



Verduurzaming havengebonden vloot in Rotterdam

smartport.nl

Een verkenning



SmartPort is een samenwerkingsverband van het Havenbedrijf Rotterdam, Deltalinqs, de gemeente Rotterdam, TNO, Marin, Deltares, de Erasmus Universiteit Rotterdam en de Technische Universiteit Delft. Door inspireren, initiëren en allianties aangaan, stimuleert en financiert SmartPort wetenschappelijk onderzoek voor en door de bedrijven in de haven van Rotterdam, in samenwerking met kennisinstellingen. Het gaat om kennis ontwikkelen, delen en gebruiken vanuit

één collectieve ambitie. De transitie naar de beste en slimste haven kan alleen slagen wanneer alle betrokken partijen gezamenlijk oplossingen aandragen voor veranderingen in de toekomst. Wij zijn ervan overtuigd dat de grootste impact bij ontwikkeling van kennis is gebaseerd op specifieke vragen uit de markt en dat de beste resultaten worden bereikt door alles te halen uit de samenwerking van handel en industrie, overheden en wetenschap.

www.smartport.nl | [LinkedIn: smartportrdam](#) | [Instagram: smartportrdam](#)

SMARTPORT PARTNERS

Deltares

 **Deltalinqs**




Gemeente
Rotterdam



MARIN

TNO





VERDUURZAMING HAVENGEBONDEN VLOOT IN ROTTERDAM

Een verkenning

Auteur(s)

CE Delft: Anne Kleijn, Roy van den Berg en Feline Struijk

Opdrachtgevers: SmartPort en Topsector Logistiek

Oktober 2026

Inhoud

Samenvatting	5
01 Inleiding	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 Doel en scope	7
1.3 Afbakening	8
1.4 Leeswijzer	8
02 Relevante organisaties actief in de Rotterdamse haven	9
03 Vlootsamenstelling, werkgebied en operationeel profiel	10
04 Strategieën en plannen voor de verduurzaming van de havengebonden vloot in Rotterdam	13
05 Gewenste bunker- en energie-infrastructuur	16
06 No-regretmaatregelen verduurzaming van de havengebonden vloot in Rotterdam	20
07 Potentiële reductie broeikasgas en luchtvervuilende emissies	22
08 Genoemde ideeën voor een verdiepingsslag	25
09 Conclusies en aanbevelingen	26
9.1 Conclusies	26
9.2 Aanbevelingen	27
Bijlagen	
Bijlage A: Geïnterviewde organisaties	29
Bijlage B: Lijst met afkortingen	30

Samenvatting

Aanleiding

In en rond de haven van Rotterdam is een diverse vloot van dienstverlenende vaartuigen actief, onder meer voor patrouille, beloodsing, sleepdiensten, vastmaak vletten, personenvervoer, bevoorrading en incidentbestrijding. Veel van deze organisaties zijn bezig met verduurzaming, onder andere om hun broeikasgassen en luchtvervuilende emissies te reduceren. Er is echter nog niet veel bekend over de verschillende opties die de organisaties hiervoor overwegen.

Doel

Deze verkenningstudie brengt de relevante organisaties en vaartuigen met betrekking tot de havengebonden vloot in kaart, inventariseert hun verduurzamingsplannen en geeft een eerste inzicht in de al behaalde en de mogelijke emissiereducties, en de benodigde energie- en bunkerinfrastructuur voor de verduurzamingsplannen. De bevindingen zijn gebaseerd op tien interviews met havengebonden dienstverleners, desktopresearch en een stakeholderbijeenkomst.

Belangrijkste conclusies

De havengebonden dienstverlenende vloot is zeer heterogeen. Vaartuigen verschillen sterk in omvang, functie, vaargebied, inzetduur, planbaarheid en vermogensvraag. Daardoor is geen uniforme verduurzamingsroute geschikt voor de hele vloot. Segmentatie naar operationeel profiel is noodzakelijk om per scheepstype een technisch en operationeel passende oplossing te vinden.

Vrijwel alle onderzochte organisaties werken aan verduurzaming, maar met verschillende ambities en tijdlijnen. Batterij-elektrisch varen is vooral kansrijk voor kleinere vaartuigen met voorspelbare vaarprofielen, vaste ligplaatsen en voldoende laadmogelijkheden en laadvensters. Voor schepen met een hoge energievraag, lange inzetduur of beperkte laadmogelijkheden zijn hybride aandrijving, biobrandstoffen zoals HVO, en methanol vooralsnog vanuit een operationeel en technisch ontwerpogpunt logischer. HVO wordt al toegepast en kan op korte termijn emissiereductie opleveren, maar wordt vooral gezien als overgangsbrandstof. Methanol is met name relevant voor zwaardere vaarprofielen. Waterstof kan mogelijk een rol spelen in specifieke niches, maar is vanwege ruimtebeslag, kosten en beperkte beschikbaarheid geen generieke oplossing. Vlootvernieuwing zal naar verwachting vooral plaatsvinden op natuurlijke vervangingsmomenten.

Voor de uitvoering van de verduurzamingsplannen is infrastructuur nodig voor elektriciteit en, afhankelijk van het vlootsegment, methanol en mogelijk waterstof. Uit de gesprekken blijkt dat dienstverleners openstaan voor het gezamenlijk gebruik van infrastructuur. Gedeelde voorzieningen kunnen daarmee bijdragen aan het verlagen van investeringskosten en risico's en de haalbaarheid van de verduurzaming vergroten, met name op locaties waar meerdere dienstverleners dicht bij elkaar liggen. Belangrijke knelpunten zijn netcongestie, gebrek aan standaardisatie van aansluitingen, de vereiste leveringszekerheid voor 24/7-operaties en onduidelijkheid over verantwoordelijkheden. Gezamenlijk

gebruik vraagt daarom om vooraf vastgelegde technische standaarden, veiligheidsprocedures en afspraken over planning en prioritering.

Uit de interviews komen drie typen no-regretmaatregelen naar voren die nu al kunnen bijdragen aan versnelling van de verduurzaming: fysieke infrastructuur, standaardisatie en marktactivatie. Het gaat onder meer om het versterken van de elektriciteitsinfrastructuur, het geschikt maken van ligplaatsen en walstroomvoorzieningen, het standaardiseren van technische aansluitingen en veiligheids- en vergunningprocedures, het bundelen en tijdig communiceren van de toekomstige energievraag en een duidelijk en voorspelbaar havenbeleid. Deze no-regretmaatregelen vullen elkaar aan. Fysieke infrastructuur en standaardisatie maken het praktisch mogelijk om alternatieve energiedragers toe te passen. Marktactivatie draagt bij aan een beter voorspelbare investeringsomgeving voor zowel vlooteigenaren als energieleveranciers. Gezamenlijk kunnen deze maatregelen de randvoorwaarden creëren om stappen te zetten voor verdere verduurzaming van de havengebonden vloot.

De centrale conclusie is daarmee dat verduurzaming van de havengebonden vloot technisch mogelijk is en al plaatsvindt, maar dat verdere versnelling vooral vraagt om een gebiedsgerichte en gecoördineerde aanpak, waarin operationele profielen, ligplaatsen, infrastructuur, netinvesteringen en alternatieve energiedragers gezamenlijk worden beschouwd.

Verdiepingsslag

De verkenning laat zien dat een vervolgfase nodig is om de meest kansrijke verduurzamingsroutes verder uit te werken. Afstemming met het Havenbedrijf Rotterdam is daarbij noodzakelijk, om aan te sluiten bij bestaande gegevens, plannen en locatieanalyses. Er wordt aanbevolen om tijdens een verdiepingsslag de volgende stappen de doorlopen.

1. Een afwegingskader te ontwikkelen voor de selectie van geschikte locaties voor benodigde laad- en bunkerinfrastructuur. Idealiter worden locaties gekozen waar de operationele vraag en het beschikbare of geplande energieaanbod samenkomen.
2. Het meest geschikte infrastructuurconcept te bepalen. Besproken opties zijn:
 - Een centrale servicehaven, met ligplaatsen en gedeelde laad-, bunker- en andere voorzieningen voor meerdere organisaties;
 - Een netwerk van meerdere laad- en bunkerlocaties verspreid over de Rotterdamse haven.
3. Eén kansrijke locatie als demonstratiecasus te selecteren en in detail uit te werken, zodat deze casus als basis kan dienen voor eventuele volgende locaties. Concretiseer voor de geselecteerde casus de potentiële gebruikers, vaartuigtypen, energievraag, benodigde laad- en bunkercapaciteit, beschikbare en benodigde infrastructuur, kosten, veiligheidsvoorwaarden, juridische belemmeringen en beheerstructuur.

-01-

Inleiding

1.1 Achtergrond

Verschillende organisaties in het havengebied Rotterdam hebben vaartuigen die vooral binnen of vlak buiten de haven actief zijn. Het gaat hierbij om een grote variëteit aan vaartuigen van onder andere Havenbedrijf Rotterdam en nautische en maritieme dienstverlenende organisaties. Veel van deze organisaties zijn bezig met verduurzaming, onder andere om hun broeikasgassen en luchtvervuilende emissies te reduceren.

Een belangrijk element van de verduurzamingsstrategieën van deze organisaties is het kiezen van een toekomstige brandstof en/of energiedragers¹ voor hun vaartuigen. Zowel het havenbedrijf als ook andere organisaties in de haven zijn bezig met het uitstippelen van verduurzamingsroutes. Er is echter nog niet veel bekend over de verschillende opties die de organisaties overwegen. Deze studie brengt daarom in kaart wat de verschillende opties zijn die de organisaties overwegen, wat de impact daarvan zal zijn op de emissie reductie in de haven en welke infrastructuur in en rond de haven nodig zal zijn om de verduurzamingsplannen te realiseren.

1.2 Doel en scope

De doelen van deze studie zijn:

1. Het in kaart brengen van de organisaties en vaartuigen die actief zijn binnen of vlak buiten de Rotterdamse haven.
2. Het in kaart brengen van de plannen die deze organisaties hebben om hun vaartuigen te verduurzamen, waarbij de focus ligt op het gebruik van alternatieve brandstoffen en elektriciteit.
3. Een grove eerste indicatie in hoeverre de verduurzaming van de vaartuigen, die actief zijn binnen of vlak buiten de haven, bijdraagt aan de emissiereductie in de haven².
4. Het in kaart brengen van de infrastructuur in en rondom de haven die nodig is om de verduurzamingsplannen van de organisaties met vaartuigen in de haven te realiseren³.

De verkenningsfase omvat tien interviews met dienstverlenende organisaties die met vaartuigen opereren in de Rotterdamse haven, evenals een stakeholderbijeenkomst die op 9 juli 2026 is georganiseerd. Het doel van de interviews is het ophalen van informatie benodigd voor deze verkenningsstudie.

1 Zoals bijvoorbeeld elektriciteit

2 Dit is geen hoofddoel van het project, maar wel nodig om een gevoel te krijgen van de mogelijke impact. Ook kan er door middel van het beantwoorden van de onderzoeksvragen met betrekking tot dit doel mogelijk meer nuance worden aangebracht in de verduurzamingsplannen. De manier waarop de benodigde alternatieve brandstoffen en elektriciteit worden opgewekt heeft bijvoorbeeld impact op de emissiereductie.

3 Het doel hierbij is om te kijken vanuit een systeemperspectief.

De doelen van de stakeholderbijeenkomst, na afronding van de interviews, zijn: het geven van een terugkoppeling van de bevindingen die we uit de interviews hebben gehaald; het voeren van een dialoog over deze bevindingen; en tot slot het voeren van een dialoog over relevante ideeën voor een mogelijke verdiepingsslag na deze verkenningsstudie.

1.3 Afbakening

Deze studie richt zich op de vaartuigen van organisaties die alleen actief zijn binnen en/of vlak buiten de haven van Rotterdam. De vaartuigen die de haven aandoen voor laad/losoperaties, het wisselen van bemanning, het bunkeren van brandstof en/of het bevoorraden van het schip vallen buiten de scope. De vaartuigen die nodig zijn voor deze operaties (nautische en maritieme dienstverleners), zoals loodsen, roeiers, bevoorradingschepen en bunkerschepen, vallen juist binnen de scope van de studie. De focus ligt op de verduurzamingsplannen van de vloot en de benodigde infrastructuur die daarvoor nodig is. Verduurzaming van de organisaties die eigenaar zijn van de vaartuigen valt buiten de scope van de studie.

In deze studie is verduurzaming een term die verwijst naar het nemen van maatregelen om broeikasgas- en luchtvervuilende emissies te reduceren. Gedetailleerde broeikasgas- en luchtvervuilende emissieberekeningen vallen echter buiten de scope van deze studie.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 geven we een overzicht van de organisaties die actief zijn in de Rotterdamse haven en die aan dit onderzoek hebben deelgenomen via interviews en/of deelname aan de stakeholderbijeenkomst van 9 juli 2026. Hoofdstuk 3 tot en met hoofdstuk 8 vatten de bevindingen samen die zijn verkregen uit de interviews en de stakeholderbijeenkomst die in het kader van deze studie zijn uitgevoerd. Hoofdstuk 3 beschrijft de vlootsamenstelling, het werkgebied en het operationeel profiel van de gesproken organisaties en bespreekt de overeenkomsten en verschillen. Hoofdstuk 4 gaat in op de strategieën en plannen voor de verduurzaming van de vloot. Hoofdstuk 5 behandelt de infrastructuur die nodig is om deze verduurzamingsplannen en -strategieën in de praktijk te realiseren. Daarbij wordt specifiek aandacht besteed aan kansrijke locaties voor de benodigde infrastructuur en aan de belangrijkste uitdagingen. Hoofdstuk 6 geeft een overzicht van de no-regretmaatregelen die tijdens de interviews zijn genoemd om de havengebonden vloot te verduurzamen. Hoofdstuk 7 bespreekt in hoeverre de verduurzaming van de vaartuigen van de geïnterviewde organisaties kan bijdragen aan de reductie van broeikasgas en luchtvervuilende emissies in de haven. Ideeën die tijdens de stakeholderbijeenkomst zijn aangedragen voor een mogelijke verdere verdieping na afronding van deze verkenningsstudie, worden in hoofdstuk 8 opgesomd. Tot slot presenteren we in Hoofdstuk 9 de conclusies en aanbevelingen van deze studie.

Relevante organisaties actief in de Rotterdamse haven

In de haven van Rotterdam zijn uiteenlopende varende dienstverleners actief. Hiertoe behoren havenbeheer-, inspectie-, handhavings- en overheidsdiensten, loodsdiensten en loodsvervoer, roeiers en vastmaakdiensten, haven- en noodsleepdiensten en diensten voor incidentbestrijding, brandbestrijding, oliebestrijding, redding en berging. Daarnaast zijn er watertaxi's, veer-, rondvaart-, evenementen- en bemanningsvervoerders, evenals bunker-, drinkwater-, proviand-, onderdelen-, afval-, sludge- en bilgewaterdiensten. Ook onderhouds- en reparatiebedrijven, duik- en onderwaterinspectiediensten, hydrografische en surveybedrijven, bagger- en waterbouwbedrijven, vaarwegmarkeringsdiensten, kabel- en leidingleggers, offshore- en projectsupportbedrijven en exploitanten van werkboden, pontons en drijvende kranen maken deel uit van de havengebonden dienstverlenende vloot. Samen ondersteunen zij de nautische veiligheid, bereikbaarheid, bevoorrading, personenmobiliteit, infrastructuur en dagelijkse bedrijfsvoering van de Rotterdamse haven.

De input voor deze studie is grotendeels verzameld via interviews en een stakeholderbijeenkomst op 9 juli 2026. Bijlage A bevat nadere informatie over de interviews die in het kader van deze studie zijn uitgevoerd.

Vlootsamenstelling, werkgebied en operationeel profiel

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de vlootsamenstelling, het werkgebied en het operationeel profiel van de gesproken organisaties tijdens de interviews en stakeholderbijeenkomst. Na de tabel wordt ingegaan op de overeenkomsten en verschillen.

Tabel 1 – Overzicht van de vlootsamenstelling, het werkgebied en het operationeel profiel van de geïnterviewde organisaties

Organisatie	Vlootsamenstelling	Werkgebied	Operationeel profiel
Havenbedrijf Rotterdam	16 vaartuigen: 7 voor incidentbestrijding, 6 patrouillevaartuigen, 2 surveyvaartuigen en 1 representatievaartuig.	Rotterdamse havengebied en directe omgeving (Schiedam, Vlaardingen, Dordrecht, Zwijndrecht en Papendrecht).	24/7 borging van orde en veiligheid. Patrouilles met incidentele piekbelastingen; surveyvaartuigen varen in dagdiensten. Piekbelasting bij brandbestrijding.
Rijksrederij (Rijkswaterstaat)	Voor Rotterdam ca. 8 patrouilleschepen (RWS/ Douane), een aantal zeegaande schepen en noodhulpsleepboten (ERTV's).	Nederlandse binnenwateren, havens (o.a. Rotterdam), kustwateren en de Noordzee.	Patrouilles met 1 tot 2 diensten van 8 tot 16 uur. Kustwacht en ERTV's zijn 24/7 inzetbaar.
Loodswezen	Voor de regio Rijnmond: 3 primaire tenders, 1 reserve tender, 1 P-klasse (80m hub), SWATH-vaartuigen en jollen.	In regio Rotterdam-Rijnmond tot aan Moerdijk en aanvaarroutes op zee.	24/7 beloodsing van zeeschepen. Tenders varen korte, intensieve trips met hoge snelheid.
Koninklijke Roeiers Vereniging Eendracht (KRVE)	Circa 60 schepen: grotendeels vastmaakvletten, aangevuld met 2 grotere vaartuigen (19m), communicatieboten, 5 snelle RIB's en een kraanschip.	Rotterdamse havengebied (Stad, Botlek, Europoort/ Maasvlakte) en loodsvervoer naar Dordrecht en Moerdijk.	24/7 nautische dienstverlening. Vraaggestuurd en opererend vanuit 4 posten en 13 locaties. Piekbelasting tijdens het aanvaren van zware trossen of staaldraden.
Watertaxi Rotterdam	Circa 20 schepen: 8 langzame elektrische veerschepen (24-80 personen) en 10 snelle watertaxi's (12 personen).	Rotterdamse rivier tussen Brienennoord- en Benelux-corridor met ca. 50 haltes.	16 uur per dag, 365 dagen per jaar. Mix van vaste veerdiensten en vervoer op afroep.

Organisatie	Vlootsamenstelling	Werkgebied	Operationeel profiel
Fairplay Towage	23 sleepboten met Rotterdam als basis. Veelal compacte schepen (onder 500 ton).	Tweede Maasvlakte tot aan de Erasmusbrug.	24/7 sleepdiensten. Mix van 24-uursboten en blokboten (14u op en 10u af). Ongeveer 20% van de tijd wordt op hoog vermogen gevaren.
Spido	6 schepen: passagiers-, rondvaart- en eventschepen (capaciteit 80 tot 599 personen).	Rotterdamse havengebied tot aan de Tweede Maasvlakte.	Seizoensgebonden rondvaarten en dagtochten op vaste tijden; events op afroep.
Evides	5 drinkwaterboten, waarvan 1 reserveboot.	Maasgebied, Waterweggebied, Hartelgebied en Maasvlaktegebied.	Vaste routes op werkdagen (08.00u - 16.30u). Geen piekbelasting tijdens het varen.
Van Oord	Circa 20 kleinere vaartuigen (11m breed) voor de Nederlandse binnenwateren en kustwateren (beunbakken, kraanschepen). Daarnaast grote zeegaande baggerschepen en offshore wind schepen.	In Rotterdam aan de binnenkant van de haven (kleinere vaartuigen) en op de Maasvlakte (grote zeegaande vaartuigen).	Projectmatig: grote schepen 24/7 inzetbaar; kleinere vaartuigen meestal overdag op werkdagen.
Boluda	21 sleepboten (20 in eigendom, 1 gecharterd).	Twee hoofdgebieden: Maasvlakte/Europoort en het stedelijke havengebied.	24/7 assistentie bij manoeuvres en het afmeren van zeeschepen. De motoren draaien 80% op laag vermogen en 5%-10% op maximaal vermogen tijdens korte pieken.

Globaal beeld

De geïnterviewde organisaties vertegenwoordigen gezamenlijk naar schatting ten minste 184 vaartuigen die in de Rotterdamse haven actief zijn. Dit aantal is gebaseerd op de expliciet genoemde vlootaantallen. Bij de Rijksrederij, het Loodswezen en Van Oord is het totale aantal vaartuigen niet gekwantificeerd, omdat de vlootomvang kan variëren door tijdelijke operationele behoeften. Het werkelijke aantal ligt daarom waarschijnlijk hoger. Het genoemde aantal geeft vooral een indicatief beeld van de omvang van de vloot die in de interviews is vertegenwoordigd.

Overeenkomsten

- Bij meerdere organisaties bestaat de dienstverlening uit een combinatie van vaste werkzaamheden en inzet op afroep.

Verschillen

- De organisaties verschillen in de omvang en samenstelling van hun vloot. KRVE beschikt bijvoorbeeld over circa 60 schepen, terwijl Evides vijf drinkwaterboten heeft.
- De vloeten bestaan uit vaartuigen die zijn afgestemd op de specifieke taken van de organisatie. Daardoor verschillen de organisaties en type vaartuigen van elkaar: sommige organisaties gebruiken vooral kleine, snelle en compacte schepen, terwijl andere ook grote zeegaande schepen inzetten. Deze verschillen sluiten aan bij de uiteenlopende werkzaamheden, zoals patrouilles, incidentbestrijding, beloodsing, sleepdiensten, personenvervoer en logistieke ondersteuning.

- Er zijn ook verschillen in het werkgebied en operationele profiel van de organisaties. Watertaxi Rotterdam en Fairplay Towage zijn bijvoorbeeld vooral actief binnen het Rotterdamse havengebied, terwijl de Rijksrederij en Van Oord ook op binnenwateren, kustwateren en de Noordzee actief zijn.
- Voor een deel van de organisaties is inzet van vaartuigen 24 uur per dag nodig, voor andere organisaties juist weer niet. Dit hangt samen met de continue bedrijvigheid in de haven en de noodzaak om veiligheid, bereikbaarheid en dienstverlening te waarborgen.
- De mate waarin werkzaamheden vooraf planbaar zijn, verschilt per organisatie. Evides en Spido varen bijvoorbeeld grotendeels volgens vaste routes en tijden, terwijl KRVE, Fairplay Towage en het Havenbedrijf Rotterdam sterker afhankelijk zijn van actuele vraag, scheepvaartbewegingen of incidenten.
- Ook de energievraag en bron van piekbelasting verschillen. Bij het Havenbedrijf Rotterdam ontstaat piekbelasting tijdens brandbestrijding, bij KRVE bij het aanvaren van zware trossen of staaldraden en bij Fairplay Towage en Boluda tijdens werkzaamheden op hoog vermogen tijdens sleepoperaties. Evides, Spido en de veerdiensten van Watertaxi Rotterdam varen grotendeels volgens vaste routes en tijden en kennen daardoor minder variatie in snelheid en energievraag.

Strategieën en plannen voor de verduurzaming van de havengebonden vloot in Rotterdam

Onderstaande tabel geeft een beknopt overzicht van de verduurzamingsstrategieën en plannen van de gesproken organisaties tijdens de interviews en stakeholderbijeenkomst. Na de tabel wordt ingegaan op de overeenkomsten en verschillen.

Tabel 2 – Overzicht van de verduurzamingsstrategieën en plannen van de geïnterviewde organisaties

Organisatie	Verduurzamingsstrategieën en plannen
Havenbedrijf Rotterdam	Het doel is een klimaatneutrale haven in 2050. De gehele vloot vaart in 2026 al volledig op HVO100 en heeft haar emissies daarmee al significant gereduceerd. Batterij-elektrische aandrijving is gekozen voor de toekomstige vloot die rond 2035 operationeel wordt. Het Havenbedrijf Rotterdam benadert de verduurzaming vlootbreed, in plaats van per individueel schip. Methanol wordt overwogen voor taken met een zeer grote energievraag.
Rijksrederij (Rijkswaterstaat)	Het doel is om de uitstoot met 55% te verminderen in 2030 ten opzichte van 1990 en om in 2050 volledig klimaatneutraal te zijn. Batterij-elektrisch varen heeft de voorkeur waar operationeel mogelijk (o.a. onderzoeksschepen). Groene waterstof met brandstofcel wordt als tweede optie gezien voor de schepen die meer autonomie nodig hebben. Groene methanol (verbrandingsmotor of generatoren) is de meest kansrijke optie voor zwaardere vaarprofielen. HVO is een tussenoplossing voor de bestaande vloot.
Loodswezen	Het Loodswezen volgt de brede sectorale verduurzamingsdoelen en maakt gebruik van de CO ₂ -prestatieladder. De focus ligt momenteel op het bijmengen van biobrandstoffen (B70 voor tenders en B15 voor de P-klasse). Methanol wordt gezien als kansrijke energiedrager voor de verdere verduurzaming van de vloot. Een proef met methanol op de P-klasse wordt onderzocht. De nieuwe SWATH-vaartuigen krijgen batterijpakketten voor de piekbelasting.
Koninklijke Roeiers Vereniging Eendracht (KRVE)	KRVE wil meebewegen met de verduurzamingsbehoeften van hun klanten. Batterij-elektrisch varen is de voorkeursrichting voor de vastmaakvletten. KRVE bouwt en test hiervoor eerst één elektrische werkvlet. Op termijn kunnen bestaande vletten worden aangepast met elektrische aandrijving (retrofit). Een hybride uitvoering geldt als mogelijke tussenstap, waarbij de vlet elektrisch van A naar B vaart en diesel wordt ingezet voor korte piekbelastingen tijdens het afmeren. Alternatieve brandstoffen, zoals waterstof en biobrandstoffen, worden minder geschikt geacht voor kleine vletten vanwege de beperkte beschikbare ruimte aan boord.

Organisatie	Verduurzamingsstrategieën en plannen
Watertaxi Rotterdam	Het doel is om de gehele operatie in 2030 zero-emissie uit te voeren. De volledige vloot wordt batterij-elektrisch, waarbij de langzame veerdiensten al elektrisch varen. Voor snelvaren wordt gekeken naar efficiëntere scheepsontwerpen, zoals air-supported vessels en foil-assisted catamarans (tot 50% minder rompweerstand). Eerdere proeven met plug-in-hybride aandrijving en waterstof hebben geleid tot een definitieve keuze voor batterij-elektrisch varen.
Fairplay Towage	Fairplay Towage heeft duurzaamheidsambities die voortkomen uit een combinatie van duurzaamheidswensen, profilering in de markt en toekomstgerichtheid. Diesel blijft momenteel echter de meest praktische energiedrager, waarbij HVO wordt onderzocht als drop-inbrandstof. Waterstof en elektriciteit zijn onderzocht, maar worden voor de specifieke inzet van sleepboten momenteel technisch en economisch niet haalbaar geacht. Nieuwbouwschepen zijn uitgerust met Tier III-emissietechnologie en een walstroomaansluiting aan boord. Momenteel heeft Fairplay Towage onvoldoende toegang tot walstroom.
Spido	De focus ligt op het voldoen aan internationale normen. Alle schepen zijn voorzien van CCR2-motoren. Bij de vernieuwing van de James Cook worden Stage V-motoren met nabehandeling toegepast. De Prinses Amalia beschikt over warmteterugwinning, zonnepanelen en een eco-stand (circa 20% brandstofbesparing). Volledig elektrisch varen, biobrandstoffen en LNG worden niet haalbaar geacht.
Evides	Het doel is om de uitstoot met 55% te verminderen in 2030 ten opzichte van 1990 en om in 2050 volledig klimaatneutraal te zijn. De gehele vloot vaart sinds anderhalf jaar op HVO100. Twee vaartuigen zijn uitgerust met Stage V-motoren inclusief nabehandeling.
Van Oord	De organisatie streeft naar net-zero in 2050 via een multi-fuel strategie (diesel, biobrandstoffen en methanol). HVO en FAME worden ingezet als tussenstap; in 2025 vond de eerste bunkering van Bio-LNG plaats. Methanol vormt de belangrijkste alternatieve brandstof, waarbij nieuwe schepen, zoals de Boreas, zijn uitgerust met dual-fuel methanolmotoren. Nieuwe schepen krijgen batterijpakketten om de efficiëntie te verhogen en de inzet van motoren bij lage belasting te beperken.
Boluda	De organisatie richt zich op internationale eisen en businesscases, waarbij vlootvernieuwing een trage cyclus volgt. Op de vaste ligplaatsen wordt sinds vijf jaar gebruik gemaakt van walstroom en een monitoringsysteem helpt kapiteins om het brandstofverbruik te optimaliseren. Boluda werkt internationaal aan een routekaart voor elektriciteit, waterstof en methanol, waaronder de ontwikkeling van de eerste Europese methanolsleepboot in samenwerking met Damen.

Overeenkomsten

- Bijna alle organisaties werken aan verduurzaming van de vloot, met doelstellingen voor emissiereductie en/of klimaatneutraliteit op de langere termijn.
- Commerciële organisaties geven aan dat zij de wens hebben om verder te verduurzamen, maar daarbij tegen economische randvoorwaarden aanlopen. Investerings in verduurzaming zijn met name lastig wanneer deze niet binnen de businesscase passen, bijvoorbeeld door het ontbreken van een gelijk speelveld of doordat klanten niet bereid zijn de extra kosten te dragen.
- Voor commerciële dienstverleners is een gelijk speelveld noodzakelijk. Beleidsprykkels moeten lokaal handelingsperspectieven bieden en tegelijkertijd aansluiten op EU beleid, IMO beleid en omliggende havenkaders.
- Batterij-elektrisch varen heeft voor veel organisaties de voorkeur, daar waar voorspelbaarheid, laadvensters en locatie dit toelaten. Bij 24/7-inzet en hoge pieken zijn hybride concepten, alternatieve brandstoffen of een fijnmaziger laadnet nodig.

- Batterij-elektrisch varen wordt echter vaak nog niet haalbaar geacht. Dit wordt verder toegelicht in Tabel 3, waarin de belangrijkste uitdagingen rondom elektriciteit zijn opgenomen.
- Biobrandstoffen, zoals HVO, worden door meerdere organisaties ingezet of onderzocht als tussenoplossing voor bestaande schepen.
- HVO wordt gezien als de meest direct toepasbare route voor bestaande schepen om op korte termijn te verduurzamen, maar de technische voorbereiding, prijs en toekomstige beschikbaarheid moeten expliciet worden meegenomen.
- Methanol wordt door meerdere organisaties gezien als kansrijke optie voor zwaardere vaarprofielen of vaartuigen met beperkte laadmogelijkheden vanwege het vaarprofiel. De grootste belemmeringen zijn prijs, beschikbaarheid van groene methanol, beschikbare motoren, kleinere bunkervolumes en toegestane truck-to-ship procedures.
- Waterstof blijft een optie voor niches en lange inzetduur, maar verdient een gerichte in plaats van generieke analyse vanwege kosten, ruimtebeslag en locatieafhankelijkheid.
- De meeste organisaties verduurzamen hun vloot stap voor stap, wanneer een schip aan vervanging toe is. Daardoor wordt meestal per vaartuig gekeken welke oplossing het beste past.
- Meerdere organisaties combineren brandstofkeuzes met technische maatregelen, zoals efficiëntere rompontwerpen.

Verschillen

- Alle organisaties zijn tot op een bepaalde hoogte bezig met duurzaamheid, maar het ambitieniveau en/of de tijdlijn verschillen per organisatie. De gereguleerde dienstverlening is verder in ontwikkeling qua plannen.
- De drijfveren voor verduurzaming lopen uiteen van wettelijke verplichtingen vanuit de IMO en de EU tot de ambitie om als koploper bij te dragen aan de energietransitie.
- De havengebonden vloot is te divers voor één techniek of één transitiepad. Segmentatie naar operationeel profiel is noodzakelijk.
- De voorkeursverduurzamingsroute verschilt per type operatie. Batterij-elektrisch varen wordt vooral genoemd voor vaartuigen met een relatief voorspelbaar vaarprofiel en voldoende laadmogelijkheden. Voor vaartuigen met een hoge energievraag, lange inzetduur of beperkte mogelijkheden om te laden worden met name HVO, methanol of hybride aandrijving genoemd.

Gewenste bunker- en energie-infrastructuur

Op basis van de informatie verkregen tijdens de interviews en de stakeholderbijeenkomst, kan de gewenste bunker- en energie-infrastructuur worden onderverdeeld in vier hoofdcategorieën: elektriciteit, methanol, waterstof en HVO, waarbij de laatstgenoemde als belangrijke overgangsbrandstof gezien wordt:

- Veel organisaties zien batterij-elektrisch varen als de primaire/meest gewenste route voor verduurzaming, vooral voor kleinere vaartuigen en schepen met voorspelbare profielen.
- Methanol wordt gezien als een kansrijke energiedrager voor schepen die meer vermogen nodig hebben dan batterijen kunnen bieden.
- Waterstof wordt door een aantal partijen onderzocht, maar wordt vaak als minder kansrijk gezien voor directe voortstuwing vanwege de benodigde ruimte aan boord voor deze brandstof.
- HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) wordt momenteel breed ingezet als direct beschikbare 'drop-in' oplossing.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de behoeften, kansrijke locaties en belangrijkste uitdagingen per type infrastructuur. De infrastructuuropgave is een ruimtelijk-operationaliseringsvraagstuk: de beste plek is waar werkprofiel, ligplaats, netcapaciteit en gebruikersvraag samenkomen.

Tabel 3 – Overzicht van de gewenste infrastructuur om de verduurzamingsstrategieën van de geïnterviewde organisaties te realiseren, inclusief kansrijke locaties en bijbehorende uitdagingen

Benodigde infrastructuur: Elektriciteit (laadinfrastructuur)

Organisaties met deze infrastructuur behoefte

- KRVE: Voor de elektrificatie van de vastmaakvletten;
- Watertaxi Rotterdam: Voor zowel de langzame veerdiensten als de nieuwe snelle watertaxi's
- Havenbedrijf Rotterdam: Voor de eigen patrouille- en incidentbestrijdingsvloot;
- Rijksrederij: Voor patrouilleschepen en de zware ERTV-noodsleepboten;
- Fairplay Towage: Heeft hoge prioriteit voor walstroom om generatoren tijdens rusttijden uit te zetten;
- Lootswezen: Onderzoekt hybride ondersteuning en laadopties voor tenders

Kansrijke locaties

- Gezamenlijke hubs: locaties waar meerdere partijen samenkomen, zoals de Pistooldijk, Scheurhaven, Geulhaven en de 4e Petroleumhaven;
- Specifieke operationele punten: Heijplaat (KRVE werf), Koninginnenhoofd (hoofdlocatie Watertaxi), RDM, Eemhaven en Botlek.

Belangrijkste uitdagingen

- Netcongestie: De beperkte capaciteit van het elektriciteitsnet is de meest genoemde barrière voor de aanleg van (snel)laders;
- Laadsnelheid vs. Operatie: De korte tijd tussen vaarten (bijv. 15 min bij Spido of korte wachttijden KRVE) vereist zeer hoge vermogen, snelle laadmogelijkheden of een andere manier van inzet van vaartuigen;
- Getijden: Bij vaste kades in de Europoort/Maasvlakte zorgt het grote getijdeverschil voor spanningen op laadkabels; drijvende steigers hebben de voorkeur;
- Standaardisatie: Er is nog geen uniforme stekkerstandaard voor schepen.

Benodigde infrastructuur: Methanol (bunkerinfrastructuur)

Organisaties met deze infrastructuur behoefte

- Rijksrederij: Voor de nieuwe MPV-50 schepen, de ERTV's en de Rotterdamse Douanevaartuigen;
- Van Oord: Voor de grote zeegaande vloot, zoals het installatieschip Boreas;
- Havenbedrijf Rotterdam: Als optie voor taken met een grote energievraag, zoals brandbestrijding
- Loodswezen: Overweegt een proef op een P-klasse loodsvaartuig.

Kansrijke locaties

- Bunkerboten: Voor grote schepen is bunkeren via een bunkerboot het meest logisch;
- Kadelocaties: Plekken waar veilig via vrachtwagens gebunkerd kan worden.

Belangrijkste uitdagingen

- Beschikbaarheid: Groene methanol is momenteel nog beperkt beschikbaar;
- Regelgeving en veiligheid: Vergunningstrajecten en veiligheidsprocedures voor het bunkeren van methanol zijn nog niet goed geregeld;
- Techniek: Voor bepaalde vermogensklassen zijn methanolmotoren nog niet breed beschikbaar.

Benodigde infrastructuur: Waterstof (bunkeren of lokale elektriciteitsopwekking)

Organisaties met deze infrastructuur behoefte

- KRVE: Onderzoekt waterstof als energiedrager voor een generator op de kade om netcongestie te omzeilen (pilot in de stad);
- Rijksrederij: Voor de MPV-20 schepen (combinatie waterstof/batterij);
- Watertaxi: Heeft geëxperimenteerd met een waterstofboot, maar geeft nu de voorkeur aan batterij-elektrisch.

Kansrijke locaties

- KRVE voert een pilot uit in de stad, zij hebben daar een eigen werf;
- Bestaande chemische clusters: Waar al ervaring is met waterstofbehandeling.

Belangrijkste uitdagingen

- Ruimtebeslag: Waterstof vraagt veel meer opslagruimte aan boord in vergelijking met diesel, wat lastig is voor kleine werkschepen;
- Kosten en infrastructuur: Het transporteren, bunkeren en gebruiken van waterstof is momenteel aanzienlijk duurder dan diesel en de infrastructuur ontbreekt vrijwel volledig.

Benodigde infrastructuur: HVO/Biobrandstoffen (bestaande bunkerinfrastructuur)

Organisaties met deze infrastructuur behoefte

Vrijwel de gehele vloot van het Havenbedrijf, Evides en delen van de vloot van de Rijksrederij en het Loodswezen gebruiken HVO/Biobrandstoffen.

Kansrijke locaties

De bunkerinfrastructuur voor HVO/Biobrandstoffen bestaat al. Er wordt gebruik gemaakt van de bestaande fossiele bunkerinfrastructuur (bunkerstations en bunkerboten).

Belangrijkste uitdagingen

- Prijs en beschikbaarheid: De kosten zijn hoger dan fossiele diesel en er is onzekerheid over de toekomstige prijsontwikkeling bij stijgende vraag;
- Technische limieten: Bij sommige schepen (zoals bij tenders van het Loodswezen) is er een technisch plafond aan de bijmenging van biobrandstoffen (bijv. B70). Bij schepen die weinig varen kan biobrandstof leidingen verstopen.

Samenvattend kunnen we stellen dat het op dit moment nog lastig is te bepalen welke infrastructuur exact nodig is gegeven de verschillende opties die veelal nog in onderzoek zijn. Wel is er een sterke focus op elektrische aandrijving. De kans is daarom groot dat er op termijn een behoefte gaat ontstaan aan laadinfrastructuur. De benodigde omvang van de infrastructuur kan pas in kaart worden gebracht als er een completer beeld is verkregen van het energiegebruik van de havengebonden schepen. Momenteel is

er, voor zover wij weten, met uitzondering van diverse walstroompunten die niet volstaan voor het laden van grote batterijpakketten, nog geen laadinfrastructuur in de haven aanwezig. Maar gegeven de plannen van met name Havenbedrijf Rotterdam is dit hét moment om dit verder in kaart te gaan brengen. Een viertal locaties is in de tekst hieronder, op basis van de huidige ligplaatsen, geïdentificeerd waar in de toekomst samenwerking voor laad- en/of bunkerinfrastructuur mogelijk is.

Bereidheid om infrastructuur te delen

De gesproken organisaties tijdens de interviews en stakeholderbijeenkomst tonen een algemene bereidheid om infrastructuur te delen, mits aan specifieke operationele en juridische voorwaarden wordt voldaan. De meeste partijen zien samenwerking als een kans en manier om kosten te verlagen en investeringen in nieuwe energiedragers aantrekkelijker te maken. Standardisatie vormt daarbij een belangrijke randvoorwaarde. Gezamenlijke infrastructuur kan alleen goed functioneren wanneer aansluitingen, laadprotocollen en technische specificaties op elkaar zijn afgestemd.

Een gedeelde aanpak lijkt vooral kansrijk op strategische locaties waar meerdere organisaties dicht bij elkaar liggen, zoals de Pistooldhaven, Geulhaven, Scheurhaven en de 4e Petroleumhaven. Roeiers, loodsen, sleepdiensten en de havendienst zouden hier bijvoorbeeld mogelijk gezamenlijk gebruik kunnen maken van energie-infrastructuur.

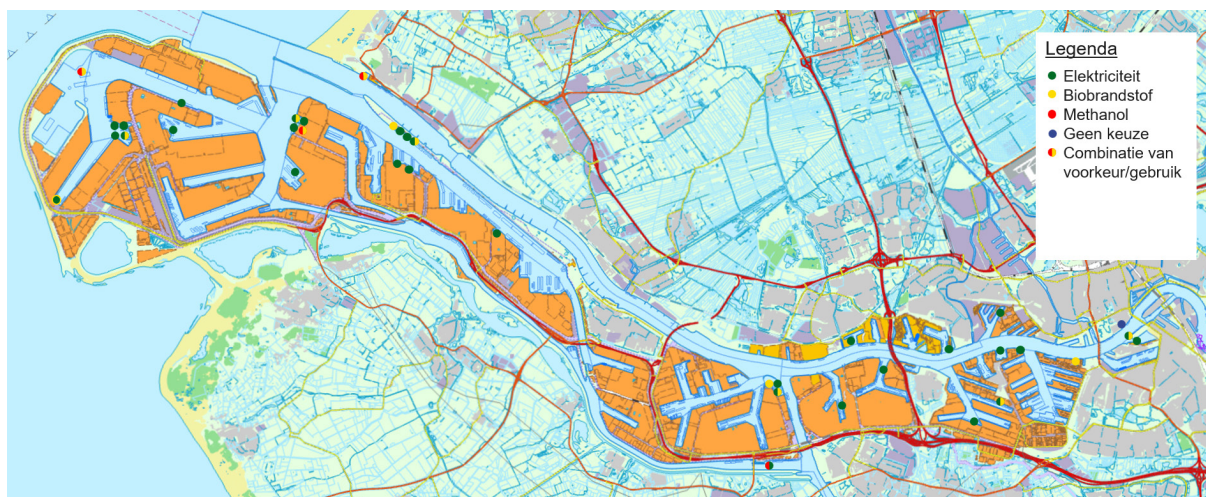
De organisaties vinden het belangrijk dat er duidelijke afspraken worden gemaakt over leveringszekerheid, planning, veiligheid en prioritering. De Rijksrederij wil bijvoorbeeld voorrang behouden op de eigen ligplaatsen. Watertaxi Rotterdam geeft aan dat het delen van laadvoorzieningen lastig kan zijn, omdat schepen bij aankomst direct moeten kunnen laden en de aankomsttijden niet altijd voorspelbaar zijn. Voor alle organisaties geldt dat het delen van infrastructuur de continuïteit van de 24/7-operatie en de veiligheid niet in gevaar mag brengen.

De gesproken organisaties noemen verschillende knelpunten die de realisatie van gedeelde infrastructuur kunnen belemmeren. Netcongestie en beperkte netcapaciteit worden door vrijwel alle partijen als het grootste knelpunt gezien. Op sommige locaties wordt pas na 2035 voldoende netcapaciteit verwacht. Daarnaast bestaan er juridische en organisatorische vragen. Zo is nog onduidelijk of en onder welke voorwaarden een niet-commerciële overheidsorganisatie, zoals de Rijksrederij, infrastructuur juridisch mag delen met commerciële partijen.

Huidige ligplaatsen en/of bunkerlocaties

Bij de gesproken partijen hebben we opgehaald wat de huidige ligplaatsen en/of bunkerlocaties zijn. Door deze locaties te combineren met de verwachte toekomstige energiedrager(s), en in enkele gevallen al gebruikte alternatieve brandstof, geeft dit een beeld van waar de toekomstige vraag naar deze energiedragers mogelijk gefaciliteerd moet gaan worden. In Figuur 1 is dit overzicht te vinden. Daarbij staat elke cirkel voor één locatie van één van de gesproken organisaties (één organisatie kan meerdere locaties in gebruik hebben) en geeft de kleur (of kleuren) van de cirkel de verwachte (en in enkele gevallen de al gebruikte) alternatieve energiedrager weer.

Figuur 1 – Huidige ligplaatsen en/of bunkerlocaties van vloot geïnterviewde partijen



No-regretmaatregelen verduurzaming van de havengebonden vloot in Rotterdam

In deze studie verstaan we onder no-regretmaatregelen, maatregelen die de verduurzaming van de havengebonden vloot in Rotterdam op gang kunnen brengen en/of versnellen, ook wanneer organisaties binnen de haven nog geen definitieve verduurzamingskeuzes hebben gemaakt of deze keuzes nog niet kunnen maken.

Op basis van de interviews en de stakeholderbijeenkomst kunnen de genoemde no-regretmaatregelen worden onderverdeeld in drie categorieën, namelijk: fysieke infrastructuur, standaardisatie en marktactivatie. De categorie fysieke infrastructuur richt zich op het wegnemen van directe operationele belemmeringen en het voorbereiden van locaties op het gebruik van nieuwe energiedragers. De categorie standaardisatie legt de focus op maatregelen die helpen om technische en juridische obstakels weg te nemen. De categorie marktactivatie richt zich op het verminderen van onzekerheid in de keten zodat verschillende partijen hun investeringen beter kunnen afstemmen.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de no-regretmaatregelen per categorie.

Tabel 4 – Overzicht no-regretmaatregelen.

Categorie	No-regretmaatregelen
Fysieke infrastructuur	• Versterking elektriciteitsnet: Het realiseren van extra elektriciteitscapaciteit op Heijplaat. Dit is nu al nodig voor het rijdende wagenpark en wordt essentieel voor het laden en testen van de eerste elektrische werkvletten. • Verbetering ligplaatsen: Het realiseren van vaste ligplaatsen met drijvende steigers en walstroom. Drijvende steigers lossen problemen met getijverschillen op (wat cruciaal is voor walstroomkabels) en walstroom zorgt ervoor dat generatoren tijdens rusttijden uit kunnen. • Locatieonderzoek: Het systematisch in kaart brengen van potentiële locaties voor alle drie de beoogde energiedragers: elektriciteit, waterstof en methanol. • Operationele basisvoorzieningen: Het aanleggen van riolering op ligplaatslocaties zodat schepen direct vuil water kunnen lozen. Dit voorkomt onnodige vaarbewegingen naar aparte lozingspunten.

Categorie	No-regretmaatregelen
Standaardisatie	• Technische standaardisatie: Standaardisatie van technische aansluitingen, zoals uniforme stekkers voor het opladen van schepen. • Technische standaardisatie: Inzetten op modulariteit en standaardisatie van vaartuigcomponenten, zodat onderhoud eenvoudiger wordt en toekomstige technieken makkelijker ingepast kunnen worden. • Harmonisatie van procedures: Het standaardiseren van vergunningstrajecten en veiligheidsprocedures voor het bunkeren of laden van nieuwe energiedragers.
Marktactivatie	• Vraagbundeling en communicatie: Het tijdig informeren van leveranciers over de verwachte toekomstige vraag naar alternatieve brandstoffen en energie. Dit stelt leveranciers in staat om hun eigen investeringsbeslissingen tijdig voor te bereiden en voorkomt een 'kip-ei'-situatie. • Consistent havenbeleid: Het vaststellen van een duidelijk en voorspelbaar havenbeleid voor de komende tien jaar. Door nu al verduurzamings- en gunningseisen (niet alleen CO₂, maar ook stikstof en fijnstof) aan te kondigen, krijgen scheepseigenaren de investeringszekerheid die nodig is voor vlootvernieuwing.

De bovenstaande no-regretmaatregelen vullen elkaar aan. Fysieke infrastructuur en standaardisatie maken het praktisch mogelijk om alternatieve energiedragers toe te passen. Marktactivatie draagt bij aan een beter voorspelbare investeringsomgeving voor zowel vlooteigenaren als energieleveranciers. Gezamenlijk kunnen deze maatregelen de randvoorwaarden creëren om stappen te zetten voor verdere verduurzaming van de havengebonden vloot.

Potentiële reductie broeikasgas en luchtvervuilende emissies

Op basis van de verschillende interviewverslagen en rapportages volgt in de tabellen hieronder een overzicht van de informatie over de potentiële reductie van broeikasgassen en luchtvervuilende emissies (zoals NO_x en fijnstof) bij het realiseren van hun verduurzamingsstrategieën en -plannen.

Tabel 5 geeft informatie over de behaalde broeikasgasemissiereductie door de overstap naar HVO en biobrandstoffen. Tabel 8 geeft informatie over potentiële broeikasgas emissiereductie door elektrificatie. Het is daarbij belangrijk om te beseffen dat de manier waarop elektriciteit wordt opgewekt een belangrijke rol speelt bij het potentieel van de te behalen well-to-wake broeikasgas emissiereductie. Naast de overstap op een andere brandstof en/of elektrificatie kan optimalisatie van het scheepsontwerp ook een significante brandstofbesparing, en daarmee emissiereductie, opleveren. Tabel 9 gaat daarom verder in op de potentiële brandstof en broeikasgas emissiereductie door efficiëntie en verbeteren van het technisch ontwerp. Tot slot focust Tabel 10 zich specifiek op genoemde maatregelen tijdens de interviews die zich richten op de reductie van luchtvervuilende emissies.

Tabel 5 – Verkregen informatie over behaalde broeikasgas emissiereductie door overstap naar HVO en andere biobrandstoffen

Organisatie	Verkregen informatie over behaalde broeikasgas emissiereductie door overstap naar HVO en andere biobrandstoffen
Havenbedrijf Rotterdam	De vloot van het Havenbedrijf Rotterdam is verantwoordelijk voor ongeveer 85% van de directe uitstoot van het havenbedrijf. Verduurzaming van de vloot vormt daarom een belangrijk onderdeel van de emissiereductiestrategie van het bedrijf. Door het gebruik van HVO100 zijn de CO ₂ -emissies tussen 2019 en 2023 gehalveerd. De hele vloot vaart sinds 2026 volledig op HVO100.
Evides	Sinds ongeveer anderhalf jaar varen alle schepen van Evides op HVO100. In het eerste kwartaal gebruikte Evides naar schatting 30.000 liter HVO100. Dit leidt tot een well-to-wake reductie van 80.000 kg CO ₂ ten opzichte van diesel.
Loodswezen	Het Loodswezen heeft via bijmenging van duurzame brandstoffen (tenders varen op B70, de P-klasse op B15) hun doelstelling van 12,5% CO ₂ -reductie over de afgelopen vijf jaar gehaald.
Rijksrederij	Gebruikt HVO30 en HVO50 als tussenoplossing voor de bestaande vloot om op korte termijn emissiereductie te realiseren zolang volledige vervanging nog niet mogelijk is.

Tabel 6 – Verkregen informatie over potentiële broeikasgas emissiereductie door elektrificatie.

Organisatie	Verkregen informatie over potentiële broeikasgas emissiereductie door elektrificatie
Rijksrederij	Het Power2Tow-project richt zich op het ontwikkelen, ontwerpen en bouwen van drie nagenoeg volledig elektrische noodhulpsleepboten (ERTV's) met bijbehorende laadvoorzieningen voor de Noordzee en stelt als eis dat deze schepen voor circa 90% emissieloos kunnen opereren via grote batterijpakketten.
Watertaxi Rotterdam	Heeft de ambitie om in 2030 de gehele operatie zero-emissie uit te voeren. De langzame veerdiensten varen al volledig elektrisch.
Havenbedrijf Rotterdam	Voor een elektrische vloot wordt voornamelijk uitgegaan van een laadvermogen tussen de 1,5 en 2,5 MW per schip. Hiervoor worden onder meer MCS (Megawatt Charging System) aansluitingen onderzocht, die vermogens tot circa 3,7 MW kunnen leveren. Ook wordt gekeken naar laadoplossingen met meerdere aansluitingen per schip.
KRVE	Analyseert vaarprofielen om vastmaakvletten te elektrificeren; een hybride tussenstap (elektrisch varen naar de klus, piekbelasting op diesel) zou al een aanzienlijke emissiereductie opleveren. De KRVE heeft een studie laten uitvoeren door een student van de Hogeschool Rotterdam naar de CO ₂ voetafdruk van de KRVE boten. De verwachting is dat deze studie begin oktober 2026 afgerond is.
Loodswezen	De nieuwe SWATH-vaartuigen maken gebruik van batterijpakketten voor het opvangen van de piekbelasting. Hierdoor kunnen de hoofdmotoren efficiënter worden ingezet, wat bijdraagt aan een vloot die circa 20% zuiniger is dan haar voorgangers.
Van Oord	Bij nieuwe schepen worden batterijpakketten ingezet die tijdelijk een extra motor kunnen vervangen om te voorkomen dat motoren langdurig en inefficiënt op een lage belasting draaien.

Tabel 7 – Verkregen informatie over potentiële broeikasgas emissiereductie door efficiëntie en het verbeteren van het technisch ontwerp

Organisatie	Verkregen informatie over potentiële broeikasgas emissiereductie door efficiëntie en het verbeteren van het technisch ontwerp
Loodswezen	De meest recente M-klasse tenders zijn lichter gebouwd en hebben een aangepaste romp, waardoor ze naar schatting 20 tot 30% minder brandstof verbruiken.
Watertaxi Rotterdam	De organisatie test twee technieken voor de watertaxi's. Het eerste nieuwe ontwerp is een air-supported vessel, waarbij lucht in een holte onder de romp wordt geblazen. Hierdoor komt de romp omhoog en kan de rompweerstand met ongeveer 50% dalen. Het tweede ontwerp is een foil-assisted catamaran, waarbij twee vleugels tussen de drijvers ervoor zorgen dat de romp bij snelheid deels uit het water komt.
Spido	De Prinses Amalia bevat extra duurzaamheidsmaatregelen. Het schip heeft warmterugwinning voor warm water, zonnepanelen op het dek voor onder meer de vriescel, koelcel en verlichting, en een eco-stand waarmee tijdens het varen diesel kan worden bespaard. De Prinses Amalia verbruikt 20% minder brandstof dan vergelijkbare schepen. Dit komt door het rompontwerp, de Z-drives, de eco-stand, verbruiksmeters, ledverlichting, zonnepanelen en het gebruik van koelwaterwarmte.
Van Oord	Zet in op energie-efficiëntie door projecten zo te ontwerpen dat er vaker met de stroom mee gevaren kan worden. Dit vraagt om afstemming met opdrachtgevers, omdat planning, doorlooptijd, geluid en andere projectvoorwaarden kunnen botsen met de meest energiezuinige werkwijze.

Tabel 8 – Verkregen informatie over maatregelen die zich richten op de reductie van luchtvervuilende emissies (zoals NO_x en fijnstof)

Verkregen informatie over maatregelen die zich richten op de reductie van luchtvervuilende emissies (zoals NO_x en fijnstof)

Stage V en Tier III: Meerdere organisaties hebben hun vloot vernieuwd met Stage V motoren (zoals Spido voor de James Cook en Evides voor twee vaartuigen) of Tier III installaties (Fairplay Towage en Boluda), wat leidt tot een reductie van stikstofoxiden en fijnstof.

Walstroom: Voor partijen als Fairplay is walstroom een prioriteit omdat generatoren op de blokbotten dan 16 uur per dag uit kunnen, wat directe winst oplevert voor de lokale luchtkwaliteit en geluidsbelasting.

Eén van de geïnterviewde organisaties adviseert de haven om in gunningscriteria niet alleen naar CO₂ te kijken, maar ook expliciet naar lokale emissies zoals stikstof en fijnstof.

De praktijkvoorbeelden in bovenstaande tabellen laten zien dat HVO, elektrificatie en technische (efficiëntie)maatregelen substantiële reducties van broeikasgas- en luchtvervuilende emissies kunnen opleveren. Een betrouwbare raming voor de gehele havengebonden vloot is echter nog niet mogelijk, omdat consistente gegevens over vlootsamenstelling, brandstofverbruik en vaarprofielen ontbreken.

Genoemde ideeën voor een verdiepingsslag

Tijdens de stakeholderbijeenkomst van 9 juli 2026 zijn, naar aanleiding van de terugkoppeling van de bevindingen uit de interviews, mogelijke richtingen voor een verdiepingsslag besproken. Deze verdiepingsslag kan voortbouwen op de resultaten van de huidige verkenningsfase. De deelnemers hebben daarbij de volgende aandachtspunten en ideeën ingebracht:

- Maak onderscheid tussen verschillende typen locaties. Maak in de verdere analyse expliciet onderscheid tussen huidige ligplaatsen, gewenste laad- of bunkerlocaties en locaties waar meerdere gebruikers potentieel gebruik kunnen maken van gedeelde infrastructuur.
- Onderzoek de mogelijkheden voor optimalisatie van ligplaatsen. Een dienstverleningshaven of wachtruimte dicht bij het werkgebied kan mogelijk leiden tot besparingen op brandstofgebruik, vaartijd en emissies.
- Werk één concrete hotspot uit als demonstratiecasus. Selecteer een locatie waar verschillende vraagstukken samenkomen en breng deze integraal in kaart. Daarbij kan onder meer aandacht worden besteed aan gebruikers, scheepstypen, diepgangen, laadvensters, vermogensvraag, netbeperkingen, juridische belemmeringen en kosten.
- Gebruik de demonstratiecasus als basis voor een reproduceerbare aanpak. Vertaal de werkwijze en inzichten uit de demonstratiecasus naar een stappenplan dat ook op andere locaties kan worden toegepast. Dit kan het volledige proces omvatten, van gebruikersinventarisatie en technische dimensionering tot vergunningverlening en financiering.
- Ontwikkel een havenbrede roadmap. Breng de ontwikkeling van logische aanmeerlocaties voor dienstverlenende schepen, de verwachte vervanging en verduurzaming van de vloot en geplande investeringen in de energie-infrastructuur in samenhang en in de tijd in beeld.
- Beschouw naast elektriciteit ook andere energiedragers. Onderzoek voor onder meer methanol en waterstof welke locaties vanuit logistiek en veiligheidsperspectief geschikt zijn en in hoeverre aansluiting bij of combinatie met bestaande industriële infrastructuur mogelijk is.

Conclusies en aanbevelingen

9.1 Conclusies

De havengebonden dienstverlenende vloot in Rotterdam omvat een groot aantal verschillende vaartuigen en functies, waaronder patrouille-, loods-, sleep-, vastmaak-, personenvervoer- en bevoorradingsdiensten. De vaartuigen verschillen sterk in omvang, vaargebied, inzetduur, planbaarheid en vermogensvraag. Sommige schepen varen op vaste routes en hebben voorspelbare laadmomenten, terwijl andere continu beschikbaar moeten zijn of tijdens incidenten en sleepoperaties hoge piekvermogens nodig hebben. Segmentatie naar operationeel profiel is daarom noodzakelijk om per scheepstype een technisch en operationeel passende verduurzamingsroute te bepalen.

Vrijwel alle onderzochte organisaties werken aan verduurzaming van hun vloot, zij het met uiteenlopende ambities, tijdlijnen en drijfveren. Elektrificatie heeft veelal de voorkeur voor kleinere vaartuigen met voorspelbare vaarprofielen, vaste ligplaatsen en voldoende laadvensters. Voor schepen met een hoge energievraag, lange inzetduur of beperkte laadmogelijkheden zijn hybride aandrijving, biobrandstoffen zoals HVO en methanol vooralsnog kansrijker. HVO wordt momenteel al gebruikt als brandstof voor een deel van de bestaande vloot en wordt vooral gezien als een overgangsoptie waarmee op korte termijn emissiereductie kan worden gerealiseerd. Methanol is met name relevant voor zwaardere vaarprofielen. Waterstof kan mogelijk een rol spelen in specifieke niches, maar wordt door ruimtebeslag aan boord, kosten en huidige beschikbaarheid niet als generieke oplossing gezien. Vlootvernieuwing zal naar verwachting stapsgewijs plaatsvinden, veelal op natuurlijke vervangingsmomenten.

De geïnventariseerde praktijkvoorbeelden bevestigen dat zowel brandstofsubstitutie, elektrificatie als technische efficiëntiemaatregelen tot aanzienlijke emissiereducties kunnen leiden. Het gebruik van biobrandstoffen (HVO) heeft bij verschillende organisaties reeds aantoonbare CO₂-reducties opgeleverd. Elektrificatie kan de operationele uitstoot sterk verminderen, mits de benodigde elektriciteit duurzaam wordt opgewekt. Daarnaast kunnen lichtere schepen, verbeterde rompvormen, hybride systemen en een efficiëntere inzet van motoren het brandstofverbruik significant verlagen.

Voor de uitvoering van de verduurzamingsplannen is infrastructuur nodig voor elektriciteit en, afhankelijk van het vlootsegment, methanol en mogelijk waterstof. Uit de gesprekken blijkt dat dienstverleners openstaan voor het gezamenlijk gebruik van infrastructuur. Gedeelde voorzieningen kunnen daarmee bijdragen aan het verlagen van investeringskosten en risico's en de haalbaarheid van de verduurzaming vergroten, met name op locaties waar meerdere dienstverleners dicht bij elkaar liggen. Belangrijke knelpunten zijn onder andere netcongestie, standaardisatie, de vereiste leveringszekerheid voor 24/7-operaties en onduidelijkheid over juridische verantwoordelijkheden. Gezamenlijk gebruik is alleen haalbaar wanneer technische standaarden, veiligheidsprocedures, planning en prioritering vooraf helder zijn vastgelegd. De huidige ligplaatsen en bunkerlocaties van de vaartuigen van de dienstverlenende organisaties bieden daarbij een eerste aanknopingspunt voor de locatie van toekomstige energie-infrastructuur, omdat zij inzicht geven in waar de toekomstige vraag naar alternatieve energiedragers zich kan concentreren. Tegelijkertijd zijn deze locaties niet zonder meer geschikt: de haalbaarheid hangt onder meer af van de beschikbare netcapaciteit en de mogelijkheid om voorzieningen te delen zonder de operationele inzet van de dienstverleners te belemmeren.

De belangrijkste no-regretmaatregelen zijn daarom het tijdig versterken van de elektriciteitsinfrastructuur, het geschikt maken van ligplaatsen en walstroomvoorzieningen, het standaardiseren van aansluitingen en procedures en het bundelen en communiceren van de toekomstige energievraag. In combinatie met een voorspelbaar havenbeleid creëren deze maatregelen de noodzakelijke investeringszekerheid voor zowel vlooteigenaren als infrastructuur- en energieleveranciers. De centrale conclusie is daarmee dat verduurzaming technisch mogelijk en reeds ingezet is, maar alleen kan worden versneld door een gebiedsgerichte en gecoördineerde aanpak waarin operationele profielen, ligplaatsen, netinvesteringen en alternatieve brandstoffen integraal worden afgestemd.

9.2 Aanbevelingen

Uit de interviews en de stakeholderbijeenkomst blijkt dat er bij de betrokken organisaties belangstelling bestaat voor een verdiepingsfase. Voordat één specifieke locatie als demonstratiecasus wordt uitgewerkt, bevelen wij aan om eerst de methode voor locatieselectie en het gewenste infrastructuurconcept nader te onderzoeken.

1. Ontwikkel een afwegingskader voor de selectie van locaties

Bepaal op welke wijze geschikte locaties moeten worden geselecteerd. Idealiter worden locaties gekozen waar de operationele vraag en het beschikbare of geplande energieaanbod samenkomen.

Aan de vraagzijde kunnen twee vertrekpunten worden onderzocht:

- Aansluiting bij de huidige, aan organisaties toegewezen ligplaatsen;
- optimalisatie van lig- en/of wachtplaatsen op basis van vaarbewegingen, werkgebieden en natuurlijke wacht- of aanmeerlocaties.

Aan de aanbodzijde moet worden geïnventariseerd waar aansluiting mogelijk is op bestaande en geplande infrastructuur voor elektriciteit, waterstof en methanol. Daarbij zijn onder meer netcapaciteit, ruimtelijke inpasbaarheid, veiligheid, bereikbaarheid, diepgang en uitbreidingsmogelijkheden van belang.

Stem deze inventarisatie af met het Havenbedrijf Rotterdam en breng in kaart welke relevante gegevens, plannen en locatieanalyses daar al beschikbaar zijn. Deze verkenningsstudie laat zien dat een geschikte locatie alleen kan worden gevonden door werkprofielen, ligplaatsen, gebruikersvraag en beschikbare infrastructuur integraal te beschouwen.

2. Bepaal het meest geschikte infrastructuurconcept

Onderzoek vervolgens welk van de volgende concepten het beste aansluit bij de operationele behoeften van de havengebonden dienstverleners:

- een centrale servicehaven, met ligplaatsen en gedeelde laad-, bunker- en andere voorzieningen voor meerdere organisaties;
- een netwerk van meerdere laad- en bunkerlocaties verspreid over de Rotterdamse haven.

Vergelijk beide concepten op basis van de vaarprofielen, werkgebieden, huidige ligplaatsen, laad- en bunkermomenten en de vereiste beschikbaarheid van de vaartuigen. Besteed daarbij aandacht aan mogelijke omvaartijd, leveringszekerheid, mogelijkheden voor gedeeld gebruik, kosten en schaalbaarheid. Ook een combinatie van een centrale voorziening met enkele strategisch gelegen aanvullende locaties kan worden meegenomen. Een enquête en eventueel aanvullende interviews onder dienstverlenende organisaties kunnen worden gebruikt om de voorkeuren en gebruiksvoorwaarden breder te inventariseren.

3. Werk één locatie uit als demonstratiecasus

Selecteer na beantwoording van bovenstaande vragen één kansrijke locatie als demonstratiecasus. Werk voor deze locatie de potentiële gebruikers, vaartuigtypen, energievraag, benodigde laad- en bunkercapaciteit, beschikbare en benodigde infrastructuur, kosten, veiligheidsvoorwaarden, juridische belemmeringen en beheerstructuur uit. Gebruik de demonstratiecasus vervolgens als basis voor een reproduceerbaar stappenplan voor andere locaties in de haven. Dit sluit aan bij het voorstel van de stakeholders om één hotspot integraal uit te werken en de opgedane kennis vervolgens havenbreed toe te passen.

Bijlage A

Geïnterviewde organisaties

Tabel 9 geeft een overzicht van de organisaties en personen die hebben deelgenomen aan een interview.

Tabel 9 – Overzicht organisaties en personen die hebben deelgenomen aan een interview.

#	Organisatie	Geïnterviewde(n)
1	Havenbedrijf Rotterdam	Bob Madlener, Piet Louwen
2	Rijksrederij	Loek Verheijen, Talitha Huizenga
3	Loodswezen	Pim Keijzer
4	Koninklijke Roeiers Vereniging Eendracht (KRVE)	Sjoerd van Maanen, Alex Mooren
5	Watertaxi Rotterdam	Daan van der Have
6	Fairplay Towage	Sander van den Blink
7	Spido	Richard Blok, Leo Blok
8	Evides	Willem van der Schans, Leonard Vischer
9	Van Oord	Job Voormolen
10	Boluda	Vincent van Os
11	Deltalings*	Simone van Tongeren

** Deltalings is niet geïnterviewd, maar was aanwezig bij de stakeholderbijeenkomst 'Verduurzaming havengebonden vloot in Rotterdam', op 9 juli 2026 in Rotterdam.*

Bijlage B

Lijst met afkortingen

Tabel 10 – Lijst met afkortingen

Aforting	Betekenis
B15	Brandstofblend met 15% biobrandstofbijmenging
B70	Brandstofblend met 70% biobrandstofbijmenging
CCR2-motoren	Motoren die voldoen aan de CCR II-emissienorm van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart
CO ₂	Koolstofdioxide
ERTV	Emergency Response Towing Vessel, oftewel noodhulpsleepboot
EU	Europese Unie
FAME	Fatty Acid Methyl Esters, een biodiesel
HVO	HVO staat voor Hydrotreated Vegetable Oil. HVO is een hernieuwbare vervanger voor diesel. Er zijn verschillende typen HVO, waaronder HVO30, HVO50 en HVO100. Het getal geeft aan welk aandeel van de brandstof uit HVO bestaat. HVO30 bestaat bijvoorbeeld voor 30% uit HVO.
IMO	International Maritime Organization
KRVE	Koninklijke Roeiers Vereniging Eendracht
LNG	Liquefied Natural Gas, oftewel vloeibaar aardgas
M-klasse	Klasse loodstenders
MCS	Megawatt Charging System, oftewel een megawattlaadsysteem
MPV-20-schepen	Multi Purpose Vessels van de Rijksrederij
MPV-50-schepen	Multi Purpose Vessels van de Rijksrederij
MW	Megawatt, eenheid voor vermogen
NO _x	Stikstofoxiden
P-klasse	Klasse loodsvaartuigen die als drijvend loodsstation kunnen worden ingezet
RDM	RDM-terrein, genoemd naar de voormalige Rotterdamsche Droogdok Maatschappij
RIB	Rigid Inflatable Boat, een snelle boot met starre romp en opblaasbare drijvers
RWS	Rijkswaterstaat
SWATH-vaartuig	Small Waterplane Area Twin Hull-vaartuig, een tweerompsschip met een klein waterlijnopervlak
Z-drive	Draaibare azimuthaandrijving waarbij de schroef ook als stuurinrichting functioneert

Colofon

©SmartPort

Oktober 2026

Ontwerp: IJzersterk.nu

Fotografie: Portpictures, Danny Cornelissen

Alle opgenomen informatie is eigendom van de consortiumpartners uit dit onderzoeksproject.
Reproductie van inhoud, geheel of gedeeltelijk, is toegestaan mits bronvermelding is toegepast.

Vrijwaring

SmartPort heeft de grootst mogelijke zorg besteed aan de samenstelling van dit document. Desondanks accepteert SmartPort geen aansprakelijkheid voor eventuele onjuistheden in de informatie, noch voor schade, overlast of ongemak dan wel andersoortige gevolgen die voortvloeien uit of samenhangen met het gebruik van deze informatie.



connecting
knowledge

HEEFT U VRAGEN?

SmartPort
info@smartport.nl