Klaar voor de toekomst met smart shipping

Over de impact van slimme technieken op onze scheepvaart

Voorwoord

Smart shipping, autonoom varen: u zou kunnen denken dat het een toekomst-fantasie is. Een ontwikkeling waarvan de komst hoogst onzeker is, of nog lang op zich laat wachten. Dat is echter niet het geval.

De eerste op afstand bestuurbare en autonome meetvaartuigen zijn al beschikbaar. Ook voor grote binnenvaartschepen zijn er al functies beschikbaar als autopiloten en aanvarings-waarschuwingssystemen. Systemen die de komende jaren langzaam maar steeds meer taken van de schipper gaan overnemen.
Nederland heeft daar alle belang bij. In ons transportsysteem speelt binnenvaart een grotere rol dan de meeste mensen beseffen. Met een vergrijzende bemanning is het hard nodig het werk aantrekkelijk te houden én tegelijk ook minder afhankelijk van mensen te maken. Voor een duurzame toekomst is het nodig de uitstoot van scheepvaart te reduceren. Kortom, in Nederland streven we naar een duurzamer en veiliger scheepvaart om een geschikt alternatief te blijven voor andere modaliteiten. Daarin speelt smart shipping in mijn ogen een cruciale rol. Het is dan ook mijn ambitie om vergaand geautomatiseerd varen in Nederland mogelijk te maken.
De beheerders van de vaarweginfrastructuur zullen daaraan eveneens een bijdrage moeten leveren. Smart shipping gaat immers verder dan het slimmer maken van schepen. Smart shipping zal ook aanpassingen van de infrastructuur en nautische dienstverlening vereisen, zoals Vessel Traffic Service. Hoe precies, dat is de vraag die de komende jaren op tafel ligt. Het is de bedoeling dat dit boekje u inspireert tot nadenken over doe toekomst en de aanpassingen die er nodig zijn.

Veel leesplezier!

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat,
Cora van Nieuwenhuizen

Inhoud

Inleiding 4

Smart shipping: meer dan alleen schepen 5

Waarom smart shipping belangrijk is 6

Hier en nu: een greep uit de initiatieven in Nederland 7

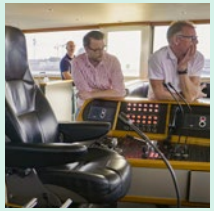
Een blik op de toekomst: hoe smart shipping de scheepvaart kan veranderen 14

Navigeren naar de toekomst 24

Wat doet het programma Smart Shipping? 25

7 Een greep uit de initiatieven

Case 1


Case 2

Case 3

14 Een blik op de toekomst

Scenario 1

Scenario 2

Scenario 3

Inleiding

We willen Nederland ook in de toekomst bereikbaar, veilig en leefbaar houden. Innovaties in de transport- en logistieke sector dragen daaraan bij. Die innovaties leiden tot toenemende automatisering en digitalisering, ook in de scheepvaart. Om deze innovaties ook in de praktijk te kunnen toepassen, is samenwerking tussen commerciële partijen, kennis- en onderwijsinstellingen en overheden belangrijk. Samen is het mogelijk om innovaties te stimuleren en de scheepvaart voor te bereiden op een duurzame en veilige toekomst.

Een van de ontwikkelingen die bijdraagt aan een duurzame en veilige scheepvaart is smart shipping. Smart shipping is het verregaand geautomatiseerd varen op zee en op binnenwateren. De toepassing ervan loopt uiteen van de ondersteuning van de schipper bij het varen, via bijvoorbeeld navigatiehulp of aanvaringswaarschuwingen, tot een volledig autonoom varend schip. Smart shipping gaat verder dan het slimme schip: ook aan de vaaromgeving zijn aanpassingen nodig om het slimme schip zijn werk te kunnen laten doen.

Technologische ontwikkelingen maken het mogelijk om vaartaken steeds verder automatiseren. Smart shipping bevindt zich nog wel in de kinderschoenen: experimenten en onderzoek zijn nodig om ervaring op te doen. Die opgedane kennis geeft een steeds duidelijker beeld van de gevolgen van slimme technieken én wat er voor nodig is om autonoom varen mogelijk te maken. Hoewel het niet zeker is welke invloed smart shipping precies zal hebben, staat het vast dat het mobiliteitssysteem de komende jaren ingrijpend zal veranderen.

Het programma Smart Shipping van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat stimuleert en faciliteert de komst van smart shipping. Het programma werkt vanuit de overtuiging dat slimme scheepvaart bijdraagt aan de veiligheid en duurzaamheid van de binnenvaart én de concurrentiekracht van de Nederlandse maritieme sector. Dat gebeurt bijvoorbeeld door het uitvoeren van beleidsstudies en het aanpassen van wetten en regels om smart shipping mogelijk te maken. Zo bereidt het programma Rijkswaterstaat ook voor op aanpassingen aan infrastructuur en nautische dienstverlening die nodig zijn om de slimme schepen te kunnen laten varen op onze rivieren en kanalen.

In dit boekje lees je meer over smart shipping en de toepassingsmogelijkheden ervan en schetsen we aan de hand van omgevingsscenario's de uitdagingen voor de vaarwegbeheerder. We bieden je geen kant-en-klare antwoorden, maar dagen je uit om na te denken over de toekomst en welke impact de ontwikkeling van deze technieken kunnen hebben op jouw werk en omgeving.

Smart shipping: meer dan alleen schepen

Verregaand geautomatiseerd varen op zee en op binnenwateren: dat noemen we smart shipping. Schepen krijgen steeds vaker systemen die de schipper ondersteunen tijdens het varen. Smart shipping is echter meer dan slimme schepen en heeft invloed op verschillende gebieden.

1. Slimme infrastructuur

Slimme infrastructuur heeft te maken met de interactie tussen schepen en de interactie tussen schepen met andere objecten op de vaarweg en op de wal. Om het slimme schip te kunnen gebruiken in de vaarwegomgeving zijn aanpassingen nodig aan de infrastructuur. Stel, een volledig onbemand schip wil aanmeren. Dan wordt dit eenvoudiger wanneer de infrastructuur hierop is aangepast. Andere aanpassingen betreffen de communicatie met de wal. Hoe gaat de communicatie wanneer een schip autonoom vaart? Keuzes die we nu maken kunnen de mogelijkheden voor de toekomst bepalen. Het is dus zinvol om na te gaan hoe we nu infrastructuur kunnen bouwen die zo lang mogelijk te gebruiken is.

2. Slimme logistiek

Scheepvaart is een belangrijke spil in de Nederlandse transportketen. De pijler slimme logistiek laat zien dat het varen onderdeel is van een groter logistiek proces. Het slimmer maken van varen moet dan ook passen in de logistieke keten waar dat varen deel vanuit maakt.

Autonomie versus zonder bemanning

Autonoom varen is niet hetzelfde als varen zonder bemanning. Bij autonoom varen maken digitale systemen keuzes zonder dat de mens hiervoor nodig is. Autonoom varen betekent niet dat er altijd zonder bemanning gevaren zal worden. Zeker in het begin zullen slimme functies de schipper ondersteunen in zijn rol waardoor er ruimte is om andere taken te verrichten. De rol van de schipper en de bemanning is met het oog op deze ontwikkelingen wel aan verandering onderhevig.

In de ontwikkeling van traditionele schepen naar autonome schepen, onderscheiden we verschillende stadia. Deze stadia duiden aan in welke mate een schip geautomatiseerd is. Er zijn verschillende manieren om die ontwikkelfasen te duiden, in dit boekje hanteren we de definities die de Centrale Commissie voor de Rijnvaart in 2018 heeft opgesteld met automatiseringsniveaus van nul tot vijf. In Nederland, of daarbuiten, varen nog geen volledig autonome schepen. Op dit moment varen in Nederland vooral schepen op niveau 0 en niveau 1. Op het water wordt geëxperimenteerd met slimme technieken op niveau 2 of 3.

0. Niet geautomatiseerd

Alle dynamische vaartaken worden verricht door de schipper.
De schipper kan wel worden ondersteund door informatiesystemen zoals radar.

1. Ondersteuning bij besturing

Aan boord is een stuurautomaat (autopilot) die de schipper kan inzetten op bepaalde stukken van de vaarweg. De overige dynamische vaartaken worden door de schipper verricht.

2. **Gedeeltelijk geautomatiseerd**
   Aan boord wordt een geautomatiseerd besturingssysteem gebruikt voor zowel de besturing als de voortstuwing van het schip, bijvoorbeeld op een bepaald stuk van de vaarweg. Alle overige dynamische vaartaken worden door de schipper verricht.

3. **Geautomatiseerd onder voorwaarden**
   Aan boord wordt een geautomatiseerd besturingssysteem gebruikt voor zowel de besturing als de voortstuwing van het schip, bijvoorbeeld op een bepaald stuk van de vaarweg. Het besturingssysteem is ook in staat aanvaringen te vermijden. Alle overige dynamische vaartaken worden door de schipper verricht.

4. **Hoog geautomatiseerd**
   Aan boord wordt een geautomatiseerd besturingssysteem ten alle tijden toegepast voor alle vaartaken, met inbegrip van terugvalmaatregelen, waar in heel specifieke gevallen een persoon moet ingrijpen.

5. **Autonoom = volledig geautomatiseerd**
   Een ononderbroken en onvoorwaardelijke toepassing van een geautomatiseerd systeem voor alle dynamische vaartaken, met inbegrip van terugvalmaatregelen zodat de schipper niet hoeft in te grijpen.

Bron (raadpleeg voor meer informatie):
Centrale Commissie voor de Rijnvaart
https://www.ccr-zkr.org/files/documents/AutomatisationNav/NoteAutomatisation_nl.pdf

Waarom smart shipping belangrijk is

De scheepvaartsector is een belangrijke sector voor de Nederlandse economie. Meer dan 40% van het goederenvervoer in Nederland, gemeten in tonkilometers, vindt plaats per binnenvaartschip. Gelukkig maar: het gebruik van vervoer over water voorkomt dat ons wegennet dichtslibt. Natuurlijk liggen er ook uitdagingen in de scheepvaartsector. In rap tempo zetten andere modaliteiten stappen in verduurzaming. De binnenvaartsector zal, om een duurzaam alternatief te blijven, daarin mee moeten gaan. Daarnaast dreigt er een tekort aan arbeidskrachten. Steeds vaker is het lastig om geschikt personeel te vinden en dat wordt nog lastiger wanneer de scheepvaartsector verder vergrijst. Het benutten van nieuwe informatie- en communicatietechnologieën zoals sensoren, connectiviteit en data-aggregatie, biedt een helpende hand om deze uitdagingen tegemoet te treden. Smart shipping kan hier op twee manieren helpen:

1. Het maakt de binnenvaart minder arbeidsintensief. Met minder mensen aan boord is het eenvoudiger om de bemanning op orde te hebben en ontstaan er nieuwe business modellen;
2. Het maakt het scheepvaartverkeer veiliger en vlotter.

De levensduur van binnenschepen is erg lang. In 2017 voeren er nog meer dan 1000 schepen in Nederland die gebouwd zijn voor 1950. Wel worden de systemen aan boord soms vernieuwd: technisch afgeschreven onderdelen worden vervangen door nieuwe betere versies om zo weer te voldoen aan nieuwe eisen en wensen. Een voorbeeld hiervan is dat tegenwoordig op vrijwel ieder Nederlands binnenvaartschip AIS (*Automatic Identification System*) te vinden is.

Hier en nu: een greep uit de initiatieven in Nederland

Op de Nederlandse vaarwegen varen nog geen autonome schepen. Wel is er de ambitie om vergaand geautomatiseerd varen mogelijk te maken. Dat is belangrijk omdat we zo in Nederland ervaring opdoen en een kader kunnen uitwerken, zodat smart shipping structureel ingezet kan worden door de sector.

In Nederland worden nu al diverse toepassingen van smart shipping getest. Het programma Smart Shipping zorgt ervoor dat er ruimte is om die nieuwe technieken te testen en te demonstreren. Dat levert inzicht op bij de partijen die de tests uitvoeren en ook de ervaring die nodig is om de wetten en regels zo aan te passen dat smart shipping mogelijk wordt, zonder in te boeten aan veiligheid en duurzaamheid. Bovendien leren de experimenten de vaarwegbeheerders welke aanpassingen nodig zijn wat betreft infrastructuur en nautische dienstverlening.

We geven hier drie voorbeelden die een beeld schetsen van innovaties met betrekking tot slimme schepen en slimme infrastructuur. Twee daarvan betreffen experimenten die mogelijk werden dankzij de ‘Beleidsregel voor experimenten op rijksvaarwegen.’

[Bron: Smart Shipping Challenge 2017]

Case 1: Drone verricht metingen op de IJssel

Autonome (diepte)metingen en inspectie van objecten

In november 2019 zijn op de IJssel bij Kampen drie flexibele kribben geïnstalleerd. In een pilot onderzoekt Rijkswaterstaat een jaar lang wat het effect is van deze waterdoorlatende kribben. Een van de verwachtingen is dat de kosten voor het uitbaggeren af zullen nemen. Om de effecten zo goed mogelijk in kaart te brengen, wordt een varende drone van Aquatic Drones ingezet. “Deze drone kan tot dichtbij de kribben komen waar de diepte nauwkeurig gemeten kan worden”, vertelt Maarten Ruyssenaers, eigenaar en oprichter van Aquatic Drones.

In deze pilot wordt de varende drone ingezet voor werk dat anders door een bemand meetvaartuig gedaan zou moeten worden. “Een uitdaging die technologisch veel vraagt”, laat Maarten weten, “want bij kribben is er sprake van een sterke zuiging en radiaalstromingen. Daar blijven normale schepen liever ver van weg. Ook is de IJssel een moeilijk bevaarbare rivier. Een drone kan er gemakkelijk komen én kan ook metingen verrichten daar waar het ondiep wordt. De drone vaart grotendeels zelfstandig, maar er kan vanaf een schip worden ingegrepen. Het is de bedoeling dat de drone in de toekomst volledig autonoom de metingen en inspecties uit kan voeren, dat doen we door steeds meer autonomie toe te voegen in de uitvoering van de werkzaamheden.”

Voor dit experiment is toestemming gevraagd en verleend op basis van de ‘Beleidsregel voor experimenten op rijksvaarwegen’. De toepassingen van een zelfvarende drone gaan verder dan dit voorbeeld, denk aan het inmeten van kades en beschikbare ligplaatsen in de haven, het monitoren van waterkwaliteit en het inspecteren van kunstwerken zoals sluizen. De wet laat het nog niet toe dat er zonder bemanning wordt gevaren, daarom is er nu een schip in de buurt dat indien nodig kan ingrijpen. “Dit is gelukkig nog niet nodig geweest.”

[Bron: Aquatic Drones]

Partners van de metende drone

- Rijkswaterstaat
- Deltares
- Twentekanalen
- BAM
- Van den Herik Sliedrecht
- Aquatic Drones

Doelstelling

Een slimme, schone en veilige hightech oplossing voor het meten van de diepte van de vaargeul en de kwaliteit van het water.

Periode

November 2019-2020

Resultaten

- Automatische route varen en behouden t.o.v. hydrodynamische krachten.
- Er is een systeem gebouwd waarmee de piloot van de drone de autonomie kan volgen net als accuspanning, motortemperatuur en andere belangrijke systemen.
- Het uitvaren op basis van weersvoorspellingen biedt de mogelijkheid voor de drone om zelfstandig in actie te komen wanneer de weersomstandigheden optimaal zijn.

Meer informatie

www.aquaticdrones.eu

[Bron: Smart Shipping Challenge 2017]

Case 2: 135 meter lang binnenvaartschip vaart autonoom

Experimenteren met autonome vaarsystemen op Nederlandse wateren

[Bron: Shipping Technology]

In augustus 2019 was het zover: het binnenvaartschip Factofour (135x17 meter) voer automatisch over de vaarweg, van Werkendam naar Willemstad. Op het schip werd een semiautonoom besturingssysteem getest van Shipping Technology. “Shipping Technology ontwikkelt intelligente software die het roer over kan nemen van binnenvaartschepen. De Factofour is mijn eigen binnenvaartschip en het schip waarmee we onze systemen testen”, vertelt Remco Pikaart, oprichter en mede-eigenaar van Shipping Technology.

Shipping Technology begon het met het centaliseren van data vanuit alle apparatuur in de stuurhut, omdat daar weinig tot niks mee gebeurde. “Die data verzamelen we en leveren we terug aan schepen: op een dashboard kunnen schippers real-time naar de performance van hun schip kijken en naar de historische data gebeurtenissen. Dat kunnen we al en wordt ook volop toegepast.”

“De verzameling van al die data is ook nodig om tot een algoritme te komen die het schip kan besturen, maar wordt ook nu al ingezet voor bijvoorbeeld het detecteren van obstakels. Daarmee werken we aan ons doel: autonome schepen. Autonoom varen is alleen mogelijk met voldoende kwalitatieve data over het schip en alles op de vaarweg”, vertelt Remco.

Shipping Technology heeft sinds december 2019 toestemming om voor langere tijd te testen met de Factofour. Hoewel de eerste test geslaagd was, zijn de systemen die autonoom varen mogelijk maken nog volop in ontwikkeling. Pikaart verwacht dat autonoom varen binnen vijf jaar technisch mogelijk wordt. De grootste uitdaging die nog voor hem ligt is het automatiseren van het motormanagement en de manoeuvres.

Autonoom varen is een mogelijkheid die ervoor kan zorgen dat de scheepvaart kostenefficiënter, schoner en veiliger wordt. “De aanschafwaarde van een binnenvaartschip loopt in de miljoenen. Daarnaast zijn er kosten voor de bemanning, de brandstof en het onderhoud. Als schepen autonoom varen, heb je per schip minder bemanning nodig. Uit de eerste test blijkt dat het autonoom varende schip ook zuiniger wordt bestuurd dan door mensen, wat leidt tot minder uitstoot.”

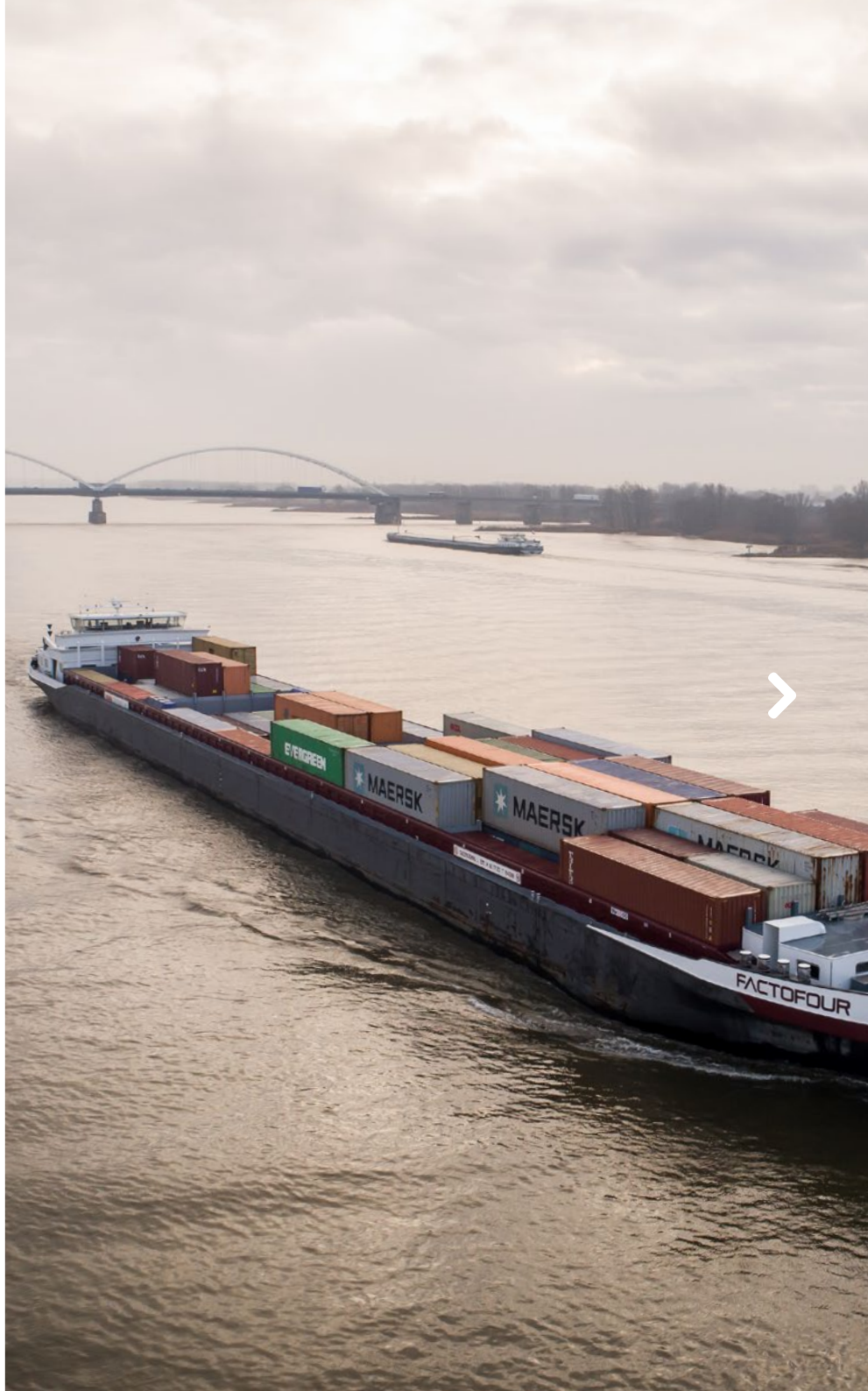
Partners van het zelfvarende binnenvaartschip
Shipping Technology

Doelstelling
Autonoom varen zonder ingrijpen met het binnenvaartschip de Factofour.

Periode
Augustus 2019 t/m mei 2020

Resultaten
- Eerste autonome testvaarten met de Factofour
- Bètaversie van een waarschuwingssysteem

Meer informatie
www.shippingtechnology.com



[Bron: Shipping Technology]

Case 3: Bruggen, sluizen en ligplaatsen worden steeds slimmer

Blauwe Golf Verbindend wisselt real-time data uit

In Nederland zijn er 1300 bruggen, 300 sluizen en 1000 ligplaatsen waar de scheepvaart dagelijks gebruik van maakt. Het wachten tot de brug of sluis opengaat, of het zoeken van een passende plek in de haven is dan ook een grote uitdaging voor het vaarwegverkeer. Brugopeningen zorgen natuurlijk ook voor opstoppingen op de weg. “Door betere informatie-uitwisseling tussen weg- en vaarweggebruikers brengt Blauwe Golf Verbindend daar verandering in”, vertelt landelijk projectleider Martijn van Hengstum.

In Blauwe Golf Verbindend werken veel vaarwegbeheerders samen om real-time informatie over brug- en sluisopeningen en de beschikbaarheid van ligplaatsen toegankelijk te maken. Bij 80 bruggen is het inmiddels ook mogelijk om de geplande brugopeningen inzichtelijk te maken. Op die manier wordt een blauwe golf gecreëerd die de doorstroming op het water bevordert. Met informatie over brug- en sluisopeningen kunnen schippers hun reis verslimmen door bijvoorbeeld de vaarsnelheid aan te passen. En ze kunnen in één keer naar de juiste ligplaats varen waarvan ze weten dat deze beschikbaar is. Weggebruikers krijgen informatie over openstaande bruggen, wat zorgt voor minder tijdverlies en luchtvervuiling. Ook niet onbelangrijk: Blauwe Golf Verbindend zorgt voor minder frustratie.

“Een van de bijzondere aspecten aan dit project vind ik toch wel de wijze waarop er met deze data wordt gewerkt”, laat Martijn enthousiast weten. Bij de Provincie Zuid-Holland is middels een pilot met machine learning bepaald wat een optimaal openingsregime van bruggen en sluizen is die zorgt voor de minste hinder en de minste uitstoot. De intensieve samenwerking zorgt ervoor dat de data ook zo optimaal mogelijk kan worden gebruikt door heel Nederland heen. Door de data als open data aan te bieden, kunnen andere (navigatie-)apps die schippers en weggebruikers gebruiken hun dienstverlening verbeteren. Zo kun je op verschillende apps zien waar er een brug openstaat.

“Blauwe Golf Verbindend is nog lang niet afgerond. We hebben de ambitie om nog meer bruggen, sluizen en ligplaatsen toe te voegen en het gebruik te stimuleren. Daarnaast wordt het portaal Blauwe Golf Verbindend geïntegreerd in vaarweginformatie.nl: hét portaal van varend Nederland,” laat Martijn weten.

[Bron: Blauwe Golf Verbindend]

Partners van Blauwe Golf verbindend

- Provincie Overijssel
- Provincie Zeeland
- Provincie Groningen
- Provincie Friesland
- Provincie Zuid-Holland
- Provincie Noord-Holland
- Gemeente Kampen
- Gemeente Deventer
- Havenbedrijf Rotterdam
- Havenbedrijf Amsterdam
- Rijkswaterstaat
- Metropool Regio Amsterdam
- Nationale Databank Wegverkeersgegevens

Doelstelling

Betere uitwisseling tussen weg- en waterbeheerders en weg- en vaarweggebruikers van informatie over brug- en sluisopeningen én de beschikbaarheid van ligplaatsen

Periode

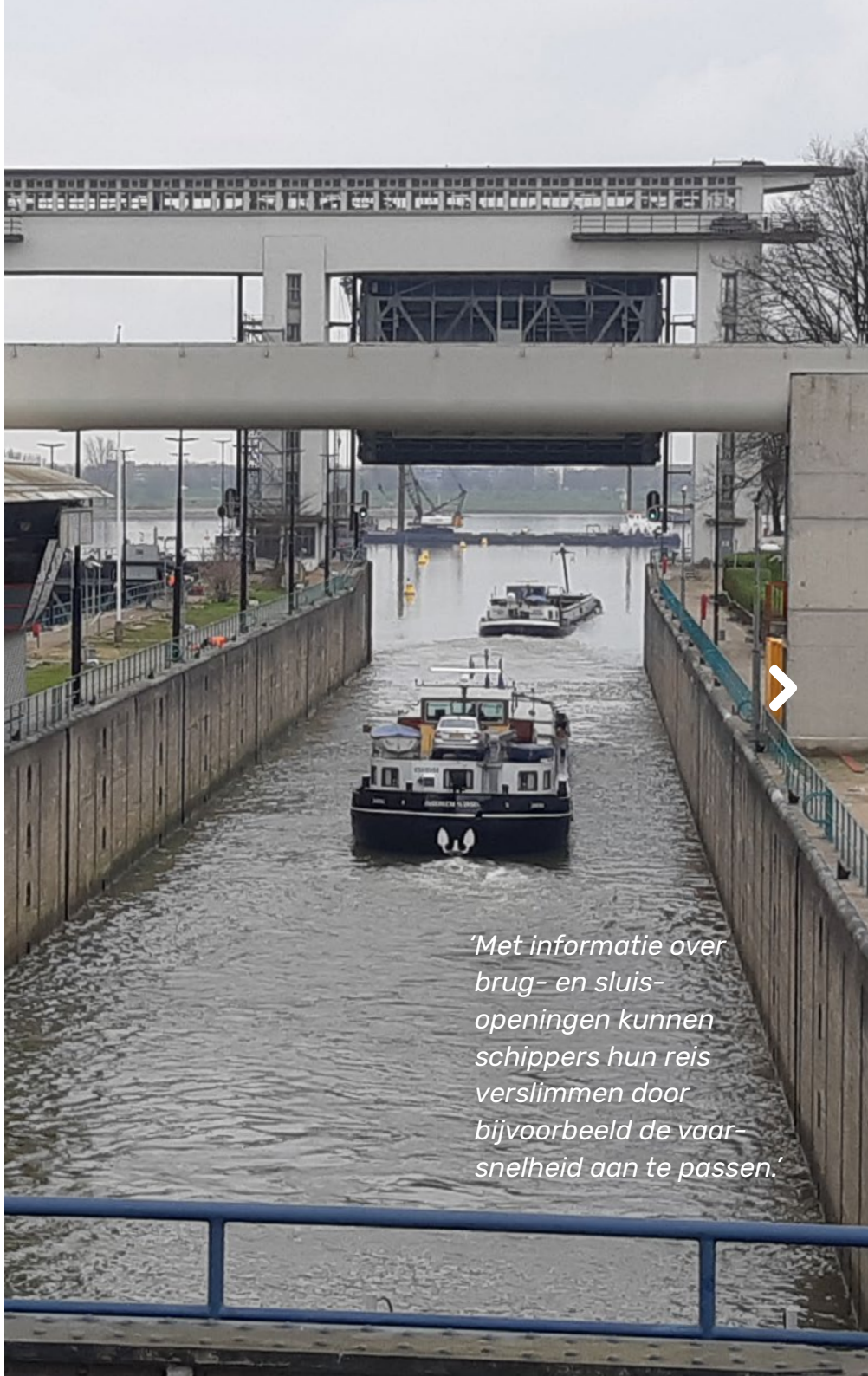
Gestart in 2012 en nog volop in ontwikkeling

Resultaten

- Van 1254 openbare ligplaatsen is real-time de bezetting bekend
- Van 338 bruggen is de real-time brugstatus bekend
- Van 80 bruggen is de voorspelde opening bekend
- Van 19 sluizen is de real-time status bekend

Meer informatie

www.blauwegolfverbindend.nl



'Met informatie over brug- en sluis-openingen kunnen schippers hun reis verslimmen door bijvoorbeeld de vaar-snelheid aan te passen.'

[Bron: Rijkswaterstaat]

Een blik op de toekomst: hoe smart shipping de scheepvaart kan veranderen

Door technologische ontwikkelingen nemen de praktische toepassingsmogelijkheden van smart shipping toe, zoals de hiervoor genoemde voorbeelden laten zien. De ontwikkelingen op het gebied van smart shipping hebben op verschillende vlakken consequenties voor de binnenvaartsector en vaarwegbeheerders.

Denk bijvoorbeeld aan mogelijke aanpassingen aan de infrastructuur of de komst van nieuwe communicatiemogelijkheden. Om ervoor te zorgen dat de binnenvaart zich verder kan ontwikkelen en zo veiliger en duurzamer wordt, is het belangrijk dat ook vaarwegbeheerders zich nu al voorbereiden op de wereld van morgen.

Scenario's voor de toekomst

Om te weten wat de toekomst zou kunnen brengen, zijn er door Rijkswaterstaat in samenwerking met een aantal partners omgevings-scenario's opgesteld. Deze scenario's schetsen een uiteenlopend sociaal, technisch en economisch klimaat, waarbinnen smart shipping zich op een bepaalde manier kan ontwikkelen.

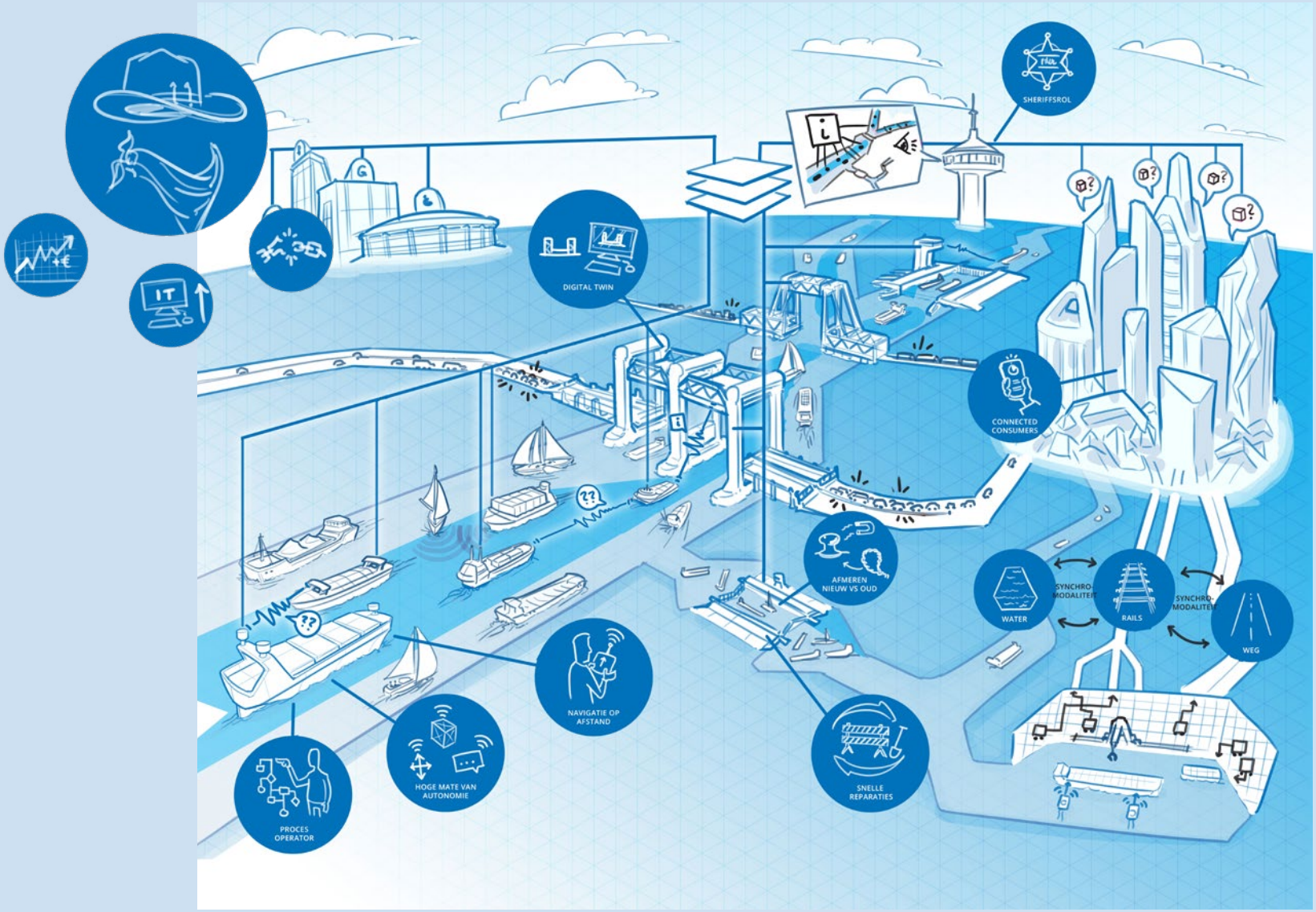
De scenario's worden gebruikt om het gesprek te voeren over de impact van smart shipping. Door naar de overeenkomsten en verschillen te kijken binnen de verschillende scenario's, kunnen we met elkaar bepalen wat vaarwegbeheerders kunnen doen om smart shipping te implementeren. De scenario's zijn een hulpmiddel om gemotiveerde keuzes te maken en te anticiperen op wat komen gaat omdat ze helpen een beeld te geven van zichtbare maar ook onduidelijke ontwikkelingen. Zo kunnen we anticiperen om wat er komen gaat.

Zo zijn de scenario's opgesteld

Om de omgevingsscenario's te kunnen opstellen is in kaart gebracht welke andere brede ontwikkelingen impact hebben op smart shipping: ontwikkelingen op het gebied van technologie, natuur en milieu, economie, maatschappij en demografie en politiek en wetgeving. Bij het in kaart brengen van zowel de sectorale kenmerken als de brede ontwikkelingen, is gekozen voor de relevante kenmerken die vrijwel zeker impact hebben op de scheepvaartsector. Bijvoorbeeld de vergrijzing van de samenleving, de uitwisseling van data en de conjunctuur van de economie.

SCENARIO 1

Een eindeloze stroom aan mogelijkheden



SCENARIO 1

Een eindeloze stroom aan mogelijkheden

We leven in economische voorspoed: mensen hebben doorgaans veel geld te besteden en stellen hoge eisen aan een snelle levering van producten. De transportsector groeit door de grote vraag. Dat doet ook het rendement van de binnenvaartondernemers stijgen, met meer investeringsruimte tot gevolg.

Technologie ontwikkelt snel: dankzij de snelle ontwikkeling van autonome systemen in de automotive sector wordt het mogelijk om in andere sectoren die technologieën over te nemen. Dit geeft een impuls aan de ontwikkelingen binnen smart shipping. Aan boord van schepen is veel veranderd. Er hoeft nog maar één iemand aanwezig te zijn die een supervisor rol heeft - slimme sensoren en goed werkende kunstmatige intelligentie zorgen ervoor dat de schipper in principe nog maar af en toe hoeft in te grijpen.

Grote IT-multinationals hebben hun intrede gedaan in de logistieke sector. Er ontstaan daardoor meerdere oplossingen en standaarden, ook voor communicatie tussen schepen. Het zijn met name de grotere schepen die geavanceerde technologieën aan boord hebben, kleinere schepen worden grotendeels handmatig bestuurd. Deze hybride situatie op het water maakt het moeilijk om schepen volledig geautomatiseerd te laten varen.

Door de groeiende vraag naar transport en de ontwikkelingen in de techniek neemt de drukte op het water toe. De transportketen is echter nog niet zo op elkaar afgestemd dat wachten op lading of leegvaart niet meer voorkomt. Al deze ontwikkelingen gaan sneller dan de overheid kan bijbenen.

Kortom, een eindeloze stroom aan mogelijkheden maar hoe houden we al die ontwikkelingen in de hand? Wat voor een vragen komen er af op de vaarwegbeheerder? Hieronder een aantal voorbeelden die het denken over de toekomst kunnen helpen.

Wie controleert op het water?

Het wordt steeds drukker op het water en er varen verschillende soorten schepen met allerlei intelligente niveaus. De veiligheid van alle verkeersdeelnemers op het water moet gewaarborgd blijven. Dit kan betekenen dat de verkeersleider een actievere rol krijgt. De verkeersleider moet zicht hebben op de gehele vaarweg om risico's kunnen inschatten. Welke vorm dat precies krijgt, is afhankelijk van de snelheid van de ontwikkelingen. Tegelijkertijd is het ook denkbaar dat de rol van de verkeersleider juist kleiner wordt, omdat schepen steeds meer zelf kunnen dankzij nieuwe technologie. Maar hoe wordt daar regie op gevoerd?

Wie is de eigenaar van data?

Schepen genereren meer data door de komst van nieuwe technologieën, waaronder data over de omgeving. Je kunt bijvoorbeeld denken aan gegevens over de diepte van de vaarweg en de vaarroute. Deze en andere data zijn een randvoorwaarde voor smart shipping, en worden door nieuwe technologie ingezameld. Dat maakt het lastig te voorspellen wat de rol van vaarwegbeheerders wordt: wie bepaalt of data betrouwbaar genoeg is, wat zijn de regels rondom de uitwisseling van data en hoe wordt al die data beveiligd? Ook zal er meer mankracht en voldoende systeemcapaciteit nodig zijn om al die data te analyseren om er vervolgens gebruik van te kunnen maken. Daarnaast genereren niet alleen schepen meer data, alles aan de vaarweg wordt geavanceerder. De sector kan vragen om data van bijvoorbeeld kunstwerken of infrastructuur toegankelijker te maken. Dat we hier al stappen in maken is te zien in de case van Blauwe Golf Verbindend.

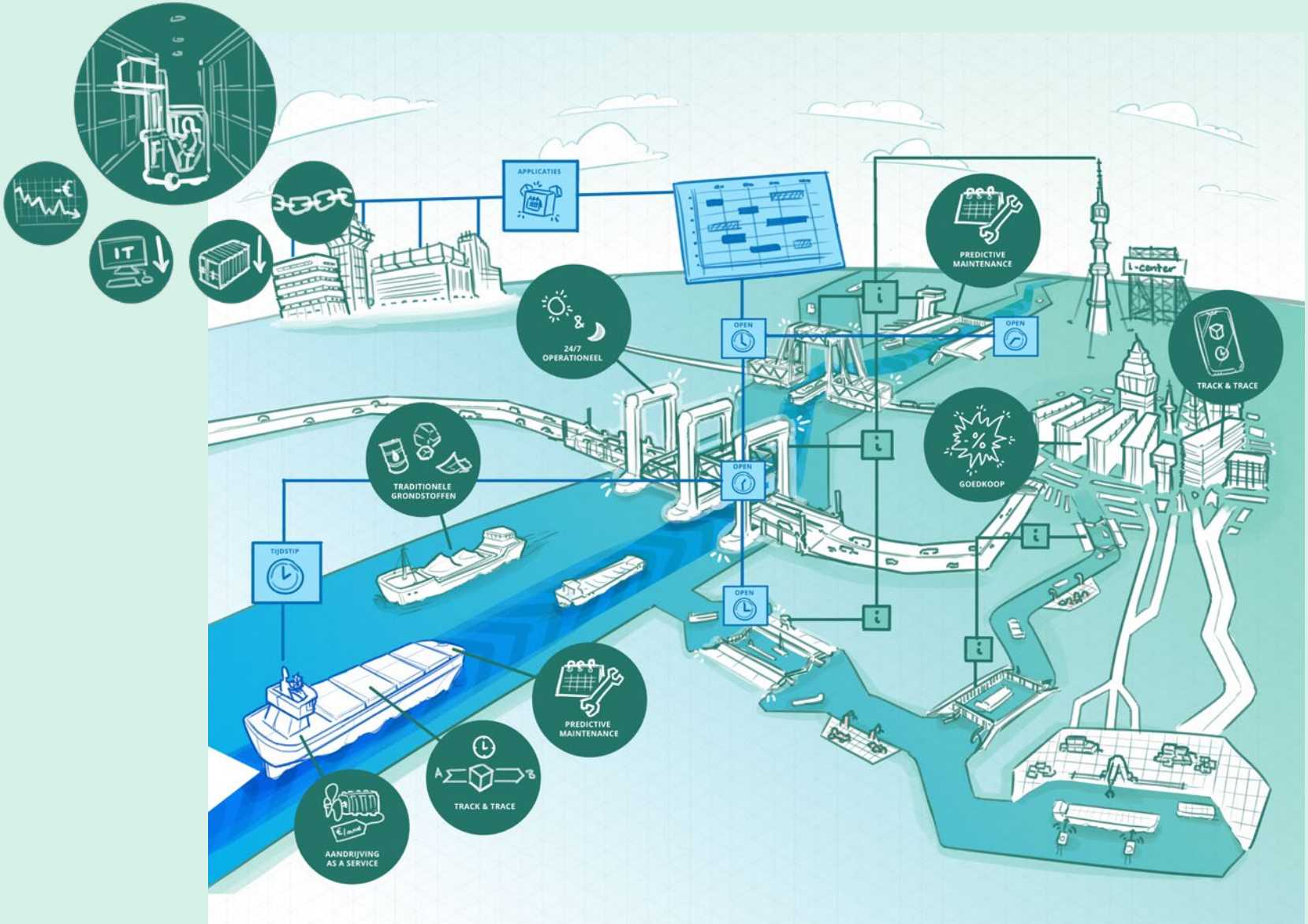
Hoe breng je structuur aan in de drukte?

Technologie die op afstand bestuurbaar varen mogelijk maakt, ontwikkelt zich vlug. Door een goede netwerkdekking, worden ook andere manieren van telecommunicatie mogelijk. Communicatie kan plaatsvinden via centrale punten aan de wal of er kunnen digitale afspraken worden gemaakt zodat schepen hun vaarintenties automatisch met elkaar delen. Er bestaan verschillende wijzen van communicatie naast elkaar. Door de hybride situatie op het water, zal communicatie tussen semiautomatisch en manueel bestuurde schepen extra aandacht vergen. De rol van de verkeersleider kan hierdoor veranderen. Het is nodig gestandaardiseerde afspraken te maken over de wijze van communicatie en vaarwegbeheerders kunnen hier initiatief in nemen.

Op dit moment vindt de communicatie tussen schepen onderling en tussen schip en wal vaak plaats via marifoons. Met marifoons kunnen alleen spraakberichten verzonden en ontvangen worden. In 2019 is een eerste test uitgevoerd met digitale marifonie. Alle voorgenomen tests zijn succesvol afgerond. Digitale marifonie maakt het mogelijk meer informatie mee te zenden, zoals locatie, en faciliteert daarmee smart shipping.

SCENARIO 2

Zo efficiënt mogelijk



SCENARIO 2

Zo efficiënt mogelijk

Na tijden van recessie stagneert de economie. Dat heeft een negatieve invloed op alle modaliteiten in de transportsector: er is sterk ingezet op kostenreductie en efficiëntie.

Doordat er weinig ruimte is voor investeringen, hebben scheepvaart-ondernemingen het zwaar en gaan technologische ontwikkelingen langzaam. Vrijwel alle schepen varen dan ook nog met een schipper op de brug die veel vaartaken uitvoert. Er wordt wel geëxperimenteerd met konvooivaren om de kosten te drukken. Op de weg zijn nog geen zelfrijdende auto's te vinden.

Doordat er behoefte is aan kostenbesparing, vindt er meer samenwerking plaats in de transportketen om zo efficiënt mogelijk te opereren en ervoor te zorgen dat schepen zo min mogelijk stil hoeven te liggen. Er wordt van vaarwegbeheerders verwacht dat de vaarweg 24 uur per dag bevaarbaar is, dus bruggen en sluizen worden rond de klok bediend.

Door de samenwerking in de keten wordt er veel data verzameld en gedeeld. Die data wordt vooral ingezet om de scheepvaart te optimaliseren: leegvaart en lange wachttijden zijn uitzonderingen.

Kortom, door economische achteruitgang is de drukte op de vaarweg verminderd maar groeit de vraag naar een efficiënte scheepvaart om de kosten zo laag mogelijk te houden. Hoe zorgen we voor een efficiënte doorstroming?

Hoe zorgen we voor goed gepland transport?

Om de capaciteit van de vloot zo goed mogelijk te benutten, is optimalisatie van de hele keten vereist. Dit betekent dat de verkeersstromen zo soepel mogelijk moeten verlopen. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om de planning van sluizen en bruggen, zodat schepen niet hoeven te wachten op weg naar hun bestemming. Maar ook de uitwisseling van andere data die kan bijdragen aan de optimalisatie van de scheepvaart, zoals meteorologische gegevens of gegevens over de vaarweg. Dat betekent dat er afspraken moeten worden gemaakt over de uitwisseling, betrouwbaarheid en beveiliging van die gegevens. Efficiënt varen in konvooien roept ook nieuwe vragen op voor de bestaande infrastructuur. Welke risico's brengt het met zich mee, hoe zorgen we ervoor dat bruggen en sluizen geen knelpunten vormen en welke rol speelt hier voor de verkeersleider in het kader van de veiligheid?

Hoe kunnen we onderhoud voorspellen?

Onderhoud aan de infrastructuur kan tot hinder leiden voor het scheepvaartverkeer. In dit scenario, waar maximale efficiëntie van belang is voor het overleven van de sector, zorgt dit voor uitdagingen. Dat roept vragen op als: is onderhoud te voorspellen, zodat dit gepland kan worden op een moment wanneer er zo min mogelijk hinder van wordt ondervonden door de hele tansportsector? Welke data is daarvoor nodig, hoe delen we die data en hoe kan die data zo efficiënt mogelijk worden ingezet?

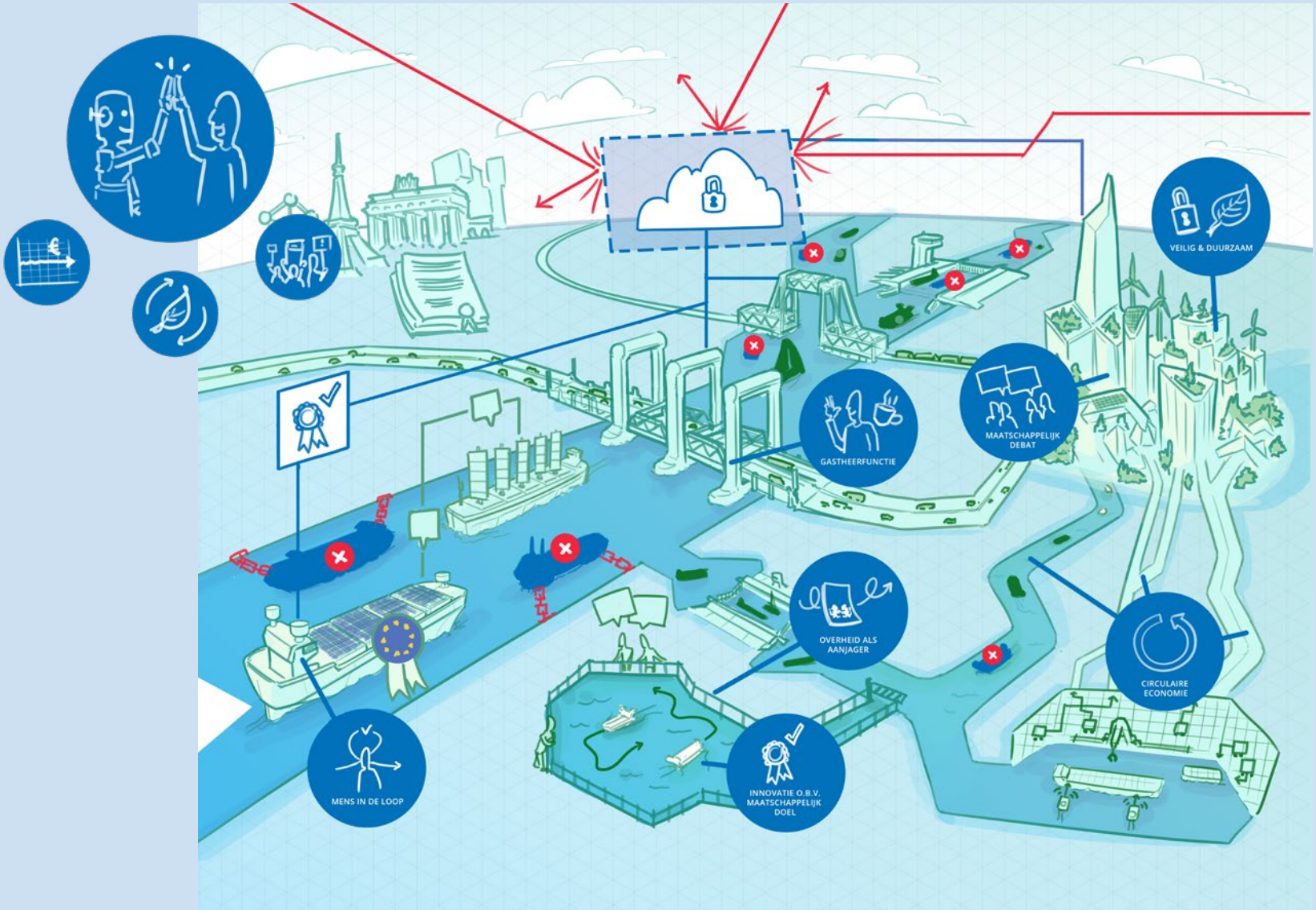
Onderhoud voorspellen kan op allerlei manieren. Op dit moment zijn er in Nederland verschillende sluizen waar aan onderhouds-voorspelling wordt gedaan. Dit gebeurt al bij de Bernhardsluis en de Sluis Eefde. Door te meten hoeveel milliseconden er tussen verschillende automatische handelingen zit, vallen afwijkingen gelijk op. Of bijvoorbeeld door trillingsmetingen uit te voeren. Er kan aan de hand van deze signalen preventief onderhoud worden uitgevoerd. Hierdoor duurt onderhoud minder lang én kan het efficiënt worden ingepland.

Hoe kostbaar is data?

Omdat de nadruk in dit scenario ligt op efficiëntie en kostenbesparing, zal de vraag naar data rondom de vaarweg vanuit de binnenvaartsector groeien. Met die data is ook een economisch belang gemoeid. Is die data gratis voor iedereen die vaart op de Nederlandse binnenwateren, of alleen tegen betaling te gebruiken? De data waarom gevraagd wordt is immers niet meer in het belang van de veiligheid op de waterweg, maar vooral van belang voor economisch voordeel van een goed ingerichte transportketen.

SCENARIO 3

Techniek zonder grenzen, maar willen we dat ook?



SCENARIO 3

Techniek zonder grenzen, maar willen we dat ook?

Slimme technieken zijn in een rap tempo ontwikkeld. De economie bloeit en bedrijven hebben ruimte om te investeren. In de scheepvaart vinden investeringen met name plaats in slimme automatisering en in duurzame initiatieven. De autonome auto is niet meer weg te denken van het wegdek en veel producten die we gebruiken zijn gemaakt van gerecycled materiaal.

Tegelijkertijd is er een maatschappelijk debat gaande over de veiligheid van kunstmatige intelligentie, privacy en het gebruik van big data. Cyberaanvallen op kritische infrastructuur, ongelukken en hacks om data te stelen voeden deze discussie. De wetgeving rondom autonomie is dan ook sterk aangescherpt en er is Europese samenwerking op gang gekomen om veilig gebruik van autonome toepassingen mogelijk te maken. Schepen die voldoen aan deze eisen krijgen de mogelijkheid om te varen. De technieken die worden ingezet in de scheepvaart zijn er met name op gericht om de schipper te ondersteunen en de veiligheid op de vaarweg te vergroten.

De overheid stimuleert het veilig gebruik van data en kunstmatige intelligentie. Er wordt ruimte geboden om te testen en resultaten worden breed gedeeld om zo een realistisch beeld te vormen van de ontwikkelingen. Als innovaties voldoen aan de norm kunnen ze in gebruik worden genomen.

Kortom, in tijden van economische voorspoed hebben slimme technieken een sprint getrokken. Er is echter een maatschappelijk debat ontstaan over de veiligheid van autonome toepassingen, privacy en het gebruik van big data. Iedereen wordt uitgenodigd hierover mee te denken. De overheid neemt hierin het initiatief.

Wie bepaalt de regels?

Er is maatschappelijke druk om aan bepaalde normen van veiligheid, privacy en duurzaamheid te voldoen. Vaarwegbeheerders zijn eigenaar van de infrastructuur en bepaalde data en moeten de veiligheid daarvan kunnen garanderen. Tegelijkertijd is de vaarwegbeheerder ook verantwoordelijk voor de veiligheid van iedereen op het water en is daarvoor afhankelijk van data van anderen. Door middel van experimenten kunnen innovaties worden getest en getoetst: bij het halen van alle normen kunnen innovaties in gebruik worden genomen. Hierover moet het gesprek worden gevoerd met iedereen die gebruik maakt van de vaarweg, maar ook breder in de maatschappij. Er moet worden nagedacht welke rol de vaarwegbeheerder hier in heeft. Is het de taak om het maatschappelijk debat te faciliteren? Gaat de vaarwegbeheerder alle normen en (data)standaarden bepalen of wordt dat overgelaten aan de markt?

Sinds 2018 heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat alle wateren van het Rijk opengesteld voor experimenten rondom smart shipping. Door middel van deze experimenten kan in de praktijk getest worden hoe nieuwe technologieën werken en wat voor impact deze technieken hebben op de bestaande regelgeving. Ook biedt het inzicht in de vragen die nieuwe ontwikkelingen stellen aan de rollen en taken van vaarwegbeheerder. Hierdoor kunnen we nu al het gesprek aangaan met alle betrokken partijen over wet- en regelgeving.

Leidende positie internationaal?

Europa neemt de leiding als het gaat om het toelaten van schepen op de vaarweg. Europa onderscheidt zich op het thema veiligheid. Dat kan mogelijk ook beperkende gevolgen hebben voor het innovatieklimaat in Nederland. Welke rol pakt Nederland in het internationale speelveld? Neemt Nederland de Europese standaarden over of houden we er ook onze eigen ideeën op na? Kortom, zou een stelling als: ‘Autonome schepen uit andere landen zijn welkom in Nederland, mits ze aan Nederlandse eisen voldoen’ de waarheid kunnen worden?

Navigeren naar de toekomst

De drie verschillende cases die in dit boekje zijn beschreven laten zien dat er op dit moment al veel gebeurt op het gebied van smart shipping. En dat zijn slechts drie voorbeelden: binnen en buiten Nederland wordt door veel bedrijven en kennisinstellingen gewerkt aan smart shipping. Welke kant die ontwikkelingen uiteindelijk zullen opgaan is onduidelijk, net zoals de snelheid van de invoering in de scheepvaartsector. Wel weten we zeker dat die ontwikkelingen de komende jaren steeds meer invloed zullen hebben op de binnenvaartsector én de vaarwegbeheerders.

De omgevingsscenario's laten zien dat veel verschillende ontwikkelingen een toekomst bepalen. Wanneer één van die ontwikkelingen anders verloopt, ontstaat er een andere toekomst. In elk omgevingsscenario ontwikkelt smart shipping zich in een ander tempo. Voor jou als vaarwegbeheerder is nu de vraag in welke mate er nu al aanpassingen nodig zijn om het slimme schip van morgen te faciliteren.

Onafhankelijk van de scenario's zien we een aantal ontwikkelingen. Het gaat om aanpassingen en veranderingen op de volgende terreinen:

Betrouwbaarheid en beschikbaarheid en veiligheid van data

Data zal in meer of mindere mate een rol blijven spelen in smart shipping. Afhankelijk van de snelheid van de ontwikkelingen, zal duidelijk worden om welke data het precies gaat. De accuraatheid van de beschikbare data zal moeten worden geborgd én ten alle tijden op het juiste moment beschikbaar moet worden gesteld. Daarmee wordt ook de veiligheid van alle betrokken systemen verzekerd.

De rol van verkeersleiders en objectbediening

De komst van slimme schepen creëert een nieuwe situatie op het water. Slimme schepen zullen steeds autonomer handelen. Hoe die handelingen te vergelijken zijn met de handelingen van de schipper is echter nog niet duidelijk. Het is wel zeker dat geautomatiseerde schepen en manueel bestuurde schepen zich tegelijkertijd op het water zullen bevinden. Voor verkeersleiders kan autonomie impact hebben op hun werk. Door geavanceerdere communicatie tussen systemen kan een deel van het werk ondervangen worden door schepen zelf. Of de rol van de verkeersleider wordt uitgebreid om de veiligheid te kunnen waarborgen terwijl de situatie op het water gecompliceerder wordt. Data kan helpen in het plannen van de schepen in een sluis. Misschien moeten autonome en gewone schepen wel gescheiden worden om objectbediening zorgvuldig te laten verlopen en moeten initiatieven zoals Blauwe Golf Verbindend uitgebreid worden.

Aanpassingen aan de infrastructuur

Er zullen fysieke aanpassingen nodig zijn aan de infrastructuur om slimme schepen te kunnen blijven faciliteren, zoals het aanpassen van de afmeer-mogelijkheden bij kunstwerken. Juist door de komst van nieuwe technieken zal de druk op de digitale infrastructuur groeien. Afhankelijk van welk scenario zullen de wensen verschillen. Communicatiemogelijkheden tussen schepen en tussen schip en wal zullen moeten worden aangepast: de uitwisseling van data zal een steeds grotere rol krijgen in de scheepvaart. Mogelijk moeten objecten klaar worden gemaakt om meer data te kunnen uitwisselen op een veilige en betrouwbare manier.

Aanpassingen aan schepen.

Schepen worden steeds slimmer. Hoe ver autonomie zich ontwikkelt, is echter niet te voorspellen. Omdat de levensduur van schepen lang is, is de verwachting dat nieuwe technologieën langzaam in gebruik zullen worden genomen op schepen. Dit zorgt voor een hybride situatie op het water waarbij het ene schip meer mogelijkheden heeft op het gebied van smart shipping dan het andere schip.

Wat doet het programma Smart Shipping?

Het programma Smart Shipping van het ministerie van IenW stimuleert innovaties in de scheepvaart die bijdragen aan de veiligheid, duurzaamheid en de concurrentiepositie van de scheepvaartsector. Door experimenten van innovaties op het water en aan de wal te faciliteren ondervindt het programma wat de consequenties van smart shipping zijn. Zo probeert Smart Shipping de innovatie op het water te stimuleren.

Het is de ambitie van het programma om vergaand geautomatiseerd varen mogelijk te maken in de komende jaren. Met deze ervaring en kennis over smart shipping wordt structurele inzet op de Nederlandse en internationale wateren mogelijk. Je hebt net gelezen welke scenario's mogelijk zijn. Smart Shipping is daar dagelijks mee bezig en bereidt Nederland daarop voor.

We doen dit door:

- Ontwikkeling van beleid
- Wet- en regelgeving voorbereiden op smart shipping
- Voorbereiden van onze infrastructuur
- Overheidsdienstverlening gereed maken

Experimenten

In Nederland hoeven experimenten op het gebied van smart shipping niet in alle gevallen te wachten op aanpassingen in wet- en regelgeving. Het hoofdvaarwegennet onder beheer van Rijkswaterstaat is beschikbaar gesteld om autonome toepassingen te testen.

Informatie over experimenten op de vaarweg vind je op:
rijkswaterstaat.nl

Zodra een aanvraag voor een experiment binnenkomt, wordt deze getoetst door nautische experts in de regio waar het experiment gaat plaatsvinden, samen met verkeersmanagementexperts en informatiedeskundigen. Gezamenlijk bepalen zij onder welke voorwaarden, waar en wanneer het experiment kan plaatsvinden.

Community

Vanaf de aftrap van het programma staat de samenwerking binnen de sector centraal. Smart shipping is immers alleen mogelijk als kennis-instellingen, commerciële partijen en de overheidsinstanties de handen ineen slaan. Daarom is de Smart Shipping (SMASH!) Community opgericht. De community bestaat uit meer dan 800 leden die werkzaam zijn bij andere overheden, onderwijsinstellingen en private partijen. De website, nieuwsbrieven en bijeenkomsten stimuleren leden om de samenwerking op te zoeken. Via de website en bijeenkomsten wordt kennis gedeeld. Via de nieuwsbrief blijven alle leden op de hoogte van laatste ontwikkelingen.

Ook jij kan lid worden van de community. Het is de plek om je netwerk op te bouwen, kennis uit te wisselen en mee te denken over de toekomst van smart shipping. Over techniek, beleid, regelgeving of de businesscases: de community behandelt smart shipping over de volle breedte. Schrijf je in via **www.smashnederland.nl**.

Internationale samenwerking

Voor smart shipping is internationale samenwerking vereist. De meeste schepen varen immers internationaal. Daarom vindt Smart Shipping het belangrijk om ook over landsgrenzen heen het netwerk uit te breiden. Bij het toetsen van experimenten werken we samen met Vlaanderen. Op initiatief van Nederland en België is een internationale werkgroep opgericht binnen PIANC. Het programma Smart Shipping is ook de Nederlandse vertegenwoordiger binnen INAS, het International Network for Autonoumous Shipping. Vertegenwoordigers van IenW nemen de input vanuit de SMASH!-Community mee naar organisaties als de IMO, CCR, en IALA.

Ministerie Infrastructuur en Waterstaat

Ook het ministerie staat niet stil. De beleidsregels ‘experimenteren op rijksvaarwegen’ en ‘experimenten vergaand geautomatiseerd varen territoriale zee’ waren een eerste stap. Ook kijkt het programma naar de impact van smart shipping op de rol en taken van de organisaties die onder het ministerie vallen, zoals Rijkswaterstaat. Op dit moment wordt in kaart gebracht wat de mogelijkheden zijn om wet- en regelgeving aan te passen zodat we autonome scheepvaart mogelijk kunnen maken.

Meer informatie?

Ben je na het lezen van deze publicatie zelf ook geïnteresseerd geraakt in dit thema, heb je vragen of wil je nog meer weten?

Kijk voor meer informatie op
www.smashnederland.nl

Neem contact op met het programma Smart Shipping via
smartshipping@rws.nl

Dit is een uitgave van

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Deze publicatie is mede tot stand gekomen door medewerking van:

- Harmen van Dorsser (Havenbedrijf Rotterdam)
- Paul van Koningsbrugge (Technolution)
- Rudy Negenborn (TU Delft Maritime Technology)
- Bart Kuipers (EUR Haveneconomie)
- Remko Pikaart (Shipping Factory / Shipping Technology)
- Maarten Ruyssenaars (Aquatic Drones)
- Martijn van Hengstum (Rijkswaterstaat)
- Cornelis van Dorsser (TU Delft/Mercurius/BLN Schuttevaer)
- Lea Kuiters (Rijkswaterstaat)
- Erna Ovaa (Rijkswaterstaat)
- Iris Knuit (Maatschap voor Communicatie)
- Michael Schreuder (Rijkswaterstaat)
- Patrick Potgraven (Ministerie van IenW)
- Jelmer de Lange (Rijkswaterstaat)

Een uitgave van het programma Smart Shipping, maart 2020.
Iets overnemen uit deze uitgave? Dat vinden we geen probleem.
Vermeld dan wel de bron erbij.

Vormgeving
VormVijf