genoemde opties om tot industriestandaarden te komen zijn interessant maar ik zou meer benadrukken dat er niet één oplossing is die veilige ontwikkeling en gebruik afdekt. Een convenant zoals gesloten omtrent ADAS op de weg kan ook een insteek zijn om op vrijwillige basis met de hele keten stappen te maken, van opleidingen tot afnemers tot installatie, etc. Ook de binnenvaart als werkgever kan zijn zorgplicht oppakken om een veilige werkomgeving te bieden met adequate instructies voor werknemers (stuurlui in een smart ship-omgeving)”*.

Vanuit De Vlaamse Waterweg is kritisch gereageerd op het voorstel om te komen tot een industriestandaard.

1. *“ES-TRIN is de standaard waar vanuit de wetgevingskaders naar verwezen wordt. Voor de EU is dit een Lex Specialis die ervoor moet zorgen dat het transport op de waterwegen veilig kan verlopen zonder dat er noemenswaardige belemmeringen zijn voor de scheepvaart door stremmingen of dergelijke meer.*
2. *ES-TRIN verwijst zelf ook naar industriënormen, maar voor specifieke zaken zoals bvb een reddingsvest of elektrische kabels, of een aansluiting voor oliën en brandstof. Het kan niet de bedoeling zijn dat dit voor gans het domein (van afstandsbediening en automatisering) in een industriënorm wordt opgenomen.*
3. *Even daarop doorgaand: het zou op termijn het volledige ES-TRIN in vraag kunnen stellen.*
4. *Daarom zijn diverse delegaties voorstander om technische voorschriften voor automatisering en besturing op afstand in ES-TRIN te implementeren.*



5. *In België is er nog specifiek een probleem omdat arbeidsveiligheid deel moet uitmaken van de Lex Specialis, met name ES-TRIN. Dat betekent dat wanneer ES-TRIN niet refereert naar de norm, de norm niet van toepassing is, en er bijgevolg niks wijzigt. Er moet specifiek vanuit ES-TRIN naar deze norm worden verwezen en dus is er hoe dan ook een wijziging nodig in ES-TRIN. Het argument dat de norm sneller is, is dus helemaal geen argument.*

*Enkel de voordelen van een industriestandaard worden toegelicht en er wordt voorbij gegaan aan de oorspronkelijke gedachte van vrij verkeer over de waterwegen met de conditie dat de vaartuigen en de bemanning aan bepaalde voorschriften moeten voldoen.”*

Hier kan een tussenconclusie worden getrokken dat er geen eenduidig beeld is vanuit de vaarwegbeheerders ten aanzien van de voorgestelde aanpak (het introduceren van een wettelijk kader gebaseerd op een industriestandaard).

## 6. Conclusies en aanbevelingen omtrent haalbaarheid

Dit hoofdstuk bevat een omschrijving van de haalbaarheid van een industriestandaard en aanbevelingen voor de meest reële optie(s) en volgende stappen.

De huidige wetgeving is niet passend voor innovatie die gaande is op gebied van vaarondersteuning en remote control varen. De regelgeving biedt ruimte voor het gebruik van de TGAIN. Voor gebruik is geen toestemming vereist gezien huidige technische voorschriften, bemanningsreglement en vaarregels. Regelgeving voorziet niet in doorontwikkeling van de TGAIN, dat wil zeggen de situatie dat de schipper niet meer alle overige dynamische vaartaken verricht (automatiseringsniveau 3).

Vanuit de markt is er behoefte om te komen tot een standaard voor het gebruik van de TGAIN. Dit gezien verzekeringsissues en de positie van sommige verladers.

Voor Remote Control is de situatie complexer. Sinds november 2023 staat De Vlaamse Waterweg toe dat vaartuigen met de voltallige bemanning aan boord varen, waarbij het vaartuig op afstand wordt bestuurd, zonder dat daarvoor een aanvraag hoeft te worden ingediend.

In Nederland wordt nog onderzocht of het besturen van een schip op afstand mogelijk is binnen de opgestelde vaarregels en technische eisen. Vanuit de CCR is vastgesteld dat Remote Control zonder ontheffing van enkele technische eisen en vaarregels volgens het Rijnvaart Politie Reglement (RPR) niet mogelijk is. Wel biedt de CCR sinds kort de mogelijkheid om proeven te doen in relatie tot Smart Shipping ontwikkelingen.

Een industriestandaard zou een functie kunnen hebben ten opzichte van de hiaten die de wet- en regelgeving laten zien. Deze liggen met name op het vlak van gebruiksvoorwaarden en training. In dit rapport zijn verschillende opties voor een industriestandaard met oplopende complexiteit geschetst. Deze opties zijn ten tijde van het Smart Shipping Event 2023 aan de sector voorgelegd. Middels de Menti meter is de voorkeur vanuit de zaal opgehaald. De aanwezige sectorvertegenwoordiging heeft,

na uitleg over de verschillende opties, gekozen voor de optie die in reikwijdte en daarmee complexiteit het meest uitgebreid is. De voorkeur ging namelijk uit naar een sector gedragen technische standaard met gebruiksvoorwaarden en/of opleidingseisen.

Binnen de kaders van dit onderzoek is het niet mogelijk deze opties voor een industriestandaard in detail uit te werken. De contouren zijn geschetst op een enigszins abstract niveau, verdere uitwerking en validatie zal onderwerp moeten zijn van een vervolgproject.

Op dit moment moet een voorbehoud worden gemaakt voor reacties van wetgevende instanties op een uit te werken standaard. Dit gezien de uiteenlopende opinies van vaarwegbeheerders ten tijde van deze haalbaarheidsstudie.

Conclusie: een industriestandaard voor vaarondersteuning en remote control varen is haalbaar onder voorwaarden. De sector kan stappen zetten en initiatief nemen om een set uitgangspunten te formuleren met focus op gebruiksvoorwaarden en training. De uitgangspunten kunnen de basis vormen voor nieuwe regelgeving in Europa wanneer deze in de praktijk worden toegepast en functioneren.

Aanbevolen wordt om in een vervolgstudie in nauwe afstemming met vaarwegbeheerders de condities voor een industriestandaard nader te bezien en uit te werken.