



Deze factsheet is tot stand gekomen in het kader van de samenwerking tussen de Tweede Kamer, de KNAW, NWO, UNL en de Jonge Akademie.

Auteur: ir. K. Visser (TU Delft) in samenwerking met EICB, MARIN, TNO en Koninklijke Binnenvaart Nederland (KBN).

19-08-2022

Verduurzaming binnenvaart

De kansen en aandachtspunten voor de verduurzaming van de binnenvaart onderscheiden zich ten opzichte van de situatie van de internationale zeevaart. Op 9 mei 2022 is het factsheet Verduurzaming (Zee)Scheepvaart aangeboden.

Dit factsheet heeft als onderwerp de verduurzaming van de binnenvaart, die met haar Europese karakter en wetgeving, alsmede het gebruik van vaarwegen met wisselende waterstanden, stroom en ondieptes en de situering in een fijn vertakt Europees netwerk met name op het gebied van bedrijfsvoering, marktstructuur, de businesscases, beschikbare/toepasbare technieken en juridische randvoorwaarden haar eigen karakteristieken heeft.

Centrale vraagstelling

Hoe kan een duurzame binnenvaartsector, als het gaat om de (reductie van) emissies naar lucht, op de meest kosteneffectieve wijze worden gerealiseerd?

Inleiding

De binnenvaart heeft zijn ambitie om als duurzame transportsector zijn reductie van emissies naar lucht terug te brengen vastgelegd in de Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens. In 2019 hebben daartoe de binnenvaartbrancheorganisaties BLN en CBRB, nu gefuseerd tot Koninklijke Binnenvaart Nederland (KBN), samen met rijksoverheid, provincies, verladersorganisaties, banken etc. doelstellingen vastgelegd en een pakket aan maatregelen en randvoorwaarden afgesproken.¹

De doelstellingen en maatregelen richten zich zowel op de reductie van stikstof en fijnstof als op de vermindering van de uitstoot van CO₂. Doel is te komen tot een (nagenoeg) emissievrije en klimaatneutrale binnenvaartsector in 2050 en om als tussenstap:

- In 2030 de CO₂-emissies van de Nederlandse binnenvaartvloot gereduceerd te hebben met 40% tot 50% ten opzichte van 2015.
- In 2035 een reductie van de emissie van milieuvriendelijke stoffen door de binnenvaart gereduceerd te hebben met 35% tot 50% ten opzichte van 2015.

De Nederlandse binnenvaartvloot bestaat uit circa 6.500 schepen met bouwjaren van 1930 tot 2022. Deze omvang vormt ongeveer de helft van de totale Europese binnenvaartvloot. De schepen variëren in laadvermogen van 350 tot 6.000 ton en opereren op alle Europese kanalen en rivieren in het transport van containers, droge bulk, chemicaliën, brandstoffen. Gezamenlijk is de sector verantwoordelijk voor een derde van het Nederlandse goederenvervoer, en de sector vervoert meer dan een miljoen ton goederen per dag.

Vanuit de nationale Emissieregistratie komt naar voren dat de totale uitstoot van de binnenvaart 1,6 mton CO₂ en 21,2 kton NO_x is. Als je dit afzet tegen het totale goederenvervoer (weg, spoor en binnenvaart), dan is het aandeel in CO₂-uitstoot 13% en in NO_x 37%. De uitstoot van NO_x is hiermee relatief hoger dan de uitstoot van CO₂. Dit wordt veroorzaakt doordat in het wegvervoer de NO_x-uitstoot de afgelopen jaren is gedaald door ingroei van schonere dieselmotoren (euro 6).

Voor de aandrijving wordt gebruikgemaakt van dieselmotoren met een vermogen van 150 kW tot 3000 kW, en met bouwjaren 1950 tot heden. Motoren in de binnenvaart gaan lang mee en worden vaak gedurende hun levensduur tussentijds nog meerdere keer gereviseerd.

¹ [Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens](#)

De gemiddelde uitstoot van fijnstof en stikstof per gram verbrande brandstof ligt daardoor boven de laatste Europese normen voor scheepsmotoren. De brandstof voor de binnenvaart kent daarnaast nog geen wettelijke verplichte bijmenging met een percentage brandstof uit hernieuwbare energie waarmee een reductie in de uitstoot van CO₂ bereikt zou kunnen worden. De opgave voor de energietransitie van de binnenvaart is evident. Hoewel uit dit factsheet zal blijken dat er technische mogelijkheden zijn of in ontwikkeling zijn om deze transitie in gang te zetten, blijkt dat de bestuurlijke en economische verinnerlijking om deze met een sluitende businesscase te implementeren nog geen gegeven is. Een aantal flankerende dossiers voeren de druk op om tot voldoende en emissieloze Europese binnenvaartcapaciteit te komen als vitale component in de strategische autonomie van het Europese logistieke en maatschappelijke systeem. Dit zijn onder meer:

- reductie van de stikstofuitstoot van het mobiele domein;
- (extreem) lage zomerse waterstanden in de Europese binnenwateren;
- Europese en nationale ambities om in het goederenvervoer het aandeel van spoor en binnenvaart te vergroten (*modal shift*);
- verhoogde behoefte aan binnenvaartcapaciteit voor het vervoer van meer grondstoffen, containers en energiedragers;
- het beroep van de Europese Versailles-declaration en het RePowerEU-initiatief om versneld over te gaan naar bio- en hernieuwbare brandstoffen en de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te reduceren; en
- de wens tot behoud van ook de kleinere binnenvaartschepen om bestemmingen in Nederland, België en Noord-Frankrijk te consolideren.

Technische mogelijkheden

Welke internationale 'best practices', die nu (nog) niet doorgevoerd zijn, zijn in de Nederlandse context snel te realiseren?

Huidige ontwikkelingen, snel te realiseren.

De meeste *nieuwboouwschepen* sorteren voor op alternatieve schone aandrijvingen. Zo wordt de schroefas steeds meer al voorzien van een elektromotor waarbij de stroomvoorziening nu nog wordt verzorgd door de laatste generatie schone generatoren en er voorbereidingen worden getroffen voor in de toekomst beschikbare brandstofcellen (gebruikmakend van waterstof) of andere alternatieven. Ook wordt geëxperimenteerd met batterijtechniek en worden schepen ontwikkeld die gebruikmaken van waterstof in verbrandingsmotoren. Een en ander is sterk afhankelijk van het vaargebied en de afstanden waarop de schepen zullen worden ingezet. Zo is verwisselbare batterijtechniek op de korte afstanden in Nederland mogelijk een serieuze optie, maar stelt het vervoer op de Rijn van Rotterdam naar Bazel andere eisen.

Veel *bestaande* binnenvaartschepen beschikken echter over oudere motoren die nog niet aan het einde van hun technische levensduur zijn. Voor de sector is het nu de uitdaging om de doelstelling voor 2030/35 te realiseren met de bestaande schepen en aandrijvingen. In de Green Deal zijn daartoe de volgende maatregelen voorzien.

Voor de reductie van uitstoot van *stikstofoxyden en fijnstof*:

- a. Bij vervanging van motoren mogen (conform Europese regelgeving) alleen motoren ingebouwd worden die voldoen aan de laatste Europese normen (Stage V) die ten opzichte van de vorige generatie motoren een reductie in stikstof en fijnstof van 80% tot 90% realiseren.
- b. Binnenvaartondernemers worden gestimuleerd tot een vrijwillige vervanging door het aanschaffen en inbouwen van een schone motor in plaats van de bestaande motor te laten reviseren. De overheid subsidieert de onrendabele top (N.B. een deel van de meerkosten)
- c. Een deel van de bestaande motoren kan voorzien worden van een uitlaatgas-nabehandelingssysteem waarbij met behulp van SCR-katalysatoren de stikstof wordt afgevangen. De overheid subsidieert de aanschaf en de plaatsing.

Voor de reductie van *broeikasgassen*:

- a. Energie reducerende oplossingen. Hiermee wordt de CO₂-uitstoot gereduceerd vanwege het lagere brandstofverbruik. Voorbeelden zijn verdere reductie van de weerstand van het schip in combinatie met het optimaliseren van het totale rendement van de voortstuwingsinstallatie aan boord. Dit is belangrijk omdat binnenvaartschepen een levensduur hebben van 30 jaar of meer. Dat betekent dat bij het ontwerp van een *nieuw*

schip de laatste inzichten en technieken toegepast kunnen worden. Voor "retrofitten" van *bestaande* schepen zijn technische en financiële inpasbaarheid belangrijke randvoorwaarden. Aanpassing van de scheepsromp is dan geen optie; aanpassingen van schroef, straalbuis en roer kunnen wel een optie zijn. Een ombouw van een bestaand schip naar een andere brandstof en bijbehorende motor moet ook in te passen zijn in dat schip.

- b. Het overgaan op brandstoffen met een relatief lagere CO₂-uitstoot (zoals LNG), een CO₂-neutrale uitstoot (zoals synthetische methanol met *carboncapture* uit de atmosfeer) of helemaal geen CO₂-uitstoot (bekendste voorbeeld waterstof en batterij). Het gebruik van LNG leidt ook tot een grote afname van de NO_x-uitstoot. Ook is er geen uitstoot van zwavel en roetdeeltjes meer. Hoewel ook de CO₂-uitstoot met ca. 25% wordt gereduceerd, wordt door de vorming van methaanslip het totale effect op de reductie van broeikasgassen minder groot (of zelfs negatief). Het aantal binnenvaartschepen op LNG is beperkt en er wordt ook geen grote uptake verwacht, mede vanwege complexiteit en ruimtebeslag aan boord.
- c. Ook door het bijmengen van biobrandstof aan diesel kan de CO₂-uitstoot gereduceerd worden. Gebruik van biobrandstoffen in een binnenvaartschip is afhankelijk van de kwaliteit van de biobrandstof en van de kenmerken van de motor. Voor het grootste deel van de dieselmotoren kan volgens de emissieregelgeving voor motoren tot ca. 37% van de dieselbrandstof bestaan uit biocomponenten, uitgaande van een mix van maximaal 7% FAME, in combinatie met ca. 30% HVO en conventionele diesel voor het resterende deel. Voor (zeer) oude motoren is er geen regulering en is ook geen informatie bekend bij motorfabrikanten.
- d. Het gebruik van batterijsystemen. Deze worden steeds betrouwbaarder en er zijn verschillende oplossingen voorhanden. Door de lagere energiedichtheid van batterijen en de daarmee samenhangende behoefte om batterijen na het afleggen van een bepaalde afstand te vervangen of regelmatig op te laden lijken pure batterijoplossingen voorbehouden aan relatief kortere afstanden op vaste routes of aan routes met meerdere wisselstations. Een interessant voorbeeld hiervan is het ZES-concept, waarbij met verwisselbare batterijcontainers containervervoer vanaf het Alpherium in Alphen aan den Rijn naar Moerdijk en Antwerpen uitgevoerd wordt. In april 2022 is vanuit het Nationaal Groeifonds een subsidie van 50 miljoen euro aan dit concept toegekend. Deze investering zal worden gebruikt voor de ontwikkeling van 75 batterijcontainers voor maritieme toepassing, 14 docking stations en 45 geëlektrificeerde binnenvaartschepen.

De toepassing van ontwerpinnovaties en nieuwe digitale technieken zullen deze ontwikkelingen ondersteunen:

- a. *Energiezuinig ontwerpen* zodat zo min mogelijk stuwkracht en vermogen nodig is om een bepaalde snelheid te varen. Dit omvat het ontwerp van de vorm van de romp met schroef, straalbuis en roeren (een straalbuis is een "ring" om de schroef waardoor in de "zware binnenvaart condities" de combinatie schroef - straalbuis meer stuwkracht levert dan een schroef alleen).
- b. *Optimaliseren van hoofdafmetingen*: gegeven vaargebied en lading volumes worden de afmetingen van de scheepsromp bepaald voor minimale weerstand in combinatie met voldoende laadvermogen bij lagere waterstanden.
- c. *Optimaliseren boegvorm* voor minimale golf makende weerstand bij de verwachte diepgangen en waterstanden.
- d. *Integraal ontwerp* van het achterschip inclusief schroef/schroeven, straalbuis(zen) en roeren voor minimale weerstand en optimale stuwkracht in combinatie met voldoende manoeuvreerbaarheid, voor de diepgangen en waterstanden afgeleid uit het operationeel profiel.
- e. *Smart shipping*, de automatisering van het vaarproces op een binnenvaartschip, kan ook enigszins bijdragen aan emissiereductie. Slimme automatisering van het vaarproces kan ingezet worden in vele gradaties, van ondersteuning in de route tot het geheel autonoom varen. Slimme systemen aan boord van een schip bestaan bijvoorbeeld uit autopilots, sensoren die informatie verschaffen over de systemen aan boord en actuele dieptemeters. Deze systemen kunnen vaar- en planningstaken overnemen van personeel aan boord. In relatie tot het reduceren van energie worden slimme systemen ingezet bij het ondersteunen van het vinden van de optimale plek op de vaarweg en het minimaliseren van de wachttijd voor de sluisen. Als gevolg van de smart shipping systemen kan het energieverbruik van binnenvaartschepen enigszins verminderen. Het

is de inschatting dat als gevolg van smart shipping schepen die met deze technieken worden uitgerust, ca 2% brandstof minder gebruiken (expertinschatting).

Flankerend aan deze ontwikkelingen, niet noodzakelijkerwijs pas op de langere termijn, maar wellicht startend op een kleinere schaal, zijn de nieuwere energiedragers methanol en waterstof van belang.

Methanol wordt gezien als een belangrijke alternatieve energiedrager voor de zeevaart, maar kan ook een goede oplossing zijn voor binnenvaartschepen met een groot vermogen. Dit zijn bijvoorbeeld schepen die duwbakken over de Rijn vervoeren of werkschepen die worden ingezet voor het onderhoud van vaargeulen. Momenteel worden een aantal specifieke scheepsconcepten op methanol uitgewerkt.

Belangrijk bij het ontwerp van oplossingen is dat er rekening wordt gehouden met de waterstanden ten tijde van hoge en lage waterstand. Met name de langere periodes van laag water hebben impact op de toepasbaarheid van oplossingen voor energiereductie en emissiereductie. De alternatieve brandstoffen met bijbehorende installaties en motoren hebben meer gewicht en vragen meer volume in vergelijking met een dieselmotor en de dieseltanks (met vergelijkbare prestaties en actieradius). Het grotere gewicht en/of het grotere volume van zo'n installatie gaat ten koste van laadvermogen en het betekent dat de diepgang van het schip zonder lading groter is in vergelijking met een schip met een voorstuwung met dieselbrandstof. Dit beïnvloedt de businesscase.

De projecten Green Maritime Methanol en MENENS (R&D Mobility Call van RVO/Ministerie van EZ) zijn belangrijke ondersteunende R&D-projecten met goed uitgebalanceerde, brede consortia die deze implementatie van methanol als brandstof voorbereiden.

Inzet van *waterstof* wordt gezien als een belangrijke mogelijke energiedrager voor de toekomst in de binnenvaart. Met name de combinatie van de inzet van waterstof met een brandstofcel is een volledig emissieloos concept (geen CO₂, geen NO_x, geen fijnstof, geen geluidsemissies), hoewel toepassingen van waterstofverbranding in een interne verbrandingsmotor ook verwacht worden. Het belangrijkste aandachtspunt voor de toepassing van waterstof is de opslag ervan aan boord van een schip. Hoewel de volumetrische energiedichtheid van waterstof veel hoger is dan die van een batterij, vergt de opslag ervan toch veel meer ruimte dan de opslag van diesel (tot zeven keer meer), zelfs met toepassing van verdichting (opslag met hogedruk (230 bar plus) of vloeibaar (-253 graden Celsius). Daarbij is het gas explosief en heeft het een laag flashpoint. Toch vinden binnenkort de eerste toepassingen plaats aan boord van binnenvaartschepen, zowel vast opgesteld (het bij Coöperatie NPRC aangesloten schip Anthonie op de route tussen Eemshaven en Rotterdam) als modulair verwisselbaar in containers (het gemodificeerde schip Maas van Future Proof Shipping).

De universiteiten van Delft en Amsterdam onderzoeken momenteel belangrijke alternatieve waterstofdragers voor waterstofopslag in de vorm van olie-vloeistoffen (*LOHC's, liquid organic hydrogen carriers*) of poeders (*boorhydrides*). Met name de opslag in poeders levert een energiedichtheid op die de ordegrrootte van diesel kan benaderen. Wel leveren beide stoffen een restproduct op. Het onderzoek in Delft en Amsterdam richt zich op het regenereren van deze reststoffen met groene energie, waardoor een circulaire emissieloze brandstof ontstaat. Het Havenbedrijf Amsterdam heeft in een Demonstrator project van het Interreg North-West Europe project H2SHIPS recent opdracht gegeven aan de werf Next Generation in Lauwersoog om het eerste schip met deze poederopslag te bouwen.²

Ook voor het waterstofonderzoek geldt dat het R&D-Mobility project SH2IPDRIVE een belangrijke basis met een breed en krachtig consortium biedt om het technische toepassingsniveau van waterstof in de binnenvaart in de periode 2022-2025 te realiseren.

Juridische mogelijkheden

Welke ontwikkelingen spelen momenteel op nationaal, Europees en internationaal niveau (bijvoorbeeld via IMO) om scheepvaartondernemers en havenbedrijven te stimuleren maatregelen te nemen?

De binnenvaart in Nederland valt niet onder IMO, maar onder specifieke EU-regelgeving en regelgeving vanuit de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR)³. Op EU niveau zijn het

² [Next Generation Shipyards bouwt schip dat vaart op waterstof in 'vaste' vorm \(RTV Noord, 29 juli 2022\)](#)

³ [Centrale Commissie voor de Rijnvaart - Home \(ccr-zkr.org\)](#)

NAIADES III beleids- en actieprogramma⁴ en het "Fit for 55"-pakket⁵ relevant voor verduurzaming van de Nederlandse binnenvaart. Aangezien Nederland valt onder de Akte van Mannheim (1868) en het gasolieverdrag (1952)⁶ is er van oudsher een grote mate van vrijheid in de handel en het transport over vaarwegen in het Rijnstroomgebied. Er geldt vanuit deze internationale verdragen een verbod op het toepassen van accijns op de brandstof of het heffen van belastingen voor het gebruik van vaarwegen. Enkel in havens is er sprake van havengelden die betaald moeten worden voor het gebruik van de havenfaciliteiten. Dit huidige juridische kader maakt het daarmee vrijwel onmogelijk om maatregelen door te voeren inzake internaliseren van externe kosten. Hierdoor bestaat een conflict met Europees beleid, zoals beschreven in de EU Green Deal⁷ en de Sustainable and Smart Mobility Strategy⁸. De CCR heeft daarbij zelf een Routekaart⁹ ontwikkeld en in 2022 gepubliceerd voor de verduurzaming van de binnenvaart en denkt na over beleidsmaatregelen om de emissiereductiedoelstellingen vanuit de verklaring van Mannheim¹⁰ uit 2018 te realiseren.

Op het gebied van emissie-eisen voor motoren is sinds kort de NRMM Stage V¹¹ norm van kracht geworden voor nieuwe motoren. De NRMM Stage V-norm levert circa 80% – 95% reductie op van luchtkwaliteitsemissies (NO_x, fijnstof). NRMM Stage V heeft echter geen verplichtingen over de mate van energie-efficiency of CO₂-uitstoot van motoren. Verder is het belangrijk te benadrukken dat NRMM Stage V alleen van toepassing is op nieuwe schepen en/of bij het hermotoriseren van bestaande schepen. De technische levensduur van bestaande motoren is echter lang en kan middels revisies nog verder gerekt worden. Dit wordt veel toegepast omdat dit goedkoper is dan de inbouw van een nieuwe motor. Van de schepen die de Rotterdamse haven bezochten in het jaar 2021 had 64% van de schepen een motor die gebouwd is voor 2007 (voor de CCR2-norm). Een groot deel daarvan heeft ook ongereguleerde motoren, want voor het jaar 2003 was er geen emissienorm van toepassing op motoren die geleverd zijn aan de binnenvaart. Voor de bestaande motoren in de binnenvaart is geen verscherping van emissie-eisen van toepassing. In de Green Deal binnenvaart zijn de reductiedoelstellingen voor NO_x en fijnstof geformuleerd als sectordoelelstellingen en zijn deze niet teruggerekend naar reductiedoelstellingen voor schepen. Ook is in de Green Deal opgenomen om tot een normering te komen binnen Nederland (en Europa) en niet per haven, vaarweg of provincie.

In de havenverordening van Rotterdam staat voor na 2025 een emissie-eis gebaseerd op de in 2007 ingevoerde emissienorm CCR2 (ingevoerd in 2007, de voorloper van de huidige NRMM Stage V-norm). Rotterdam is voornemens dit te vervangen door alternatief beleid met het emissielabel binnenvaart¹² als grondslag. De reden is dat voor de CCR2-eis geen juridische basis meer is omdat in de gemeente Rotterdam wordt voldaan aan de juridische eisen omtrent luchtkwaliteit.

Opgemerkt wordt dat het Europese "Fit for 55"-pakket relatief weinig directe maatregelen bevat voor de binnenvaart. Zo is er, in tegenstelling tot het maatregelenpakket zeevaart, geen voorstel vanuit de Europese Commissie voor invoering van ETS voor de binnenvaart en is er ook (nog) geen directe verplichting voor scheepvaartondernemers in de binnenvaart om een bepaald aandeel hernieuwbare energie toe te passen (zoals wel is voorgesteld voor zeevaart met FuelEUMaritime).

Wat is er dan wel gaande op Europees niveau voor binnenvaart?

Energy Taxation Directive

De Europese Commissie stelt in haar "Fit for 55"-pakket voor dat binnenvaart ook moet gaan voldoen aan minimumaccijnzen, met een overgangstermijn waarin duurzame brandstoffen worden uitgezonderd. Echter, gezien de Akte van Mannheim en de gasolieverklaring van 1952 is er een behoorlijke weerstand en ook een potentieel juridisch conflict inzake het EC-voorstel voor de revisie van de Energy Taxation Directive.

⁴ [NAIADES III action plan \(europa.eu\)](#)

⁵ [Delivering the European Green Deal | European Commission \(europa.eu\)](#)

⁶ [wetten.nl - Regeling - Overeenkomst betreffende het douane- en belastingregime voor gasolie, die in de Rijnvaart als boordvoorraad wordt verbruikt - BWBV0003276 \(overheid.nl\)](#)

⁷ [Een Europese Green Deal | Europese Commissie \(europa.eu\)](#)

⁸ [Mobility Strategy \(europa.eu\)](#)

⁹ [Centrale Commissie voor de Rijnvaart - Routekaart van de CCR voor het terugdringen van de emissies \(ccr-zkr.org\)](#)

¹⁰ [Mannheimer Erklarung en.pdf \(ccr-zkr.org\)](#)

¹¹ [Non-road mobile machinery \(europa.eu\)](#)

¹² <https://www.binnenvaartemissielabel.nl/nl/>

FQD en RED

Relevant is de Fuel Quality Directive¹³ en het "Fit for 55"-voorstel voor de herziening van de Renewable Energy Directive 2. Deze schrijven voor dat op nationaal niveau een zeker aandeel in de brandstof voor transport moet bestaan uit hernieuwbare brandstof. Echter, EU-lidstaten hebben zelf een grote vrijheid in de manier waarop ze deze landelijke doelstelling halen. Sommige landen willen binnenvaart daar direct in betrekken (zoals Nederland), maar andere landen doen dat niet (zoals Duitsland). De laatste groep landen halen de doelstellingen bij het wegverkeer. Gezien het grensoverschrijdende karakter van de binnenvaart en de grote voorraden brandstof aan boord, leidt dit tot de dreiging van een ongelijk speelveld voor brandstofleveranciers. Binnenvaartondernemers kunnen immers vaak bunkeren daar waar de prijs van brandstof het laagst is. Door de dreiging van dergelijk 'bunkertoerisme' is in de huidige situatie de implementatie van FQD in Nederland door de minister van IenW wederom uitgesteld. Gesprekken tussen de transport ministeries zijn gaande tussen Nederland en buurlanden België en Duitsland. Voor 2023 en mogelijk ook daarna zal er (nog) niets gebeuren voor de binnenvaart op het gebied van concrete verplichtingen aan brandstofleveranciers om een reductie te realiseren op de CO₂-intensiteit van de brandstof geleverd aan de binnenvaart. Het is daarbij de vraag hoe de exacte regelgeving voor RED II-revisie eruit zal gaan zien die vanaf 2025 van kracht zou moeten worden en geïmplementeerd moet worden door EU-lidstaten. Het voorstel biedt veel ruimte aan individuele landen voor wat betreft de implementatie. Het is belangrijk te voorkomen dat er grote verschillen zijn tussen de implementatie door EU-lidstaten. In de Nederlandse Green Deal is de bijmengambitie (RED II) wel opgenomen. In samenwerking met de sector wordt bekeken welke kwaliteitseisen voor de bijgemengde brandstof zouden moeten worden gedefinieerd om veilig gebruik mogelijk te maken. Dit onderzoek is naar verwachting aan het eind van het jaar afgerond, waarna tot verplichte invoer zou kunnen worden overgegaan.

TEN-T Corridor beleid en AFIR

Directe concrete verplichtingen zijn er in het "Fit for 55"-pakket nauwelijks voor binnenvaart wanneer het gaat om eisen aan de infrastructuur inzake duurzame energievoorzieningen. Wel is er een verplichting opgenomen dat TEN-T-havens minimaal één walstroomaansluiting moeten hebben. Echter, in Nederland is er al een behoorlijk goed dekkend netwerk van walstroompunten voor de binnenvaart. Deze worden gebruikt in plaats van dieselgeneratoren aan boord. Het Europese beleidskader levert voor walstroom dus nauwelijks een concrete bijdrage voor Nederland aan de verduurzaming van binnenvaart. Het EU-kader geeft aan dat de lidstaten zelf aan zet zijn om voor hun TEN-T vaarwegen en havens plannen te maken voor de realisatie van voorzieningen voor het bunkeren van alternatieve energiedragers zoals groene waterstof en methanol en voor het wisselen van batterijcontainers (ZES concept¹⁴) of het snel opladen van permanent aanwezige batterijen zoals bij het schip de Sendo Liner¹⁵. In het plan staat wel dat infrastructuurstandaarden moeten worden ontwikkeld voor verschillende alternatieve brandstoffen (elektrisch, waterstof, methanol en ammoniak) voor binnenvaart en zeevaart en dat lidstaten voor 1 januari 2024 een nationaal plan moeten ontwikkelen voor de uitrol van alternatieve energiedragers.

Wat is er aanvullend gaande op nationaal niveau voor binnenvaart?

Op nationaal niveau vormt het convenant Green Deal Zeevaart, Binnenvaart, Havens (2019)¹⁶ een belangrijke basis, alhoewel er geen afdwingbare verplichtingen volgen uit deze Green Deal. In de Green Deal is ervoor gekozen om de door de binnenvaartsector te realiseren doelen op het gebied van het terugdringen van de milieuemissies en het klimaat op weg naar 2030/2035 niet terug te rekenen naar dwingende emissienormen voor schepen. Oudere schepen en aandrijvingen kunnen binnen dit tijdsframe hun emissies terugbrengen met (verplichte) alternatieve biobrandstoffen en nabehandeling, terwijl nieuwe schepen, hermotoriserende schepen en grootverbruikers met nieuwe technieken forse stappen kunnen maken in de vermindering van de uitstoot. In deze gedifferentieerde aanpak is het mogelijk om daar te investeren waarbij tegen de gemaakte kosten het grootste effect wordt bereikt. De verwachting daarbij is dat de sectorale doelen (tot 2030/2035 een globale halvering van de uitstoot)

¹³ [EUR-Lex - 32009L0030 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)

¹⁴ <https://zeroemissionservices.nl>

¹⁵ [Sendo Liner – Sendo Shipping | \(sendo-shipping.nl\)](#)

¹⁶ <https://www.greendeals.nl/green-deals/green-deal-zeevaart-binnenvaart-en-havens>

gerealiseerd kunnen worden. Ook is de verwachting dat er na 2030/2035 meer breed toepasbare en betaalbare technieken beschikbaar zijn om in dan nog actieve bestaande schepen ingebouwd te kunnen worden en daarmee vanaf dat moment te kunnen doorgroeien naar een nagenoeg emissieloze binnenvaart.

Relevante nationale kaders zijn het Schone Lucht Akkoord (SLA)¹⁷, het Klimaatakkoord¹⁸ en de Aanpak stikstof¹⁹. Deze hebben allen een andere invalshoek, maar vullen elkaar aan en de bundeling van middelen en krachten levert potentieel synergie op.

Verder worden instrumenten ontwikkeld voor de indexering van de emissieprestatie van schepen. Deze instrumenten richten zich op:

- a. De *scheepsprestatie*, zoals
 - een label dat in opdracht van het ministerie van Infrastructuur door het EICB is ontwikkeld om de motorprestatie op het gebied van CO₂, NO_x en fijnstof te duiden.
 - doorontwikkelingen van de EEDI-aanpak van IMO (zie ook het factsheet zeevaart), maar dan toegespitst op de binnenvaart. Deze index is met name een CO₂-index.
- b. Het Green Award label en Blue-mile en andere CO₂-rekentools.
- c. De *corridorprestatie*, bijvoorbeeld toe te passen op de ARA-Rijn corridor (Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen-Rijn) of de Donau-corridor, waarin prestaties van fossiel brandstofverbruik, CO₂-productie, NO_x-productie en fijnstof per tonkilometer geaggregeerd worden naar een geografische corridor. Onderzoek bij de TU Delft, Universiteit Duisburg en CCNR is gericht op deze aanpak, waarin bijvoorbeeld de TU Delft weerstandsverhoging van corridors bij lage waterstanden in het algoritme meeneemt. Het voordeel hiervan is dat emissiebeleid gebaseerd kan worden op een geografische locatie en ook op welk type schepen de grootste impact op de totale corridorprestatie hebben.

In het algemeen zou de binnenvaartsector eerder geneigd zijn om doelstellingen voor de hele sector te steunen (of een complete corridor) dan op scheepsniveau, omdat daarmee gericht investeringskeuzes gemaakt kunnen worden die de grootste reductie op de totale prestatie tot gevolg hebben.

Daarnaast lopen er parallel gesprekken op CCR- en EU-niveau over een Europees label instrument. Het Europese project PLATINA3 heeft de mogelijkheden in beeld gebracht en de discussie gefaciliteerd op Europees niveau. Vanuit SLA wordt ook gewerkt aan walstroom en duurzaam inkopen en launching customership vanuit de overheid. Of dit tot juridische verplichtingen leidt is echter onduidelijk.

Financiering

Welke financieringsmogelijkheden bestaan er voor duurzame scheepvaart?

De Nederlandse en Europese overheid hebben een aantal fiscale regelingen en subsidiemogelijkheden om de onrendabele top (gedeeltelijk) te compenseren. RVO heeft hiervoor een website "Duurzame binnenvaart: ondersteuningsmogelijkheden"²⁰. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om fiscale regelingen als MIA-VAMIL en EIA of om kredietgaranties bij nieuwbouw van (duurzame) schepen. Regelingen die subsidies voor verduurzaming uitgeven zijn o.a. de Subsidieregeling Duurzame Scheepsbouw en de DKT Transport-regeling.

Een belangrijke recente regeling is de "Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen (SRVB)"²¹. Met name het deel bedoeld voor de Stage V-subsidie is erg populair. Vooral vanuit de waterbouwsector is er veel animo voor het verduurzamen van drijvende werktuigen (zoals baggerschepen), aangezien emissiereductie in die nichemarkt gestimuleerd wordt middels voorwaarden in tenders voor opdrachten. Het beschikbaar gestelde budget voor 2022 was dan ook zeer snel uitgeput. De waterbouwers/varende aannemerij maakt ook gebruik van het deel voor katalysatoren (SCR), doordat ze inspelen op de stikstofeisen bij bouwprojecten waarvoor opdrachtgevers extra bereid zijn te betalen. Bij binnenvaartverladers ontbreekt het veelal aan de ambitie om aanvullende milieueisen voor NO_x te stellen bij transport over water en hiervoor ook extra te betalen. Binnenvaartondernemers kunnen zo hun investering ondanks de subsidie niet

¹⁷ [Home - Schone lucht akkoord](#)

¹⁸ [Klimaatakkoord | Klimaatakkoord](#)

¹⁹ [Aanpak stikstof | Rijksoverheid.nl](#)

²⁰ [Duurzame binnenvaart: ondersteuningsmogelijkheden | RVO.nl | Rijksdienst](#)

²¹ <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/srvb>

terugverdienen. Daarnaast zijn binnenvaartondernemers terughoudend omdat aanvullende filterinstallaties voor het reduceren van roet en fijnstof niet onder de subsidieregeling vallen. Ondernemers kunnen met alleen een stikstofreductie geen certificaat voor schone motoren (Stage V) krijgen. Om het animo te vergroten wordt nu gesproken over het toevoegen van de mogelijkheid om ook roetfilters (DPF) subsidiabel te maken, zodat een Stage V-emissieniveau gehaald kan worden met een schip met SCR & DPF nabehandeling systeem achter de bestaande motor.

Welke financieringsmogelijkheden worden op dit moment benut en met welke worden internationaal de beste resultaten geboekt?

Het maakt ook duidelijk dat de "Valley of Death" vaak opspeelt voor vele innovaties in de binnenvaart. Er zijn subsidiemogelijkheden voor projecten gericht op de R&D en de eerste pilots, zoals voor waterstof en batterijvaren, maar daarna valt het stil en worden ontwikkelde technieken (nog) niet omgezet naar rendabele commerciële toepassingen die in grotere volumes worden afgenomen. Voor R&D en pilots is er een redelijk aanbod aan subsidiefaciliteiten beschikbaar in Nederland en Europa. Op Europees niveau zijn er CEF-AFIF, Innovation Fund en mogelijkheden in het Horizon Europe programma en INTERREG. Voor een doorsnee binnenvaartondernemer zijn dit echter geen passende subsidie-instrumenten. De genoemde instrumenten zijn vooral gericht op grotere bedrijven en kennisinstellingen. Op nationaal niveau lopen er RDM-projecten²² zoals MENENS, SH2IPDRIVE en komt er een nieuw project PATH2ZERO onder het NWO-programma gericht op transitie naar zero-emissie binnenvaart²³. Ook het Nationaal Groei Fonds²⁴ (NGF) is erg relevant gezien de omvang van het budget. Een concreet voorbeeld is de toegekende NGF-subsidie voor Zero-Emission Services (batterij varen)²⁵ en ook het RH2INE-initiatief spant zich in om een project te realiseren met subsidie vanuit NGF in de 3 call met sluitingsdatum eind 2022. Met de bijdrage uit het Groeifonds wordt juist wel beoogd om de "Valley of Death" te overwinnen, door schaal te realiseren in de projecten en daarmee een concurrerende positie te behalen. Deze pionierende projecten tonen ook aan dat er goede voorbeelden zijn waarin de complete logistieke keten betrokken is, d.w.z. commitment van verladers en opdrachtgevers en andere stakeholders zoals banken, energiebedrijven en toeleveranciers. In deze pionierende projecten wordt gewerkt aan innovatieve bedrijfs- en exploitatiemodellen op basis van 'energy as a service/ pay-per-use' modellen, waardoor de investeringsdrempel voor binnenvaartondernemers veel lager komt te liggen. Dit zorgt ook voor een andere situatie rondom financiering, aangezien er dan grotere partijen betrokken zijn die binnenvaartondernemers kunnen ontzorgen.

Welke belemmeringen bestaan bij de financiering van duurzame scheepvaart?

Voor onderzoeks- en demonstratieprojecten zijn er dus behoorlijk wat mogelijkheden en middelen beschikbaar, zowel op nationaal als Europees niveau. De zorg is echter dat de (grootschalige) uitrol mogelijk niet op gang komt, mede gezien de structuur van de binnenvaartsector die voor het grootste deel bestaat uit bedrijven met één of enkele schepen. Meer dan de helft van de ondernemingen heeft geen langlopende relatie met een verlader en is werkzaam in de spotmarkt met afwisselende reizen voor wisselende opdrachtgevers. Van een gezamenlijke vergroeningsaanpak van verlader en vervoerder en een passende businesscase is dan geen sprake. Voor de grootschalige uitrol van alternatieve brandstoffen zijn er nog niet of nauwelijks subsidiemiddelen beschikbaar. Hierbij is er veelal geen businesscase gezien de concurrentie van schepen die geen aanvullende vergroeningsinvesteringen doen en die een grote invloed hebben op de totstandkoming van de marktprijzen en opbrengsten. Versterking van de relatie tussen verlader en vervoerder is een belangrijke voorwaarde. De vermindering van de emissies in de logistiek is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van de eigenaar van de lading en de eigenaar van het schip.

Onderzocht wordt of de genoemde 'energy as a service/ pay-per-use' modellen een rol spelen. De vergroening van de Europese binnenvaart vereist naar schatting van de CCR (Total Cost of Ownership over 30 jaar) tussen 2,4 en 6,4 miljard euro in een conservatief scenario, en tussen de 5,3 en 10 miljard euro in een innovatief scenario. Ook volgens opeenvolgende ministers van

²² [Samenvattingen Subsidieregeling R&D Mobiliteitssectoren \(RDM\) \(rvo.nl\)](#)

²³ [NWO | Onderzoek ondersteunt transitie naar emissievrije binnenvaart](#)

²⁴ [Home | Nationaal Groeifonds](#)

²⁵ [Nationaal Groeifonds steunt ZES-concept met 50 mln investering voor binnenvaartsector | Port of Rotterdam](#)

IenW is deze opgave niet mogelijk zonder een gemakkelijk toegankelijk Europees verduurzamingsfonds. Hiervan is op dit moment nog geen sprake. De mogelijkheden voor een verduurzamingsfonds zijn ook onderzocht door de CCR en het onderzoek is voortgezet in het EU project²⁶ PLATINA3, medegefinancierd onder het EU Horizon2020 programma. Binnen het Europees Parlement is er steun voor een dergelijk fonds, hetgeen blijkt uit de resolutie²⁷ "Towards future-proof inland waterway transport in Europe, European Parliament resolution of 14 September 2021", die in ruime meerderheid werd aangenomen. Vanuit het PLATINA3 project is onderzoek gedaan naar een solidair fonds dat bestaat uit publieke en private contributies. Daarbij is de insteek dat de contributie van een binnenvaartondernemer wordt gedifferentieerd naar de mate waarin het schip emissies produceert. Het emissielabel zou hierin toegepast kunnen worden als grondslag voor de differentiatie in combinatie met de omvang van het energieverbruik, waarbij exploitanten van schonere schepen relatief minder hoeven bij te dragen dan exploitanten van overige schepen. De conclusie van het onderzoek en internationale besprekingen binnen PLATINA3 laten echter zien dat draagvlak bij de sector en het politieke draagvlak om tal van redenen vooralsnog onduidelijk is. Vanuit de EU zijn er geen middelen mogelijk in het huidige financiële kader tot en met 2027. Inzet is dus het volgende financiële kader (2028-2035) waarvoor gelobbyd kan worden om middelen vanuit de EU-begroting te alloceren aan een binnenvaartfonds. Daarbij is er voor de specificatie van de bijdrage vanuit de sector nog geen consensus, gezien de verschillende belangen die spelen. Ook blijken er verschillende voorkeuren te zijn tussen lidstaten. Er zal worden doorgepraat over dit initiatief in CCR-verband in het kader van de CCR Routekaart.

Voor de discussie over financierbaarheid is ook de EU Taxonomy relevant²⁸. Momenteel staat er een scherpe eis 'zero-emissie tailpipe' na 2025 in de Delegated Act voor *climate mitigation*. Dit zou zeer beperkend kunnen zijn, aangezien de benodigde techniek relatief kostbaar is en daarmee economisch niet haalbaar is voor een zeer groot deel van de markt. Voor sommige schepen en vaarprofielen is het ook technisch niet haalbaar, zoals duwschepen met motorvermogens van meer dan 2000 kW in het internationale transport. Echter, het voorstel vanuit het adviesplatform voor EU Taxonomy is om de Delegated Act eind 2022 te vernieuwen en de 'Well-to-Wake' scope toe te passen, waarbij ook ruimte blijft voor schone verbrandingsmotoren die met (vrijwel) klimaatneutrale brandstoffen kosteneffectieve oplossingen zijn voor een groot deel van de vloot. Daarmee ontstaat er een beter werkbaar kader voor alle schepen en vaarprofielen om te voldoen aan financieringseisen in het kader van verduurzaming van de binnenvaart.

De discussie over Taxonomy beïnvloedt vervolgens ook de discussie over verruiming van Europese staatssteunregelgeving voor overheidsbijdragen aan private bedrijven voor de verduurzaming van binnenvaartschepen. Dit speelt momenteel een rol in bijvoorbeeld de bijdrage van Nederland aan uitrol van waterstof (RH2INE), o.a. binnen kaders als IPCEI²⁹.

Wat kan worden opgemerkt over de terugverdientijd en de onrendabele top van investeringen in duurzame scheepvaart?

De businesscase voor duurzame binnenvaart op bedrijfseconomisch niveau (het perspectief van de binnenvaartondernemer) is een groot knelpunt, aangezien er niet of nauwelijks internalisering plaatsvindt van externe kosten van emissies c.q. doorberekening in de kostprijs aan de verlader. Daarom is bij de opstelling van de Green Deal nadrukkelijk niet gekozen voor een dwingend beleid per schip, maar gekozen voor een CO₂-reductie door bijmenging met biobrandstof (jaarlijks te verhogen) te verplichten, waardoor er een gelijk speelveld tussen ondernemers zou ontstaan. Ook is gekozen voor een sectorale benadering van de doelstellingen. Uiteraard zijn er ook uitzonderingen waarbij verladers een belangrijke rol spelen in de vergroening van het transport over water. Dit is te zien in de demonstratieprojecten en de koplopers in de markt die momenteel investeren in duurzame technieken en nu al gebruikmaken van alternatieve brandstoffen. Om dit aan te jagen spelen subsidies een belangrijke rol.

²⁶ <https://platina3.eu>

²⁷ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0367_EN.pdf

²⁸ [EU taxonomy for sustainable activities | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/economy_finance/eu-taxonomy-for-sustainable-activities)

²⁹ [Important Project of Common European Interest \(IPCEI\) \(rvo.nl\)](https://www.rvo.nl/en/important-project-of-common-european-interest-ipcei)

Aan welke randvoorwaarden moet zijn voldaan door de betrokken partijen om te komen tot maatregelen (nationaal en internationaal)?

Rol verladend bedrijfsleven

Logischerwijs is de financierbaarheid van vergroening mogelijk als er sprake is van een 'businesscase' voor de scheepeigenaar/exploitant. Hier helpt het als er een lange termijn contractrelatie bestaat met de opdrachtgever en de klant die een deel van het risico wil dragen of meer kan en wil betalen voor transport met lagere emissies. Klanten doen dit bijvoorbeeld vanuit *Corporate Social Responsibility*, PR-overwegingen of rapportageverplichtingen omtrent de uitstoot van klimaatemissies. Op dit gebied zijn er verscherpte maatregelen gepland voor Non-Financial Reporting³⁰ waardoor ook minder grote bedrijven onder de verplichtingen zullen gaan vallen. Een andere relevante ontwikkeling is het "CountEmissions EU"³¹ initiatief voor transport en de verdere standaardisatie van een methode voor klimaatuitstootrapportage binnen ISO. Verwacht mag worden dat de aandacht vanuit binnenvaartklanten voor de milieueffecten en in het bijzonder de klimaatemissies dus langzaam maar zeker zal groeien. Recent is daarbij ook de stikstofuitstoot steeds meer een argument, vooral in de aanvoer van bouwmaterialen en bij werkschepen voor projecten die nu geen doorgang kunnen vinden vanwege stikstof. Hier wordt ook aan gewerkt in het kader van het programma Schoon en Emissieloos Bouwen.

Welke maatregelen voor het stimuleren van verduurzaming van de scheepvaartsector behoren bij uitstek tot het domein van de overheid en welke maatregelen zouden door de sector zelf worden genomen?

De maatschappelijke waarde van emissiereductie wordt momenteel nog onvoldoende vertaald naar waardering voor binnenvaartvervoer met lage emissies. Dit zet een rem op de verduurzaming van binnenvaartschepen. Wat dat betreft ligt er voor de financiering dus een duidelijke relatie en afhankelijkheid met het overheidsbeleid en juridische maatregelen. Banken en ondernemers kunnen niet investeren in onrendabele projecten, gezien de aanhoudende concurrentie die voortkomt uit binnenvaartondernemers die niet (kunnen) verduurzamen vanuit deze concurrentie. Met het huidige kader van wettelijke verplichtingen zouden alleen grootschalige subsidies die ingezet worden voor een langere termijn de verduurzaming van de binnenvaart kunnen realiseren.

De CCR en het PLATINA3-project hebben de financiële opgave om de doelen voor 2050 te halen voor de Europese vloot in kaart gebracht ten opzichte van een 'business as usual' scenario. Het gaat om het dichten van een gat in de exploitatie van binnenschepen dat een omvang heeft van 3 tot 10 miljard euro in de periode tot het jaar 2050. Afhankelijk van het scenario en ambitieniveau, gaat het per schip om een jaarlijks bedrag van circa 8.000 tot 35.000 euro aan meerkosten en om een extra investering van 350.000 euro tot 790.000 euro per schip.

Samenvatting en conclusies

- a. De vergroeningsopgave om te komen tot een emissievrije en klimaatneutrale binnenvaart in 2050 is voor binnenvaartondernemers een kostbare operatie.
- b. Bij de nieuwbouw van binnenvaartschepen worden belangrijke (ontwikkel)stappen gemaakt. (Fundamenteel) onderzoek om in de periode tot 2050 tot volledig emissieloze binnenvaart te komen is goed ingebed in onder meer de huidige SH2IPDRIVE (waterstof) en MENENS (methanol) programma's alsmede demonstratieprojecten, maar tijdige implementatie ervan is afhankelijk van financiële en regeltechnische instrumenten om schaalvergroting mogelijk te maken en de 'Valley of Death' te beslechten.
- c. Een *One size fits all solution* in de binnenvaart is waarschijnlijk niet mogelijk door een spreiding in tijd van *Technological Readiness Levels* van deze oplossingen en grote differentiatie in scheepstypes, vaargebieden en vaarprofielen.
- d. Parallel aan de ontwikkeling en opschaling van nieuwe (emissieloze) brandstoffen en aandrijftechnologie, lijkt het inzetten op alternatieve (bio)brandstoffen een

³⁰ [New rules on corporate sustainability reporting: provisional political agreement between the Council and the European Parliament - Consilium \(europa.eu\)](#)

³¹ [Count your transport emissions – 'CountEmissions EU' \(europa.eu\)](#)

kosteneffectieve manier om de doelstellingen voor de korte termijn (2030) ook met bestaande technieken (motoren) te realiseren. Juridische kaders en regelgeving zijn vereist om de financiering en implementatie hiervan te bewerkstelligen.

- e. De selectie van de toe te passen nieuwe energiedragers bij nieuwbouw en retrofit vraagt om een infrastructuur-*roadmap* van de beschikbaarheid van groene brandstoffen en de bunkermogelijkheden in de verschillende vaargebieden. Versnelling van afspraken op EU-corridor-niveau over infrastructuur (AFIR) en bijmenging zijn essentieel voor de toepassing van de groene energiedragers.
- f. De sectorale collectieve aanpak biedt de mogelijkheid om tot 2030 en 2050 te differentiëren in de aanpak (grootverbruikers versus kleine eenheden, nieuw versus bestaand).
- g. Een sluitende businesscase binnen de totale waardeketen van logistiek, binnenvaarttransport en energievoorziening is cruciaal voor het welslagen van de doelstellingen. Daarbij is het van belang dat er brede mechanismes worden ontwikkeld waardoor doelstellingen voor emissiereductie en klimaat kunnen worden neergelegd binnen de gehele logistieke keten (verladings, bevrachting, vervoerder) en niet alleen bij de scheepseigenaar.
- h. Belangrijke juridische randvoorwaarden voor de implementatie (verplichtingen, beschikbaarheid & financiering) van zero-emissietechnologie en brandstoffen ontbreken nog:
 - Europese fondsen
 - Wettelijk kader bijmengen
 - Europese aanpak

Disclaimer: De Jonge Akademie, KNAW, NFU, NWO, TNO en UNL bemiddelen tussen parlementaire kennisvraag en wetenschappelijk kennisaanbod. De informatie in het kader van Parlement en Wetenschap is afkomstig van vooraanstaande wetenschappers, maar niet onderworpen aan peer review en niet door de wetenschapsorganisaties geverifieerd.

