



Track
Guidance
Assistant for
Inland
Navigation



Aanwijzingen voor
een veilig gebruik



Inhoud


Doel van de brochure	p.3
Trackcontroleassistent voor de binnenvaart (TGAIN)	p.4
Vaartechnische aspecten: een stukje geschiedenis	p.6
Regelgeving is zinvol	p.12
Risico's en menselijke factoren	p.13
TGAIN in opleiding en bijscholing	p.14
 TGAIN-competenties	p.15

Foto credits

- © Adobe Stock
- © Alpatron (p.4, rechts)
- © Tresco (p.4, links)
- © Schweizerische Rheinhäfen (p.7 en 8)
- © SWISSRADAR (p.9)

Dit document schept geen wettelijke verplichtingen voor de CESNI, haar lidstaten of haar secretariaat, en het schept geen rechten voor de gebruikers. Noch de CESNI en haar secretariaat, noch de personen die namens de CESNI optreden, kunnen verantwoordelijk worden gesteld voor het gebruik dat wordt gemaakt van de informatie die in dit document wordt gegeven.

Doel van de brochure

In de binnenvaart komen er steeds meer geautomatiseerde navigatiehulpmiddelen, die een snelle ontwikkeling doormaken. Eén van deze moderne navigatiehulpmiddelen is de trackcontroleassistent ('Track Guidance Assistant for Inland Navigation - TGAIN').

De eerste reizen met gebruik van een TGAIN zijn in 2013 gemaakt. Begin juli 2024 beschikte ongeveer 10% van de schepen op de Rijn over een TGAIN. Tegelijkertijd wordt er zonder onderbreking gewerkt aan het opstellen van standaarden met minimumeisen en voorschriften voor de TGAIN.

Deze brochure is op initiatief van het Europees Comité voor de opstelling van standaarden voor de binnenvaart (CESNI) tot stand gekomen en in samenwerking met het onderwijsnetwerk van binnenvaartscholen en opleidingsinstituten (EDINNA) opgesteld. De brochure heeft tot doel de binnenvaartsector te ondersteunen:

- als basis- en lesmateriaal in het kader van opleidingen,
- bij de opleiding van bemanningsleden, zowel op operationeel als leidinggevend niveau,
- als input voor de discussie over de TGAIN onder nautisch deskundigen,
- als basis voor de ontwikkeling van procedures en gebruiksinstructies voor de TGAIN.



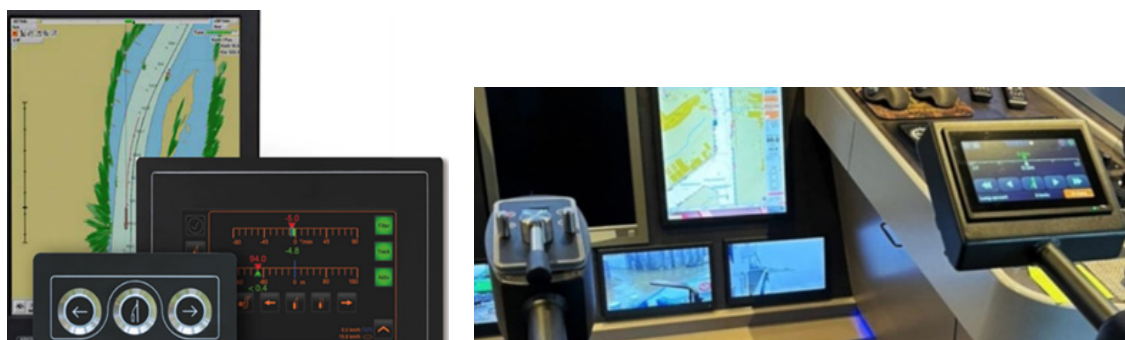
In 2024 zijn er nog geen standaarden of voorschriften voor de TGAIN ingevoerd. De werkzaamheden binnen de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR) en CESNI vorderen echter snel en wij raden dan ook aan om rekening te houden met het regelgevingskader als het zover is.

Trackcontroleassistent voor de binnenvaart (TGAIN)

Wat is een TGAIN?

De trackcontroleassistent voor de binnenvaart is een systeem voor de automatische besturing van een schip langs een vooraf bepaalde track dat tot doel heeft de schipper te ondersteunen en te ontlasten bij zijn besturingstaken. De TGAIN kan het roersysteem en eventueel de voortstuwingsinstallatie aansturen.

Het vermijden van aanvaringen hoort niet tot de functies van de TGAIN. Bepaalde TGAIN's beschikken echter over een waarschuwingssysteem als er een aanvaring dreigt. Als zodanig is de TGAIN dan ook een systeem dat onder automatiseringsniveau 1 (besturing) of 2 (besturing en voortstuwing) valt volgens de internationale definitie van de automatiseringsniveaus die door de CCR is gepubliceerd.¹



TGAIN: voorbeelden van verschillende bedrijven

¹ Zie https://www.ccr-zkr.org/files/documents/AutomatisationNav/DefinitionAutomatisation_nl.pdf

Doel en nut van een TGAIN

De invoering van de TGAIN heeft tot doel de algemene veiligheidsstandaard op de binnenwateren te verhogen door de schipper in staat te stellen zich beter op essentiële vaartaken te concentreren.

De TGAIN moet bovendien bijdragen tot een brandstofbesparing door een optimaal gebruik van het roer, met als doel de kosten terug te brengen en het milieu minder te belasten.

- De TGAIN is **niet** bedoeld om de schipper/stuurman in staat te stellen het stuurhuis kort te verlaten om naar het toilet te gaan, koffie te zetten of via 'on-board-tv' naar zijn favoriete serie te kijken.
- Een TGAIN moet tijdens het gebruik continu in de gaten worden gehouden en onmiddellijk kunnen worden bediend.



De 'zelfstandige' besturing van een schip door de TGAIN langs een vooraf bepaalde track ondersteunt en ontlast de schipper. Deze kan en moet zich er dan ook voornamelijk op concentreren de omgeving van het schip in de gaten te houden.

- Een actieve TGAIN stelt de schipper in staat om op zicht of met technische hulpmiddelen de omgeving van het schip beter in de gaten te houden. De schipper kan zo in een vroeg stadium informatie krijgen over de vaarwegomstandigheden en het scheepvaartverkeer in de zogenaamde operationele veiligheidszone.



Vaartechnische aspecten: een stukje geschiedenis

Ontwikkeling van de interoperabiliteit

Vóór de invoering van het Automatic Identification System (Inland AIS) werd een schip alleen bestuurd met behulp van het roer en de motor. Indien nodig maakte de schipper ter ondersteuning gebruik van navigatieapparatuur zoals bochtanwijzers en/of radar.

De verplichting om gebruik te maken van een Inland AIS-apparaat en een visualiseringssysteem voor elektronische kaarten (Inland ECDIS) heeft geleid tot de ontwikkeling van de fundamentele technische voorwaarden om de verschillende systemen aan boord met elkaar te laten communiceren: het begin van de interoperabiliteit van de navigatiehulpmiddelen. Interoperabiliteit is het technologische kader dat systemen in staat stelt met elkaar te communiceren.

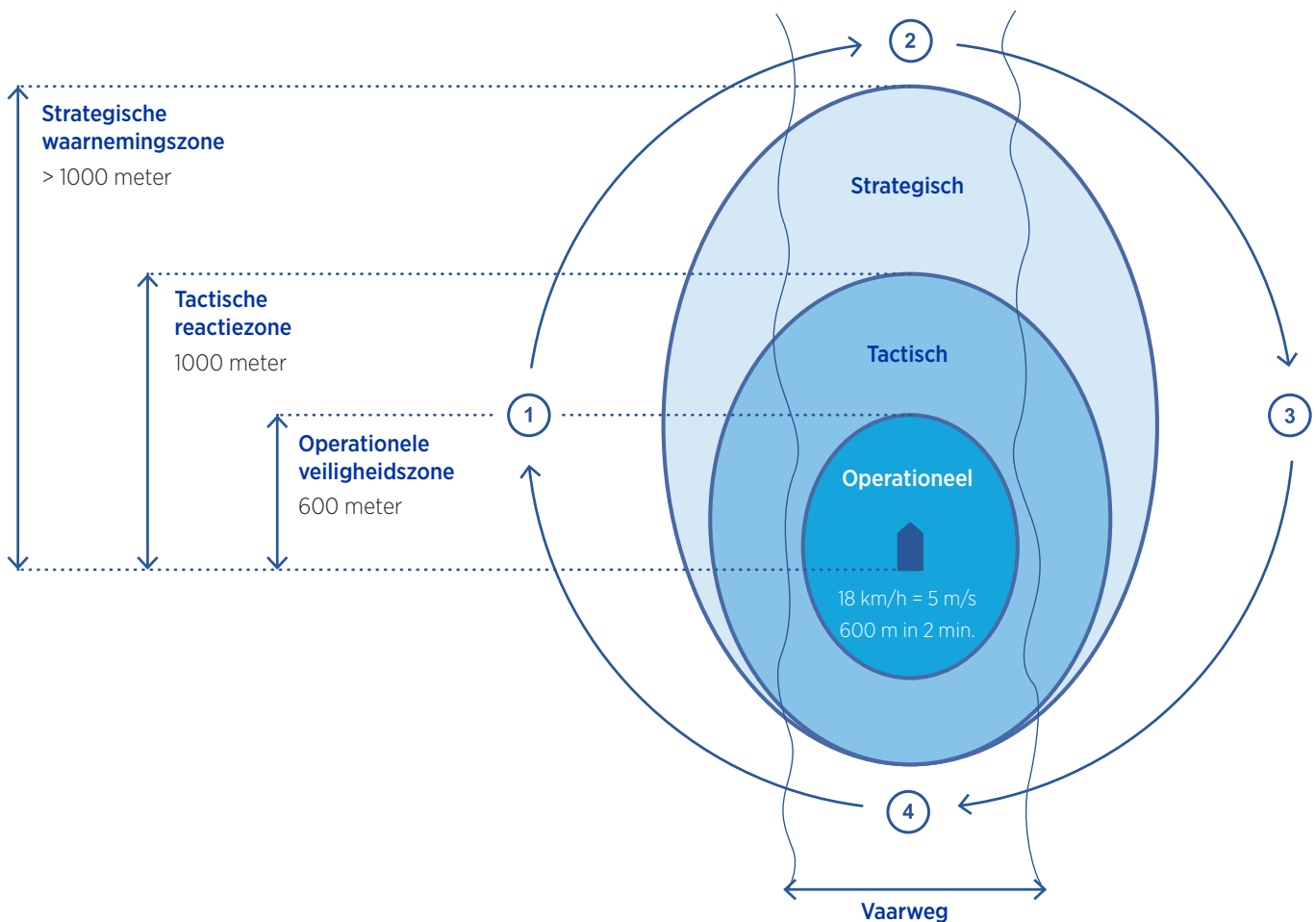
De ontwikkeling en het gebruik van de TGAIN is dus de eerste stap in die richting. De TGAIN heeft informatie nodig van andere technische componenten zoals sensoren (voor heading, positie, draaisnelheid) en werkt direct of indirect op de besturing van het schip (via het roer en/of de voortstuwing) door middel van actuatoren. De sensoren, actuatoren en Inland ECDIS-apparaten zelf maken echter geen deel uit van de TGAIN.

- Interoperabiliteit is de basis voor de invoering van geautomatiseerde navigatiehulpmiddelen in de binnenvaart.



Varen op zicht

Het besturen van een binnenschip is complex want veel hangt af van de omgeving en de invloed daarvan. In tegenstelling tot de zeevaart (met terrestrische navigatie, elektronische navigatie en astronavigatie) wordt in de binnenvaart gesproken van varen op zicht. Het varen op zicht is beperkt tot het zicht vanuit het stuurhuis en daarbij kan een onderscheid worden gemaakt tussen drie veiligheidszones.



Cyclus van het varen op zicht in de binnenvaart

Het varen op zicht kan worden beschreven aan de hand een cyclus van vier stappen die voortdurend moeten worden herhaald:

1. Waarneming van de operationele, tactische en strategische omgeving,
2. Controle van de koers volgens de regels en voorschriften (met betrekking tot kielzog of golfslag bijvoorbeeld),
3. Beslissing over het type en de uitvoering van de vaartaken (zoals aanpassing van de koers),
4. Uitvoering van de vaarbeslissing (door het roer en de voortstuwung te bedienen).

Het varen op zicht kan worden onderverdeeld in drie veiligheidszones:

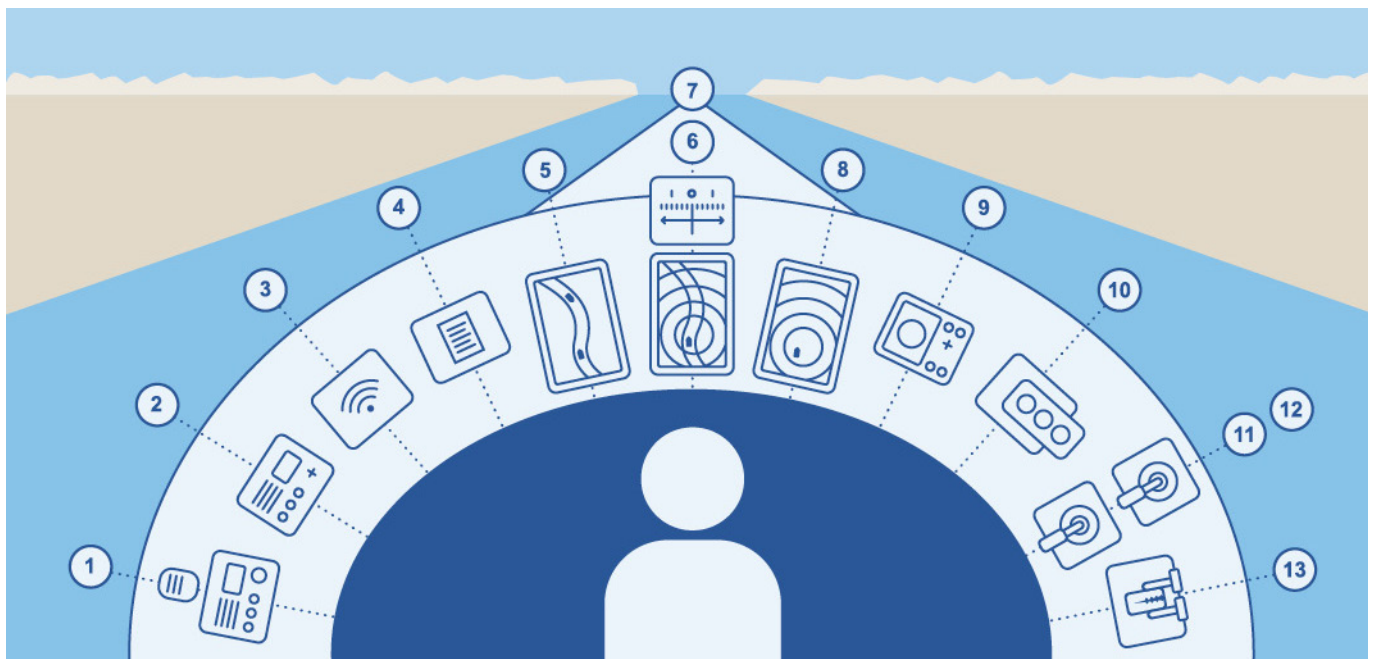
- 1. Operationele veiligheidszone:** tot 600 meter
De operationele veiligheidszone is beperkt tot de direct zichtbare omgeving. Deze veiligheidszone moet vrij van hindernissen zijn. Als er in deze zone hindernissen zijn, moet de schipper maatregelen nemen (bijvoorbeeld door middel van geluidsseinen of afspraken via de marifoon).
- 2. Tactische veiligheidszone:** 600 tot 1000 meter
De schipper gaat binnen de tactische veiligheidszone over tot de waarneming van de verdere omgeving en maakt een inschatting van de gevolgen voor de operationele veiligheidszone.
- 3. Strategische veiligheidszone:** vanaf 1000 meter
De schipper krijgt informatie uit de strategische veiligheidszone over eventuele ontmoetingen die de beslissingsprocessen voor de operationele veiligheidszone kunnen beïnvloeden.

Apparatuur in het stuurhuis van een modern binnenschip voor het varen op zicht

De invoering van radar heeft de schipper ontlast bij het varen op zicht, vooral in het donker en bij een beperkte zichtbaarheid. Het gebruik van radar is verplicht voor de vaart bij slecht zicht, zoals bij mist (artikel 6.30 van het Rijnvaartpolitiereglement). Het varen met behulp van radar vraagt een grote mate van concentratie van de schipper.

Om deze reden vond het varen met behulp van radar in het begin plaats in tweemansstuurstellingen, waarbij de bediener van de radar de vaarbeslissingen doorgaf aan de roerganger en de roerganger deze aanwijzingen opvolgde door middel van het roer en de voortstuwing.

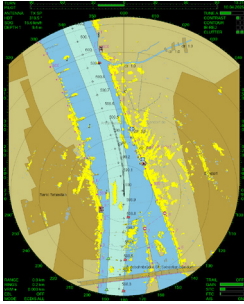
Het varen met behulp van radar is sindsdien eenvoudiger geworden dankzij het gebruik van de stuurautomaat (pilot). De schipper van vandaag kan radar, roer en voortstuwing alleen bedienen, op voorwaarde dat er een eenmansstuurstelling is voorzien.



- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. VHF-radio | 7. Bochtaanwijzer |
| 2. AIS | 8. Inland ECDIS in de navigatiemodus |
| 3. Scherm voor de elektronische meldingen (bijvoorbeeld: BICS) | 9. GPS-kompas |
| 4. Berichten aan de scheepvaart (NtS) | 10. TGAIN |
| 5. Inland ECDIS in de informatiemodus | 11. Stuurautomaat |
| 6. Radar | 12. Stuurmachine-aandrijving |
| | 13. Voortstuwing |

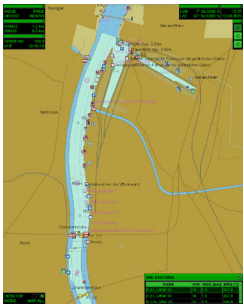
De afbeelding geeft een gestructureerd overzicht van de technische apparatuur die al in de stuurstelling van een modern binnenschip aanwezig is met betrekking tot navigatiesystemen en informatievoorziening.

Inland ECDIS: informatiemodus versus navigatiemodus



De **navigatiemodus** komt overeen met het normale gebruik van Inland ECDIS. Deze modus biedt belangrijke informatie in real time voor de vaart in de operationele en tactische veiligheidszones.

In de navigatiemodus wordt de kaart weergegeven met de huidige positie van het schip en de Inland AIS-gegevens van andere schepen binnen het bereik van de VHF-radio. Bovendien wordt het actuele radarbeeld gesuperponeerd. Deze modus kan daarom ook voor de vaart bij slecht zicht worden gebruikt. De radaroverlay mag dus niet worden uitgeschakeld, vooral omdat deze ook de eventuele onnauwkeurigheden in de kaartweergave kan aangeven.



De **informatiemodus** van Inland ECDIS toont al voor het begin van de reis willekeurige kaartgedeelten voor informatiedoeleinden. Niet alle functies van de navigatiemodus zijn echter beschikbaar.

De radardisplay wordt bijvoorbeeld onderdrukt en eerst wordt alleen de kaart bij de huidige positie weergegeven. Er kunnen echter ook kaarten van andere riviergedeelten worden opgeroepen. Dit betekent dat de informatiemodus nuttiger is bij het plannen van een reis dan tijdens de reis zelf, en in het laatste geval alleen in de strategische veiligheidszone.

- Er moet altijd een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen de functie van de navigatiemodus en die van de informatiemodus.
- Let op: alleen de navigatiemodus biedt de mogelijkheid om de actuele verkeerssituatie weer te geven.
- De radaroverlay in de navigatiemodus toont ook schepen en objecten zonder Inland AIS, die niet kunnen worden weergegeven in de informatiemodus.



TGAIN: welk automatiseringsniveau?

De CCR heeft een internationale definitie ontwikkeld voor de automatiseringsniveaus in de binnenvaart. Deze definitie geeft een gestructureerd overzicht van het geautomatiseerd varen en biedt uniforme begrippen voor de benadering van de TGAIN.



	Automa- tiserings- niveau*	Omschrijving	Besturing (manoeuvres, voortstuw- ing, stuurhuis, enz.)	Monitoring en reactie op de vaarom- geving	Terugval- maatregelen voor de dynamische vaartaken
DE SCHIPPER VERRICHT ALLE DYNAMISCHE VAARTAKEN OF EEN GEDEELTE VAN DEZE TAKEN	0	NIET GEAUTOMATISEERD alle aspecten van de dynamische vaartaken worden te allen tijde verricht door de schipper, ook al worden deze ondersteund door waarschuwings- of interventiesystemen			
	1	ONDERSTEUNING BIJ DE BESTURING 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	GEDEELTELIJK GEAUTOMATISEERD de toepassing van een geautomatiseerd besturingssysteem voor <u>zowel de besturing als de voortstuw- ing</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	GEAUTOMATISEERD ONDER BEPERKENDE VOOR- WAARDEN 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	HOOG GEAUTOMATISEERD 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>			
	5	AUTONOOM = VOLLEDIG GEAUTOMATISEERD 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			

* 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.

** 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.

Met de TGAIN kunnen alleen de automatiseringsniveaus 1, respectievelijk 2 worden bereikt. Dit betekent dat de schipper als enige op elk moment verantwoordelijk is voor het besturen van het schip, met inbegrip van de aanpassing van de track om bijvoorbeeld een aanvaring te voorkomen. Een volledig automatische vermijding van aanvaringen zonder ingrijpen van de bediener is pas voorzien in automatiseringsniveau 3. Dit wordt dus niet ondersteund door een TGAIN. De volgende tabel toont de kenmerken van de TGAIN (en het gebruik ervan) afhankelijk van het automatiseringsniveau.

1	Voor automatiseringsniveau 1 geldt: de TGAIN is een ondersteuning bij de besturing = geautomatiseerd roersysteem.	Voorbeeld: de TGAIN stuurt het schip zelfstandig langs een vooraf bepaalde track. De TGAIN corrigeert afwijkingen van de track door middel van het roer . De schipper anticipeert (ziet van tevoren) en corrigeert afwijkingen van de track, bij gevaarlijk ontmoeten of voorbijlopen, door middel van de TGAIN.
2	Voor automatiseringsniveau 2 geldt: de TGAIN is een gedeeltelijk geautomatiseerd besturingssysteem = geautomatiseerd roer- en voorstuwingsysteem. ²	Voorbeeld: de TGAIN stuurt het schip zelfstandig langs een vooraf bepaalde track. De TGAIN corrigeert zelfstandig afwijkingen van de track door middel van het roer en de voortstuwing . De schipper anticipeert en corrigeert afwijkingen van de track, bij gevaarlijk ontmoeten of voorbijlopen, door middel van de TGAIN.

Mogelijke redenen voor afwijkingen van de track:

Sterke wind, stroming of kortstondige uitval van de GPS-dekking.

De schipper blijft tot en met automatiseringsniveau 2 verantwoordelijk voor de koers en de snelheid.

De schipper moet hiervoor de actuele verkeerssituatie in de omgeving continu in de gaten houden om onmiddellijk in te kunnen grijpen.



² Zie https://www.ccr-zkr.org/files/documents/AutomatisationNav/Note_explicative_nl.pdf

Regelgeving is zinvol

Technische minimumeisen

In feite moeten ook hier de bepalingen van de Europese standaard tot vaststelling van de technische voorschriften voor binnenschepen (ES-TRIN) worden nageleefd. Voor de TGAIN is er echter eind 2024 nog geen juridisch bindende technische standaard gepubliceerd. Het is de bedoeling voorschriften vast te leggen in de editie 2027 van ES-TRIN.

Een toekomstige regeling voor de inbouw van een TGAIN zou kunnen worden gebaseerd op de specificaties voor radar of Inland AIS. De schipper blijft in principe echter altijd verantwoordelijk voor de koers en de snelheid van het schip – met of zonder TGAIN.

Competentiestandaard voor het gebruik van een TGAIN

Welke kennis van de toepassingsmogelijkheden, kenmerken en beperkingen van een TGAIN nodig is, zal te zijner tijd worden vastgelegd in de Competentiestandaard van de Europese standaard voor kwalificaties in de binnenvaart (ES-QIN) voor het leidinggevend niveau. De vereiste competenties moeten worden verworven als onderdeel van het behalen van het kwalificatiecertificaat schipper. De opleidings- en bijscholingsinstituten kunnen hun programma's nader afstemmen op de 'TGAIN-competenties' die hierna worden beschreven.

Degenen die al een kwalificatiecertificaat schipper hebben, moeten de kennis en vaardigheden verwerven die nodig zijn om een TGAIN te gebruiken (met inbegrip van de kenmerken en beperkingen) als er een TGAIN aan boord wordt ingebouwd of als er onderhoudswerkzaamheden worden verricht. Dit kan ook worden gedaan door deel te nemen aan specifieke cursussen van fabrikanten of bijscholingsinstituten.

Varen met een TGAIN: juridische implicaties

De TGAIN zou bediend en in de gaten gehouden moeten worden door de houder van een kwalificatiecertificaat schipper. De TGAIN kan om te oefenen ook worden bediend door andere bemanningsleden, maar altijd onder direct toezicht van de schipper.

Degene die de TGAIN bedient, zou voldoende geïnstrueerd moeten zijn in het gebruik van de aan boord ingebouwde TGAIN alvorens deze te gebruiken. De bediening van een TGAIN zonder grondige instructie kan als nalatig en verwijtbaar handelen worden bestempeld, gezien de permanente verantwoordelijkheid die van de schipper wordt geëist. Als een schipper op een ander schip gaat varen met een andere TGAIN wordt aangeraden dat hij eerst de TGAIN aan boord van dat andere schip leert kennen.

Voor de operationele aspecten wordt hier verwezen naar de geldende politievoorschriften. Het gebruik van een TGAIN is niet in alle Europese landen toegestaan.

Risico's en menselijke factoren

Risico's bij het gebruik van een TGAIN

Een TGAIN zou de gezondheid en veiligheid van de bemanning niet in gevaar mogen brengen, de integriteit en veiligheid van het schip niet mogen aantasten en andere informatie- en navigatiesystemen niet mogen verstoren.

Bij het gebruik van een TGAIN moet men altijd de volgende belangrijke risico's voor ogen houden:

- Verkeerde inbouw, slecht onderhoud en/of onjuiste vervanging,
- Onvoldoende tracknauwkeurigheid als gevolg van de vaarwegomstandigheden en verkeerssituatie,
- Onjuiste invoer van de gegevens van het schip,
- Hiaten in de GPS-dekking, bijvoorbeeld onder bruggen,
- Menselijke factoren, zoals afleiding door administratieve taken of 'on-board-tv'.

Focus op menselijke factoren

De manueel-digitale transformatie in de besturing, dat wil zeggen de fundamentele overgang van een handmatige naar een geautomatiseerde besturing door de digitalisering van de afzonderlijke processen, zal in de komende jaren in de binnenvaart in toenemende mate een grote rol gaan spelen. Met name de psychologische, cognitieve en sociale invloedfactoren tussen mens en technische systemen moeten niet alleen in het oog worden gehouden, maar zullen ook de nodige aandacht moeten krijgen.

Menselijk falen is statistisch gezien de grootste bron van fouten in complexe mens-machine systemen. Positief benaderd is het echter vooral de mens die in staat is om de fouten van de techniek te compenseren en de daaruit voortvloeiende gevolgen op te vangen. Voor de toekomst van de binnenvaart is daarom, naast een voldoende kwalificatie door opleiding, een uitgesproken bewustzijn van de interactie tussen mens en machine van doorslaggevend belang. De opleidings- en bijscholingsinstituten zullen in de toekomst meer aandacht aan deze probleemgebieden moeten besteden.

Gevolgen van de taakverlichting van de schipper

De 'automatische' besturing door de TGAIN leidt tot een taakverlichting voor de schipper. De schipper kan zich grotendeels concentreren op de waarneming en controle van de vaarsituatie op het bevaren riviergedeelte. Daarbij bestaat echter, net als bij veel andere controletaken, het risico dat de schipper onoplettend wordt of zich laat afleiden door andere bezigheden in de beroeps- of privésfeer. De uitdaging voor elke schipper ligt dan ook in het vermogen om zich langere tijd te concentreren op de kerntaken en de omgeving van het schip.

- Het grootste risico bij het gebruik van een TGAIN is dat de schipper te sterk gaat vertrouwen op de ondersteunende functie van de TGAIN bij de besturing, waardoor de vaaromgeving en het gedrag van het schip niet meer in de vereiste mate tot zich wordt genomen.



TGAIN in opleiding en bijscholing

De jarenlange ervaring op opleidingsgebied toont aan dat de inbouw van nieuwe technische navigatie-hulpmiddelen aan boord meestal niet gepaard gaat met een adequate training. Dit leidt in kritieke situaties tot een verkeerde bediening of onjuiste reacties. Aan de andere kant worden de mogelijkheden die deze hulpmiddelen bieden om vaartaken te vergemakkelijken vaak niet eens benut.

Iedereen die wellicht een TGAIN gaat gebruiken, beschikt echter over verschillende mogelijkheden om kennis en vaardigheden te verwerven over de kenmerken, de beperkingen en het veilig gebruik van een TGAIN.

- **Beroepsopleiding** voor schipper volgens de ES-QIN-competentiestandaard voor het leidinggevend niveau.
- **Bijscholing** om als schipper het leidinggevend niveau te bereiken volgens de ES-QIN-competentiestandaard voor het leidinggevend niveau.
- **Instructie** door het installatiebedrijf of de fabrikant, waarbij degenen die een TGAIN moeten gaan bedienen, een bevestiging van deelname zouden moeten krijgen.

Om ervoor te zorgen dat de TGAIN ook in kritieke situaties goed wordt gebruikt, moeten de volgende TGAIN-competenties in acht worden genomen door de opleidings- en bijscholingsinstituten en fabrikanten.

TGAIN-competenties

Degene die een TGAIN bedient, moet over de volgende competenties beschikken, die in de vorm van een programma van zes punten kunnen worden samengevat:

Structuur en functie

- De structuur en de eigenschappen van een TGAIN en van de TGAIN aan boord beschrijven.
- Kennis van de basisprincipes van ondersteunende apparatuur zoals Inland ECDIS, radar, Inland AIS, headingsensor, stuurautomaat).

Bediening

- Anticiperen op ontmoetingen met andere schepen op basis van de voorgestelde track.
- Anticiperen op externe invloeden zoals dwarsstroming, sterk kielzog, effecten van smal vaarwater en oevers.
- Interpreteren en toepassen van de bepaalde positie en heading, maar ook overgaan tot de aanpassing van de voorziene track en de wijziging van de vaarrichting en snelheid.
- Interpreteren en toepassen van de snelheid ten opzichte van het water en de grond, rekening houden met omgevingsfactoren zoals weer, wind en drijvende voorwerpen.

Mogelijkheden en grenzen

- Invoeren en weergeven van een geschikte en haalbare track (minimale radius, enz.).
- Gevaren vermijden, bijvoorbeeld de gevaren ten gevolge van een laag motortoerental bij hoge vaarsnelheden en de daaruit voortvloeiende traagheid van het schip.
- Herkennen en interpreteren van de invloed van schaduw op het Global Navigation Satellite System (GNSS) door bouwwerken.
- Optimaliseren of vermijden van het gebruik van de TGAIN in verschillende manoeuvresituaties (bijvoorbeeld bij sluizen).

Storingen

- Adequaet reageren op waarschuwingen, alarmmeldingen of andere storingen en doelgerichte maatregelen nemen, bijvoorbeeld door overschakelen van de TGAIN naar een handmatige bediening van het roer.
- Adequate maatregelen nemen zodra een significante afwijking van de verwachte track van het schip wordt geconstateerd.

Verantwoordelijkheid

- De verantwoordelijkheid voor het varen op zicht op zich nemen, ook na het activeren van de TGAIN. De schipper moet altijd zelf de TGAIN in de gaten houden.
- Ervoor zorgen dat de weergave steeds overeenkomt met het feitelijke type schip of samenstel.

Veiligheid

- Zorgen voor de gegevensregistratie en de tijdelijke opslag van gegevens.
- De gevaren en mogelijke gevolgen van een cyberaanval op de TGAIN en het vaargedrag van het schip kennen. Maatregelen nemen om het risico van een cyberaanval en de gevolgen ervan te verminderen of te voorkomen.
- Zorgen dat de TGAIN beschikt over de meest recente versie/update

Alle rechten voorbehouden
© April 2025

Europees Comité voor de opstelling van standaarden voor de binnenvaart (CESNI)
Secretariaat van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR)
2 place de la République – CS10023
67082 Strasbourg cedex
Frankrijk
comite_cesni@cesni.eu
<https://www.cesni.eu/>

In samenwerking met Education in Inland Navigation (EDINNA)
Mailbox 58
8860 AB Harlingen
Nederland
edinna@maritiemeacademieharlingen.nl
<https://edinna.eu/>