Wat is het potentieel voor Smart Shipping in de Binnenvaart?

De Vlaamse Waterweg

5 juli 2021

De Vlaamse Waterweg nv

EY
Building a better working world

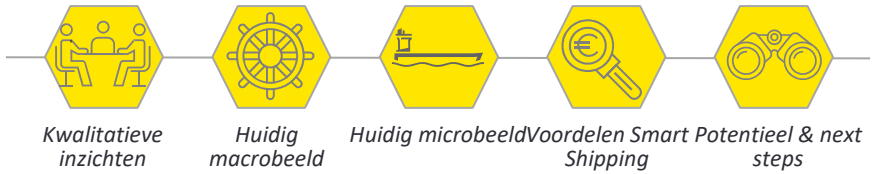
© Seafar

Executive summary

1 Hoe ziet het binnenvaartlandschap er uit?

2 Wat is Smart Shipping?

3 Wat is het potentieel van Smart Shipping?



4 Wie kan je contacteren?

Achtergrond studie

De Vlaamse Waterweg werkt al enkele jaren rond het topic Smart Shipping en richtte hiervoor een programma op dat deze innovatie opvolgt en de hinderpalen helpt verwijderen. Hiervoor werden reeds belangrijke stappen genomen zoals het invoeren van uitzonderingsprocedures waardoor vandaag reeds enkele slimme schepen varen.

Vlaanderen kan zich hierdoor pionier noemen in de wereld!

Nu de eerste resultaten van deze innovatie beschikbaar zijn, werd de huidige studie kadert uitgevoerd door EY Consulting BV voor De Vlaamse Waterweg onder bestek AAS/17/005.

"Vlaanderen wil inzake binnenvaart een voorloper zijn inzake innovatie en duurzaamheid. We steunen projecten die onbemand varen veilig in de praktijk brengen, zorgen voor performante informatie-uitwisseling, investeren in de automatisering en afstandsbediening van sluizen en stimuleren walstroomgebruik en het gebruik van duurzame brandstoffen."

Vlaams regeerakkoord 2019

EXECUTIVE SUMMARY

Wat is het potentieel van Smart Shipping?

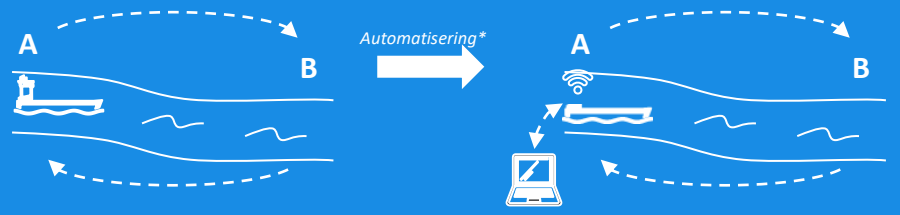
- Het optimaliseren van informatiedeling
- Het automatiseren of op afstand uitvoeren van taken op een schip

voor

- Maritieme schepen
- Binnenvaart-schepen
- Veer-diensten
- Inspectie-vaartuigen
- Blusdiensten en- vaartuigen
- Etc

Focus studie

Smart Shipping kan een brede waaier aan automatiserings-mogelijkheden afdekken. Deze studie focust op een haalbaar automatiseringsniveau op korte termijn, namelijk alle bemanning vervangen door **1 persoon in een Remote Control-center.**



Interessante website

- Smart shipping
- Seafar
- Autoship
- SMASH

**Er wordt aangenomen dat geautomatiseerde schepen continu varen*

---

1 Het **kostprijsverschil** werd berekend om 7 verschillende trajecten te bevaren met 12 verschillende schepen.

De schepen werden onderverdeeld o.b.v. volgende categorieën**
- Exploitatiewijze (dagvaart, semi-continu, continu)
- Grootte of CEMT-classificatie (I , II , III , IVa)
- Type goederen (Zand of grind, Containers, Natte bulk)

***Niet voor alle combinaties zijn kostengegevens beschikbaar*

2 Dit leverde besparingen op voor alle type schepen, deze zijn echter hoger bij de kleinere:

		Exploitatiewijze						
		Dagvaart		Semi-continu		Continu		
		Bulk	Cont	Bulk	Cont	Bulk	Cont	Natte B
CEMT	I	-42%						
	II	-33%	-37%	-24%	-26%			
	III	-33%	-31%	-25%	-17%			
	IVa					-4%	-10%	-10%

Daarnaast zijn er nog voordelen die hier niet gekwantificeerd werden, namelijk de flexibiliteit van een Remote Control Center om te wisselen tussen schepen en extra ruimte die gecreëerd wordt door het wegvallen van een stuurhut en bijhorende.

3 Indien een schipper zijn of haar eigen voordeel wil berekenen door een schip te automatiseren voor een bepaald traject kan dit door de tool Kostprijsberekening binnenvaart te gebruiken (klik hier rechts).

Deze werd gebruikt voor de berekeningen in deze studie.

KoBi Kostprijsberekening Binnenvaart Programma voor scheepseigenaren

4 Het advies voor De Vlaamse Waterweg luidt:

- **Sensibiliseer de sector** van het overduidelijke potentieel van deze innovatie op korte termijn, maar ook de nood aan deze innovatie op langere termijn door de **krapte in de arbeidsmarkt** en de eisen m.b.t. **duurzaamheid**.
- Voorzie **lokale technische richtlijnen** op korte termijn voor op afstand bediende schepen en Remote Control Centers zodat er duidelijkheid komt hoe geïnteresseerde partijen deze moeten inrichten.
- Werk verder op **internationaal niveau (**CCR / CESNI / EU) voor een volledig aangepast wetgevend kader die verschillende vormen van automatisering toelaat op een veilige manier, maar zorg dat dit de innovatie niet in de weg staat.
- Identificeer de nodige **investeringen in overslaginfrastructuur** om de kleine waterwegen te ontsluiten en de concurrentiekracht ten opzichte van andere modi verder te verhogen.

1 Hoe ziet het binnenvaartlandschap er uit?

Hoe ziet het logistiek en binnenvaartlandschap er uit in Vlaanderen en welke uitdagingen komen er op deze sector af?

Bij onderzoek naar 'the future of transportation', vind je meteen informatie over allerhande futuristische vervoersmiddelen (wagens, drones, vliegtuigen, hyperloops etc.). In die context valt er echter bijzonder weinig te vinden over watervervoer, en nog minder over binnenvaartschepen. Het lijkt alsof de mogelijkheden van de sector worden miskend.

De adoptiesnelheden van innovaties in de sector gebeurt trager, dit is deels te verklaren door de volgende trends:

- Een beperkt aantal startups in de sector
- Een soms verouderde vloot door de lange investeringscycli
- Beperkte instroom van jong personeel
- Veel familiebedrijven die geen budget beschikbaar hebben voor innovatief onderzoek

In de komende jaren zal de logistieke sector in Europa transformeren. Met fenomenen als near-shoring en e-commerce, denken de meeste experts dat de congestie op de Europese wegen zal verergeren. België zal hier als logistiek knooppunt zeker een impact van voelen en kan dus beter proactief handelen om de uitdagingen en innovatieve oplossingen van morgen te onderzoeken.

Er worden concreet 4 uitdagingen geïdentificeerd in de binnenvaart:

1 De ambitie in de Green Deal is een duidelijk modal shift van weg naar binnenvaart en spoor. "As a matter of priority, a substantial part of the 75% of inland freight carried today by road should shift onto rail and inland waterways." (link)

2 De algemene opinie is dat de impact van Covid-19 zal leiden tot het feit dat veel bedrijven hun logistieke ketens gaan herzien en near-shoring zullen toepassen. Dit wordt ook bevestigd door UNCTAD (link). Hierdoor zal de continentale goederenstroom stijgen in Europa.

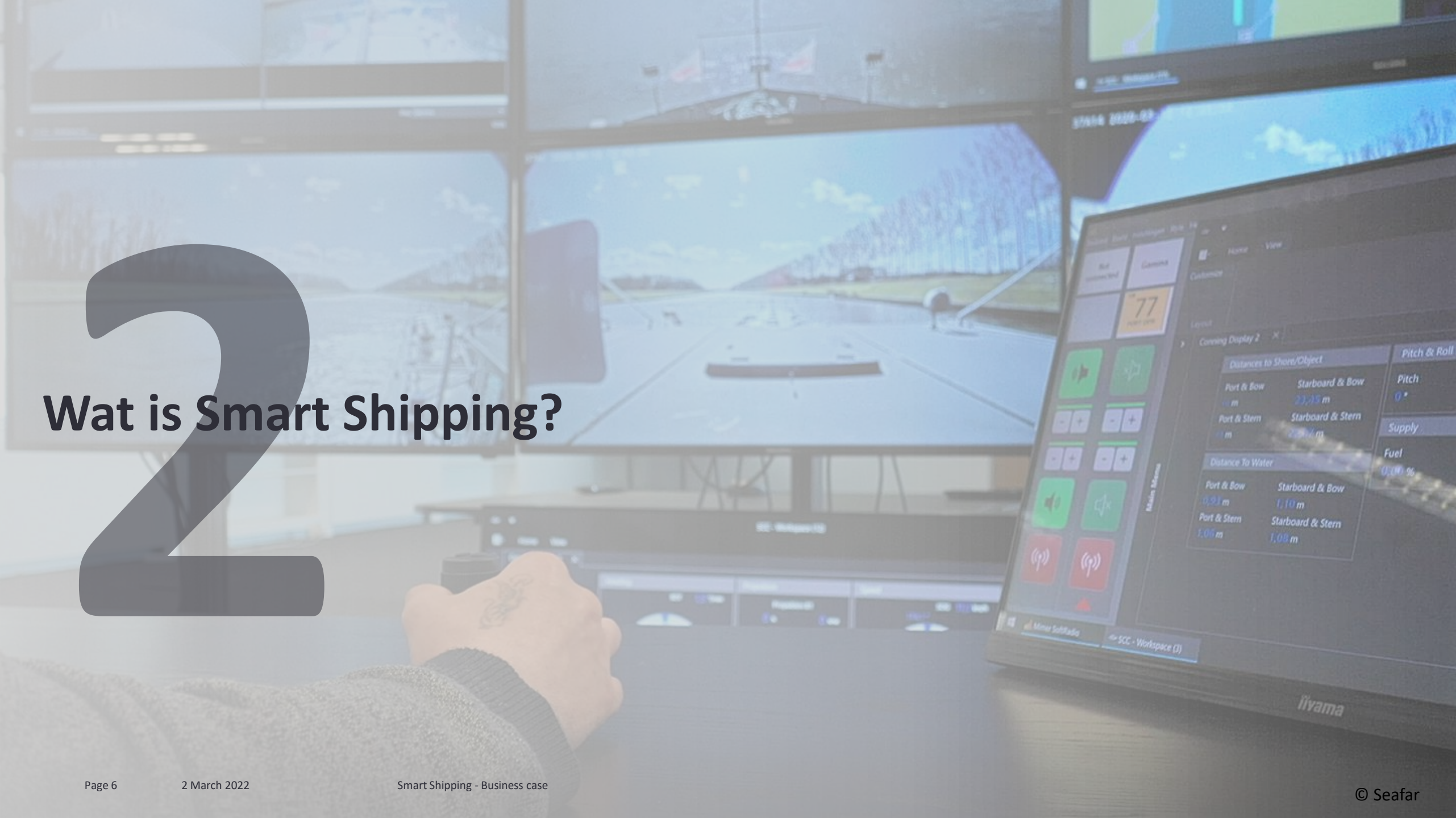
3 Verder bouwend op punt 2 en 3 is het duidelijk dat de binnenvaart meer goederentransport moet aantrekken, waarvoor ook meer personeel zal benodigd zijn. Laat daar net ook het schoentje wringen, want de sector heeft al jaren problemen om extra personeel aan te trekken en kampt met sterke vergrijzing (link).

De redenen die naar voor geschoven worden zijn:

- Veel familiebedrijven waar geen opvolging is door de kinderen
- Slecht ritme (lang weg van huis)

4 De stijgende concurrentie van andere modi. **Volledig autonome, elektrische trucks** zullen zeker en vast een realiteit worden. Ook al zijn deze niet voor morgen en zeker nog niet voor langere trajecten, toch moet de binnenvaart die lange investeringscycli heeft, op tijd innoveren om niet uit de markt geconcurreerd te worden.

Desondanks dat er in de binnenvaart minder innovatie wordt opgemerkt ten opzichte van bijvoorbeeld wegvervoer, zijn er in Vlaanderen toch enkele beloftevolle initiatieven waaronder Smart Shipping. Deze studie onderzoekt daarom het potentieel van gedeeltelijke automatisering op middellange termijn om bovenstaande uitdagingen aan te gaan.



2 Wat is Smart Shipping?

© Seafar

Smart Shipping is een term die een brede lading dekt, maar wat verstaat men hieronder?

Smart Shipping letterlijk vertaald is **slim varen**, deze brede term kan op twee manieren worden geïnterpreteerd:

- Het optimaal gebruik en delen van data om de operaties van schepen te optimaliseren.
- Het gebruik van technologie om taken te automatiseren en of op afstand te bedienen.

Verder kan Smart Shipping ook toegepast worden op verschillende soorten diensten en vaartuigen:

- Goederenvervoer in de maritieme en binnenvaart sector
- Veerdiensten
- Schepen die inspecties kunnen uitvoeren of Unmanned Survey Vessels (USV)
- Blusdiensten en -vaartuigen
- Etc.

Deze studie focust op de **binnenvaart**, waarbinnen Smart Shipping de laatste jaren meer en aandacht krijgt. Om de innovatie Smart Shipping te onderzoeken focust De Vlaamse Waterweg zich op 4 pijlers:

- **Slimme regelgeving**, welke regelgeving is benodigd om Smart Shipping mogelijk te maken?
- **Slimme infrastructuur**, welke aanpassingen moet De Vlaamse Waterweg uitvoeren aan zijn infrastructuur om dit Smart Shipping mogelijk te maken?
- **Slimme datadeling**, welke standaarden zijn benodigd om informatiedeling optimaal te laten verlopen tussen Smart Ships en traditionele?
- **Slim vaartuig**, wat zijn de mogelijkheden van slimme vaartuigen en welke technologieën worden hiervoor gebruikt?

Het onderzoek binnen dit rapport sluit aan op deze laatste pijler.

De laatste jaren werden op regelgevend vlak reeds de eerste stappen gezet. In Vlaanderen zijn er ondertussen testzones open en uitzonderingsprocedures actief. Daarnaast startte de overheid ook al initiatieven op om de sector te betrekken, in België onder de noemer FLOAT, in Nederland SMASH. Deze laatste werd onlangs heringericht tot een coöperatie tussen de overheid en talrijke privéspelers.

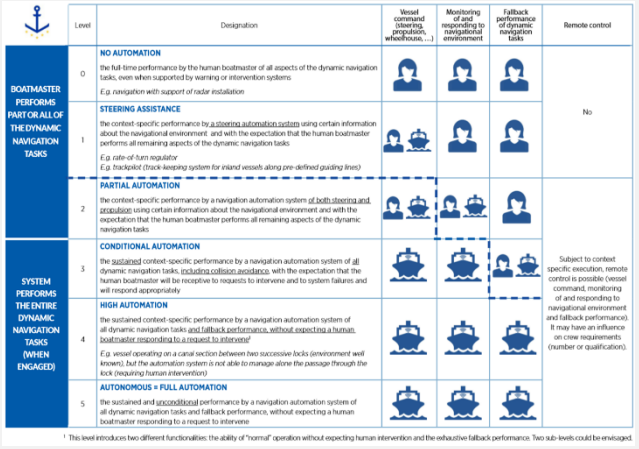
Deze uitzonderingsprocedure leidde in Vlaanderen ondertussen tot onderstaande duidelijke voorbeelden :

- Seafar, een startup in Vlaanderen die werkt rond geautomatiseerde vaart en als eerste een commercieel schip op afstand bediend laat varen.
- Een ander initiatief is AUTOSHIP. Een consortium gesponsord door de Europese Commissie onder het Horizon 2020 programma dat testen zal uitvoeren met sterk geautomatiseerd schepen, zowel op de binnenvaart als voor short sea shipping.

Op supranationaal niveau wordt ook reeds over Smart Shipping nagedacht. Vanuit de CCR*, werden er namelijk al Levels of Automation opgesteld, gebaseerd op de richtlijnen van de weg. Dit zijn richtlijnen om een geautomatiseerd schip te classificeren en kan hier onder worden teruggevonden. Meer informatie via volgende link.

Ook al was dit framework een belangrijke eerste stap, toch kunnen enkele beperkingen worden opgemerkt waardoor sommige schepen niet goed worden geclassificeerd. Vandaar heeft de CCR op dit moment een tijdelijke WG opgestart om deze te herzien.

**De CCR of de Centrale Commissie voor de Rijnvaart is een internationaal regelgevende instantie die instaat voor de binnenvaart van de Rijnlanden*



	Level	Designation	Vessel command (steering, propulsion, wheelhouse, ...)	Monitoring of and responding to navigational environment	Fallback performance of dynamic navigation tasks	Remote control
BOATMASTER PERFORMS PART OR ALL OF THE DYNAMIC NAVIGATION TASKS	0	**NO AUTOMATION** the full-time performance by the human boatmaster of all aspects of the dynamic navigation tasks, even when supported by warning or intervention systems *E.g. navigation with support of radar installation*				No
	1	**STEERING ASSISTANCE** the context-specific performance by a steering automation system using certain information about the navigational environment and with the expectation that the human boatmaster performs all remaining aspects of the dynamic navigation tasks *E.g. rate-of-turn regulator* *E.g. trackpilot (track-keeping system for inland vessels along pre-defined guiding lines)*				
	2	**PARTIAL AUTOMATION** the context-specific performance by a navigation automation system of both steering and propulsion using certain information about the navigational environment and with the expectation that the human boatmaster performs all remaining aspects of the dynamic navigation tasks				Subject to context specific execution, remote control is possible (vessel command, monitoring of and responding to navigational environment and fallback performance). It may have an influence on crew requirements (number or qualification).
SYSTEM PERFORMS THE ENTIRE DYNAMIC NAVIGATION TASKS (WHEN ENGAGED)	3	**CONDITIONAL AUTOMATION** the sustained context-specific performance by a navigation automation system of all dynamic navigation tasks, including collision avoidance, with the expectation that the human boatmaster will be receptive to requests to intervene and to system failures and will respond appropriately				
	4	**HIGH AUTOMATION** the sustained context-specific performance by a navigation automation system of all dynamic navigation tasks and fallback performance, without expecting a human boatmaster responding to a request to intervene[1] *E.g. vessel operating on a canal section between two successive locks (environment well known), but the automation system is not able to manage alone the passage through the lock (requiring human intervention)*				
	5	**AUTONOMOUS = FULL AUTOMATION** the sustained and unconditional performance by a navigation automation system of all dynamic navigation tasks and fallback performance, without expecting a human boatmaster responding to a request to intervene				

[1] This level introduces two different functionalities: the ability of "normal" operation without expecting human intervention and the exhaustive fallback performance. Two sub-levels could be envisaged.

Is Smart Shipping haalbaar als disruptieve innovatie en hoe is dit onderzoek opgebouwd?

Om te evalueren of een disruptieve innovatie zoals Smart Shipping wel degelijk levensvatbaar is, worden steeds volgende vragen gesteld:

- Is de **technologie** aanwezig om deze innovatie uit te rollen?
- Zijn er **maatschappelijk** bedenkingen omtrent deze innovatie?
- Is het **wetgevend** kader aangepast aan deze innovatie?
- Zijn de **economische** voordelen groot genoeg om de markt te disrupteren?

Technologisch zijn er al verschillende oplossingen die taken voor een binnenvaartschipper kunnen verlichten of wegnemen. Bv: een betere interface in de kajuit om de signalen te stroomlijnen. Indien we kijken naar disruptievere innovaties, zoals het gebruik van automatisering om een deel van de navigatie over te nemen en het personeel te reduceren, dan merken we a.d.h.v. de testen van Seafar, dat dit zeker en vast haalbaar is.

In andere sectoren zien we de automatiseringstrend ook sterk terugkomen. In de binnenvaart zijn echter enkele tussenvormen mogelijk (bv afstandsbediening). Deze werden nog niet geïdentificeerd voor wegvervoer.

Conclusie: de praktijkvoorbeelden tonen aan dat de automatisering van een bepaald segment van de taken en afstandsbediening in de binnenvaart zeker en vast technisch haalbaar is en tot een reductie van de bemanning kan leiden. De vraag of volledige autonomie mogelijk is, is echter op dit moment nog niet in te schatten.

Maatschappelijk gezien worden er enkele bedrijven in de sector geïdentificeerd die zeer sterk geloven in deze innovatie, maar ook nog veel bedrijven en spelers die minder betrokken zijn. Dit werd duidelijk tijdens de FLOAT-sessies die georganiseerd werden in 2019, waar bleek dat er interesse is, maar nog veel onduidelijkheid en vragen. Een disruptieve innovatie kan namelijk een positief effect hebben op de sector, maar als overheid is het deels de verantwoordelijkheid de sector hierbij goed te begeleiden in deze transitie.

Conclusie: er is al tractie, maar eerst en vooral is er meer sensibilisering nodig om de voordelen duidelijker te maken aan de traditionele spelers in de sector. Verder is er ook nood om meer input te verzamelen bij de sector en met hen samen te werken aan oplossingen voor de noden en problemen die zij hierrond ondervinden.

Wetgeving en regelgevend kader zijn er helemaal niet op aangepast omdat deze volledig werden opgesteld vanuit het perspectief van de schipper die fysiek op het schip aanwezig is. Volgens de huidige wetgeving bijvoorbeeld moet elk schip een stuurhut hebben. Er zijn echter tijdelijk uitzonderingsprocedures ingericht. Naar de toekomst toe zijn er nog enorme inspanningen nodig om technische standaarden te ontwikkelen die de juiste impact op de bemanning hebben en die de veiligheid behouden of zelfs verhogen.

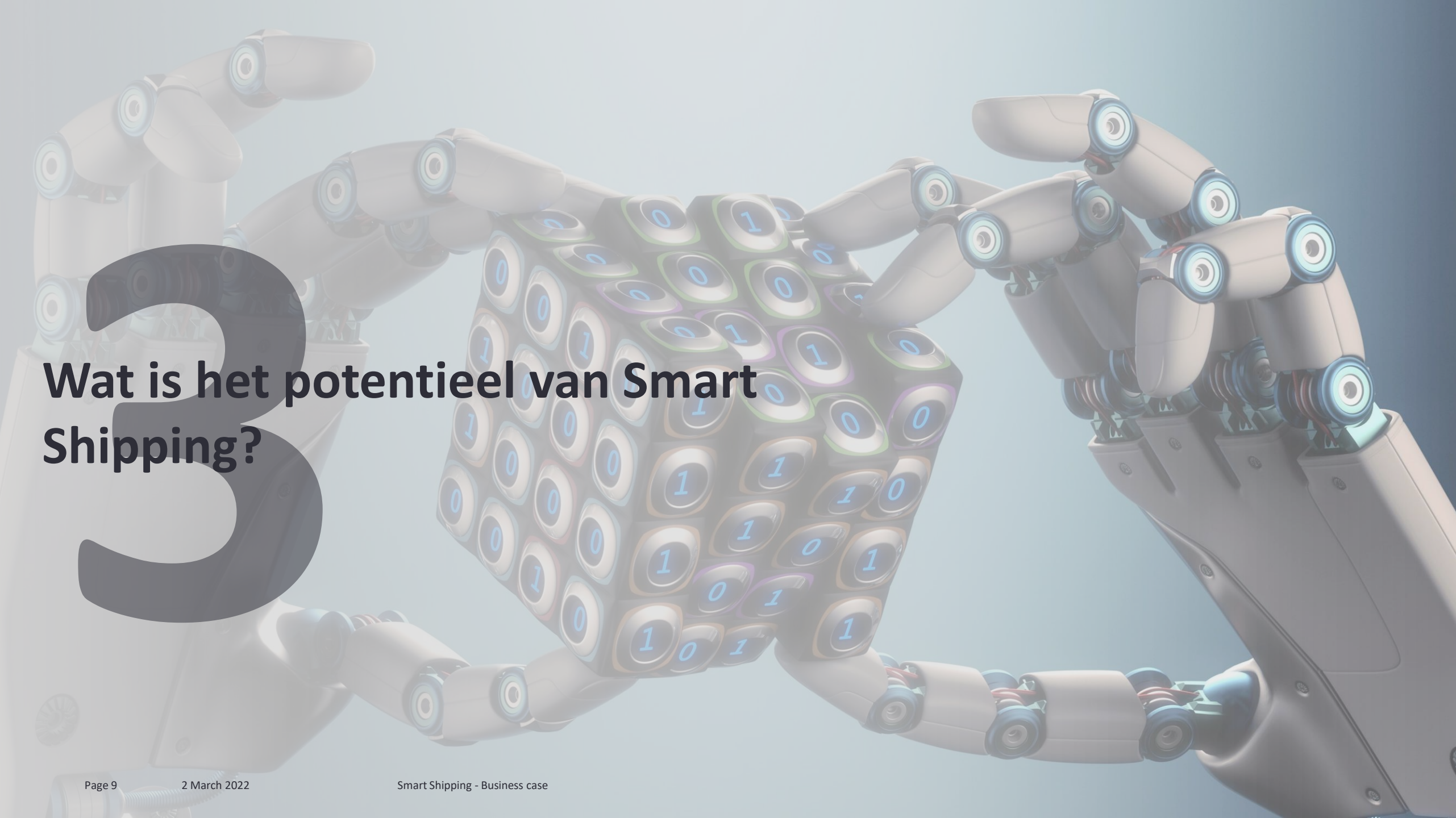
Conclusie: enorme inspanningen van de lokale en internationale wetgevende instanties zijn vereist om binnen een redelijke termijn een uitgebreide uitrol te bekomen, waarbij steeds de veiligheid gegarandeerd blijft.

De economische voordelen van Smart Shipping werden voor volledige automatisering reeds onderzocht (link1, link2). Wat het potentieel is van Smart Shipping zoals hieronder beschreven is echter nog onduidelijk en de focus hier.

Smart Shipping wordt in dit onderzoek gedefinieerd als het automatiseren van de taken aan boord van het schip in die mate dat de bemanning op het schip wordt vervangen door 1 persoon in een afstandsbedieningscentrale of Remote Control Center.

Het onderzoek is opgebouwd in de volgende 5 stappen:

- Verzamelen van kwalitatieve inzichten vanuit de sector
- Wat is het huidige macrobeeld van de huidige binnenvaartschepen? Hoeveel goederen worden er getransporteerd over de vaarwegen en welke goederenstromen zijn hierbij het meest aanwezig?
- Wat is het huidige microbeeld van een binnenvaartschip? Hoe zijn de kosten opgedeeld en wat waren de trends in de laatste jaren?
- Wat is het toekomstig microbeeld van een binnenvaartschip? Wat is de impact van automatisering?
- Welke conclusies kunnen genomen worden uit dit onderzoek en welke opvolgende stappen moet De Vlaamse Waterweg nemen om dit onderzoek verder uit te breiden en te valideren?



3 Wat is het potentieel van Smart Shipping?

Wat identificeert het huidige ecosysteem als de uitdagingen van Smart Shipping en breder de binnenvaartsector?

De focus van deze studie is het kwantitatief bepalen van de voordelen van Smart Shipping. Om dit aan te vullen werden er enkele interviews uitgevoerd met belangrijke spelers in het ecosysteem om kwalitatieve inzichten te verzamelen. De inzichten kunnen gebruikt worden om struikelblokken te identificeren, resultaten te valideren en richting te geven voor bijkomend onderzoek.

Hierbij werd gevraagd of de bevraagde partijen de laatste jaren belangrijke wijzigingen of evoluties zagen in de binnenvaart, hoe zij naar de toekomst kijken en wat zij zien als de baten, maar ook de huidige obstakels van Smart Shipping.

De volgende inzichten kwamen naar voor uit de verschillende gesprekken.

Evoluties in de laatste jaren

- Er is een **veroudering van de vloot**, vnl. bij de kleinste schepen.
- **Veroudering van het personeel** in de sector en beperkte nieuwe instroom.
- De **digitaliseringsinitiatieven** van de laatste jaren zorgden voor een betere informatiedeling tussen de partijen in de sector. Er was bijvoorbeeld de uitwerking van de RIS-diensten, AIS, Covadem etc. Er blijven echter nog heel wat optimalisatiemogelijkheden, zoals een digitalisering van de vaaruren, boorddocumenten en certificaten.
- De **containervaart** wordt een steeds groter en relevanter segment.
- **Smart Shipping** komt op de radar van verschillende partijen in de binnenvaartsector, wat leidde tot enkele projecten. Tot op heden waren hier wel subsidies aan gelinkt om deze uit te rollen.
- Eerste trends in **vergroening** a.d.h.v. nabehandelingstechnieken en alternatieve brandstoffen. Een duidelijke toekomstvisie is echter nog niet op te merken.

Voorspelde trends in de binnenvaart

- De binnenvaart toont zich als DE ecologische modus, maar **verdere vergroening** zal zich opdringen door de hogere maatschappelijke eisen.
- De personeelsproblematiek zal zich verder doorzetten, waardoor het onmogelijk wordt de goederenstromen af te dekken met de huidige manier van werken.
- Beide trends worden versterkt door **de Green Deal** vooropgesteld door Europa.

> "Smart Shipping als oplossing. Waarom slimmer varen, als je niet groener vaart?

Struikelblokken voor Smart Shipping

Alle partijen zien een toekomst voor Smart Shipping en geloven hier sterk in. Op de vraag wat er nog ontbreekt, kwamen volgende struikelblokken naar boven:

- De huidige wetgeving laat een uitzondering toe, maar geeft geen richtlijnen. Duidelijkheid over welke opstelling of automatisering een uitzondering krijgt is belangrijk, zowel naar inschatting van de nodige kosten als naar baten.
- Op iets langere termijn zal er echter wel een regelgeving nodig zijn die grensoverschrijdend werkt. Hierbij wordt ook vermeld dat bottom-up (Be+NL en daarna uitbreiden) mogelijks sneller gaat dan top-down (via de Europese fora).
- Nood aan een dijkdoorbraakmoment waarbij één duidelijk voorbeeld de voordelen aantoont.
- Nood om sector meer te betrekken. Langs de ene kant moeten ze gesensibiliseerd worden, maar langs de andere kant moeten ze ook betrokken worden om de wetgeving van morgen mee op te stellen.
- Als laatste struikelblok wordt er verwezen naar het bemanningsloos versassen. Alhoewel er vermeld wordt dat de voordelen de extra kosten zouden overtreffen, is er toch nog veel onduidelijkheid hieromtrent.

Hoeveel binnenvaart is er in Vlaanderen en hoe is deze verdeeld? (1/2)

Deze bovenstaande vraag kan op verschillende manieren geïnterpreteerd worden. De hoeveelheid aan binnenvaart, is dit het aantal reizen, aantal tonnage, de werkgelegenheid of aantal actieve schepen? Verder kan men zich afvragen hoe de verdeling op te stellen. Is dit door de goederenstromen op te splitsen? Door op basis van de grootte van de schepen of op basis van herkomst / bestemming?

Om deze vraag behapbaar te maken, wordt deze opgesplitst in 4 kleinere :

A. *Hoe is de verdeling over de goederenstromen heen en hoe is deze de laatste jaren geëvolueerd?*

B. *Hoe is de vervoerde tonnage en het aantal reizen verdeeld over de scheepsklassen en goederenstromen heen?*

C. *Hoeveel binnenvaartschepen zijn er actief in Vlaanderen, inclusief onderverdeling naar scheepsklasse en verpakkingstype?*

D. *Hoe zijn de huidige tonnages verdeeld over de huidige corridors / over de kleine waterwegen?*

Voor deze vraag wordt er voornamelijk gebruikt gemaakt van gegevens afkomstig uit de vaarvergunningen die verzameld werden over de periode 2016-2019. Elk schip dat in Vlaanderen een reis start of Vlaanderen binnen vaart moet een vaarvergunning aanvragen. Hiervoor moet de schipper aangeven welke grondstoffen hij of zij vervoert, hoeveel en wat de herkomst en bestemming is.

Assumpties:

- Tijdens dit onderzoek wordt de CEMT-classificatie gebruikt. De vaarvergunningen volgen die echter niet, deze worden echter omgerekend naar CEMT (link). Waarbij alles groter dan Va ook onder de categorie Va wordt gerekend.
- Er wordt gebruik gemaakt van de dataset “samenstellen”. Dit wilt zeggen dat een koppelverband (bv schip en duwbak) samen wordt geteld en als één schip wordt aanschouwd.
- De scheepstypes worden ook ingedeeld naar verpakkingstype: droge bulk, natte bulk, gas, containers en paletten.

De resultaten voorgesteld geven indicaties over de binnenvaartsector, maar er wordt afgeraden om de gegevens in dit deel te kopiëren naar ander onderzoek door de berekening die werd uitgevoerd tijdens de omschakeling naar CEMT-classificatie.

De transport gegevens van StatBel (link) geven aan dat in België de binnenvaart 156 miljoen ton vervoert, ten opzichte van 284 via de weg.

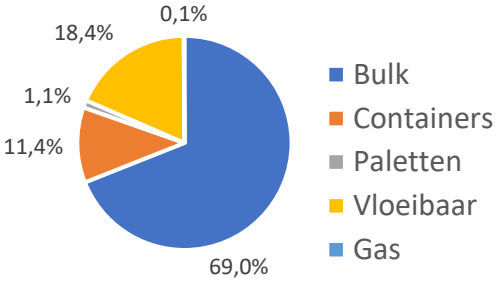
156 Miljoen ton in 2019 ⟷ 284 Miljoen ton in 2019

Gebruik makend van de vaarvergunningen wordt duidelijk dat op het netwerk van De Vlaamse Waterweg namelijk 70 miljoen ton wordt vervoerd. Het overige aandeel wordt vervoerd op het netwerk in Wallonië, MDK, Port of Antwerp en North Sea Port. De gegevens van de vaarvergunningen zijn verder opgedeeld in verschillende goederencategorieën, zoals weergegeven in de figuur hieronder.

A. Het is algemeen bekend dat binnenvaart voornamelijk bulk vervoert, wat ook uit deze cijfers duidelijk wordt. Daarnaast zijn containers en vloeibaar ook belangrijke categorieën, gas en paletten zijn maar een fractie ten opzichte van de andere.

B. Een ander interessant inzicht is de verandering door de jaren heen, onderstaande tabel bespreekt dit per goederenstroom:

Verdeling verpakkingstype (2019)



Groei in de periode 2016-2019 o.b.v. gegevens uit de vaarvergunningen

	Groei (Δ3j)	Tonnage (Δ3j)	Conclusie
Bulk	**0,2%**	107 864	*Grootste categorie, bulk blijft gelijk.*
Container	**22,1%**	1 450 259	*Containervervoer stijgt sterk. Dit wordt verklaard door een stijging in de > 2000 ton categorie vanaf 2016.*
Paletten	**55,7%**	280 155	*Palletvervoer zit zeker en vast in een positieve trend, maar is ten opzichte van container nog veel kleiner. Het is dus ook eenvoudiger om een hoge stijging te bereiken.*
Vloeibaar	**5,3%**	653 696	*Belangrijke categorie die een positieve groei toont, maar wel een wisselend achterliggend beeld.*
Gas	**78,8%**	31 486	*Enorm sterke stijging, maar blijft een kleine goederenstroom.*

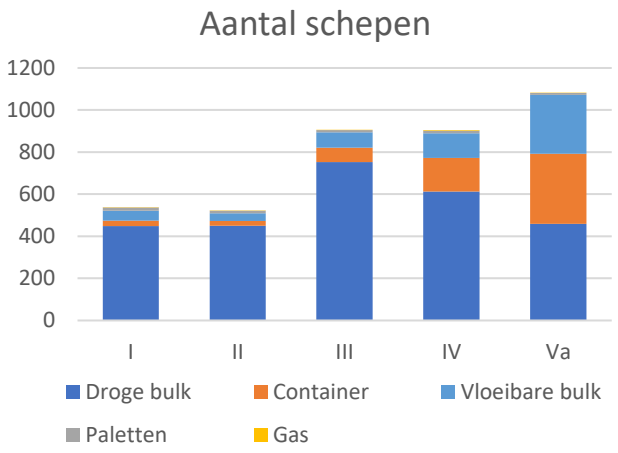
Hoeveel binnenvaart is er in Vlaanderen en hoe is deze verdeeld? (2/2)

C. Er is verder ook nog de vraag welke schepen deze goederen nu vervoeren. In onderstaande tabel werd het percentage berekend per schip en per verpakkingstype. De tonnages worden voornamelijk afgedekt door de grotere categorieën. Klasse III, IV & Va zijn samengeteld verantwoordelijk voor ongeveer 95% van het goederenvervoer.

	Bulk	Containers	Gas	Paletten	Vloeibaar	
Klasse 0	0,0%	0,0%	0,00%	0,0%	0,1%	**0,2%**
Klasse I	1,3%	0,0%	0,00%	0,0%	0,2%	**1,6%**
Klasse II	3,2%	0,0%	0,00%	0,1%	0,4%	**3,8%**
Klasse III	17,4%	0,5%	0,01%	0,3%	1,1%	**19,3%**
Klasse IV	18,5%	1,7%	0,05%	0,3%	3,3%	**23,9%**
Klasse Va	28,5%	9,1%	0,04%	0,3%	13,3%	**51,3%**
	69%	**11%**	**0,10%**	**1%**	**18%**	**100%**

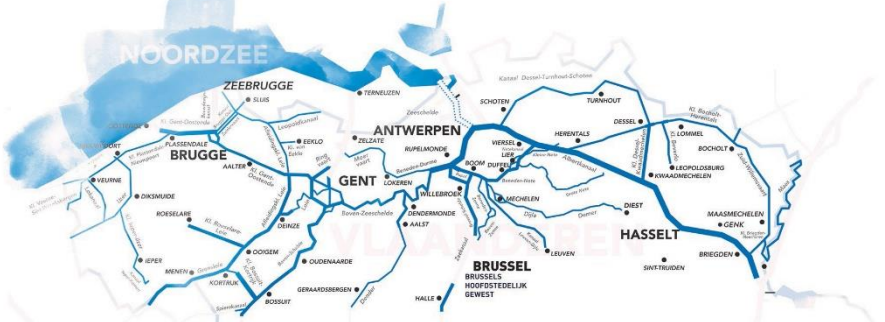
Indien er hiernaast ook gekeken wordt naar het aantal schepen die actief waren op de Vlaamse waterwegen (die een reis maken), levert dit in absolute aantallen een "uniformer" verdeeld beeld op, wat logisch te verklaren is door de capaciteit van de grotere schepen. Er zijn bijvoorbeeld bijna 600 klasse I schepen, maar dit vertegenwoordigt maar 1,6% van de vervoerde tonnage.

Wat wel opvalt bij deze grafiek is het enorm grote aandeel die bulk inneemt bij de klasse I tem III.



De Vlaamse Waterweg leverde het aantal actieve schepen aan als indicatie, waarna enkele berekeningen werden uitgevoerd o.b.v. het ITB jaarverslag 2018 om bovenstaande onderverdeling te bekomen. Voor meer informatie, kan contact opgenomen worden met EY.

D. Als laatste is er de locatie: waar worden deze goederen voornamelijk vervoerd? Hieronder wordt een map opgenomen van De Vlaamse Waterweg die de capaciteit weergeeft van de kanalen a.d.h.v. de breedte.



Als er bestudeerd wordt hoeveel goederen waar vervoerd worden, dan is het duidelijk dat de grote corridors het overgrote deel van de goederen afdekken ten opzichte van de rest van het netwerk.

Desalniettemin beschikt Vlaanderen over een uitgebreid netwerk met veel kleine kanalen en rivieren, die nog een **groot potentieel hebben.**

Corridor / vaaras	Klasse	Ton (x1000)
Albertkanaal	Vb	37 000
Ringvaart om Gent	IV	20 000
ABC-as	VIb	12 000
Bovenschelde	Va	9 000
Leie	IV	10 000
Kanaal Gent- Oostende	IV	1 800
Kempische kanalen*	II	4 100

Kleine vaarwegen	Klasse	Ton (x1000)
Moervaart & durmekanaal	I	16
Kanaal plassendale Nieuwpoort	I	1
Dender	I & II	530
Kanaal Leuven Dijle	II	233
Kempische kanalen	II	4100
Kanaal Bocholt-Herentals		*2000*
Kanaal Dessel-Turnhout-Schoten		*790*
Kanaal naar Beverlo		*220*
Zuid-Willemsvaart		*1000*

**M.u.v. het Albertkanaal*

Hoe is de kostenstructuur opgebouwd van de huidige binnenvaartschepen? (1/2)

Om de kostenstructuur van een binnenvaartschip in kaart te brengen baseert deze studie zich op het framework van de Universiteit Antwerpen (link).

Hiervoor worden eerst de **vaste kosten** in kaart gebracht, zijnde kapitaalkosten, personeelskosten, verzekeringskosten en vaste reparatie- en onderhoudskosten.

*Merk op: personeelskosten worden als vaste kosten opgenomen. De motivatie hierachter is dat een schip meestal met een vaste **exploitatiewijze** vaart. Op basis van deze exploitatiewijze worden de verplichte rustpauzes en het aantal bemanningsleden bepaald.*

- *Dagvaart, A1, 14 uur per dag.*
- *Semi-continu, A2, 18 uur per dag*
- *Continu, B, 24 uur per dag*

Het aantal bemanningsleden wordt verder ook bepaald door de grootte van het schip en de installatie S1 of S2. Meer informatie via volgende link.

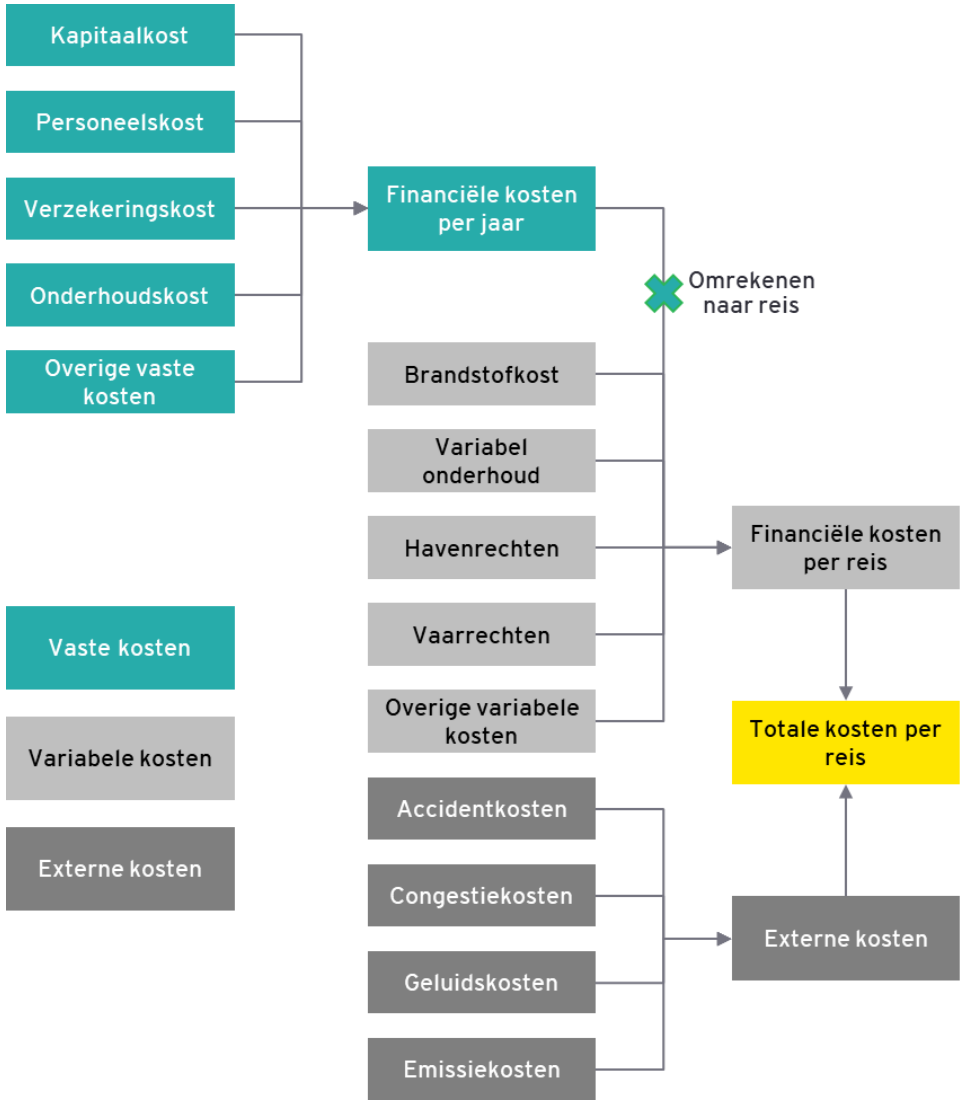
Daarna wordt de **kost per reis** berekend door de vaste kosten te verdelen over de tijdsduur van de reis en de variabele kosten te berekenen. Dit zijn de brandstofkosten, variabele reparatiekosten, havengelden en vaarrechten.

Naast de financiële kost zijn er ook nog **maatschappelijke of externe kosten**. Deze studie focust echter op dit eerste.

Indien automatisering een financieel voordeel oplevert, kan deze gebruikt worden om de externe kosten te verlagen:

- Langs de ene kant, kan dit voordeel in de prijs doorgerekend worden om zo meer goederen naar de binnenvaart te trekken. Dit heeft een daling van de congestiekosten als gevolg.
- Langs de andere kant, kan dit voordeel gebruikt worden om te investeren in duurzamere installaties. Met minder emissie- en geluidskosten als gevolg.

Deze studie focust zich op de financiële kosten en baten die gepaard gaan met automatisering.



Hoe is de kostenstructuur opgebouwd van de huidige binnenvaartschepen? (2/2)

De kostengegevens van de verschillende schepen in deze studie zijn gebaseerd op kostencijfers van Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en milieu van 2014 die dezelfde structuur gebruiken als in het kostenmodel en de tool (Link).

Deze omvatten, een jaarlijkse verzekeringskost, een bedrag voor reparatie- en onderhoudskosten, kapitaalskosten, havengelden, personeelskosten en nog een post voor overige.

De structuur van deze kostengegevens wordt in de grafiek rechts weergegeven. De verschillende kostengegevens werden gedeeld door de capaciteit (aantal tonnage) en totale kost van het schip, de jaarlijkse vaste kost is absoluut.

Eerst en vooral valt de sterke stijging op in de jaarlijkse vaste kost voor klasse IVa en Va. Indien er naar de onderliggende cijfers wordt gekeken, valt dit te verklaren door het grotere aandeel en de stijging in de kapitaalkost. In de eerste 3 klassen wordt de totale kost voornamelijk gestuurd door de personeelskost.

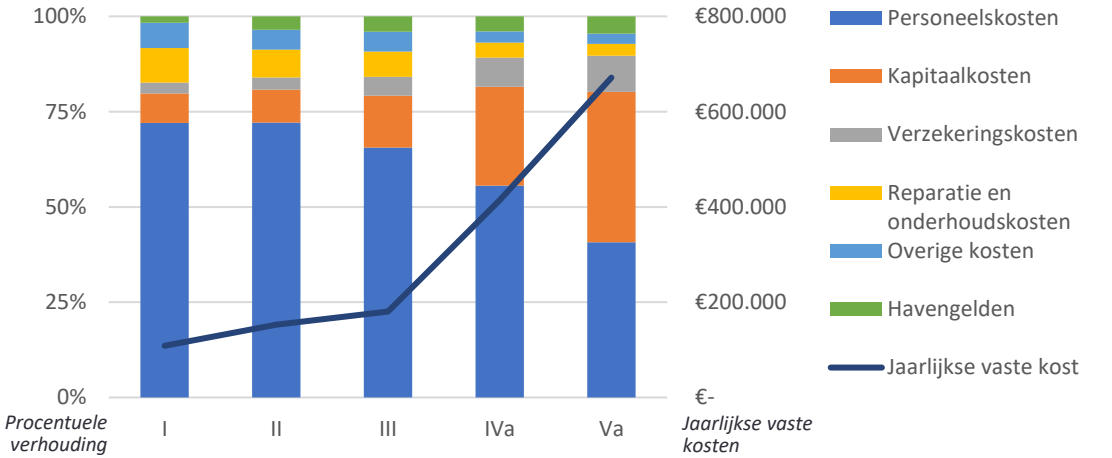
Opmerking: in de grafiek rechts wordt gewerkt met gemiddelde exploitatiewijze en wordt geen onderscheid gemaakt tussen goederenstromen. De kosten reflecteren dus ook de exploitatiewijze en de gegevens die hierachter beschikbaar zijn. Bijvoorbeeld voor CEMT-klasse I, is er enkel dagvaart voor zand / grind. Voor klasse V zijn er geen zand / grind gegevens beschikbaar.

Om schepen onderling te kunnen vergelijken moeten de kostengegevens echter in perspectief geplaatst worden ten opzichte van de exploitatiewijze (hoeveel uur is het schip actief per jaar) en de capaciteit (hoeveel ton kan het vervoeren). Deze berekening werd uitgevoerd in de tabel aan de rechterkant.

Het belangrijkste inzicht die hier uit getrokken kan worden is dat de kost daalt naargelang het schip groter wordt. Dit kan een verklaring zijn voor de schaalvergroting die de sector ondervond in de laatste jaren.

Een belangrijke kostencomponent die hier nog niet in rekening werd gebracht is de brandstofkost. Dit wordt, naast de personeelskost en kapitaalkost (minder significant bij klasse I – III), aanzien als de derde grote kostencomponent.

Hierna wordt er dieper in gegaan op welke kostencomponenten worden beïnvloed door automatisering en op welke deze studie focust.



Onderstaande tabel geeft per type schip weer wat de relatieve vaste kost is, wat de kostprijs per uur gevaren en ton is. Hierdoor kan de kostenlast per type schip duidelijker met elkaar vergeleken worden.

				CEMT				
		Jaarlijkse vaste kost	**€**					
		Aantal uur actief x Capaciteit (ton)	***u ton***	**I**	**II**	**III**	**IVa**	**Va**
Exploitatiewijze	**Dagvaart**	Zand / grind		0,096	0,063	0,044	0,038	
		Containers			0,069	0,042	0,046	0,040
		Natte bulk - dubbelwandig					0,067	0,057
	Semi-continu	Zand / grind			0,069	0,046	0,036	
		Containers			0,074	0,044	0,043	0,038
		Natte bulk - dubbelwandig					0,060	0,053
	Continu	Zand / grind					0,039	
		Containers					0,047	0,038
		Natte bulk - dubbelwandig					0,057	0,047

Wat is de impact van geautomatiseerd varen op op de kostenstructuur van een binnenvaartschip?

Om bovenstaande vraag te benaderen wordt het kostenmodel van de UA opnieuw gebruikt. De vraag wordt opgedeeld in 3 delen:

A. *Welke kosten worden beïnvloed door het automatiseren van een schip?*

B. *Wat is de impact van het automatiseren op de jaarlijkse/vaste kosten van een schip? (per klasse, bediening & goederenstroom)*

C. *Wat is het kostprijsverschil om een traject te bevaren tussen een traditioneel binnenvaartschip en indien deze geautomatiseerd wordt?*

A. Er wordt gestart met de eerste vraag en geëvalueerd welke kosten worden beïnvloed, wat hier rechts wordt weergegeven. Hierin worden de belangrijkste elementen besproken uit het framework.

- Binnen de vaste kosten zullen de kapitaalkosten stijgen, maar zullen de personeelskosten en verzekeringskosten dalen. De impact op deze laatste wordt echter niet opgenomen in deze studie.
- De variabele kosten worden niet of beperkt beïnvloed door automatisering.
- De externe kosten kunnen zeker en vast beïnvloed worden door automatisering, deze vallen echter buiten de scope van deze studie.

Er wordt vertrokken van een nieuwbouw om het verschil te berekenen tussen traditionele en geautomatiseerde binnenvaart. Met geautomatiseerd wordt geduid op een schip zonder bemanning aan boord en dat van op afstand bediend wordt. De Remote Control Center of RCC wordt in gebruik genomen a.d.h.v. een vaste maandelijkse fee aan een derde partij. Deze kost wordt in de berekening opgenomen als een nieuwe kostenpost.

Kostenelement	Evaluatie	Invloed	Opgenomen
Vaste private kosten			
Kapitaalkosten	Een extra investering is benodigd om het schip uit te rusten. Een stuurhut en logementen moeten niet meer geïnstalleerd worden, maar de kost zal waarschijnlijk hoger uitvallen.		✓
Personeelskosten	De bemanning bestaat nu uit 1 persoon in een RCC, wat goedkoper zal uitvallen		✓
Verzekerings-kosten	Vaak wordt aangegeven dat de verzekeringskosten zullen dalen omdat de onvoorspelbare factor, het menselijk gedrag, deels geautomatiseerd wordt. Hiervoor zijn echter nog geen gegevens beschikbaar.		
Reparatie en onderhoudskost	Er is een extra investering waarvoor onderhoud nodig is, maar er zijn ook scheepscomponenten die niet meer benodigd zijn, zoals de stuurhut en slaapaccomodatie.		
Variabele private kosten			
Brandstofkosten	Brandstofreductie is vaak mogelijk bij slimmere schepen, maar deze zijn niet direct te linken aan het op afstand bedienen van een schip.		
Havengelden / vaarrechten	Geen impact op dit moment. De overheid kan dit echter wel gebruiken als beleidsmaatregel om deze te stimuleren.		
Externe kosten			
Ongevalskosten	Er wordt aangegeven dat veel van de ongevallen te wijden zijn aan een menselijke factor (link).		
Congestiekosten	Een op afstand bediend schip kan flexibeler ingezet worden.		
Emissiekosten	Afhankelijk of er een financieel voordeel is en of dit wordt gebruikt om te investeren in duurzamer transport.		

Negatieve invloed | Onzekere invloed | Positieve invloed | Geen invloed

Hoe groot is de impact op de jaarlijkse kosten van het op afstand bedienen van een schip?

B. Zoals vermeld worden de jaarlijkse kosten gebruikt van Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en milieu van 2014. De volgende 3 variabelen omvatten volgende waarden:

- **Exploitatiewijze**: dagvaart A1, semi-continu A2 & continu B
- **CEMT-classificatie**: I , II , III , IVa, Va
- **Type goederen**: Zand of grind, Containers, Natte bulk (dubbelwandig)

Met automatiseren wordt geduid op het vervangen van de bemanning op het schip door 1 persoon in een RCC. Deze zijn gebaseerd op gesprekken met de sector. Volgende kosten worden exact beïnvloed:

- Extra kapitaalkosten om het schip uit te rusten met de nodige apparatuur. Dit bedrag is €125.000 en wordt afgeschreven over 10 jaar, wat op een jaarlijkse kost van €12.500 komt.
- Overige vaste kosten van € 15.000 per jaar om het RCC te gebruiken.
- De personeelskost wordt vervangen door een nieuwe kost die afhankelijk is van de grootte van het schip (uurprijs van de schipper wordt hoger naarmate het schip groter is) en de exploitatiewijze (aantal actieve uren per jaar). Meer informatie in de tabellen hiernaast.

Exploitatie-wijze	Uren per dag	Dagen per jaar
Dagvaart	14	250
Semi-continu	18	275
Continu	24	320

CEMT	RC operator
I	€ 20 / u
II	€ 25 / u
III	€ 30 / u
IVa	€ 40 / u
Va	€ 45 / u

Het verschil tussen beide levert enkele interessante inzichten op die ir worden weergegeven, inclusief een beschrijving van de conclusie.

Voorbeeld: voor het schip CEMT klasse IVa, dagvaart en zand / grind is de jaarlijkse kost voor een traditioneel schip € 217 552. Door automatisering stijgen de kosten met € 27 500 om het schip voor te bereiden op afstandsbediening. De personeelskost van € 95 904 wordt vervangen door € 140 000 (14 x 250 x €40). Dit levert een jaarlijkse kost op van € 289 148, wat € 71 596 meer is dan de oorspronkelijke kost.

Merk op dat niet alle kostengegevens beschikbaar zijn omdat niet elke combinatie in de praktijk voorkomt. In opvolgende berekeningen werd ook niet voor elk type schip gesimuleerd en werd er besloten om te beperken tot CEMT-klasses waar er hogere kosten door automatisering werden teruggevonden (Va werd uitgesloten) en binnen CEMT klasse IVa enkel voor continue schepen.

Onderstaande tabel geeft per type schip weer wat de baten (+) of kosten (-) zijn op de jaarlijkse vaste kosten (€) door automatisering.

Exploitatiewijze	CEMT I	CEMT II	CEMT III	CEMT IVa	CEMT Va
Dagvaart					
Zand/grind	-18971	-36471	-48179	-71596	
Container		-11995	-25732	-6165	20921
Natte bulk				20957	50603
Semi-Continu					
Zand/grind		-11472	-27480	-59497	
Container		17499	-3451	19741	62125
Natte bulk				59267	105627
Continu					
Zand/grind				12898	
Container				146445	219282
Natte bulk				174755	248965

Een aanpassing in exploitatiewijze is nodig voor dagvaart / semi-continue vaart

De conclusie hier is dat continue schepen en schepen die natte bulk vervoeren de beste business case hebben. De impact van de grootte van het schip is onduidelijk. CEMT Klasse III heeft bv mindere resultaten dan II.

Uit deze analyse zou er besloten kunnen worden dat de voordelen enkel voor continue schepen met zekerheid worden gerealiseerd. Dit is niet zo, er is namelijk volgend voordeel van automatiseren:

"Schepen die vandaag dagvaart of semi-continu varen, kunnen door automatisering op afstand bediend worden en dus wisselen naar continue vaart. In het RCC kan de crew namelijk eenvoudiger wisselen en kan het schip zonder veel extra kosten een hogere efficiëntiegraad behalen."

! **Om het voordeel van de verandering naar continu in rekening te brengen, wordt de totale kost om een traject te bevaren berekend, dit wordt hierop volgend uitgevoerd.**

Wat is het kostprijsverschil om een traject te bevaren indien een schip geautomatiseerd wordt en welk schip heeft hier het meest baat bij?

c. Om de voorgaande uitdagingen op te lossen werden er trajecten geïdentificeerd en werd de kostprijs voor verschillende schepen gesimuleerd om dit traject te bevaren. Eerst in oorspronkelijke staat, daarna als het schip geautomatiseerd is.

Dit werd uitgevoerd met behulp van de Kostprijsberekeningstool ontworpen door De Vlaamse Waterweg en Universiteit Antwerpen. Deze kan teruggevonden worden via de link aan de rechterkant. Deze werd verder uitgebreid voor dit onderzoek om ook de simulatie voor geautomatiseerde schepen uit te voeren. De assumpties voor deze simulatie zijn hier rechts opgenomen.

KoBi
Kostprijsberekening Binnenvaart
Programma voor scheepseigenaren

Er zijn 7 trajecten geïdentificeerd die gebruikt worden in de simulaties. Deze worden hieronder opgelijst. De afstanden en tijden werden berekend a.d.h.v. volgende website.

Vertrek	Bestemming	Afgelegde afstand	Dagvaart	Semi-continu	Continu
Antwerpen	Kaaien Haven van Brussel	77,7	10:03	10:03	10:03
	Ligplaats Rotterdam	106,7	11:44	11:44	11:44
	Kades van Luik	140,4	27:35	17:35	17:35
	Waalbrug Nijmegen	175,9	34:49	30:49	24:49
	Wesel	244,7	56:16	48:16	36:16
	Loskaden Düsseldorf	338,4	82:53	64:53	52:53
	Bonn	407,7	105:31	83:31	65:31

In totaal werd er voor 12 schepen gesimuleerd, waarbij het verbruik van elk schip afhankelijk is van de CEMT-klasse en of het geladen was of niet. De kost van het traject was heen geladen en terug ongeladen.

l / u	Geladen	Ongeladen
I	16,05	15,12
II	23,8	21,45
III	40,2	36,4
IVa	60,72	55,08

Het break-even punt werd voor elk schip en traject berekend. Daarna werd het verschil berekend tussen het traditionele en geautomatiseerde schip om het voordeel te bekomen die op dit traject wordt behaald.

Assumpties van te automatiseren (tool UA)

- *Het schip voldoet aan de benodigde technische vereisten.*
- *De huidige taken van de bemanning m.b.t. navigeren en monitoren zullen uitgevoerd worden door een persoon in een Remote Control Centre (RCC).*
- *Door het automatiseren van een schip, zijn verschillende voorzieningen voor de bemanning niet meer nodig (bv slaapfaciliteiten, stuurhut etc). Dit leidt tot extra plaats op het schip, maar dit voordeel wordt niet in rekening gebracht.*
- *Er wordt verondersteld dat geen extra kosten benodigd zijn voor installaties die aan – of afmeren ondersteunen.*
- *Er is geen investeringskost voor het RCC, maar er wordt een maandelijkse fee van € 1250 betaald om gebruik te maken van een derde partij.*
- *Het verbruik blijft hetzelfde tijdens de reis. (gasolieprijs per uur is € 0.5562/l).*
- *Verzekeringskost wordt niet aangepast.*
- *Vaste onderhouds- en reparatiekosten blijven hetzelfde.*
- *Andere variabele kosten blijven hetzelfde (laden, lossen, havengelden).*

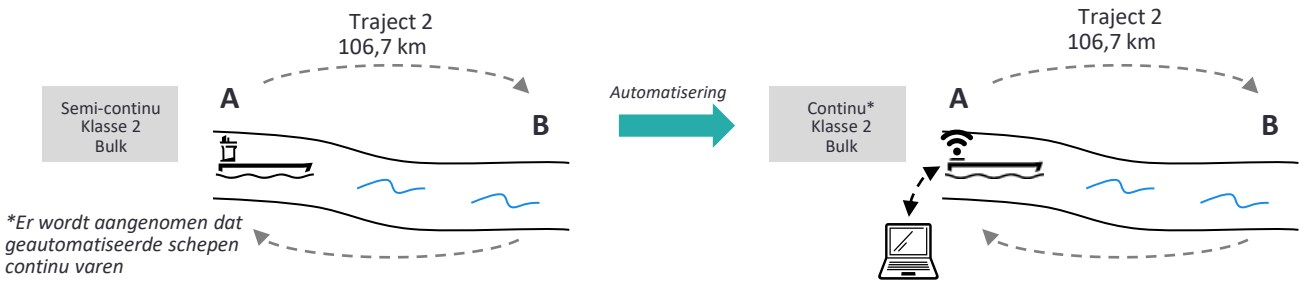
Assumpties om te veranderen naar continue vaart

- *De exploitatiewijze (A1, A2 of B) blijft hetzelfde na automatisering in de tool. Het is echter eenvoudig na automatisering om meer uren te varen. Om dit te simuleren wordt een tweede schip met exploitatiewijze B (continu) aangemaakt, maar met dezelfde kosten- en reisgegevens als A1 of A2.*
- *Continue vaart is op dit moment niet haalbaar voor het volledige Vlaamse netwerk. Veel bruggen en sluizen op kleinere kanalen worden op vandaag nog niet 24/7 geopereerd. Het is echter wel de bedoeling om dit in de volgende jaren mogelijk te maken op het hele netwerk. Omdat we het toekomstig potentieel inschatten, werd gekozen om de assumptie van continue vaart toch vast te houden.*
- *In realiteit is het mogelijk dat indien het schip moet wachten aan bv een brug of laadplaats, de RC-operator overschakelt naar een ander schip om te besturen. Dit voordeel wordt niet in rekening gebracht.*
- *Sommige kosten blijven hetzelfde bij deze omzetting terwijl er meer gevaren wordt (bv afschrijvingskost, jaarlijkse onderhoudskosten).*

Disclaimer: deze theoretische oefening werd opgesteld met de nodige assumpties en gemiddeldes om richtingswaarden voor het potentieel van Smart Shipping te identificeren. De realiteit voor één specifiek schip kan hier dus sterk van afwijken.

Wat is het kostprijsverschil om een traject te bevaren?
Resultaten absolute kostenbesparing per traject

Er werd voor verschillende trajecten en voor verschillende schepen gesimuleerd wat de break-even prijs is van traditionele en geautomatiseerde schepen. Een voorbeeld kan hieronder worden teruggevonden, waarbij een semi-continu schip, dat bulk vervoert, het traject nummer 2 van Antwerpen naar Rotterdam afvaart en hierna terugkeert. De scheepseigenaar moet om hetzelfde traject te bevaren **€ 340 minder kosten** maken, wat een reductie is van 23%, indien hij een vanop afstand bestuurd schip in continue vaart gebruikt. De gemiddelde besparing voor dit schip over alle trajecten is 24%.



De besparingen per schip en per traject kunnen rechts worden teruggevonden. De meest realistische cijfers zijn binnen "continue" exploitatiewijze omdat er geen wissel is door te automatiseren. Het extra gecreëerde voordeel door continu te varen met traditionele dagvaart of semi-continue schepen zorgt dat schepen met een verschillende exploitatiewijze moeilijk met elkaar vergeleken kunnen worden.

Volgende conclusies kunnen getrokken worden uit deze tabel:

1. **Alle resultaten zijn positief, dus automatiseren zorgt voor een positieve business case in alle gevallen.**
2. **Voor de grootte en het type van het schip kan geen éénduidig beeld worden geïdentificeerd.**
3. **Hoe langer het traject, hoe groter het positief effect, m.u.v. bij het schip van CEMT-klasse IV en die bulk vervoert.**

De algemene conclusie is dat er een duidelijk positief effect is, maar op dit moment kan niet geïdentificeerd worden welk type schip het meest baat heeft bij automatisering. Om dit te berekenen wordt er per type schip bepaald wat het voordeel is per ton en per gevaren kilometer op de volgende pagina.

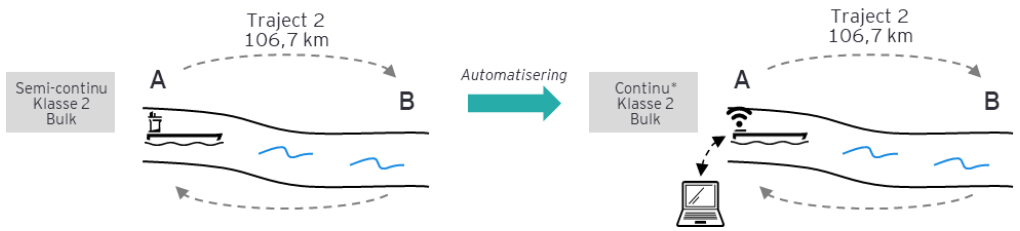
Onderstaande tabel geeft per type schip en gesimuleerd traject weer wat besparing (€) is om dit traject te bevaren na automatisering.

				Traject						
		CEMT	Type	1	2	3	4	5	6	7
Exploitatiewijze	Continu	4	Bulk	157	164	169	161	143	150	164
			Container	325	360	450	538	676	920	1115
			Natte Bulk	373	416	506	647	828	1140	1363
	Semi-continu**	2	Bulk	339	**340**	567	798	1035	1496	1953
			Container	368	604	622	874	1139	1652	2153
		3	Bulk	494	815	851	1194	1558	2270	2963
			Container	287	520	484	680	848	1230	1639
	Dagvaart**	1	Bulk	721	728	1045	1368	1706	2668	3307
		2	Bulk	657	647	926	1195	1443	2284	2838
			Container	779	776	1117	1453	1782	2805	3483
		3	Bulk	873	864	1243	1615	1962	3101	3850
			Container	787	772	1108	1431	1717	2731	3394

** In deze tabel wordt de besparing berekend na automatisering, dit houdt in dat dagvaart en semi-continue schepen hierna continu varen.

Wat is het kostprijsverschil om een traject te bevaren?
Resultaten besparing vrachtprijs (€ / ton km)

Om de verschillende schepen te vergelijken wordt de break-even vrachtprijs berekend. Hiervoor wordt de break-even prijs per traject gedeeld door het aantal kilometer en het gemiddeld aantal tonnage van dat type schip.



**Er wordt aangenomen dat geautomatiseerde schepen continu varen*

Het voorbeeld van hiervoor had een kostenbesparing van € 340 om het traject te bevaren.

Indien de break-even gegevens gedeeld wordt door de 106,7 km van het traject en 525 ton (gemiddelde capaciteit van klasse 2), wordt de verbetering in vrachtprijs bekomen. Voor dit schip op dit traject bespaart dit 0,006 €/km ton.

Daarna werd het gemiddelde genomen over de verschillende trajecten om het resultaat voor dit schip, semi-continu , klasse 2 en bulk te bekomen. Een verbetering van 0,008 euro per ton km wordt bekomen, wat een daling is van 24%.

$$\frac{\text{Kost(Trad.)} - \text{Kost(SS)}}{\text{Capaciteit (ton) x Afstand traject (km)}}$$

Traject 2	Trad.	Smart Ship	Δ
Break-even	€ 1462	€ 1122	€ 340
Vrachtprijs	€ 0,026	€ 0,02	€ 0,006

Traject 1-7	Trad.	Smart Ship	Δ
Gemiddelde vrachtprijs	€0,034	€0,026	€0,008 (-24 %)

Onderstaande tabel geeft deze berekening weer voor elk type schip bestudeerd in deze studie. Voor alle schepen is er een **positief resultaat van minstens 4%, wat oploopt tot 42%**. De resultaten worden geëvalueerd per variabele.

- **Exploitatiewijze**: voor semi-continu, en nog meer bij dagvaart, zijn de voordelen groter. Dit kan verklaard worden door de omschakeling naar continue vaart zoals eerder opgemerkt. Dit wordt gestaafd door de cijfers bij CEMT-klasse 2 & 3 te bestuderen, waar voor meerdere wijzen werd gesimuleerd.
- **Verpakkingstype**: het type goed heeft een invloed, maar er kan geen overkoepelende trend worden gevonden.
- **CEMT-klasse**: er kan geen overkoepelende trend worden onderscheiden.

		CEMT							
		1		2		3		4	
Exploitatiewijze	**Dagvaart****	€	%	€	%	€	%	€	%
	Bulk	0,024	-42%	0,013	-33%	0,010	-33%		
	Container			0,016	-37%	0,019	-31%		
	Semi-Continu**								
	Bulk			0,008	-24%	0,007	-25%		
	Container			0,009	-26%	0,004	-17%		
	Continu								
	Bulk							0,0006	-4%
	Container							0,002	-10%
	Natte bulk							0,002	-10%

** In deze tabel wordt de besparing berekend na automatisering, dit houdt in dat dagvaart en semi-continue schepen hierna continu varen.

Smart shipping zorgt voor een enorme financiële verbetering bij alle onderzochte schepen. Het mogelijk maken van continu varen met kleinere schepen kan een belangrijke rol spelen in de modal shift door de stijging in de concurrentiekracht met wegvervoer.

Welke conclusies kunnen genomen worden uit dit onderzoek en welke opvolgende stappen moet De Vlaamse Waterweg nemen?

CONCLUSIES RAPPORT

De voorgaande uitermate positieve resultaten tonen aan dat het gebruik van Smart Shipping, om schepen op afstand te bedienen, zeker en vast het economische potentieel heeft om de huidige manier van werken te disrupteren.

Er zal een positieve impact zijn op 3 vlakken:

1. Door de daling in kosten en stijging in flexibiliteit zal de evaluatie tussen verschillende modi vaker ten gunste komen van de binnenvaartmodus.
2. Kleinere schepen kunnen goedkoper ingezet worden en er kan dus ook voor kleinere hoeveelheden geconcurreerd worden met andere modi.
3. Deze kleinere schepen kunnen verder in het hinterland varen. Trajecten die op heden niet of weinig worden bevaren, worden dus ontsloten.

Bouwend op dit rapport kunnen volgende vragen nog verder bestudeerd worden:

- *Hoe groot zijn de 3 voordelen hiervoor vermeld en hoeveel goederen kunnen uiteindelijk naar de binnenvaart worden aangetrokken?*
- *Wat is de impact van verdere automatisering?*
- *Welke belanghebbenden worden beïnvloed door deze voordelen?*
- *Wat zijn de mogelijkheden van palletvervoer? (out of scope hier)*

Afhankelijk van de extra informatie die beschikbaar wordt, omtrent technologieën en kostengegevens, kunnen de assumpties in deze studie worden verfijnd naar de toekomst.

Kritische succesfactoren om het potentieel van Smart Shipping te ontsluiten

Nu het economische potentieel aangetoond werd van Smart Shipping, is nogmaals duidelijk dat De Vlaamse Waterweg haar inspanningen moet verderzetten. Ons advies om de beperkingen die Smart Shipping nu ondervindt op te lossen bouwt verder op de resultaten, onze kennis omtrent de binnenvaart en de interviews. Deze worden gegroepeerd in de 4 categorieën die belangrijk zijn voor een disruptieve innovatie zoals Smart Shipping. In totaal zijn er 11 stellingen.

Maatschappelijk

1. Promoten van de voordelen en beperkingen van Smart Shipping aan het volledige ecosysteem a.d.h.v. dit rapport en de kostprijsberekeningstool.
2. De Vlaamse Waterweg moet een visie opstellen en duidelijkheid geven over hoe het de binnenvaart ziet evolueren in het volgende decennia.
3. Het ecosysteem betrekken om hun noden te identificeren en samen te werken aan de binnenvaart van morgen.

Wetgevend

4. Op korte termijn duidelijkheid geven over welke scheepsopstellingen worden toegestaan via de uitzonderingsprocedure.
5. Op langere termijn werken aan een uitgebreid kader voor alle varianten van geautomatiseerd varen.

Technologisch

6. Verder onderzoek voeren naar een oplossing m.b.t. bemanningsloos versassen, maar hier wel al duidelijkheid over verschaffen richting de sector.
7. Verder inzetten op het 24/7 beschikbaar stellen van de vaarwegen a.d.h.v. afstandsbediening van bruggen en sluizen.

Economisch

8. Er dient onderzoek worden gevoerd naar de personeelsproblematiek en hoe deze zal vergroten met het aantrekken van extra cargo (Green Deal).
9. Er dient onderzoek gevoerd te worden naar de impact van duurzaamheid en hoe het economisch voordeel van Smart Shipping mogelijks gebruikt kan worden om de binnenvaart verder te vergroenen.
10. Het verzamelen van effectieve gegevens en kostenbesparingen om in kaart te brengen of de ingeschatte voordelen in dit rapport in lijn liggen met de realiteit.
11. Identificeer de nodige investeringen in overslaginfrastructuur om de kleine waterwegen te ontsluiten en de concurrentiekracht ten opzichte van andere modi verder te verhogen.

Contact

© Seafar

Tom Van Herzele

Executive Director

EY Consulting België

tom.van.herzele@be.ey.com

Matthias Beckers

Senior Consultant

EY Consulting België

matthias.beckers@be.ey.com

Piet Creemers

Celhoofd Binnenvaartinnovatie

De Vlaamse Waterweg nv

Ann-Sofie Pauwelyn

Projectleider Smart Shipping

De Vlaamse Waterweg nv

EY Building a better working world

De Vlaamse Waterweg nv