



# Amsterdam Vaart! 2019

## Resultaten duurzame bouwlogistiek over water

13 maart 2020

**TNO** innovation  
for life

**Gemeente  
Amsterdam**

**waternet**  
waterschap amstel gooi en vecht  
gemeente amsterdam

**Port of  
Amsterdam**  
Port of partnerships

**SAMEN BOUWEN AAN  
BEREIKBAARHEID**



HET GEBIEDSGERICHTE  
BEREIKBAARHEIDSPROGRAMMA  
METROPOOLREGIO AMSTERDAM

**TNO-rapport**

**TNO 2020 R10260v2**

**Amsterdam Vaart! 2019 - resultaten duurzame  
bouwlogistiek over water**

**Traffic & Transport**

Anna van Buerenplein 1  
2595 DA Den Haag  
Postbus 96800  
2509 JE Den Haag

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 00 00

Datum	13 maart 2020
Auteur(s)	Jessica van Rijn, Jorrit Harmsen, Annette Rondaij, Silja Eckartz
Exemplaarnummer	2020-STL-RAP-100331118
Aantal pagina's	63 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2
Projectpartners	TNO, Havenbedrijf Amsterdam, Gemeente Amsterdam, Waternet
Projectnaam	MRA Vaart! 2019
Projectnummer	060.35835

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag, geheel of gedeeltelijk, worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Het staat partijen vrij om onder volledige bronvermelding uit dit rapport te citeren

© 2020 TNO

## Samenvatting

### ***Aanleiding en doel***

Bouwlogistiek is verantwoordelijk voor een groot deel van de goederenvervoerbewegingen in de stad en gezien de aanzienlijke bouwopgave in de komende jaren zal dit aantal vervoersbewegingen gaan toenemen. Dit heeft impact op de leefbaarheid van de stad, zoals de bereikbaarheid, slijtage aan wegen en bruggen/kades, luchtkwaliteit en CO<sub>2</sub>-uitstoot. Om te zorgen dat de steden leefbaar zijn is het noodzakelijk om met logistieke innovaties te komen. Een van de mogelijkheden is het verkennen van of en hoe transport van de weg naar water gebracht kan worden.

In het project Amsterdam Vaart! ondersteunt een consortium van Havenbedrijf Amsterdam, Waternet, Gemeente Amsterdam en TNO een aantal bouwprojecten ten einde een verschuiving te realiseren van bouwlogistiek transport van de weg naar het water. Dit project is onderdeel van het programma Slimme en Duurzame Mobiliteit van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Met de opdrachtgever is afgesproken dat de project activiteiten moeten leiden tot:

- 35% minder CO<sub>2</sub>-uitstoot per betrokken bouwproject;
- 40% minder bouw gerelateerd binnenstedelijk bouwtransport over weg per bouwproject;
- Verschuiving van 30% van bouw gerelateerd transport van weg naar water (modal shift) per bouwproject;
- Vermindering zwaar vervoer over drukke binnenstedelijke wegennet, ook leidend tot vermindering van slijtage aan het wegennet (en kades en bruggen);
- 12.500 minder ritten op het wegtransport; en
- 950 ton minder CO<sub>2</sub>-uitstoot.

In het project hebben wij ondersteuning geboden aan aannemers en logistieke partners van bouwprojecten bij het opstellen van een logistiek plan, waarin de gestelde eisen tot uiting komen. Verder is het vervoer (via de weg en het water) dat tijdens de uitvoering van de projecten plaats heeft gevonden gemonitord. Ook is in het project een analyse uitgevoerd van de mogelijkheden van het vervoer over water direct vanuit de toeleveranciers in de bouw naar bouwhubs en/of de bouwplaats. Deze resultaten zijn vervolgens gekoppeld aan de belangrijkste beleidsontwikkelingen bij Gemeente Amsterdam. Tot slot zijn er in het project sessies georganiseerd met gemeente en marktpartijen om de resultaten te toetsen en uit te dragen.

### ***Resultaten vervoer over water bij Amsterdamse bouwprojecten***

In Amsterdam Vaart! zijn negen bouwprojecten ondersteund en gemonitord.

Deze bouwprojecten zijn verdeeld in vier clusters:

- Kleinschalige nieuwbouw, renovatie en transformatie (Geldersekade, Y-point);
- Grootschalige stedelijke bouwprojecten (De Entree, ODE);
- Grond-, weg- en waterbouw: Kaderenovatatie (Oudezijds Achterburgwal, Recht Boomsloot); en
- Grond-, weg- en waterbouw: Havengerelateerde infrastructuurwerken (Afrikahaven, Ankerweg, CCN).

In de eerste drie categorieën is het transport uitgevoerd via een multimodale bouwhub aan de rand van de stad. Hierbij wordt (een deel van) het benodigde bouw materiaal eerst vanuit de leverancier naar de hub gebracht en vervolgens (zo veel mogelijk) via het water naar de bouwplaats geleverd.

Bij de havengerelateerde infrastructuurwerken zijn de bouwstromen direct vanaf de toeleverancier via het water naar de eindbestemming gegaan.

In onderstaande tabel staat een vergelijking van de uitkomsten tussen de verschillende clusters. De uitkomsten tussen de clusters verschillen op het gebied van 1). het type stromen die worden overgezet van weg naar water, 2). de belangrijkste motivatie hiervoor en 3). de uiteindelijke effecten op het aantal vervoersbewegingen binnen en buiten de stad en de bijbehorende besparing op CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Tabel 1: Vergelijking van de resultaten van de verschillende clusters bouwprojecten in Amsterdam Vaart!

Cluster	Bouwstromen via het water	Motivatie voor vervoer over water	Voornaamste impact
Kleinschalige nieuwbouw, renovatie en transformatie	Aanvoer van een groot deel van het bouw materiaal. Afvoer van bouwafval.	Vergroten efficiëntie bouwproces door tijdsbesparing personeel. Creëren extra opslagcapaciteit aan de kade. Verbeteren praktische uitvoerbaarheid van het logistieke proces.	Vermindering aantal ritten in de stad. Vermindering slijtage kade en weg. Verhoging verkeersdoorstroming weg rondom bouwlocatie.
Grootschalige stedelijke bouwprojecten	Aanvoer van een aantal specifieke grote en zware bouwstromen, deels ook direct vanuit de leverancier naar de hub.	Vergroten efficiëntie bouwproces door bijvoorbeeld optimalisatie van het verticale transport.	Vermindering aantal ritten binnen en buiten de stad.
Kaderrenovatie	Aanvoer van een groot deel van het bouw materiaal en -materieel. Afvoer van bouwafval.	Gestimuleerd via een korting vanuit de opdrachtgever. Creëren extra opslagcapaciteit.	Vermindering aantal ritten in de stad. Vermindering slijtage kade en weg. Verhoging verkeersdoorstroming weg rondom bouwlocatie.
Haven-gerelateerde infrastructuurwerken	Afvoer van zand, grind en grond.	Gestimuleerd via een korting vanuit de opdrachtgever.	Alleen vermindering ritten buiten de stad. Relatief grote CO <sub>2</sub> besparing.

In de volgende tabel staat een overzicht van de cijfermatige resultaten uit de verschillende bouwprojecten van Amsterdam Vaart!. In de tabel is met kleuren aangegeven of de doelstellingen van Amsterdam Vaart! behaald zijn. De resultaten laten zien dat bijna alle doelstellingen gehaald zijn. Uitzondering is het absolute CO<sub>2</sub>-reductiedoel van 950 ton in 2019. Dit komt doordat er slechts in een beperkt aantal projecten grootschalige verschuiving op lange afstanden gerealiseerd is (traject leverancier – hub) en deze grootschalige verschuiving nog niet heeft geleid tot het verwachte resultaat door een beladingsgraad die nog niet optimaal is.

De netto CO<sub>2</sub>-winst (besparing uitstoot van het wegvervoer min de additionele uitstoot van het varen) komt hierdoor lager uit.

Tabel 2: Samenvatting van de resultaten van Amsterdam Vaart! 2019

KPI	Absolute doelstelling	Absolute reductie	Relatieve doelstelling per project	Gemiddelde reductie per project (in %)*
Binnenstedelijke vervoersbewegingen via de weg (in aantal)	12.500	1.600	40%	87%
Buitenstedelijke vervoersbewegingen via de weg (in aantal)		19.700	-	50%
Binnenstedelijke voertuigkilometers via de weg (in aantal)	-	23.000	30%	86%
Buitenstedelijke voertuigkilometers via de weg (in aantal)	-	1.078.000	-	47%
CO <sub>2</sub> -uitstoot (in ton)	950	521	35%	37%

\* exclusief de resultaten van de twee grootschalige bouwprojecten, waarvoor niet alle materiaalstromen bekend zijn

	Doelstelling Amsterdam Vaart! behaald
	Doelstelling Amsterdam Vaart! niet behaald

Om vervoer over water ook in andere trajecten te kunnen realiseren is het belangrijk dat de volgende randvoorwaarden zijn ingevuld:

- Overweging en inpassing van het gebruik van vervoer over water dient in een vroeg stadium van de ontwikkeling meegenomen te worden. Vervoer over water heeft impact op de planning van de logistiek door de gehele keten, maar kan bijvoorbeeld ook invloed hebben op het ontwerp van de bouwplaats (bijvoorbeeld de plaatsing van de bouwkransen en de volgorde van het bouwproces).
- Met name in grote bouwprojecten dienen alle onderaannemers betrokken te worden bij de overweging transport over water uit te voeren om de impact van het concept te maximaliseren. Dit verhoogt wel de complexiteit van de logistieke organisatie en bovendien is er bij veel partijen nog terughoudendheid om de huidige manier van werken te veranderen.
- De praktijk leert dat vervoer over water op het traject bouwhub naar de bouwplaats qua kosten in sommige situaties hoger uitkomt dan traditioneel vervoer over de weg. Hier tegenover staat dat traditioneel vervoer over de weg wordt gecompenseerd door tijdwinst (bijvoorbeeld minder onderbrekingen van personeel om goederen te lossen) en minder faalkosten (bijvoorbeeld te late leveringen).
- Daarnaast is er een goede afstemming nodig tussen de aannemer en de leveranciers. Vervoer over water levert beide partijen voordelen op: doordat de bestel- of leveringsfrequentie omlaag gaat kan het transport in grotere batches worden uitgevoerd. Dit komt niet tot uitdrukking in de kostprijs van het bouw materiaal inclusief transport (op de bouwplaats geleverd).

### ***Vervoer over water tussen leverancier en hub***

Naast het monitoren van bouwprojecten in Amsterdam is ook met een aantal betrokken partijen interviews gehouden om te achterhalen wat de potentie is en wat eventuele belemmeringen zijn voor vervoer over water. Hierbij is zowel naar het traject van de leverancier naar de hub als ook van de leverancier direct naar de bouwplaats gekeken.

Voor de potentie van vervoer over water kunnen de volgende type producten onderscheiden worden:

- Ruwe bouwmaterialen (zand, grind, grond): vervoer over water wordt op grote schaal toegepast, met name vanaf winningslocaties naar regionale opslaglocaties. Voor specifieke stromen (zoals de afvoer van grond bij de havengerelateerde infrastructuurprojecten in Amsterdam Vaart!) is nog ruimte voor verdere opschaling van verschuiving van weg naar water.
- Projectgebonden zware materialen; vervoer van zware elementen vindt voornamelijk plaats via de weg en af en toe op projectbasis via de binnenvaart. Vervoer van projectgebonden zware materialen via de binnenvaart is ingewikkeld te implementeren door de extra overslag- en voorraadkosten.
- Vervoer van pallets (met bijvoorbeeld straatstenen) wordt op zeer beperkte schaal via de binnenvaart georganiseerd in speciaal ontworpen schepen. Om concurrerend te zijn met het wegvervoer is het belangrijk voor deze stromen een goede beladingsgraad te realiseren (volle schepen en retourlading)
- Vervoer via (flatrack)container wordt op experimentele basis toegepast, en lijkt een goede oplossing om kleine hoeveelheden projectgebonden zware materialen te vervoeren.

### ***Aansluiting bij de belangrijkste beleidsprogramma's***

De resultaten uit de bouwprojecten zijn afgezet tegen de belangrijkste beleidsontwikkelingen van de Gemeente Amsterdam:

- Programma Varen: Vervoer van goederen over het water heeft impact op andere gebruikers in de binnenwateren van Amsterdam (passagiersvaart en recreatievaart) en moet hiermee in evenwicht zijn. Vanuit de gemeente worden in het uitvoeringsprogramma van de Nota Varen verschillende initiatieven ontplooid om het vervoer over water te stimuleren.
- Programma Bruggen en Kademuren: In dit programma wordt de renovatie, vervanging en vernieuwing van een groot aantal kades en bruggen tot en met 2023 voorbereid. Vervoer over water speelt hierin een belangrijke rol bij het ontlasten van kades. Daarnaast kan vervoer over water (zoals blijkt uit de projectresultaten) er aan bijdragen dat de overlast van de herstelwerkzaamheden beperkt blijft.
- Zero-emissie stad: Vanaf 2025 zal de zero-emissie stadszone worden geïmplementeerd. Omdat duurzaamheid een belangrijk voordeel is van vervoer over water, vinden de nautisch dienstverleners het belangrijk om de overstap te maken naar zero-emissie schepen. Hiervoor is echter nog geen pasklare oplossing beschikbaar. In de komende jaren moet daarvoor op meerdere aspecten ontwikkeling plaatsvinden (energievraag, laadinfrastructuur en passende logistieke concepten) om de elektrificering van transport over water praktisch haalbaar en uitvoerbaar te maken.

**Vervolg**

Door middel van het begeleiden en monitoren van de verschillende bouwprojecten in Amsterdam Vaart! zijn de resultaten van vervoer over water inzichtelijk gemaakt en zijn ontwikkelpunten naar voren gekomen. In 2020 worden de activiteiten rondom de huidige bouwprojecten voortgezet en zullen er nieuwe bouwprojecten worden benaderd. De monitoring (aan de hand van de ontwikkelde monitoringstool) wordt hierbij overgedragen aan een partij die deze taak ook voor de lange termijn in kan vullen. Daarnaast zal het consortium, onder meer in het opstellen van het uitvoeringsprogramma van de Nota Varen, invulling geven aan de ontwikkelpunten om vervoer over water voor de lange termijn mogelijk te maken.

# Inhoudsopgave

	<b>Samenvatting .....</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>8</b>
1.1	Aanleiding .....	8
1.2	Doelstellingen Amsterdam Vaart! 2019 .....	8
1.3	Aanpak en methode .....	8
1.4	Leeswijzer .....	10
<b>2</b>	<b>Vervoer over water bij Amsterdamse bouwprojecten .....</b>	<b>11</b>
2.1	Kleinschalige nieuwbouw, renovatie en transformatie .....	13
2.2	Grootschalige stedelijke bouwprojecten .....	17
2.3	Kaderrenovatie .....	22
2.4	Havengerelateerde infrastructuurwerken .....	25
2.5	Samenvatting resultaten .....	28
<b>3</b>	<b>Vervoer over water tussen leverancier en hub .....</b>	<b>30</b>
3.1	Mogelijkheden transport over water van leverancier naar hub/ bouwplaats .....	30
3.2	Succes- en faalfactoren vervoer over water op het traject leverancier - hub .....	35
3.3	Aanbeveling voor vervolg .....	36
<b>4</b>	<b>Relevante beleidsontwikkelingen .....</b>	<b>37</b>
4.1	Inleiding .....	37
4.2	Programma Varen .....	37
4.3	Programma Bruggen en Kademuren .....	38
4.4	Zero-emissie stad .....	39
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen .....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>Ondertekening .....</b>	<b>46</b>
	<b>Bijlage(n)</b>	
	A Informatie bouwprojecten	
	B Overzicht met afgenomen interviews	



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Circa 27% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het goederenvervoer in de stad is gerelateerd aan bouwlogistiek<sup>1</sup>, en heeft hiermee impact op de leefbaarheid van de bewoners. Gezien de aanzienlijke bouwopgave in de groten steden zal dit percentage zonder ingrijpen de komende jaren niet verminderen. Goederenvervoer in binnensteden, waaronder transport gerelateerd aan bouwlogistiek, leidt tot problemen op het gebied van bereikbaarheid, slijtage aan wegen en bruggen/kades, luchtkwaliteit en CO<sub>2</sub>-uitstoot.

In het project Amsterdam Vaart! ondersteunt een consortium van Havenbedrijf Amsterdam, Waternet, Gemeente Amsterdam en TNO een aantal bouwprojecten op het gebied van vermindering van transport van bouwlogistieke stromen in de binnenstad van Amsterdam. Dit heeft als doel een verschuiving van stedelijk verkeer door trucks naar transport over water te realiseren.

## 1.2 Doelstellingen Amsterdam Vaart! 2019

Doelstelling van het project Amsterdam Vaart! is bedrijven te ondersteunen bij het ontwikkelen van bouwlogistiek transport via het water. Het project beoogt dit te doen door partijen te ondersteunen bij het opstellen van een logistiek plan en de voortgang te monitoren. Tevens wordt in Amsterdam Vaart! vervoer over water in het beleid verankerd in onder meer de Nota Varen en wordt getracht een bewustwording in de sector op gang te brengen om de inzet van slimme bouwlogistiek te bestendigen.

Deze acties moeten resulteren in de volgende KPI's:

- 35% minder CO<sub>2</sub>-uitstoot / overige emissies per betrokken bouwproject;
- 40% minder bouw gerelateerd binnenstedelijk bouwtransport over weg per bouwproject;
- Verschuiving van 30% van bouw gerelateerd transport van weg naar water (modal shift) per bouwproject;
- Vermindering zwaar vervoer over drukke binnenstedelijke wegennet, ook leidend tot vermindering van slijtage aan het wegennet (en kades en bruggen);
- 12.500 minder ritten op het wegtransport; en
- 950 ton minder CO<sub>2</sub>-uitstoot.

## 1.3 Aanpak en methode

Door het monitoren van het transport van bouwmaterialen en bouwmaterieel van en naar de bouwprojecten is het mogelijk de impact van verschillende bouwlogistieke maatregelen, waaronder vervoer over water en het gebruik van een multimodale bouwhub, in kaart te brengen. De lopende bouwprojecten worden geadviseerd over de inrichting van hun bouwlogistiek en ketenregie (logistiek plan) door het consortium.

---

<sup>1</sup> Annual Outlook City Logistics, 2017

Tevens meet, berekent en monitort TNO de impact van de keuze voor bouwlogistiek via het water voor deze bouwprojecten op het gebied van effect op verkeer en klimaat. Voor ieder bouwproject is dezelfde methodiek gehanteerd om de transporten te monitoren en de KPI's en beoogde besparingen te berekenen. Hierdoor zijn de resultaten van de verschillende bouwprojecten goed onderling vergelijkbaar.

De resultaten en ervaringen worden uitvoerig besproken met de betrokken partijen, zodat gezamenlijk lessen kunnen worden getrokken uit de opgedane praktijkervaringen. Tevens zijn er diverse sessies met de gemeente en marktpartijen georganiseerd om de resultaten en geleerde lessen met elkaar te kunnen delen, en hebben marktpartijen direct terugkoppeling gegeven op het in te voeren beleid van de gemeente. Op deze manier wordt een cultuurverandering verder gestimuleerd.

In het project is een inventarisatie gemaakt van potentiële bouwprojecten die in aanmerking kunnen komen voor vervoer over water. Deze inventarisatie is gedurende de projectlooptijd doorlopend up-to-date gehouden. In totaal hebben in 2019 negen bouwprojecten geparticipeerd in het project Amsterdam Vaart!, waarvan er vier in 2018 al meededen.

Het gaat hierbij om de volgende bouwprojecten:

2018:

- Geldersekade
- Oudezijds Achterburgwal
- De Entree
- OosterDoksEiland (ODE)

2019:

- Y-point
- Recht Boomsloot
- Afrikahaven
- Ankerweg
- Commodity Centre Netherlands (CCN)

Bovenstaande bouwprojecten zijn gecategoriseerd in vier clusters van bouwprojecten:

- Kleinschalige nieuwbouw, renovatie en transformatie (Geldersekade, Y-point);
- Grootschalige stedelijke bouwprojecten (De Entree, ODE);
- Grond-, weg- en waterbouw: Kade renovatie (Oudezijds Achterburgwal, Recht Boomsloot); en
- Grond-, weg- en waterbouw: Havengerelateerde infrastructuurwerken (Afrikahaven, Ankerweg, CCN).

De keuze voor deze vier clusters is gebaseerd op het type project, te weten: grond-, weg- en waterbouw (GWW), woning & utiliteitsbouw (W&U), renovatie, nieuwbouw, en het traject waar de besparing door slimme bouwlogistiek is gerealiseerd (bijv. op het traject van leverancier naar hub). Deze clusters worden gebruikt om structuur te geven aan de resultaten en lessons learned.

Om de resultaten van de impact van vervoer over water overzichtelijk weer te geven en monitoring blijvend in toekomstige projecten mogelijk te maken, is er een monitoringstool ontwikkeld. Deze monitoringstool maakt het mogelijk partijen zelf hun data te laten uploaden door middel van een standaard template. Vervolgens worden de KPI's berekend en weergegeven door middel van visualisaties.

Naast vervoer over water van en naar de bouwplaats toe door middel van een bouwlogistieke hub is ook de inzet van de binnenvaart in de integrale keten nader bekeken. Voor sommige materialen zijn er mogelijkheden om het vervoer te verschuiven van weg naar het water op het traject van de leverancier naar de bouwplaats. Om meer zicht te krijgen in de potentie ervan zijn er interviews gevoerd met o.a. leveranciers van bouwmaterialen (zoals VBI en Knauf) om erachter te komen welke maatregelen nodig zijn voor de toepassing van een duurzaam bouwlogistiek concept.

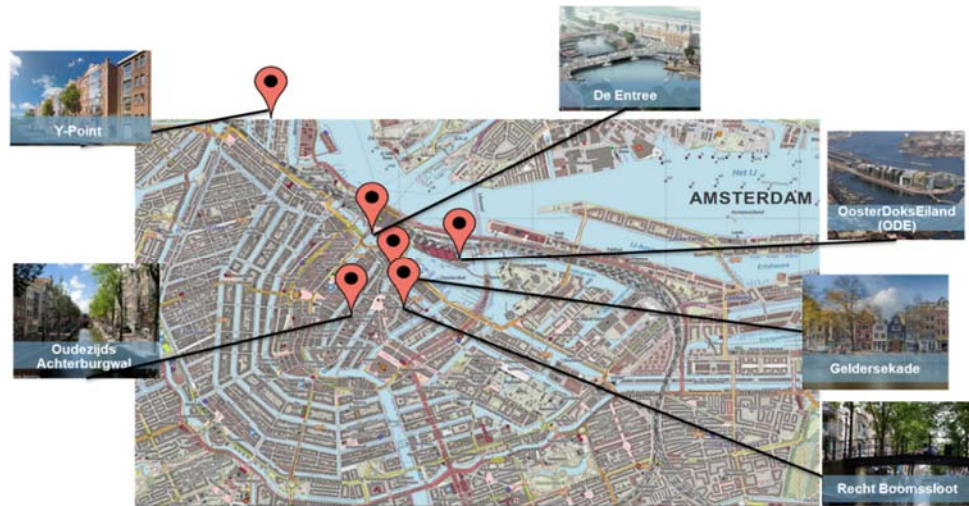
Een laatste aspect waar de focus op is geweest tijdens het traject Amsterdam Vaart! 2019 is het uitvoeren van een analyse van de impact van mogelijke beleidsontwikkelingen op het vervoer over water in Amsterdam. Hierbij is specifiek aandacht gegeven aan de impact van een zero-emissie zone in Amsterdam. Samen met nautisch dienstverleners is verkend op welke manier de scheepvaart de omschakeling naar zero-emissie kan maken.

#### **1.4 Leeswijzer**

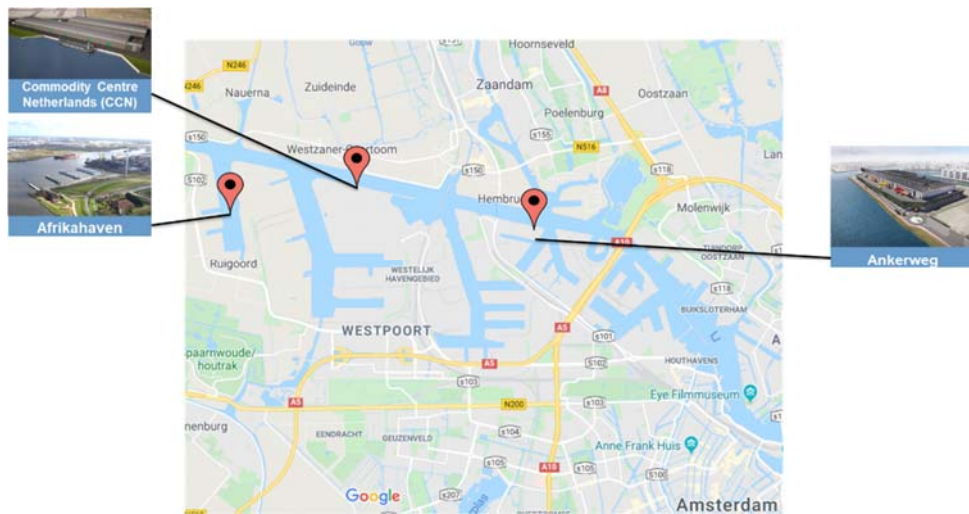
Deze rapportage betreft de eindrapportage van het project "Amsterdam Vaart! 2019" dat in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is uitgevoerd. Hoofdstuk 2 bevat de resultaten van verschuiving van vervoer naar water bij de betrokken bouwprojecten. Hierbij wordt voor de vier onderscheiden clusters inzicht gegeven in de voornaamste beweegredenen om vervoer over water toe te passen. Het betreft praktische ervaringen van de betrokken partijen, de impact van vervoer over water en de potentie voor vervolg en opschaling. Vervolgens zijn in hoofdstuk 3 de mogelijkheden en succes- en faalfactoren voor het vervoer over water tussen leverancier en hub uiteengezet. In hoofdstuk 4 zijn de beleidsontwikkelingen die relevant zijn voor vervoer over water omschreven. De rapportage wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen.

## 2 Vervoer over water bij Amsterdamse bouwprojecten

In totaal zijn er negen bouwprojecten waarbij de partijen afgelopen jaar geadviseerd zijn en de prestaties van het bouwproject gemonitord zijn. In onderstaande figuren is weergegeven waar in het centrum en het bredere havengebied deze bouwprojecten gesitueerd zijn.



Figuur 1: Kaart met deelnemende bouwprojecten in het centrum van Amsterdam



Figuur 2: Kaart met deelnemende bouwprojecten in het havengebied van Amsterdam

In de meeste bouwprojecten is het transport uitgevoerd via een multimodale bouwhub (zie Figuur 3).



Figuur 3: Logistiek concept Amsterdam Vaart!, voorbeeld Geldersekade.

Bijna alle bouwmaterialen en bouwmaterieel worden door leveranciers geleverd aan een multimodale bouwhub (bereikbaar via weg en water). Voor de huidige bouwprojecten vindt dit transport vanaf leveranciers aan de bouwhub over de weg, en in enkele gevallen via het water, plaats. Het transport wat hieronder valt wordt beschouwd als buitenstedelijk transport, omdat de bouw hubs in de betrokken bouwprojecten allemaal aan de rand van de stad liggen. Daar waar mogelijk (rekening houdend met ruimte op het water, doorvaartprofielen, sterkte van kades) werd vanaf de bouwhub zoveel mogelijk over water vervoerd naar de bouwplaats. Indien vervoer over water mogelijk is, wordt bij voorkeur elektrisch wegtransport ingezet. Deze transportbewegingen vallen onder het binnenstedelijk transport.

Om voor de verschillende projecten de impact van vervoer over water te kunnen bepalen zijn voor elk bouwproject twee scenario's in kaart gebracht:

- Referentiescenario: de situatie zonder aanpassingen in het traditionele logistieke proces. In deze situatie wordt geen (of minder) gebruik gemaakt van vervoer over water. Samen met de betrokken partijen is op basis van de materiaalstromen, de gebruikte voertuigen en het aantal leveringen bekeken wat de meest waarschijnlijke situatie was geweest zonder de ingezette concepten. Het referentiescenario is vooraf (ex ante) vastgesteld, maar ook waar nodig aangepast met behulp van meetdata uit de praktijk (ex post) zodat deze goed en eerlijk vergelijkbaar is met de uitkomsten van het project.
- Realisatiescenario: Dit scenario bevat de resultaten van de daadwerkelijk uitgevoerde transporten voor het project (ex post). Deze data is verkregen uit de periodieke monitoring. Door dit scenario te vergelijken met de referentie kan de besparingen worden berekend.

Voor elk bouwproject zijn KPI's berekend die inzicht geven in het aantal vervoersbewegingen (over de weg en het water) en de bijbehorende CO<sub>2</sub>-emissie conform IPCC afspraken<sup>2</sup>. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen binnen- en buitenstedelijke vervoersbewegingen en CO<sub>2</sub>-emissie, zoals hierboven beschreven.

In de aankomende paragrafen wordt voor de vier clusters van bouwprojecten, die zijn gedefinieerd in hoofdstuk 1, omschreven 1). wat de motivatie voor vervoer over water is geweest; 2). de praktische ervaringen; 3). de impact van vervoer over water; en 4). de potentie voor vervolg. Voor elk project is daarnaast een uitgebreidere beschrijving opgenomen in de bijlagen.

<sup>2</sup> IPCC afspraken = Volgens IPCC afspraken mag bij gebruik van biobrandstoffen uit worden gegaan van zero emissie als je uitgaat van Tank-to-Wheel emissies, vanwege het kort-cyclische karakter van deze emissies.

## 2.1 Kleinschalige nieuwbouw, renovatie en transformatie

Onder het cluster “Kleinschalige nieuwbouw en renovatie” vallen de bouwprojecten Geldersekade en Y-point. Het project Geldersekade betreft de nieuwbouw en renovatie van een hotel. In het project Y-point is een kantoorgebouw getransformeerd naar een high-end toekomstbestendig kantoorgebouw.

### 2.1.1 *Motivatie vervoer over water*



Figuur 4: Bouwproject Geldersekade

Het project Geldersekade is aan de gracht midden in het centrum van Amsterdam gelegen. Gezien de moeilijke bereikbaarheid van het bouwproject over de weg is het uitgangspunt voor dit project om alle aan- en afvoer van bouwmaterialen en bouw- en sloofafval over het water te laten gaan, tenzij dit niet mogelijk is (bijvoorbeeld bij het aanleveren van beton). Door de ligging aan de gracht was vervoer over water een optie die voor de hand liggend was. Bovendien kon door gebruik te maken van vervoer over water extra opslagcapaciteit aan de kade worden gecreëerd, doordat materialen twee keer per week via het water werden aangeleverd en op de duwbak bleven liggen totdat ze verwerkt werden. Gezien de beperkte ruimte op de bouwplaats in de binnenstad van Amsterdam, wordt deze extra capaciteit als zeer waardevol beschouwd. Hiermee wordt tevens hinder op de openbare weg voorkomen.

Het project Geldersekade is aan de gracht midden in het centrum van Amsterdam gelegen. Gezien de moeilijke bereikbaarheid van het bouwproject over de weg is het uitgangspunt voor dit project om alle aan- en afvoer van bouwmaterialen en bouw- en sloofafval over het water te laten gaan, tenzij dit niet mogelijk is (bijvoorbeeld bij het aanleveren van beton). Door de ligging aan de gracht was vervoer over water een optie die voor de

Het project Y-Point aan de Van Diemenstraat ligt in de Oude Houthaven, direct grenzend aan de Westelijke IJ-oeveren. De Van Diemenstraat is één van de drukste uitvalswegen vanaf het centrum naar de Ringweg A10 West. Hierdoor was het vergunningtechnisch niet mogelijk om tijdens kantooruren bouwmaterialen te lossen en op de bouwplaats op te slaan. Vervoer over water was dan ook een uitkomst, naast het lossen van bouwmaterialen in de avonduren. Vervoer over water gebeurt aan de achterkant van het pand.

Beide projecten lenen zich dus uitstekend voor vervoer over water. De overslag en opslag vindt plaats bij een multimodale crossdock of bouwhub in de buurt, respectievelijk bij Van Keulen Hout- en Bouwmaterialen en bij City Dock aan de Vlothavenweg. Door de ruimere opslagmogelijkheden kan er met grote en volle voer- of vaartuigen geleverd worden aan de hub. Dit betekent een betere beladingsgraad op het traject leverancier naar hub, aangezien het niet mogelijk is een vol voertuig op de bouwplaats te lossen gezien de beperkte opslagcapaciteit en de beperkte dagproductie. De hubs die in de projecten gebruikt zijn liggen pal naast de A10 en zijn zeer goed bereikbaar voor het zware wegtransport en voor schepen. Hierdoor wordt de hoeveelheid grote vrachtwagens in de binnenstad beperkt en wordt er geladen en gelost wanneer het gewenst is zonder wachttijden of belemmeringen op de weg.



### 2.1.2 Praktische ervaringen



Figuur 5: Ruimtebeperkingen Geldersekade

Voor beide projecten is een groot deel van de bouwmaterialen en bouwmaterieel over water aangevoerd. Ook heeft de afvoer van afval bij één van de projecten over water plaatsgevonden (retourvracht). Beide projecten zijn zeer content met de nieuwe werkwijze. Ligt het project aan het water én is er materieel beschikbaar om te laden en lossen van het water naar het bouwproject, dan is vervoer over water een heel goede optie. Maar dit hangt ook weer samen met het ontwerp, materiaalkeuze én daarmee de leverancierskeuze. Kortom: de supply chain moet kloppen. De praktijk leert echter wel dat vervoer over water op het traject bouwhub naar de bouwplaats qua kosten in enkele situaties hoger uitkomt dan traditioneel

vervoer over de weg (indien één-op-één wordt vergeleken). De betrokken partijen geven echter aan dat traditioneel vervoer over de weg tot enorme verstoringen had geleid, en hiermee nauwelijks haalbaar was (zie ook Figuur 5). De hogere transportkosten zijn hiermee gecompenseerd door lagere faalkosten en een betere relatie met omwonenden.

Voor het project Geldersekade zijn er veel investeringskosten gemaakt, omdat het één van de eerste projecten was waar vervoer over water plaatsvond.

Daartegenover staat dat vervoer over water voordelen biedt die anders niet mogelijk waren geweest. Door vervoer over water toe te passen, is er bijvoorbeeld rust op de bouwplaats gecreëerd doordat de uitvoerder en vakspecialisten niet continu met het lossen van voertuigen of het managen daarvan bezig hoeven te zijn. Dit voordeel wordt niet meegenomen in de kostprijs van vervoer over water. Ook komt door vervoer over water toe te passen meer nadruk te liggen op het vooraf plannen in plaats van adhoc, waardoor bespaard kan worden op faalkosten en in bouwtijd.

Een belangrijke stap die moet worden genomen is het verbeteren van de afstemming tussen de aannemer en de leveranciers. Vervoer over water levert voor beide partijen voordelen op: doordat de bestel- of leveringsfrequentie omlaag gaat kan het transport in grotere batches worden uitgevoerd. Dit komt niet tot uitdrukking in de kostprijs van het bouw materiaal, welke door de leverancier inclusief transport (op de bouwplaats geleverd) wordt vastgesteld. Voor de aannemer die gebruik maakt van een hub leidt dit er toe dat kosten 2x gemaakt worden.



Figuur 6: Vervoer over water bij kade Y-Point (Bron: ZOEV City)

### 2.1.3 Impact vervoer over water

Binnen de kleinschalige nieuwbouw, renovatie en transformatie bouwprojecten heeft monitoring plaatsgevonden voor alle stromen van en naar de bouwhub toe. Op het traject van hub naar de bouwplaats is bij de binnenstedelijke ritten een groot deel van alle ritten verplaatst van weg naar water (zie Tabel 3). Het gebruik van overslaglocaties/multimodale bouw hubs en vervoer over water heeft hiermee 419 ritten zwaar bouwverkeer in de binnenstad bespaard. De maatregelen dragen hierdoor bij aan het waarborgen van de doorstroming van het overige verkeer in de stad en aan het behoud van de kademuren en bruggen.

Bij beide projecten heeft vooral de focus gelegen op het behalen van besparingen op het binnenstedelijke traject, echter is er ook buitenstedelijke besparing gerealiseerd. Door de toepassing van een multimodale bouwhub was het mogelijk om met volbeladen voertuigen naar de bouwhub te rijden, waardoor er op dit traject een besparing van 78 vrachtwagenritten is gerealiseerd. Een bijkomend voordeel is dat de multimodale bouwhub die is ingezet voor de Gelderse kade een groothandel is in hout- en bouwmaterialen, waardoor veel artikelen zijn geleverd uit hun assortiment. Deze artikelen worden al in grote hoeveelheden aangeleverd.

Tabel 3: Aantal vervoersbewegingen in 2018 en 2019 voor de kleinschalige nieuwbouw, renovatie en transformatie projecten.

Vervoersbewegingen	Y-Point		Geldersekade	
	Referentie	Realisatie	Referentie	Realisatie
<b>Binnenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	78	0	728	153
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	234
<i>Vaarten</i>	0	36	0	91
<b>Buitenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	78	50	336	288
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	7
<i>Vaarten</i>	0	0	0	0
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>156</b>	<b>86</b>	<b>1.064</b>	<b>773</b>

De besparing in het aantal vervoersbewegingen komt ook tot uitdrukking in een besparing van het aantal kilometers zoals tabel 4 laat zien. Voor de buitenstedelijke kilometers van het project Gelderse kade gaat dit niet op, omdat de gemiddelde afstand tussen op het traject leverancier naar hub langer was dan van tevoren was geanticipeerd.



Tabel 4: Aantal kilometers in 2018 en 2019 voor de kleinschalige nieuwbouw, renovatie en transformatie projecten.

Kilometers	Y-Point		Geldersekade	
	Referentie	Realisatie	Referentie	Realisatie
<b>Binnenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	1.100	0	10.200	2.300
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	3.300
<i>Vaarten</i>	0	300	0	1.500
<b>Buitenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	6.800	4.700	33.600	34.900
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	600
<i>Vaarten</i>	0	0	0	0
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>7.900</b>	<b>5.000</b>	<b>43.800</b>	<b>42.600</b>

De impact van de maatregelen op de CO<sub>2</sub>-uitstoot is afhankelijk van de modaliteit, het type voertuig/vaartuig en de gebruikte brandstof.

De projecten Y-point en GelderseKade hebben in de realisatie voor de inzet van de schepen geen CO<sub>2</sub>-uitstoot, omdat voor beide projecten gebruik wordt gemaakt van biodiesel (HVO) als brandstof voor de sleepboten die worden ingezet voor het transport tussen de overslaglocatie en de bouwplaats (zie Tabel 5<sup>3</sup>).

Tevens wordt voor beide trajecten op het buitenstedelijke traject een CO<sub>2</sub>-besparing behaald door de levering van volbeladen vrachtwagens aan de hub, waardoor de hoeveelheid benodigde ritten licht afneemt.

Tabel 5: CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2018 en 2019 voor de kleinschalige nieuwbouw, renovatie en transformatie projecten.

CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)	Y-Point		Geldersekade	
	Referentie	Realisatie	Referentie	Realisatie
<b>Binnenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	1,4	0	6,8	1,6
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	0	0	0
<b>Buitenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	5,8	4,0	21,2	20,9
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	0	0	0
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>7,2</b>	<b>4,0</b>	<b>28,0</b>	<b>22,5</b>

#### 2.1.4 *Potentie voor vervolg*

Vervoer over water is een zeer goede optie voor kleinschalige bouwprojecten in Amsterdam. Door gebruik te maken van vervoer over water blijkt uit beide projecten dat het merendeel van de ritten vervangen kan worden door vervoer over water.

Het effect van deze verschuiving op kosten is moeilijk herleidbaar. Doordat er meer overslagmomenten zijn neemt de kostprijs van het vervoer toe.

<sup>3</sup> Samen met de nautisch dienstverlener is gekeken naar de CO<sub>2</sub>-certificaten van de biodieselleverancier. Het betreft een tweede generatie biobrandstof waar well-to-propellor een zeer forse CO<sub>2</sub>-besparing wordt gerealiseerd. Het gebruik van 0 emissies volgens IPCC is hiermee gerechtvaardigd.

Daarnaast kan het voordeel van betere beladen ritten op het traject leverancier – hub niet worden verhaald op de leverancier, omdat dit reeds in de kostprijs van het product is opgenomen. De hogere transportkosten worden echter gecompenseerd door een betere logistieke planning op de bouwplaats: personeel op de bouwplaats (vakspecialisten) is minder tijd kwijt met het lossen van vrachtauto's gedurende de dag. Maar, wat nog belangrijker is, door een betere planning van de logistiek en het bouwproces, wordt het risico op vertraging en daaraan gerelateerde faalkosten aanzienlijk verminderd. Dit is echter moeilijk in te schatten.

Dit concept is toepasbaar op alle kleine en middelgrote bouwprojecten in de regio Amsterdam die direct aan het water liggen. Bij projecten die niet direct aan het water liggen moet extra overslag plaats vinden en daarnaast ligt het hier minder voor de hand om de dekschuit als opslaglocatie te gebruiken. Vervoer over water leidt daarmee nauwelijks tot besparingen bij deze projecten. Een andere belangrijke voorwaarde is dat er een kraan op de bouwplaats aanwezig is waarvan de reikwijdte groot genoeg is, ofwel dat het schip is uitgerust met een overslagkraan.

Om gebruik van een hub voor dit type bouwprojecten meer aantrekkelijk te maken, zowel voor vervoer over water als voor vervoer met elektrische voertuigen voor de last mile, moeten afspraken moeten worden gemaakt met bouwleveranciers. Gebruik van een hub kan ervoor zorgen dat leveranciers besparingen realiseren doordat ze een betere beladingsgraad kunnen realiseren (full truck loads) en minder tijd kwijt zijn per levering (geen langzame kilometers in de stad en een efficiëntere afhandeling op de hub). Leveranciers zijn echter nog weinig bekend met deze voordelen en geven momenteel geen korting op de inkoopprijs. Bovendien kan inkoop van grotere partijen leiden tot een financieringsprobleem voor de bouwonderneming (zij moeten een grotere voorraad in één keer inslaan). Om de voordelen van de bouwhub in de keten te bestendigen zal het gesprek aan moeten worden gegaan met de leverancier/producent.

De gemeente kan vervoer over water voor deze bouwprojecten stimuleren door voorwaarden te stellen in EMVI-criteria en het BLVC-plan. Bij de beoordeling van deze plannen zou de optie van het vervoer over water besproken moeten worden. Het loont hierbij om vroegtijdig met de aannemer het gesprek aan te gaan, omdat vervoer in een vroegtijdig stadium georganiseerd wordt.

## 2.2 Grootschalige stedelijke bouwprojecten

Onder het cluster "Grootschalige bouwprojecten" vallen de bouwprojecten De Entree en ODE. In het project De Entree wordt de centrumzijde van Amsterdam Centraal Station vernieuwd, waaronder de kades en een nieuwe ondergrondse fietsenstalling. Het project ODE omvat de nieuwbouw van het kantoor van Booking.com, twee lagen parkeren en 42/44 appartementen op het Oosterdokseiland. Beide projecten zijn in 2018 ook gemonitord.

### 2.2.1 *Motivatie vervoer over water*

Het project De Entree aan de centrumzijde van Amsterdam Centraal ligt aan het water midden in het centrum van Amsterdam. De potentie voor vervoer over water is groot. Het bouwproject is over water goed bereikbaar, en juist slecht bereikbaar via de weg door veel ander verkeer, zoals openbaar vervoer en voetgangers.

Voor deelprojecten binnen het project De Entree, te weten de aanleg van nieuwe kades en een ondergrondse fietsenstalling, vindt substantieel transport over water plaats. Vervoer over water kan niet al het wegvervoer vervangen, zoals de aanvoer van beton. Bij de overige deelprojecten vindt alleen transport over de weg plaats. Deze zijn niet meegenomen in de monitoring, onder meer omdat het lastig bleek deze data te verkrijgen. Omdat de omvang van alle bouwstromen niet bekend zijn, kan geen uitspraak worden gedaan over het aandeel van het vervoer dat is verschoven van weg naar water.

Vervoer over water is in het project ingezet als hierdoor het werk efficiënter kon worden uitgevoerd. Het werk is in een aantal gevallen beter te bereiken vanaf het water, mede door de hoeveelheid ruimte die beschikbaar is, waardoor vervoer over water een goede optie is. Voor een aantal materialen bleek vervoer over water een efficiencywinst op te leveren, doordat een dekschuit kan dienen als (tijdelijke) opslag van bouw materiaal en daardoor dus een tijdelijke bouwterreinvergroting wordt gecreëerd.

Het project ODE ligt in het centrum van Amsterdam en de ligging aan het Oosterdok is voor transport over water zeer gunstig. Voor alle materialen is op initiatief van de hoofdaannemer Züblin met de neven- en onderaannemers gekeken of er een efficiencywinst behaald kon worden door vervoer over water toe te passen. Door vervoer over water uit te voeren kan de planning van de kranen (het verticale transport) geoptimaliseerd worden. Dit komt mede doordat een dekschuit niet direct gelost hoeft te worden als deze aangemeerd is, waardoor een tijdelijke bouwterreinvergroting gerealiseerd wordt. Hierdoor wordt meer flexibiliteit gecreëerd in het organiseren van het verticaal transport. Ondanks dat vervoer over water dan mogelijk iets extra's meebrengt qua uitgaven wordt dit op een andere manier terugverdiend.

### 2.2.2 Praktische ervaringen



Figuur 7: Transport kanaalplaatvloeren naar ODE (bron: Sleepdienst en Dekschuitenverhuurderij Blom B.V.)

Voor beide projecten is een aantal materiaalstromen over water aangevoerd, zoals damwanden en vloerplaten. Beide projecten zijn erg te spreken over de inzet van vervoer over water, door de voordelen die hiervoor benoemd zijn. In de praktijk blijkt dat voor deze type materiaalstromen vaak beunbakken of dekschuiten met een hoog laadvermogen ingezet kunnen worden, waardoor de besparingen ten opzichte van vervoer over de weg hoger uitkomen. Hierbij wordt er in veel gevallen maar één type materiaal in grote hoeveelheden per vaart van overslaglocatie naar bouwplaats vervoerd. Dit is een kenmerk van een grootschalig project en de fase waarin het bouwproject zich nu bevindt, namelijk de ruwbouwfase, maar straks ook in de afbouwfase. Vaak ben je maar met één activiteit tegelijk bezig, waardoor maar één type materiaal benodigd is op een bepaald moment.



Figuur 8: Transport klimaatkasten naar ODE (bron: ZOEV City)

### 2.2.3 Impact vervoer over water

Binnen de grootschalige bouwprojecten kon monitoring alleen plaatsvinden voor de in het project betrokken bouwstromen (vloerplaten, kademuren), omdat alleen data over deze stromen konden worden achterhaald. Binnen deze materiaalstromen zijn in beide grootschalige bouwprojecten vrijwel alle ritten verplaatst van weg naar water bij de binnenstedelijke ritten in 2018 en 2019 (zie Tabel 6). Het gebruik van overslaglocaties/multimodale bouw hubs en vervoer over water heeft hiermee 698 ritten zwaar bouwverkeer in de binnenstad bespaard. De maatregelen dragen hierdoor bij aan het waarborgen van de doorstroming van het overige verkeer in de stad wat gezien de locatie van voornamelijk De Entree gewenst is.

Daar waar in het project ODE de focus is geweest op het behalen van besparingen op het binnenstedelijke traject heeft er in het project De Entree tevens vervoer over water op het traject van leverancier naar de bouw hub plaatsgevonden. Hierdoor zijn ook op het buitenstedelijke traject besparingen gerealiseerd. Doordat op dit traject met grote schepen gevaren kan worden (1500 ton laadvermogen) is op hier een forse besparing van het aantal vrachtwagenritten (134 ritten) gerealiseerd.

Tabel 6: Aantal vervoersbewegingen in 2018 en 2019 voor de grootschalige bouwprojecten.

Vervoersbewegingen	ODE		De Entree	
	Referentie	Realisatie	Referentie	Realisatie
<b>Binnenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	337	0	416	55
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	62 <sup>4</sup>	3	110
<b>Buitenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	n.v.t.	n.v.t. <sup>5</sup>	451	317 <sup>6</sup>
<i>Elektrisch</i>	n.v.t.	n.v.t.	0	0
<i>Vaarten</i>	n.v.t.	n.v.t.	0	2
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>337</b>	<b>62</b>	<b>870</b>	<b>484</b>

De besparing in het aantal vervoersbewegingen komt tot uitdrukking in het aantal kilometers zoals Tabel 7 laat zien.

<sup>4</sup> Een vaart met een dekschuit heeft de lading van drie tot vijf vrachtwagens aan boord.

<sup>5</sup> De buitenstedelijke ritten van ODE in 2018 en 2019 zijn niet apart gemonitord, omdat niet is opgegeven waar de materialen vandaan kwamen.

<sup>6</sup> De buitenstedelijke ritten van De Entree in 2018 zijn niet apart gemonitord. Deze zijn berekend op basis van de binnenstedelijke realisatie.

Tabel 7: Aantal kilometers in 2018 en 2019 voor de grootschalige bouwprojecten.

Kilometers	ODE		De Entree	
	Referentie	Realisatie	Referentie	Realisatie
<b>Binnenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	4.700	0	6.100	800
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	800	40	1.500
<b>Buitenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	n.v.t.	n.v.t.	134.000	38.600
<i>Elektrisch</i>	n.v.t.	n.v.t.	0	0
<i>Vaarten</i>	n.v.t.	n.v.t.	0	2.700
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>4.700</b>	<b>800</b>	<b>140.140</b>	<b>43.600</b>

Wederom is de impact van de maatregelen op de CO<sub>2</sub>-uitstoot afhankelijk van de modaliteit, het type voertuig/vaartuig en de gebruikte brandstof. Het project ODE heeft in de realisatie geen CO<sub>2</sub>-uitstoot, omdat in het project gebruik wordt gemaakt van biodiesel (HVO) als brandstof voor de sleepboten die worden ingezet voor het transport tussen de overslaglocatie en de bouwplaats (zie Tabel 8)<sup>7</sup>. Zoals al eerder aangegeven kon monitoring alleen plaatsvinden voor de in het project betrokken bouwstromen. Vervoer over water is alleen ingezet voor een beperkt deel van het project. In het geval van ODE is voor het deel waarvoor vervoer over water is ingezet in de binnenstad de CO<sub>2</sub>-uitstoot gelijk aan nul gezien de IPCC-afspraken. Dit betekent echter niet dat het bouwproject helemaal geen CO<sub>2</sub> heeft uitgestoten voor het transport.

In het project De Entree wordt een wat kleinere besparing op gebied van CO<sub>2</sub>-uitstoot gerealiseerd op het binnenstedelijke traject, doordat de materiaalstroom iets kleiner is en het schip gebruik maakt van reguliere diesel. Zoals hierboven genoemd wordt er ook een besparing behaald op het buitenstedelijke traject vanwege de keuze om binnenvaartschepen in te zetten voor het vervoer van damwanden vanuit Luxemburg. Deze besparing is in verhouding veel groter dan de binnenstedelijk besparing, omdat er meer kilometers gereduceerd worden.

Tabel 8: CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2018 en 2019 voor de grootschalige bouwprojecten.

CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)	ODE		De Entree	
	Referentie	Realisatie	Referentie	Realisatie
<b>Binnenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	6,0	0	8,0	0,2
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	0	0	6,9
<b>Buitenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	n.v.t.	n.v.t.	113,9	32,8
<i>Elektrisch</i>	n.v.t.	n.v.t.	0	0
<i>Vaarten</i>	n.v.t.	n.v.t.	0	64,8
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>6,0</b>	<b>0,0</b>	<b>121,9</b>	<b>104,7</b>

<sup>7</sup> Samen met de nautisch dienstverlener is gekeken naar de CO<sub>2</sub>-certificaten van de biodieselleverancier. Het betreft een tweede generatie biobrandstof waar well-to-propellor een zeer forse CO<sub>2</sub>-besparing wordt gerealiseerd. Het gebruik van 0 emissies volgens IPCC is hiermee gerechtvaardigd.

#### 2.2.4 *Potentie voor vervolg*

Bij grootschalige bouwprojecten wordt vervoer over water momenteel toegepast op specifieke bouwstromen. Belangrijk voordeel van vervoer over water is een efficiënte afhandeling van grote partijen materialen in één keer. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld bouwkransen efficiënt gebruikt worden, wat een significante kostenbesparing betekent.

De effecten van verschuiving van materiaalstromen zijn significant, zowel in het aantal ritten als in CO<sub>2</sub>-reductie. Dit laatste punt geldt zeker als het traject leverancier-hub ook via het water verloopt.

Om vervoer over water voor grootschalige bouwprojecten te stimuleren moet de focus liggen op twee elementen:

- Meer grootschalige bouwprojecten die aan het water liggen gebruik laten maken van vervoer over water.
- Meer materiaalstromen van een bouwproject via het water laten gaan.

Niet alle bouwprojecten die aan een kade liggen maken gebruik van vervoer over water. Om inzicht te krijgen in beweegredenen om al dan niet gebruik te maken van vervoer over water zijn ook gesprekken gevoerd met aannemers en ontwikkelaars van projecten waar geen vervoer over water plaats vindt. Uit deze gesprekken kwam naar voren dat de beslissing om al dan niet gebruik te maken van vervoer over water in een zeer vroeg stadium van een bouwproject wordt genomen. Vervoer over water heeft impact op de logistieke organisatie, maar bijvoorbeeld ook op de inrichting van de bouwplaats (waar moeten de bouwkransen worden geplaatst).

Redenen voor partijen om niet te kiezen voor vervoer over water die zijn genoemd zijn:

- Het niet verkrijgen van de benodigde vergunningen voor vervoer over water (bijvoorbeeld op het gebied van nautische inpasbaarheid);
- Fysieke belemmeringen in de omgeving van de bouwplaats (bijvoorbeeld een slecht bereikbare kade);
- Ingewikkelde logistieke organisatie (hublocatie organiseren, onderaannemers meekrijgen);
- Financieel rondkrijgen van gebruik van vervoer over water; en
- Onbekendheid met de werking en voordelen van het concept.

Om deze punten in de toekomst weg te nemen is het van belang om al in de gebiedsontwikkelingsfase de mogelijkheid van vervoer over water mee te nemen. Hiermee worden fysieke belemmeringen voorkomen en kan voor de projectontwikkelingsfase het gesprek met de projectontwikkelaar aan worden gegaan om vervoer over water mogelijk te maken. De voordelen van het concept moeten daarnaast breder worden uitgedragen aan projectontwikkelaars en aannemers.

Bij grootschalige projecten waar wel vervoer over water wordt toegepast betreft dit vooral vervoer van een aantal specifieke stromen, welke meestal gerelateerd zijn aan vervoer door de hoofdaannemer of een specifieke onderaannemer.

Om meer vervoer over water mogelijk te maken zou het concept een integraal onderdeel dienen te worden van het logistieke plan en bij voorkeur bij alle betrokken (onder)aannemers moeten worden geïmplementeerd. Hiervoor dient de bekendheid met de voordelen beter te worden en dient in een vroegtijdig stadium hierover het gesprek tussen hoofdaannemer en onderaannemers te worden gevoerd.

Een andere belemmering is dat gebruik van een hub leidt tot een extra overslagpunt wat niet in alle gevallen gunstig is (bijvoorbeeld als de leverancier al met volle vrachtauto's rijdt). Met name voor zware materialen zou het hierbij gunstig zijn om vervoer over water direct vanaf de leverancier te laten plaatsvinden. Dit punt wordt verder uitgewerkt in Hoofdstuk 3. Opslaglocaties van lokale en regionale leveranciers, zoals materialen die worden geleverd via het Ingenieursbureau van de Gemeente Amsterdam, zijn niet altijd via een kade ontsloten, waardoor voor materialen altijd de vrachtauto wordt gebruikt. Ook voor deze stromen zou overwogen moeten worden om de keten anders in te richten.

## 2.3 Kaderrenovatie

Onder het cluster "Kaderrenovatie" vallen de bouwprojecten Oudezijds Achterburgwal en Recht Boomssloot. Beide bouwprojecten behelzen de vernieuwing van de walmuur en de herprofilering van de openbare ruimte.

### 2.3.1 *Motivatie vervoer over water*

Beide projecten liggen aan de gracht midden in het centrum van Amsterdam. Gezien de moeilijke bereikbaarheid van de bouwprojecten over de weg en de slechte staat van de kades en bruggen is het uitgangspunt voor deze projecten om alle aan- en afvoer van bouwmaterialen, bouwmaterieel en bouw- en sloopafval over het water te laten gaan, zodat de verkeersdoorstroom gewaarborgd blijft. Door de ligging aan de gracht was vervoer over water de meest logische optie.

Op de kades is geen ruimte voor een bouwplaats. Daarom is er bij beide projecten een overspanning over de gracht geplaatst waarop een bouwplaats is ingericht. Op deze bouwplaats is weinig tot geen mogelijkheid voor het opslaan van bouwmaterialen. Materialen dienen just-in-time geleverd te worden. Om dit mogelijk te maken zijn er meerdere multimodale bouwhubs in zowel de Amsterdamse Haven als in Zaandam ingericht. Materialen worden door leveranciers via de weg of via het water geleverd aan de bouwhub vanwaar ze door diverse nautisch dienstverleners per duwbak/dekschuit verscheept worden naar de bouwplaats. Hierdoor wordt de hoeveelheid grote vrachtwagens zowel in de binnenstad als buiten de stad beperkt en wordt er geladen en gelost wanneer het gewenst is zonder wachttijden of belemmeringen op de weg.

De opdrachtgever van beide projecten is de Gemeente Amsterdam. In de uitvraag is door de gemeente al aangegeven dat vervoer over water wenselijk is. Gemeente Amsterdam stimuleert dit ook door het geven van een fictieve korting op de prijs door middel van toepassing van EMVI-criteria bij de aanbesteding.

### 2.3.2 *Praktische ervaringen*

Voor beide projecten is een groot deel van de bouwmaterialen en bouwmaterieel over water aangevoerd. Voor het project Oudezijds Achterburgwal is een speciale betonmixer in een duwbak ontwikkeld, zodat ook het beton via het water aangevoerd kon worden (zie Figuur 6). Bij het project Recht Boomssloot is er gebruik gemaakt van circulair beton in het kader van duurzaam bouwen. Hierbij is het mogelijk om met grachtwater het beton op locatie aan te maken. Ook heeft de afvoer van afval over water plaatsgevonden.



Figuur 9: Beton over water

Beide projecten geven aan dat vervoer over water de meest efficiënte optie was om het bouwproject te kunnen uitvoeren, door de beperkte bereikbaarheid van de bouwlocaties. De praktijk leert echter wel dat vervoer over water op het traject bouwhub naar de bouwplaats kostentechnisch hoger uitkomt dan traditioneel vervoer over de weg. De belangrijkste reden hiervoor is de beperkte doorvaartdiepte in de gracht, waardoor er maar kleine hoeveelheden (circa 25/30 ton) per vaart mogelijk zijn. Tevens is vervoer over water een tijdrovend proces, gezien de overslagtijd van weg naar water en de vaartijd.

Echter biedt vervoer over water voordelen die niet van toepassing zijn op vervoer over de weg. Aangezien alle materialen via de hub worden getransporteerd naar de bouwplaats is het mogelijk om op het traject van hub naar bouwplaats te bundelen. Ook op het traject van leverancier naar hub kan er efficiencywinst worden behaald door met volgeladen voertuigen naar de hub toe te rijden. In de praktijk zien we dat er hoofdzakelijk maar één type materiaal per vaart wordt vervoerd, gezien het type werk dat wordt uitgevoerd. Hierbij wordt er een afweging gemaakt tussen de beladingsgraad van het schip en de verwerkingstijd van de materialen op de bouwplaats. Het huren van een duwbak/dekschuit kost geld, waardoor in veel gevallen wordt gekozen voor het vervoeren van een duwbak met een lage beladingsgraad, zodat de verwerkingstijd van de materialen snel kan plaatsvinden.

### 2.3.3 *Impact vervoer over water*

De monitoring van de gerealiseerde transporten in de kaderrenovatie projecten heeft alleen plaatsgevonden voor de vaarten in het binnenstedelijke traject. Het gaat daarbij om de transporten tussen de multimodale hubs/overslaglocaties en de bouwplaatsen. Vervoer over de weg heeft binnenstedelijk bijna niet plaatsgevonden, op een enkele rit na. Voor beide bouwprojecten geldt dat de transporten bijna volledig verschoven zijn van de weg naar het water. Het aantal binnenstedelijke ritten dat hiermee bespaard is komt op meer dan 1000.

De maatregelen hebben daarmee een positieve bijdrage geleverd aan het ontlasten van de omgeving. Dit is wenselijk doordat met name het project aan de Oudezijds Achterburgwal een druk toeristisch gebied is en voor beide projecten geldt dat de omliggende straten smal en kwetsbaar zijn. De aanvoer van materialen wordt in beide projecten gecombineerd met het afvoeren van afval of retourstromen.



Tabel 9: Aantal vervoersbewegingen in de kaderrenovatie projecten in 2018 en 2019.

Vervoersbewegingen	OZA		Recht Boomssloot	
	Referentie	Realisatie	Referentie	Realisatie
<b>Binnenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	645	0	552	0
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	262	0	142 <sup>8</sup>
<b>Buitenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<i>Elektrisch</i>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<i>Vaarten</i>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>645</b>	<b>262</b>	<b>552</b>	<b>142</b>

De besparing in het aantal vervoersbewegingen is ook terug te zien in het aantal kilometers (zie Tabel 10).

Tabel 10: Aantal kilometers in de kaderrenovatie projecten in 2018 en 2019.

Kilometers	OZA		Recht Boomssloot	
	Referentie	Realisatie	Referentie	Realisatie
<b>Binnenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	9.000	0	7.700	0
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	4.700	0	2.200
<b>Buitenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<i>Elektrisch</i>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<i>Vaarten</i>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>9.000</b>	<b>4.700</b>	<b>7.700</b>	<b>2.200</b>

Het effect van de maatregelen op de CO<sub>2</sub>-uitstoot is afhankelijk van de modaliteit, het type voertuig/vaartuig en de gebruikte brandstof. Bij het project Recht Boomssloot varen de schepen op biodiesel waardoor er (volgens de IPCC regels) geen CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt gerealiseerd. Voor de kaderrenovatie aan de Oudezijds Achterburgwal geldt dat de sleepboten varen op diesel. Door de beperkte doorvaartdiepte van de gracht is het in dit project niet mogelijk geweest om volgeladen duwbakken in te zetten, waardoor een hoger aantal vaartbewegingen benodigd is geweest voor het transport van de materialen. Dit verklaart waarom de CO<sub>2</sub>-uitstoot in het realisatiescenario hoger is dan in de referentie.

<sup>8</sup> Waarvan 4 elektrische vaarten

Tabel 11: CO<sub>2</sub>-uitstoot in de kaderrenovatie projecten in 2018 en 2019.

CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)	OZA		Recht Boomssloot	
	Referentie	Realisatie	Referentie	Realisatie
<b>Binnenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	12,5	0	8,0	0
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	17,3	0	0
<b>Buitenstedelijk</b>				
<i>Diesel</i>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<i>Elektrisch</i>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<i>Vaarten</i>	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>12,5</b>	<b>17,3</b>	<b>8,0</b>	<b>0</b>

#### 2.3.4 *Potentie voor vervolg*

Vervoer over water is een goede oplossing voor kaderrenovatie trajecten. Voor een aantal renovatieprojecten zou vervoer over water in combinatie met leveringen via de weg al van nature worden gebruikt. Het gebruik van de vaarweg wordt verder gestimuleerd door de opname als kortingscriterium in de EMVI. Hierdoor zal een groter aandeel via het water worden aangeleverd, waardoor vervoersbewegingen in de stad verder gereduceerd worden. Uit het Programma Bruggen en Kademuren komt naar voren dat er in de komende jaren veel renovatiewerkzaamheden aan de kades plaats zullen vinden (zie paragraaf 4.3). Om de overlast van deze werkzaamheden te beperken is het aan te bevelen om de korting middels de EMVI-criteria te blijven handhaven voor vervoer over water.

Uit de monitoringresultaten komt naar voren dat verschuiving van vervoer naar water bij kaderrenovatieprojecten slechts een beperkte impact heeft op de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Doordat veel grachten in de binnenstad alleen met kleine vaartuigen toegankelijk zijn, is het schaalvoordeel van verschuiving naar water ten opzichte van de weg beperkt. De CO<sub>2</sub>-uitstoot kan verder gereduceerd worden door de energiedrager van het transport te veranderen. Een mogelijkheid is inzet van biodiesel (HVO) waarmee de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de gehele brandstofketen fors gereduceerd wordt. Inzet van biodiesel heeft echter een beperkte impact op andere emissies zoals NO<sub>x</sub>. Een andere mogelijkheid is om gebruik te maken van schepen met een zero-emissie aandrijflijn (batterij elektrisch of waterstof in combinatie met een brandstofcel). De vloot van dit soort schepen in Amsterdam is echter beperkt en niet toereikend voor alle kaderrenovatieprojecten. In paragraaf 4.4 wordt nader ingegaan op dit vraagstuk.

## 2.4 **Havengerelateerde infrastructuurwerken**

Onder het cluster "Havengerelateerde infrastructuurwerken" vallen de bouwprojecten Afrikahaven, Ankerweg en CCN. Het project Afrikahaven betreft de bouw van wachtplaatsvoorzieningen. Het project Ankerweg betreft de bodemsanering van verontreinigingskernen. Het project CCN betreft de aanleg van een insteekhaven langs het Noordzeekanaal. Bij de drie projecten staat de afvoer van zand/grond/klei door de inzet van binnenvaart centraal.

### 2.4.1 *Motivatie vervoer over water*

De projecten Afrikahaven, Ankerweg en CCN zijn alle gelegen in de haven van Amsterdam.

De opdrachtgever van deze projecten is het Havenbedrijf Amsterdam. De werken zijn op basis van een meervoudig onderhandse of openbare aanbesteding in de markt gezet waarbij op het vlak van duurzaamheid de aannemers voordeel konden behalen (volgens de EMVI criteria) door zoveel mogelijk vrijkomende grond over water af te voeren. Hierdoor is het aantal vrachtwagenbewegingen enorm beperkt gebleven, waardoor invulling gegeven wordt aan de circulaire en duurzame ambities van het Havenbedrijf Amsterdam.

#### 2.4.2 *Praktische ervaringen*

Voor alle drie de projecten heeft de afvoer van zand/grond/klei plaatsgevonden via het water. Voor deze zand/grond/klei kon in sommige gevallen een bestemming worden gevonden in de buurt van het bouwproject. Zo is de zoute klei bij het project Afrikahaven bijvoorbeeld hergebruikt in een naastgelegen terrein. De zoute klei is daar gebruikt voor de aanleg van een metershoge wal. Ook is de aanvoer van nieuwe grond in één van de projecten via het water uitgevoerd. De aan- en afvoer van dit soort materialen (bulk) is uitstekend via de binnenvaart uit te voeren.



Figuur 10: Afvoer van grond (Bron: Van den Biggelaar)

#### 2.4.3 *Impact vervoer over water*

De havengerelateerde infrastructuurprojecten wijken af van de voorgaande projecten op een aantal onderdelen:

- De vervoerde volumes en daarmee het aantal vervoersbewegingen zijn relatief groot;
- Het materiaal wordt in relatief grote en volle binnenvaartschepen (1900 ton laadvermogen) vervoerd waardoor er een grote besparing is in het aantal vervoersbewegingen.

Zoals naar voren komt in Tabel 12 en Tabel 13 zijn er binnen de projecten grote verschillen:

- In het project Afrikahaven zijn grote volumes vervoerd, maar wel op een relatief korte afstand. Een groot deel van het vervoer is per schip in pendeldienst naar een lokale zandhandel vervoerd. Dit transport zou anders via de weg hebben plaatsgevonden. Een ander gedeelte van de afgegraven grond is in het Markermeer bij Lelystad gestort.

Deze stroom zou in de referentie ook via de binnenvaart worden afgevoerd en is daarom ook hier als vaarten opgenomen (en leidt hiermee niet tot een besparing in het aantal vrachtwagenritten).

- De afgevoerde grond vanuit de locatie Ankerweg is naar verwerkingslocaties in Brabant en Groningen vervoerd. De besparing in kilometers is hierdoor fors. Voor dit bouwproject is de referentiesituatie lastig vast te stellen. Mogelijk zou een gedeelte van dit transport ook zonder specifieke bepaling in de aanbestedingsprocedure via het water zijn afgevoerd of zou er deels gekozen zijn voor een locatie dicht bij het project dat niet aan de weg ligt. Om deze reden is slechts de helft van de besparing van het aantal kilometers en de CO<sub>2</sub>-besparing van dit project meegenomen.
- In het project CCN is al het transport op een relatief korte afstand naar een zandhandel in Amsterdam vervoerd, gelijkend op één van de twee materiaalstromen van het project Afrikahaven.

Tabel 12: Aantal vervoersbewegingen in 2019 voor de havengerelateerde infrastructuurprojecten.

Vervoers- bewegingen	Afrikahaven		Ankerweg		CCN	
	Ref.	Real.	Ref.	Real.	Ref.	Real.
<b>Binnenstedelijk</b>						
<i>Diesel</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Buitenstedelijk</b>						
<i>Diesel</i>	11.333	0	3.400	0	4.817	0
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	87	265	0	53	0	76
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>11.420</b>	<b>265</b>	<b>3.400</b>	<b>53</b>	<b>4.817</b>	<b>76</b>

Tabel 13: Aantal kilometers in 2019 voor de havengerelateerde infrastructuurprojecten.

Kilometers	Afrikahaven		Ankerweg		CCN	
	Ref.	Real.	Ref.	Real.	Ref.	Real.
<b>Binnenstedelijk</b>						
<i>Diesel</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Buitenstedelijk</b>						
<i>Diesel</i>	340.000	0	979.200	0	144.500	0
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	8.000	11.600	0	17.800	0	1500
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>348.000</b>	<b>11.600</b>	<b>979.200</b>	<b>17.800</b>	<b>144.500</b>	<b>1.500</b>
<i>Bespaarde wegkilometers toe te kennen aan project</i>		<b>348.000</b>		<b>489.600</b>		<b>144.500</b>

In de volgende tabel zijn vervolgens de resultaten op de CO<sub>2</sub>-uitstoot weergegeven. De verschuiving van de weg naar het water leidt tot een forse CO<sub>2</sub>-reductie.

Voor het project Ankerweg is gekozen om slechts de helft van de veronderstelde besparing op te nemen in de berekening van de totale bijdrage aan het project (zie tabel 14 en paragraaf 2.5), vanwege de onzekerheid in het referentiescenario.

Tabel 14: CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2019 voor de havengerelateerde infrastructuurprojecten.

CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)	Afrikahaven		Ankerweg		CCN	
	Ref.	Real.	Ref.	Real.	Ref.	Real.
<b>Binnenstedelijk</b>						
<i>Diesel</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	0	0	0	0	0	0
<b>Buitenstedelijk</b>						
<i>Diesel</i>	297	0	856	0	126	0
<i>Elektrisch</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Vaarten</i>	205	300	0	455	0	39
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>502</b>	<b>300</b>	<b>856</b>	<b>455</b>	<b>126</b>	<b>39</b>
<i>Besparing toe te kennen aan project</i>		<b>202</b>		<b>201</b>		<b>87</b>

#### 2.4.4 Potentie voor vervolg

Uit de resultaten komt naar voren dat het opnemen van de verplichting om grond af te voeren via de scheepvaart in het inkoopproces (ook met een conservatieve inschatting van de effecten) heeft geleid tot een forse reductie van het aantal wegkilometers en hiermee tot een significante CO<sub>2</sub>-reductie. Het effect op de binnenstedelijke leefomgeving (binnenstedelijke ritten) is gering, omdat het vervoer buiten de stad heeft plaats gevonden.

Het opnemen van vervoer over water in het inkoopproces is hiermee een effectieve manier om een groter gedeelte van de afvoer van grond via het water te laten verlopen en zou gecontinueerd moeten worden. Daarnaast zou verkend moeten worden in welke mate deze aanpassing aan het inkoopproces in andere regio's geïmplementeerd kan worden. Dit zou bijvoorbeeld kunnen gaan om andere zeehavens, maar ook in het geval van kadewerkzaamheden langs waterwegen of in binnenhavens.

## 2.5 Samenvatting resultaten

In de volgende tabel staat een overzicht van de totale resultaten uit de verschillende bouwprojecten van Amsterdam Vaart!. In de tabel is aangegeven of de doelstellingen van Amsterdam Vaart! behaald zijn. De resultaten laten zien dat bijna alle doelstellingen gehaald zijn. Uitzondering is het absolute CO<sub>2</sub>-reductiedoel van 950 ton in 2019. Dit komt doordat er slechts in een beperkt aantal projecten grootschalige verschuiving op lange afstanden gerealiseerd is (traject leverancier – hub) en deze grootschalige verschuiving nog niet heeft geleid tot het verwachte resultaat door een beladingsgraad die nog niet optimaal is.

Tabel 15: Samenvatting van de resultaten van Amsterdam Vaart!

KPI	Absolute reductie 2018 - 2019	Absolute reductie in 2019	Gemiddelde reductie per project in 2019 (in %)*
Binnenstedelijke vervoersbewegingen via de weg (in aantal)	2.300	1.600	87%
Buitenstedelijke vervoersbewegingen via de weg (in aantal)	19.800	19.700	50%
Binnenstedelijke voertuigkilometers via de weg (in aantal)	32.000	23.000	86%
Buitenstedelijke voertuigkilometers via de weg (in aantal)	1.078.000	1.078.000	47%
CO <sub>2</sub> -uitstoot (in ton)	525	521	37%

\* exclusief de resultaten van de twee grootschalige bouwprojecten, waarvoor niet alle materiaalstromen bekend zijn

	Doelstelling Amsterdam Vaart! behaald
	Doelstelling Amsterdam Vaart! niet behaald

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste succesfactoren en ontwikkelpunten voor vervoer over water samengevat.

Tabel 16: Samenvatting van de resultaten van Amsterdam Vaart.

	Succesfactoren	Ontwikkelpunten
Prestatie bouwlogistiek	Tijdsbesparing: Door duwbakken/dekschuiten toe te passen is personeel (vakspecialisten) minder tijd kwijt met afhandeling van transporten en kan het verticale transport beter gepland worden. Dit leidt ook tot meer rust op de bouwplaats.	Kostprijs van het vervoer over water is door de extra overslag iets hoger dan directe levering. Dit komt mede doordat besparingen op het traject leverancier hub niet kunnen worden verzilverd. Besparingen verticaal transport en arbeidskosten zijn moeilijk te monitoren en te kwantificeren.
Organisatie	Overweging voor gebruik vervoer over water in een vroeg stadium met alle betrokken partijen bespreken. Alle onderaannemers betrekken bij de overweging transport over water uit te voeren om de impact van het concept te maximaliseren.	Er is nog veel onbekendheid van het concept bij veel partijen. Concept voor vervoer via water op het traject leverancier – bouwplaats moet nog verder ontwikkeld worden.
Impact op leefomgeving	Vervoer over water heeft een goede impact op het reduceren van het aantal binnenstedelijke ritten en draagt zo bij aan de bereikbaarheid van de stad en het verminderen van de slijtage van kades en bruggen. Verschuiving van het transport leidt tot een forse bijdrage aan CO <sub>2</sub> -reductie, met name op het traject leverancier – hub.	Impact op emissies kan worden vergroot door zero-emissie scheepvaart in te zetten.
Beleid	Opnemen van vervoer over water als gunningscriteria bij het inkoopbeleid.	Onduidelijkheid vergunningstraject vervoer over water.

### 3 Vervoer over water tussen leverancier en hub

De focus van het project Amsterdam Vaart! was in eerste instantie vooral gericht op inzet van vervoer over water voor het transport tussen de multimodale bouwhub aan de rand van de stad en de bouwplaats. Uit de resultaten van het eerste jaar van Amsterdam Vaart! kwam naar voren dat er voor sommige materialen ook mogelijkheden zijn om het vervoer te verschuiven van de weg naar het water op het traject van leverancier naar de bouwplaats, maar dat dit nog slechts op beperkte schaal gebeurt. Om meer zicht te krijgen in de potentie hiervan is in 2019 gekeken naar een verandering van de integrale keten vanaf producenten/leveranciers van bouwmaterialen tot en met de bouwplaats. De doelstelling is in kaart te brengen welke stappen nodig zijn om alle ketenschakels aan te laten sluiten bij het toepassen van slimme bouwlogistieke concepten zoals vervoer over water van bouwmaterialen.

Daarnaast bleek uit het traject van 2018 dat verandering in de logistieke processen alleen mogelijk is als hier reeds in een vroeg stadium aandacht aan wordt geschonken. Daarom wordt onderzocht welke maatregelen nodig zijn en welke aanpak het meest succesvol is om aan de voorkant van de ontwikkeling van een bouwproject, tijdens de tender- en aanbestedingsfase, maatregelen en voorzieningen te treffen voor de toepassing van duurzame bouwlogistiek concepten. Doel hierbij is om de logistiek op de hub en bij de leveranciers volledig te richten op de waterkant van het bedrijf, waardoor transport over water binnen de gehele keten optimaal en voordeliger wordt. Om dit verder in kaart te brengen is een aantal interviews gevoerd met o.a. leveranciers van bouwmaterialen (zoals VBI en Knauf).

#### 3.1 Mogelijkheden transport over water van leverancier naar hub/ bouwplaats

Voor het in kaart brengen van de mogelijkheden tot het vervoer over water op het traject van de leverancier naar de hub of van de leverancier naar de bouwplaats moet onderscheid worden gemaakt tussen het type vervoerd product:

- Ruwe bouwmaterialen;
- Zware elementen;
- Vervoer van goederen op pallets; en
- Goederen op (flatrack)containers.

In deze paragraaf wordt een aantal lopende initiatieven benoemd voor elk van de verschillende type ladingdraggers als toelichting.

*Vervoer van ruwe bouwmaterialen*

Figuur 11: Vervoer van zand over water (bron: <https://www.rapideshipping.nl/transport/bouwmaterialen-transporteren-over-water.html>)

Vervoer van ruwe bouwmaterialen via de binnenvaart vindt al op grote schaal plaats in Nederland. In 2018 werd 105 miljoen ton delfstoffen bouw materiaal via de binnenvaart vervoerd, wat gelijkstond aan 29% van het totale vervoer via de binnenvaart (bron CBS)<sup>9</sup>. Dit betreft met name vervoer van zand en grind vanuit winningsgebieden naar regionale opslaglocaties (bijvoorbeeld Cementbouw in het Westelijk Havengebied). De last mile wordt grotendeels via de weg uitgevoerd. Zoals bleek uit de bouwprojecten Ankerweg en Afrikahaven is er in Amsterdam nog de mogelijkheid het aandeel vervoer via het water te vergroten door dit als voorwaarde op te nemen in de opdrachtverlening. De resultaten laten zien dat door de hoge beladingsgraad en inzet van relatief grote schepen relatief veel kilometers van de weg kunnen worden gehaald.

---

<sup>9</sup> De NST2007 waar ruw bouw materiaal in zit bevat ook het vervoer van ijzererts. Het aandeel voor alleen bouw materiaal zal lager uitvallen.



### Vervoer van zware elementen



Figuur 12: Vervoer van vloerplaten over water (bron: NPRC)

Het vervoer van zware elementen wordt ook per binnenvaart vervoerd op projectbasis. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het vervoer van betonpalen, betonplaten of damwanden vanaf de leverancier. In veel gevallen wordt dit naar de bouwhub verscheept. Voor dit vervoer worden schaalvoordelen bereikt doordat in één vaart een groot aantal vrachten kan worden uitgevoerd.

Vervoer kan plaatsvinden met reguliere droge bulk schepen.

De huidige omvang van deze markt is relatief beperkt, onder meer door extra kosten als gevolg van extra overslag en extra voorraadkosten (zie volgende sectie).

Binnen Amsterdam Vaart! is in het project De Entree twee transporten met betonpalen uitgevoerd tussen Luxemburg en Amsterdam (zie paragraaf 2.2.3 voor de resultaten). Dit resulteerde in een besparing van 134 vrachtauritten.

Een ander initiatief is het transport van betonnen heipalen vanuit Friesland naar het project Sluishuis in Amsterdam. Het betrof hier circa 4 scheepsvrachten van circa 1.070 ton per vracht. Dit staat gelijk aan circa 140 vrachtauritten, welke bespaard zijn door de inzet van vervoer over water.

### Vervoer van pallets via de binnenvaart



Figuur 13: Vervoer van pallets over water  
(bron: <https://www.flows.be/nl/transport/cft-neemt-belang-blue-line-logistics>)

Er vindt slechts op beperkte schaal vervoer van pallets met bouwmaterialen via de binnenvaart plaats. Hierbij wordt gebruik gemaakt van specifiek ontworpen schepen, met onder andere specifieke eisen aan stabiliteit en het hebben van een eigen kraan aan boord.

Initiatieven voor het vervoer van pallets over water vinden met name plaats in België, mede ondersteund door infrastructuurbeheerder Vlaamse Waterweg. Vanuit de Vlaamse Waterweg wordt vervoer van pallets over water gezien als een optie om congestie in steden terug te dringen. Bovendien is de Vlaamse Waterweg (anders dan Rijkswaterstaat in Nederland) beheerder van kades langs vaarwegen en heeft hiermee een verantwoordelijkheid voor het ontwikkelen van activiteiten. Vanuit de Vlaamse waterweg is het project Distribouw geïnitieerd, waarbij de mogelijkheden voor vervoer over water voor potentiële interessante stromen in kaart zijn gebracht.

Daarnaast is een aantal steunmaatregelen geïnitieerd door de Vlaamse Waterweg:

- Steunmaatregel palletvervoer (subsiemaatregel om de meerkosten van het transport van pallets via de binnenvaart op te vangen); en
- PPS - maatregel (subsiemaatregel voor het investeren in kaaimuren).

Vervoerder Blue Line Logistics heeft dedicated schepen ontwikkeld voor het vervoer van gepalletiseerde goederen. Het schip heeft een eigen kraan aan boord zodat het zelfstandig over kan slaan en daarnaast zijn er ook stabiliteitsmaatregelen genomen voor veilig vervoer en overslag. De schepen zijn zo ontworpen dat deze door één persoon bemand kunnen worden, waardoor de kostprijs van het vervoer beperkt blijft<sup>10</sup>. De schepen van Blue Line worden onder meer ingezet voor het vervoer van gipsplaten naar Hout- en Bouwmaterialenhandel Van Keulen in Amsterdam. Daarnaast heeft Blue Line Logistics dit jaar een proefvaart uitgevoerd voor het vervoer van pallets met straatstenen vanuit Tolkamer (vlakbij Lobith).

<sup>10</sup> Vanuit regelgeving is het varen met één persoon mogelijk omdat het schip korter is dan 55 meter.

In dit transport werd 200 ton vervoerd, wat gelijk stond aan 7 vrachtwagenritten (zie onderstaande tabel). Het vervoer was succesvol, en er wordt bekeken of in 2020 nieuwe vaarten kunnen worden opgezet. Een aandachtspunt hierbij is om de beladingsgraad van het schip in het vervolg beter te benutten om CO<sub>2</sub>-reductie te realiseren en de winstgevendheid te vergroten (in de proefvaart werd ongeveer 2/3 van het laadvermogen gebruikt).

Tabel 17: Resultaten pilotvaart Blue Line Logistics.

Pilotvaart Blue Line	Referentie	Realisatie
Vervoersbewegingen		
- Ritten vrachtauto	7	0
- Vaarten	0	1
- Wegkilometers	1950	0
CO <sub>2</sub> -uitstoot (IPCC in ton)	1,7	1,6

Een ander initiatief voor het vervoer van bouwmaterialen is van leverancier Knauf en rederij Shipit. Zij vervoeren pallets vanuit de productielocatie in Wielsbeke in België naar Utrecht met een eigen schip, varen vervolgens leeg naar de locatie in Luik en vervolgens met lading naar Brussel. Vervoer van pallets loopt goed in de praktijk, maar is wel een uitdaging op het gebied van kosten. Door het combineren van aan- en afvoer wordt het kostentechnisch interessanter.

#### Vervoer in (flatrack)containers



Figuur 14: Flatrack container (bron: <https://dte.nl/containers/20ft-flatrack-collapsible/>)

VBI (producent van vloerplaten) voert momenteel een pilot uit voor het vervoer van kanaalvloerplaten in flatrack containers tussen Noord-Nederland en Rotterdam via de binnenvaart. Door gebruik te maken van flatrack containers kunnen bestaande containerlijndiensten worden ingezet wat de kosten van het vervoer sterk reduceert ten opzichte van inhuur van een dedicated schip.

### 3.2 Succes- en faalfactoren vervoer over water op het traject leverancier - hub

Vervoer over water is in veel gevallen geen vanzelfsprekendheid voor het vervoer van bouwmaterialen. Uit de interviews komt een aantal succesfactoren en barrières naar voren voor verschuiving van vervoer van de weg naar het water. Tabel 18 geeft een overzicht van de belangrijkste succesfactoren en barrières voor vervoer over water die naar voren zijn gekomen tijdens de gesprekken.

Tabel 18: Succesfactoren en barrières van het vervoer over water op het traject leverancier naar hub.

	Succesfactoren	Barrières
Prestatie	<p>Kostprijs van het vervoer: Door schaalvoordelen is de kostprijs van vervoer over water vaak gunstiger ten opzichte van vervoer over de weg, wanneer wordt uitgegaan van volle ladingen en langere afstanden.</p> <p>Lagere CO<sub>2</sub>: Inzet van binnenvaart leidt tot een significante reductie van de CO<sub>2</sub> uitstoot ten opzichte van inzet van vervoer over de weg. Voorwaarde hiervoor is dat de bezettingsgraad van het schip voldoende is.</p>	<p>De kostprijs van binnenvaart is niet in alle gevallen gunstig, met name als de bestemming niet watergebonden is. De last mile moet dan via de weg worden vervoerd en er is sprake van extra overslagkosten. Deze extra kosten kunnen alleen uit als de afstand tussen de leverancier en de bouwplaats/ hub voldoende is.</p>
Netwerk en infrastructuur	<p>Productielocaties van leveranciers van bouwmaterialen liggen vaak aan een vaarweg of dicht in de buurt van een vaarweg. Veel leveranciers maken al gebruik van vervoer over water voor inbound stromen (bijvoorbeeld zand voor fabricage van betonelementen).</p> <p>Bij gebruik van (flatrack)containers kan het vervoer aansluiten bij het bestaande container netwerk. Hiermee wordt het mogelijk materiaal in relatief kleine batches te vervoeren.</p>	<p>Outbound logistiek van verladers is vaak niet ingericht op gebruik van binnenvaart. Ze beschikken niet over overslagfaciliteiten voor outbound stromen (geen goede equipment, geen verharde kades). De goederen moeten dan eerst per weg naar een geschikte overslaglocatie worden gebracht (extra kosten).</p> <p>Slechts een gering aandeel van de bouwprojecten is direct aan het water gelegen. Vervoer over water zal in dat geval gecombineerd moeten worden met gebruik van een hub.</p>
Operationeel	<p>Gebruik van binnenvaart en tijdelijke opslag op een hub kan een middel zijn om de keten te vertragen en pieken in de vraagbehoeftes op te vangen. Hiermee kunnen opslagbeperkingen bij de leverancier worden voorkomen.</p> <p>Veel bouwmaterialen zijn relatief makkelijk om over te slaan en worden reeds met kranen geladen en gelost.</p>	<p>Leveringen met binnenvaartschepen zijn groot in omvang. Dit sluit niet altijd aan bij de bouwplanning. Dit betekent dat hubs of bouwplaatsen grotere voorraden moeten aanhouden.</p> <p>Doordat leveringen in grote hoeveelheden en minder verspreid over de tijd verlopen moeten bouwondernemingen materialen eerder financieren, wat kan leiden tot cashflow of voorfinancieringsissues.</p>

	Succesfactoren	Barrières
Organisatie	Langere commitment van verladers is essentieel om het financiële risico te kunnen nemen om een nieuwe dienst op te zetten. Tijdelijke ondersteuning vanuit de overheid kan hier een boost aan geven.	Organisatie van retourstromen is belangrijk om de kostprijs van vervoer over water te reduceren. Hiervoor is samenwerking tussen verschillende verladers nodig.

Een aantal van de genoemde factoren is generiek en is ook van toepassing op modal shift van andere stromen. Uit meerdere modal shift studies<sup>11</sup> komt naar voren dat door hoge overslagkosten en kosten van leegvaren voor veel stromen vervoer over water niet mogelijk is. Ook komt bij andere studies naar voren dat langdurige commitment met redelijk stabiele stromen erg belangrijk is voor ontwikkeling van vervoer over water.

Een aantal aspecten is echter wel specifiek voor de bouwsector.

De watergebonden locaties van de bouwleveranciers, de bekendheid met vervoer over water voor de inbound stromen en de relatief makkelijke overslag maken dat de bouwsector een relatief aantrekkelijk segment is om verschuiving naar vervoer over water te faciliteren. Hier staat tegenover dat qua business case (aansluiting bij bouwplanning, voorfinanciering) er in de bouwsector grote uitdagingen zijn.

### 3.3 Aanbeveling voor vervolg

Voor verdere ontwikkeling van vervoer over water op het traject van de leverancier naar de hub of leverancier naar bouwplaats is er een aantal mogelijkheden voor de regio Amsterdam om dit te stimuleren. Een voorbeeld hiervan zijn materialen die door de Gemeente Amsterdam worden ingekocht. Verschuiving van weg naar water wordt gestimuleerd in de Samenwerkingsovereenkomst Elementenverhandingen. Belangrijke voorwaarde bij het ontwikkelen van deze initiatieven is dat er zoveel mogelijk matching moet plaatsvinden van import- en exportstromen, zodat het aantal lege kilometers beperkt blijft. Hiervoor moet gezocht worden naar potentiële retourstromen. Voor de stroom van straatstenen zou dit bijvoorbeeld een retourvracht van Amsterdam naar Nijmegen kunnen zijn. Om dit te bewerkstelligen zal gericht moeten worden gezocht naar met name mogelijke exportstromen uit de regio Amsterdam die geschikt kunnen zijn voor vervoer over water.

Een tweede aspect wat verder moet worden uitgewerkt is het business model.

Hoe kunnen de voordelen van vervoer over water tussen de verschillende betrokken partijen worden verdeeld en op welke wijze kan het financieringsprobleem worden aangepakt.

<sup>11</sup> BCI & TNO (2019), Van intermodaal naar synchromodaal transport  
TNO & Buck Consultants (2014), De kansen van continentaal synchromodaal vervoer

## 4 Relevante beleidsontwikkelingen

### 4.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken zijn de resultaten uit de use cases gepresenteerd en zijn de mogelijkheden verkend voor vervoer over water op het traject van de leverancier naar de hub. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste beleidsontwikkelingen welke invloed hebben op vervoer over water in de binnenstad van Amsterdam.

### 4.2 Programma Varen

De Gemeente Amsterdam wil het transport over water stimuleren, omdat transport cruciaal is voor de stad. Als er geen transport plaatsvindt, betekent dit dat er niet meer gebouwd kan worden, er geen afval meer wordt afgevoerd en er geen bevoorrading kan plaatsvinden van horeca, winkels, bedrijven en consumenten. De laatste decennia is transport over het water in Amsterdam steeds minder geworden, terwijl dit van oudsher wel plaatsvond.

De Nota Varen bevat nieuw vaarbeleid van de Gemeente Amsterdam, waarin het uitgangspunt is een duurzaam, evenwichtig en slim gebruik van wal en water door de verschillende gebruikers (passagiersvaart, pleziervaart en transport over water). In de Nota Varen Deel 2 wordt een aantal aanleidingen genoemd waarom het belangrijk is om te onderzoeken hoe transport over water (weer) kan bijdragen aan het verbeteren van de leefomgeving in de stad. Denk hierbij aan de noodzaak tot het herstel van bruggen en kades en de bouwopgave die daarmee samenhangt, de groei van de stad en de metropoolregio en de toenemende behoefte aan mobiliteit. De vraag is hoe vervoer over water kan bijdragen aan het oplossen van deze grote opgaven.

Ondanks dat het beleid op het gebied van transport over water nog gemaakt en uitgewerkt moet worden, bestaan nautische kaders al wel. Zo moeten vaarroutes in de tussenfase getoetst worden door nautisch beheer. De doorvaartprofielen zijn hierin leidend.

Diverse gesprekken met marktpartijen hebben inzichtelijk gemaakt welke wensen en behoeften er leven en welke beperkingen er in de huidige situatie worden ervaren.

Voorbeelden van beperkingen volgens de branche zijn:

- het ontbreken van duidelijk gemeentelijk beleid op dit vlak;
- het ontbreken van voldoende en geschikte laad- en loslocaties;
- het ontbreken van duidelijkheid over waar ze in moeten investeren met betrekking tot lengte van schepen;
- verwachte verminderde beschikbaarheid van vaarwegen als gevolg van werkzaamheden aan kades en bruggen (zie volgende paragraaf); en
- het ontbreken van duidelijkheid over venstertijden.

Dit is reden geweest voor de Gemeente Amsterdam om door middel van een aantal maatregelen transport over water te stimuleren door: 1). Onderzoek naar laad- en loslocaties; 2). Onderzoek naar de invoering van venstertijden en het aanpassen van ligtijden; 3) Onderzoek naar de mogelijkheden van duurzaam transport over water; 4). Aanpassen en ontwikkelen van (juridische) kaders; 5). Invoeren van één loket voor vergunningsaanvraag bij bouwprojecten, en 6). Starten met pilots (er zijn drie pilots in 2020 en vijf in 2021 gepland).

Op basis van deze maatregelen en onderzoeken zal het beleid op het gebied van transport over water verder worden uitgewerkt door de Gemeente Amsterdam. Het doel van de Gemeente Amsterdam is een duurzame en emissievrije mobiliteit.

#### 4.3 Programma Bruggen en Kademuren

De afgelopen decennia heeft het beheer van bruggen en kades in Amsterdam niet de aandacht gehad. Van de 200 kilometer gemetselde kademuren in de stad is ten minste 10 kilometer in zeer slechte staat met een verhoogd risico op verzakking. Deze kademuren staan dan ook bovenaan de lijst om binnen zeer korte termijn vervangen te worden. In de periode tot en met 2023 worden 27 bruggen gerenoveerd, wordt circa 800 meter kademuur vernieuwd en de vervanging van zo'n 3.800 meter kademuur voorbereid.

Uit onderzoek dat in opdracht van de Gemeente Amsterdam is uitgevoerd<sup>12</sup>, blijkt dat er veel moet gebeuren om het fundament van de stad weer op orde te krijgen. De heer Cloo die het onderzoek heeft uitgevoerd doet vijf aanbevelingen. In de eerste plaats moet de belasting van de kades en bruggen zo klein mogelijk worden gemaakt door het weren van zwaar verkeer. In de tweede plaats moet de programmatische aanpak van bruggen en kades worden versterkt, de financiering van het programma flexibeler worden gemaakt, en structureel beschikbaar zijn. Ook de organisatie behoeft extra aandacht. De laatste aanbeveling luidt dat de gemeente moet kiezen voor schaalvergroting op samenwerking en innovatie met kennisinstellingen en de markt.

Een belangrijk onderdeel van het Programma Bruggen en Kademuren is de 7,5 tons zone waar alleen vrachtverkeer mag komen van minder dan 7,5 ton. Dit betekent dat er mogelijk naar alternatieve wijzen van transport gezocht moet worden, waaronder bijvoorbeeld vervoer over water.

Een aantal van de bouwprojecten die wordt geadviseerd en gemonitord in het kader van het traject Amsterdam Vaart! valt onder dit programma, waarin de kademuren worden vernieuwd. Aangezien de Gemeente Amsterdam voor deze projecten opdrachtgever is, is het mogelijk om in de uitvraag al aan te geven dat vervoer over water wenselijk zou zijn. Dit is in de uitvraag van deze twee projecten dan ook gebeurd. De Gemeente Amsterdam stimuleert vervoer over water door het geven van een fictieve korting op de prijs door middel van toepassing van Economisch Meest Voordelige Inschrijving (EMVI)-criteria voor een reductie van het aantal vervoersbewegingen bij de aanbesteding. Deze projecten liggen vaak al aan het water, waardoor dit een voor de hand liggende keuze is om aan de verschillende doelstellingen, zoals minder zwaar bouwverkeer in de stad (7,5 tons zone), van de Gemeente Amsterdam te voldoen.

<sup>12</sup> Zie ook: <https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/college/wethouder/sharon-dijksma/persberichten/grootschalige-aanpak/>

## 4.4 Zero-emissie stad

### 4.4.1 Zero-emissie scheepvaart

Het terugdringen van emissies is een belangrijk beleidsdoel vanuit verschillende overheidslagen om de leefbaarheid van de stad te vergroten.

Het invoeren van zero-emissie zones voor stadslogistiek is één van de hoofdonderwerpen van het onderwerp logistiek in het Klimaatakkoord. Vanaf 2025 moeten deze ZE-zones worden ingevoerd, waarbij een overgangperiode wordt aangehouden van 5 jaar (tot 2030).

In het Klimaatakkoord is zero emissie binnenvaart ook benoemd als een belangrijke maatregel. In 2030 zouden ten minste 150 zero-emissie schepen in de vaart moeten zijn.

Vanuit de Gemeente Amsterdam wordt veel belang gehecht aan het beperken van de impact van het vervoer door de stad op emissies:

- In het Actieplan Schone Lucht is de intentie uitgesproken om stapsgewijs al het verkeer binnen de ringweg A10 zero-emissie te maken. In 2025 zijn alle veren, passagiers- en pleziervaart uitstootvrij. Goederenvervoer over water wordt hierin niet genoemd.
- In de Nota Varen (deel 2) is door het Programma Varen de ambitie uitgesproken om al het vervoer over water emissievrij te maken vanaf 2025. Belangrijke randvoorwaarde voor het goederenvervoer is dat het wel technisch mogelijk zou moeten zijn tegen acceptabele kosten. Daarnaast moet worden gekeken welke infrastructuur hiervoor moet worden ontwikkeld en of hierbij kan worden aangesloten bij de infrastructuur voor de zero-emissie passagiers- en pleziervaart.

De nautisch dienstverleners die participeren in Amsterdam Vaart! zien duurzaamheid als een belangrijk voordeel van vervoer via het water. Veel nautisch dienstverleners maken daarom gebruik van biodiesel (Hydrothreated Vegetable Oil of HVO). Hierdoor wordt een significante reductie behaald op de well-to-wheel CO<sub>2</sub>-uitstoot<sup>13</sup>. Inzet van biobrandstoffen heeft echter beperkte impact op de uitstoot van luchtverontreinigende emissies (NO<sub>x</sub> of PM<sub>10</sub>), waarmee varen op biodiesel vanuit luchtkwaliteitsoogpunt minder goed scoort als bijvoorbeeld vervoer met een elektrische vrachtauto (ook als rekening wordt gehouden met PM<sub>10</sub> die vrijkomt als gevolg van slijtage aan banden en remmen). Op termijn kan hiermee de aantrekkelijkheid van vervoer over water minder worden. Nautisch dienstverleners vinden het daarom noodzakelijk om in de komende jaren over te gaan op zero-emissie aandrijving.

In het traject Amsterdam Vaart! is een aantal sessies gehouden met nautisch dienstverleners over zero-emissie varen, waarbij verschillende opties zijn verkend. Uit de sessies komt naar voren dat er veel onzekerheden zijn rondom zero-emissie varen. Momenteel wordt een breed scala aan opties voor zero-emissie varen ontwikkeld.

---

<sup>13</sup> Bij well-to-wheel wordt uitstoot van de hele keten berekend, inclusief de uitstoot tijdens de winning, het transport en het raffinageproces.



Als hoofdvarianten wordt onderscheid gemaakt tussen gebruik van batterij-elektrische aandrijving of gebruik van waterstof in combinatie met brandstofcellen.

Binnen deze hoofdopties zijn veel verschillende subvarianten mogelijk:

- Batterij-elektrische aandrijving
  - Gebruik van batterijpakketten die tussen het varen door op (snel)laadlocaties worden opgeladen;
  - Gebruik van batterijcontainers die op het schip gezet worden en verwisseld worden op wissellocaties; of
  - Redux flow batterij; hierbij wordt het schip geladen met vloeibaar electrolyet, waarna deze vloeistof door electrochemische cellen wordt gepompt.
- Waterstof
  - Gecomprimeerd waterstof waarbij de waterstof als gas onder druk (tot 700 bar) wordt opgeslagen;
  - Cryogene opslag waarbij waterstof wordt gekoeld tot een temperatuur tot -252 C;
  - Opslag in metaal hydriden, waarbij de brandstof in vaste poedervorm op het schip wordt opgeslagen; of
  - Liquid organic hydrogen carrier, waarbij waterstof chemisch aan een vloeistof wordt gebonden.

Om een keuze te kunnen maken wat de meest geschikte brandstof is voor de Amsterdamse nautische dienstverleners zullen een aantal stappen moeten worden gezet:

- Inzicht in het specifieke energieverbruik en het operationeel profiel van de schepen,
  - Benodigde energie per vaart in de huidige situatie gegeven de technische specificaties van het schip en het gemiddelde operationele verbruik
  - Berekening benodigde energie capaciteit aan boord
- Technische inpasbaarheid van de oplossingen in het schip (bijvoorbeeld het ruimtebeslag), waarbij zowel moet worden gekeken naar nieuwe schepen en oplossingen voor aanpassingen van bestaande schepen (retrofit)
- Ontwerp van bunker- of laadinfrastructuur
  - Locaties waar geladen/ gebunkerd moet worden
  - Benodigde capaciteit of vermogen
- Effect op veiligheid
  - Identificatie van mogelijke risico's aan boord (Verhitting, explosie)
  - Identificatie risico's bunkeren en laden (bij waterstof)
  - Effect op nautische veiligheid
- Inzicht in de effecten van de verschillende opties op kosten en duurzaamheid.

Om inzicht te krijgen in het huidige operationele profiel (eerste benoemde punt hierboven) en in de huidige emissies van de schepen is één van de schepen uitgerust met een emissiemeetsysteem, SEMS. Met behulp van dit monitoringssysteem kan gedetailleerd inzicht worden gegeven in:

- Inzicht in het energieverbruik en gebruikte vermogen van het schip totaal en voor verschillende onderdelen van het verbruik;
- Inzicht in het brandstofverbruik en de bijbehorende CO<sub>2</sub>-emissies; en
- Inzicht in de uitstoot van NO<sub>x</sub>.

Dit systeem is in januari 2020 op een hybride schip geïnstalleerd. In de loop van maart worden hiervan de eerste resultaten verwacht.

Daarnaast is door een tweetal nautisch dienstverleners, in samenwerking met onder meer havenbedrijf Amsterdam en TNO, een project gestart onder het DKTI programma waarin twee 2 hybride (elektrisch-waterstof range extender) aangedreven binnenvaartuigen (duwbotten) worden ontwikkeld welke voor het goederenvervoer in Amsterdam worden ingezet. In dit traject zal ook worden gekeken naar de benodigde bunker- en laadinfrastructuur.

Met deze stappen wordt de technische haalbaarheid van zero-emissie varen voor nautisch dienstverleners op korte termijn inzichtelijk gemaakt.

Voor uitrol van zero-emissie varen zal een aantal aspecten moeten worden uitgewerkt:

- Bunker/ laadlocaties: Zowel in het geval van waterstof als batterij-elektrische vaartuigen dient er een (aantal) vaste bunkerlocatie(s) in het havengebied te worden ontwikkeld. In het geval van batterij-elektrisch zou dit gecombineerd kunnen worden met laadinfrastructuur voor de passagiersvaart. Voor waterstof kan mogelijk een koppeling worden gemaakt met tanklocaties voor wegtransport of zeescheepvaart.
- Voor alle varianten geldt dat de investeringskosten voor de overgang naar zero-emissie relatief hoog zijn ten opzichte van kleinere vaartuigen of klein wegverkeer. Om de overgang bij de huidige stand van de techniek mogelijk te maken moet actief gezocht worden naar financieringsmogelijkheden.

#### 4.4.2 Zero-emissie bouwmachines

Een terugkerend punt in de gesprekken met partijen in de verschillende use cases was dat naast het reduceren van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van bouwlogistiek er ook andere reductiemaatregelen mogelijk zijn, waaronder inzet van andere materialen en de inzet van elektrische bouwmachines (mobiele werktuigen).

Om een eerste vergelijking te maken hoe het reductiepotentieel van logistieke maatregelen zich verhoudt tot die in andere categorieën, is bij één bouwproject een monitoring uitgevoerd op zowel de emissies van bouwlogistiek als die van de mobiele werktuigen. Dit project betreft de Recht Boomssloot, een kaderrenovatie project. In dit project wordt gebruik gemaakt van verschillende type bouwmachines, waarvan een gedeelte elektrisch (zie een overzicht onderstaand tabel).

Tabel 19: Toepast bouwmaterieel

Materieel		Aandrijving
Klein materieel	Straatmaker	Elektrisch
	Trilplaat	
	Bandenzaag/slijper	
	Stenenknipper	
Middelgroot materieel	Shovel	Elektrisch
	Kraantje	
Groot materieel	Funderingsmachines*	Diesel
	Trilstelling*	
	Boorstelling	

\* Gedurende het project zijn er verschillende funderingsmachines en trilstellingen toegepast.

Uit de resultaten van de monitoring (zie onderstaande tabel) van het gebruik van de bouwmachines komt naar voren dat met name de grote bouwmachines een significante CO<sub>2</sub>-uitstoot hebben. De oorzaken van de hoge uitstoot zijn het grote energiegebruik van de machines en de relatief grote inzet van de machines tijdens het bouwproces (zowel in termen van aantal draaiuren per dag, als de duur van de inzet in aantal maanden). Wanneer de CO<sub>2</sub>-emissies van de bouwmachines worden vergeleken met de emissies van de bouwlogistiek, dan komt naar voren dat de emissies van bouwmachines voor dit project hoger zijn dan de emissies van de aan- en afvoer van materiaal. Beide onderwerpen zijn hiermee van belang voor de stad.

Door het elektrificeren van het kleine en middelgrote bouwmaterieel heeft het project Recht Boomssloot een CO<sub>2</sub>-besparing van 6 ton over de looptijd van het project weten te realiseren. Daarnaast zorgt elektrificatie voor een vermindering van de geluidshinder en de uitstoot van andere schadelijke emissies. In het project zijn geen besparingen gerealiseerd voor het groot materieel. In een vervolg zou inzet op reductiemaatregelen voor dit type materieel effectief kunnen zijn. De besparing die is gerealiseerd op het bouwmaterieel is in lijn met de besparing van het gebruik van vervoer over water voor de bouwlogistiek.

Tabel 20: CO<sub>2</sub>-emissies bouwmachines en bouwlogistiek voor het project Recht Boomssloot.

CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)	Recht Boomssloot	
	Referentie	Realisatie
<b>Emissies Bouwmachines</b>		
<i>Klein materieel</i>	6	0
<i>Groot materieel</i>	65 - 90	65 - 90
<b>Totaal</b>	<b>71 - 96</b>	<b>65 - 90</b>
<b>Emissies bouwverkeer</b>		
<i>Binnenstedelijk</i>	8	0
<i>Buitenstedelijk<sup>1</sup></i>	42	42
<b>Totaal (binnen + buiten)</b>	<b>50</b>	<b>42</b>

<sup>1</sup> De buitenstedelijke kilometers zijn geschat op basis van de referentieritten met een vaste afstand van 55 km enkele rit.

De uitkomsten van de monitoring van het bouwmaterieel kennen een zekere mate van onzekerheid en zijn als range aangegeven. Dit komt doordat de data over de inzet van het materieel (gemiddelde motorbelasting en aantal draaiuren) alleen op hoofdlijnen beschikbaar waren. Om een beter beeld te krijgen van de bijdrage aan emissies in de stad is gedetailleerder inzicht voor verschillende type bouwprojecten noodzakelijk, bij voorkeur middels monitoring. Hiermee kan vervolgens ook inzicht worden gegeven in de potentie van verschillende reductiemaatregelen, zoals efficiëntere inzet van het materieel, het voorkomen van stationair draaien, inzet van meer elektrisch materieel en de inzet van biobrandstoffen voor groot materieel. Net als bij bouwlogistiek zou hier mogelijk een fictieve korting op de prijs door middel van toepassing van EMVI criteria een stimulerende rol kunnen spelen. Tevens zou aandacht kunnen worden gegeven aan inzet van (schoon) materieel in het BLVC-plan.

#### 4.4.3 *Duurzaam inkoopbeleid*

Maatschappelijk Verantwoord Inkopen (MVI), ofwel Duurzaam inkopen betekent dat er bij de inkoop van de producten, diensten of werken naast prijs ook wordt gelet op de effecten op milieu en sociale aspecten. De overheid kan invloed uitoefenen door dit op een duurzame manier te doen.

De gemeente kan vervoer over water voor deze bouwprojecten stimuleren door voorwaarden te stellen in EMVI-criteria en het bereikbaarheid, leefbaarheid, veiligheid en communicatie (BLVC)-plan. Bij de beoordeling van deze plannen zou de optie van het vervoer over water besproken moeten worden. Het loont hierbij om vroegtijdig met de aannemer het gesprek aan te gaan, omdat vervoer in een vroegtijdig stadium georganiseerd wordt.

Bij een aantal bouwprojecten die gemonitord is, heeft de gemeente een actieve rol hierin. Bij de bouwprojecten waarvan de gemeente opdrachtgever is, is in de uitvraag al aangegeven dat vervoer over water wenselijk zou zijn. De gemeente stimuleert vervoer over water door het geven van een fictieve korting op de prijs door middel van toepassing van EMVI-criteria bij de aanbesteding.

Binnen het traject Amsterdam Vaart! wordt een aantal bouwprojecten gemonitord waarvan de Gemeente Amsterdam opdrachtgever is. Binnen deze projecten zien we dat de gemeente in de EMVI criteria ook steeds vaker duurzaamheid en bereikbaarheid stimuleert. Zo wordt het steeds vaker verplicht gesteld een BLVC plan op te stellen (**B**ereikbaarheid, **L**eefbaarheid, **V**eiligheid en **C**ommunicatie). Het doel van een BLVC plan is het onderzoeken, in kaart brengen en beschrijven van de benodigde maatregelen om een goede balans te creëren tussen efficiënt en veilig (ver)bouwen en het handhaven van de bereikbaarheid, veiligheid en leefbaarheid van de directe omgeving. Hierbij dient er al vroeg in het proces nagedacht te worden over hoe de logistiek van materiaal, materieel en personeel plaats gaat vinden.

Ook het Havenbedrijf Amsterdam heeft een aantal circulaire en duurzame ambities op het vlak van inkoop en aanbesteding. Zo heeft het Havenbedrijf Amsterdam een aantal bouwprojecten in de markt aanbesteed waarbij op het vlak van duurzaamheid voordeel behaald kon worden door zoveel mogelijk vrijkomende grond over water af te voeren. Ook wordt er gekeken naar het circulair inzetten van grondstoffen die vrijkomen en de verkeersveiligheid in de nabije omgeving.

Voor wat betreft het duurzaam inkopen is er nog een aantal kansen voor de Gemeente Amsterdam. Het Ingenieursbureau Amsterdam koopt de materialen in voor de grond-, weg en waterwerken die de gemeente in de markt aanbesteedt. In 2020 wordt in samenwerking met de Gemeente Amsterdam en het Ingenieursbureau Amsterdam de mogelijkheden onderzocht hoe dit op een duurzamere manier kan worden ingericht. In het kader hiervan is in 2019 een eerste proefvaart uitgevoerd voor het vervoer van pallets met straatstenen. Het vervoer was succesvol, en er wordt bekeken of in 2020 nieuwe vaarten kunnen worden opgezet.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

In het project Amsterdam Vaart! zijn bedrijven ondersteund bij het ontwikkelen van bouwlogistiek over water. In totaal is vervoer over water toegepast bij negen bouwprojecten. De resultaten van deze projecten laten zien dat vervoer over water vanuit een hub aan de rand van de stad tot de bouwplaats leidt tot minder vrachtwagenritten in de binnenstad en hiermee tot minder belasting van bruggen en kades. Scheepvaart kan ook worden ingezet op het traject tussen leverancier en de hub (of de bouwplaats), wat leidt tot substantiële besparing van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en ontlasting van het rijkswegennet.

Bedrijven hebben verschillende motivaties voor vervoer over water:

- Vergroten van de efficiëntie van het bouwproces. Met name door te werken met duwbakken/dekschuiten die niet direct gelost hoeven te worden, is bouw personeel minder tijd kwijt met afhandeling van transporten en kan het verticale transport beter gepland worden.
- Opslag van bouw materiaal op duwbakken/dekschuiten leidt tot ruimtebesparing op de bouwplaats, wat zeker bij postzegel projecten in de binnenstad belangrijk is.
- Vervoer via het water kan leiden tot lagere transportkosten bij vervoer over langere afstanden. Voorwaarde hierbij is wel dat er een goede beladingsgraad (voldoende volume) kan worden gerealiseerd.
- Bij aanbesteding door de gemeente of het Havenbedrijf Amsterdam is het mogelijk in (sommige) aanbestedingen voordeel te behalen door zoveel mogelijk via het water te laten gaan.

Om vervoer over water te kunnen realiseren, is het belangrijk dat de volgende randvoorwaarden zijn ingevuld:

- Overweging en inpassing van het gebruik van vervoer over water dient in een vroeg stadium van de ontwikkeling meegenomen te worden. Vervoer over water heeft impact op de planning van de logistiek, maar kan bijvoorbeeld ook invloed hebben op het ontwerp van de bouwplaats (bijvoorbeeld de plaatsing van de bouwkra(a)n(en)).
- Met name in grote bouwprojecten dienen alle onderaannemers betrokken te worden bij de overweging transport over water uit te voeren om de impact van het concept te maximaliseren. Dit verhoogt wel de complexiteit van de logistieke organisatie en bovendien is er bij veel partijen nog terughoudendheid om de huidige manier van werken te veranderen en data te delen.
- Daarnaast is er een goede afstemming nodig tussen de aannemer en de leveranciers. Vervoer over water levert beide partijen voordelen op die niet tot uitdrukking komt in de kostprijs van het bouw materiaal inclusief transport (op de bouwplaats geleverd).

Voor toekomstige ontwikkeling van bouwlogistiek via het water in Amsterdam is het daarnaast van belang dat:

- Er voldoende ruimte is voor groei van goederenvervoer over water naast andere gebruikers, zoals de passagiersvervoer en de recreatievaart. Opzet van een vergunningstraject voor vervoer over water zou hierbij makkelijker gemaakt moeten worden.
- Vervoer over water in de binnenstad de omschakeling gaat maken naar zero-emissie, om ook na 2025 te voldoen aan de eisen van de (nog in te stellen) zero-emissie zone.

Advies is om in de uitwerking van de uitvoeringsagenda van de Nota Varen Deel 2 deze punten nader in te vullen.

Door middel van het begeleiden en monitoren van de verschillende bouwprojecten in Amsterdam Vaart! zijn de resultaten van vervoer over water inzichtelijk gemaakt en zijn ontwikkelpunten naar voren gekomen. In 2020 worden de activiteiten rondom de huidige bouwprojecten voortgezet en zullen er nieuwe bouwprojecten worden benaderd. De monitoring (aan de hand van de ontwikkelde monitoringstool) wordt hierbij overgedragen naar een partij die deze taak ook voor de lange termijn in zal vullen. Daarnaast zal het consortium, onder meer in het opstellen van het uitvoeringsprogramma van de Nota Varen, invulling geven aan de ontwikkelpunten om vervoer over water voor de lange termijn mogelijk te maken.

## 6 Ondertekening

Den Haag, 13 maart 2020



Silja Eckartz  
Projectleider

TNO



Jessica van Rijn  
Auteur

## A Informatie bouwprojecten

In deze bijlage wordt voor de verschillende gemonitorde bouwprojecten in Amsterdam Vaart een verdiepingsslag opgenomen. Per project wordt een omschrijving van het project gegeven, worden de belangrijkste praktische ervaringen van het project beschreven en wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste resultaten van de monitoring.

Bij de beschrijving van de monitoring per project worden net als in de resultaten van hoofdstuk 2 het referentie- en het realisatiescenario gegeven. Daarnaast wordt in deze bijlage voor een aantal projecten ook de resultaten van een derde scenario gepresenteerd: het ambitiescenario.

De rol van deze scenario's is als volgt:

- Referentiescenario: de situatie zonder aanpassingen in het traditionele logistieke proces. In deze situatie wordt geen (of minder) gebruik gemaakt van vervoer over water. Samen met de betrokken partijen is op basis van de materiaalstromen, de gebruikte voertuigen en het aantal leveringen bekeken wat de meest waarschijnlijke situatie was geweest zonder de ingezette concepten. Het referentiescenario is vooraf (ex ante) vastgesteld, maar ook waar nodig aangepast met behulp van meetdata uit de praktijk (ex post) zodat deze goed en eerlijk vergelijkbaar is met de uitkomsten van het project.
- Ambitiescenario: Dit scenario is vooraf (ex ante) met de betrokken partijen opgesteld en geeft inzicht in de gewenste of verwachte logistieke uitvoering waarin er aanpassingen in het logistieke proces worden doorgevoerd. Het ambitiescenario was hiermee een leidraad voor de betrokken bouwpartijen. Het was niet mogelijk om voor elk project samen met de betrokken partijen een ambitiescenario op te stellen.
- Realisatiescenario: Dit scenario bevat de resultaten van de daadwerkelijk gerealiseerde transporten die in het project gerealiseerd zijn (ex post). Deze data is verkregen uit de periodieke monitoring. Door dit scenario te vergelijken met de referentie kan de besparingen worden berekend.

De vergelijking tussen de referentie en de realisatie geeft weer wat het effect is van vervoer over water ten opzichte van de "klassieke" situatie. De vergelijking tussen de ambitie en de realisatie geeft weer in welke mate de resultaten van het project gerealiseerd zijn.



## Geldersekade

**Naam bouwproject** Geldersekade

### Omschrijving

Op de Geldersekade vindt de renovatie en nieuwbouw van een hotel met 82 kamers plaats. Gezien de moeilijke bereikbaarheid van het bouwproject over de weg is het uitgangspunt voor dit project om alle aan- en afvoer van bouwmaterialen en bouw- en sloopafval over het water te laten gaan, tenzij dit niet mogelijk is. Er is een permanente dekschuit met bouwkeet en opslagmogelijkheden afgemeerd aan de kade omdat er op de bouwplaats weinig tot geen ruimte is voor opslag. Ondanks deze maatregel blijven de opslagmogelijkheden beperkt en zijn just-in-time leveringen nodig.

Om just-in-time leveringen en bevoorrading via water mogelijk te maken is er een multimodale crossdock ingericht bij Van Keulen Hout- en Bouwmaterialen, waaraan de leveranciers per weg leveren en vanwaar het transport naar de bouwplaats per duwbak over water plaatsvindt door PK Waterbouw. Deze duwbak wordt voortgestuwd door een hybride duw- en sleepboot die de laatste 500 meter in de binnenstad elektrisch vaart. Er vinden twee leveringen per week plaats, waarbij duwbakken worden gewisseld. Een groot deel van de binnenstedelijke ritten over de weg bestaat uit transport van klein en licht bouw materiaal vanuit Voskamp Bouw en Industrie. Deze worden met een elektrische bestelbus naar de bouwplaats vervoerd.

Dit project wordt gekenmerkt door renovatie. Dit betekent dat er onvoorziene situaties ontstaan die opgelost dienen te worden en dat de ruimte om te werken en om op te slaan zeer beperkt is. Hierdoor worden een aantal stromen (bijvoorbeeld dakpannen) afgevoerd naar de bouwhub voor tijdelijke opslag.

### Bouwlogistieke oplossingen

- Multimodale crossdock
- Vervoer over water
- Permanente dekschuit met bouwkeet en opslagmogelijkheden
- Overkapping over de weg tussen de bouwplaats en het water

### Bouwproject in het kort

- Looptijd: juni 2018 – jan. 2020
- Aannemer: M.J. de Nijs en Zonen B.V.
- Bouwsom: €10 miljoen
- Type bouw: kleinschalige nieuwbouw en renovatie



Figuur 15 Bouwproject Geldersekade

## PRAKTISCHE ERVARINGEN MET VERVOER OVER WATER

De locatie van de bouwplaats aan de Geldersekade is voor vervoer over het water zeer goed te noemen.

- Tussen de bouwplaats en het water ligt een weg, welke door middel van een overkapping overbrugd wordt. De goederen kunnen zo vanuit het schip op de overkapping geplaatst worden en het pand in getransporteerd worden.
- Om het transport over water tussen multimodale crossdock en bouwplaats vloeiend te laten verlopen is een wisselsysteem nodig van tenminste twee dekschuiten/beunbakken op de bouwplaats (één dekschuit voor laden, lossen en tijdelijke opslag bij de bouwplaats en één voor het transport).
- In één dekschuit/beunbak worden bij Van Keulen Hout- en Bouwmaterialen meerdere materialen geconsolideerd. Hierbij dient in de calculaties en planning van de benodigde transportcapaciteit over water rekening te worden gehouden met onder meer de stabiliteit van het schip, stapelbaarheid van de materialen en laad- en lostijden in het logistieke proces.
- Gezien het type project, renovatie en nieuwbouw, zijn er verschillende materialen tegelijkertijd nodig. Ook de materialen van derden leveranciers worden naar Van Keulen Hout- en Bouwmaterialen getransporteerd, vanwaar alles per schip naar de bouwplaats is vervoerd. Hiervoor zijn goede afspraken nodig, waaronder etikettering van de goederen, levering van de goederen en de verrekening ervan. Tevens is regelmatig overleg over de planning tussen logistiek coördinator op de bouwplaats en de bouwhub (crossdock) essentieel om verstoringen en onnodige (faal)kosten te voorkomen.
- In week 43 van 2019 is de torenkraan afgebouwd waardoor de aanvoer van materialen niet meer over het water plaats kon vinden omdat de goederen niet meer in het gebouw konden worden gehesen. Voor de laatste fase van het bouwproject levert Van Keulen de goederen over de weg met een voertuig die beschikt over een kraan.
- De praktijk leert dat vervoer over water op het traject bouwhub naar de bouwplaats kostentechnisch hoger uitkomt dan traditioneel vervoer over de weg. Echter biedt vervoer over water voordelen welke niet mogelijk zouden kunnen zijn indien vervoer over de weg zou plaatsvinden. Denk hierbij aan o.a. de extra opslag en rust op de bouwplaats door de beperkte transportbewegingen.

## Resultaten

		Geldersekade							
		Referentie	Ambitie	Beoogde besparing		Realisatie (absoluut)		Besparing (absoluut/%)	
				Absoluut	Percentage	2018 + 2019	waarvan in 2019	2018 + 2019	
Ritten (weg)	Binnenstedelijk niet zero-emissie	728	21	707	97%	153	117	575	79%
	Binnenstedelijk zero-emissie	n.v.t.	237	n.v.t.	n.v.t.	234	193	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	336	148	188	56%	295	242	41	12%
Km over weg	Binnenstedelijk niet zero-emissie	10.192	294	9.898	97%	2.343	1.905	7.849	77%
	Binnenstedelijk zero-emissie	n.v.t.	3.318	n.v.t.	n.v.t.	3.278	2.704	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	33.631	19.339	14.292	42%	35.428	30.601	-1.797	-5%
Vaarten (binnenstedelijk)		0	67	n.v.t.	n.v.t.	91	75	n.v.t.	n.v.t.
Vaarten (buitenstedelijk)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
CO2 (ton, TTW) IPCC	Binnenstedelijk	6,8	0,4	6,4	94%	1,6	1,3	5,2	76%
	Buitenstedelijk	21,2	17,0	4,2	20%	20,9	17,8	0,3	2%
	Totaal	28,0	17,5	10,5	38%	22,5	19,1	5,5	20%

## Oudezijds Achterburgwal

**Naam bouwproject** Oudezijds Achterburgwal

### Omschrijving

Het bouwproject aan de Oudezijds Achterburgwal behelst walmuurvernieuwing en herprofilering. Op de kades is geen ruimte voor een bouwplaats. Daarom is er een overspanning over de gracht geplaatst waarop een bouwplaats is ingericht. Op deze bouwplaats is weinig tot geen mogelijkheid voor het opslaan van materialen. Materialen dienen just-in-time geleverd te worden. Gezien de logistieke uitdagingen en de ligging van het project is voor de logistieke uitvoering gekozen om alle transporten over water te laten plaatsvinden. Het uitgangspunt is dat zo veel mogelijk aan- en afvoer van bouwmaterialen en bouw- en sloopafval over het water wordt gedaan, zodat de verkeersdoorstroom gewaarborgd blijft. Om dit mogelijk te maken is er een multimodale bouwhub ingericht bij PK Waterbouw in de Coenhaven en Neptunushaven. Materialen worden door leveranciers via de weg geleverd aan de bouwhub vanwaar ze door Sleepdienst Ghijzen en D. Bos Sleepdienst per duwbak verscheept worden naar de bouwplaats. Bij elk transport wordt een duwbak met materiaal geplaatst en wordt de oude met afval en restmateriaal meegenomen. Een duwbak ligt er ongeveer twee dagen voordat deze wordt omgewisseld.

### Bouwlogistieke oplossingen

- Multimodale bouwhub
- Vervoer over water

### Bouwproject in het kort

- Looptijd: okt. 2018 – apr. 2020
- Aannemers: Gebr. Beentjes en Braams Waterbouw
- Bouwsom: €3,5 miljoen
- Type bouw: kaderrenovatie



Figuur 16 Ontkoppelpunt op de Oudezijds Voorburgwal

## PRAKTISCHE ERVARINGEN MET VERVOER OVER WATER

- Als we kijken naar de logistieke uitvoering springt het 'ontkoppelpunt' op de Oudezijds Voorburgwal in het oog (zie Figuur 16). De Oudezijds Achterburgwal is dusdanig smal dat er niet met het grotere vaartuig gemanoeuvreed kan worden. Daarom wordt de lading losgekoppeld op de Oudezijds Voorburgwal en met een kleiner vaartuig verder naar de bouwplaats getransporteerd.
- Het varen naar het ontkoppelpunt en het ontkoppelen is een tijdrovende bezigheid. Gemiddeld zijn de schippers 1 uur en 30 minuten aan het varen van de hub naar het ontkoppelpunt. Vervolgens zijn ze nog eens 1 uur en 15 minuten tot 1 uur en 30 minuten bezig met het ontkoppelen (van aankomst Oudezijds Voorburgwal tot vertrek). Dit lijkt dus niet de meest efficiënte oplossing (met betrekking tot tijd en kosten). Het ontkoppelpunt is echter wel noodzakelijk, omdat transport via de weg voor dit bouwproject niet wenselijk en mogelijk is.
- Aangezien de Gemeente Amsterdam opdrachtgever is, is in de uitvraag al aangegeven dat vervoer over water wenselijk zou zijn. De Gemeente Amsterdam stimuleert vervoer over water door het geven van een fictieve korting op de prijs door middel van toepassing van EMVI-criteria bij de aanbesteding.
- Na de gunning van het project aan Gebr. Beentjes en Braams Waterbouw is een speciale beunbak ontwikkeld met acht compartimenten en een betonmixer welke in een beunbak geplaatst kan worden. De compartimenten zorgen voor de stabiliteit van de beunbak, zodat ook materieel vervoerd kan worden. Bij het vervoeren van materieel komt er op een aantal plekken veel gewicht te staan en op andere plekken minder. De compartimenten kunnen los van elkaar volgelopen worden met water, zodat de stabiliteit gewaarborgd wordt.

## Resultaten

		Oudezijds Achterburgwal							
		Referentie	Ambitie	Beoogde besparing		Realisatie (absoluut)		Besparing (absoluut/%)	
				Absoluut	Percentage	2018 + 2019	waarvan in 2019	2018 + 2019	
Ritten (weg)	Binnenstedelijk niet zero-emissie	645	0	645	100%	0	0	645	100%
	Binnenstedelijk zero-emissie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Km over weg	Binnenstedelijk niet zero-emissie	9.030	0	9.030	100%	0	0	9.030	100%
	Binnenstedelijk zero-emissie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vaarten (binnenstedelijk)		0	332	n.v.t.	n.v.t.	262	237	n.v.t.	n.v.t.
Vaarten (buitenstedelijk)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
CO2 (ton, TTW) IPCC	Binnenstedelijk	12,5	22,0	-9,5	-76%	17,3	15,7	-4,8	-38%
	Buitenstedelijk	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Totaal	12,5	22,0	-9,5	-76%	17,3	15,7	-4,8	-38%

## De Entree

**Naam bouwproject** De Entree

### Omschrijving

In het project De Entree wordt de centrumzijde van Amsterdam Centraal station vernieuwd. Het project wordt uitgevoerd door Max Bögl & Partners (waaronder Beens Groep). In het project De Entree zijn er twee deelprojecten die over water aangeleverd worden, namelijk:

1. Kades;
2. Fietsenstalling.

Van bovenstaande onderdelen vindt substantieel transport over water plaats, maar ook over de weg, zoals beton. Bij de overige deelprojecten vindt alleen transport over de weg plaats en zijn om die reden niet meegenomen binnen het Amsterdam Vaart! project. Voor het transport naar de bouwplaats wordt gebruik gemaakt van twee multimodale bouw hubs: Fosfaatweg (bemande hub Max Bögl) en Coenhavenweg (opslagplaats Beens Groep). De bouw hubs zijn ingericht om meerdere jaren te gebruiken voor meerdere werken. Een belangrijke functie van de hubs voor dit project is de controle van de materialen (bijv. schade) die wordt uitgevoerd op de bouw hub. De watervervoerders zijn Beens en Dick Bos. Beiden gebruiken beunbakken met een maximale laadcapaciteit van 50 ton en alle aan- en afvoer is gecombineerd. PK Waterbouw is verantwoordelijk voor het vervoer van bouw materieel.

### Bouwlogistieke oplossingen

- Multimodale bouw hubs
- Vervoer over water

### Bouwproject in het kort

Type bouw: grootschalige bouwproject

### Kades

- Looptijd: 2018-2020
- Uitvoering: Beens Groep

### Fietsenstalling – bouwkuip

- Looptijd: 2019-2020
- Uitvoering: Beens Groep

### Fietsenstalling – ruw- en afbouw

- Looptijd: 2020-2022
- Uitvoering: Max Bögl



Figuur 17 Overzicht van het project De Entree

## PRAKTISCHE ERVARINGEN MET VERVOER OVER WATER

- Zoals in Figuur 17 te zien is, is de potentie voor vervoer over water zeer groot te noemen. Niet alleen omdat het bouwproject over het water zo goed bereikbaar is, maar ook om de doorstroming van het andere verkeer, zoals openbaar vervoer en voetgangers zo optimaal mogelijk te laten verlopen.
- Voor alle materialen heeft Beens Groep bekeken waar de materialen nodig zijn in het werk en op basis daarvan beslist of vervoer over water of vervoer over de weg wordt ingezet. Vervoer over water wordt ingezet als hierdoor het werk efficiënter kan worden uitgevoerd. Het werk is in een aantal gevallen beter te bereiken vanaf het water, mede door de hoeveelheid ruimte die beschikbaar is, waardoor vervoer over water een goede optie is. Voor een aantal materialen bleek vervoer over water een efficiencywinst op te leveren, doordat een dekschuit kan dienen als (tijdelijke) opslag van bouw materiaal en daardoor dus een tijdelijke bouwterreinvergroting wordt gecreëerd. In de praktijk blijkt dat de beunbakken die gebruikt worden vaak een hoger laadvermogen hebben, namelijk 80/90 ton. Hierdoor komen de besparingen ten opzichte van vervoer over de weg hoger uit, omdat er meer vrachtauto's worden vervangen met één vaart.
- Door het gebruik van overslaglocaties vanwaar de materialen via de last mile over het water getransporteerd kunnen worden, wordt het mogelijk met volgeladen voertuigen naar de overslaglocatie toe te rijden of per binnenvaartschip over het water te transporteren. Transport per binnenvaartschip van de leverancier naar de overslaglocatie betekent grote volumes, welke vervolgens in kleine hoeveelheden getransporteerd worden naar de bouwplaats.
- In veel gevallen wordt maar één materiaal per vaart van hub naar bouwplaats vervoerd. Dit is een kenmerk van het type project dat wordt uitgevoerd, namelijk een grond-, weg- en waterbouwproject. Vaak ben je maar met één activiteit tegelijk bezig, waardoor maar één type materiaal benodigd is op een bepaald moment.
- Aangezien de opdrachtgever de Gemeente Amsterdam is, is in de uitvraag al aangegeven dat vervoer over water wenselijk zou zijn. Gemeente Amsterdam stimuleert dit ook door het geven van een fictieve korting op de prijs door middel van toepassing van EMVI-criteria bij de aanbesteding.

## Resultaten

		De Entree							
		Referentie	Ambitie	Beoogde besparing		Realisatie (absoluut)		Besparing (absoluut/%)	
				Absoluut	Percentage	2018 + 2019	waarvan in 2019	2018 + 2019	
Ritten (weg)	Binnenstedelijk niet zero-emissie	416	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	55	14	361	87%
	Binnenstedelijk zero-emissie	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	451	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	317	13	134	30%
Km over weg	Binnenstedelijk niet zero-emissie	6.131	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	811	196	5.320	87%
	Binnenstedelijk zero-emissie	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	134.126	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	38.632	2.152	95.494	71%
Vaarten (binnenstedelijk)		3	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	110	20	n.v.t.	n.v.t.
Vaarten (buitenstedelijk)		0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	2	2	n.v.t.	n.v.t.
CO2 (ton, TTW)	Binnenstedelijk	8,0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	7,1	1,6	0,9	11%
	Buitenstedelijk	113,9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	97,6	66,6	16,4	14%
	Totaal	121,9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	104,7	68,2	17,3	14%

14

<sup>14</sup> Aangezien de monitoring pas later in het bouwproject is gestart is er vooraf geen ambitie scenario opgesteld.

## OosterDoksEiland (ODE)

**Naam bouwproject** OosterDoksEiland (ODE)

### Omschrijving

Het project OosterDoksEiland (ODE) omvat de nieuwbouw van het kantoor van Booking.com, twee lagen parkeren en 42/44 appartementen. Züblin Nederland B.V. werkt op dit bouwterrein als hoofdaannemer voor o.a. de hoofddragconstructie van het gebouw. Aangezien de bouwplaats voor het vervoer over de weg maar één entree en één uitgang heeft, is het gebruik van een ticketsysteem een must. Verder wordt gebruik gemaakt van drie overslaglocaties, namelijk 1) Zoev City, 2) Sleepdienst en Dekschuitenverhuurderij Blom B.V. en 3) Deudekom. Overslaglocatie 1) en 2) worden gebruikt om vervoer over water op de last mile, alsmede op het traject van leverancier naar de overslaglocatie mogelijk te maken. Voor het transport over de weg biedt Züblin Nederland B.V. de onderaannemers de mogelijkheid om de overslaglocaties ook te gebruiken als wachtlocatie, zodat zij op het gewenste tijdstip (overeenkomstig met de tijd op hun ticket) aankomen op de bouwplaats.

Voor dit project is een gedeelte van het transport (zowel aan- als afvoer) over het water gegaan gezien de gunstige ligging aan het Oosterdok. In 2017, 2018 en 2019 heeft een deel van het transport over het water plaatsgevonden, welke zijn uitgevoerd door Sleepdienst en Dekschuitenverhuurderij Blom B.V. Hierbij ging het vooral om de afvoer van grond en de aanvoer van materialen voor de ruwbouwfase, zoals wapeningsstaal en vloerplaten. In 2019 is een deel van het transport over het water uitgevoerd door Zoev City. Hierbij gaat het vooral om de klimaatinstallaties. De sleepboten die zijn ingezet varen op biodiesel.

### Bouwlogistieke oplossingen

- Overslaglocaties
- Vervoer over water
- Gebruik van een ticketsysteem
- Gebruik van inhuizers

### Bouwproject in het kort

- Looptijd: 2017-2021
- Uitvoering: Züblin Nederland B.V
- Type bouw: grootschalige nieuwbouw



Figuur 18 Overzicht van het project ODE



Figuur 19 Aanmeermogelijkheden OosterDoksEiland

## PRAKTISCHE ERVARINGEN MET VERVOER OVER WATER

Als we kijken naar de locatie van het project OosterDoksEiland dan is de potentie voor vervoer over water groot.

- Zoals in Figuur 19 te zien is kunnen de dekschuiten dienen als tijdelijke opslag van bouw materiaal, waardoor een tijdelijke bouwterreinvergroting wordt gecreëerd.
- Voor alle materialen is Züblin Nederland B.V. met de onderaannemer om de tafel gaan zitten om te kijken of een efficiencywinst behaald kan worden door vervoer over water toe te passen. Voor een aantal materialen bleek vervoer over water een efficiencywinst op te leveren van het verticale transport op de bouw. Dit komt mede doordat een dekschuit niet direct gelost hoeft te worden als deze aangemeerd is. Hierdoor wordt meer flexibiliteit gecreëerd in het organiseren van het verticaal transport. Ondanks dat vervoer over water dan mogelijk iets extra's meebrengt qua uitgaven wordt dit op een andere manier terugverdiend. Door het transport al mee te nemen bij de inkoop, wordt dit in een vroegtijdig stadium al afgestemd met de onderaannemers.
- Door het gebruik van overslaglocaties vanwaar de materialen via de last mile over het water getransporteerd kunnen worden, wordt het mogelijk met volgeladen voertuigen naar de overslaglocatie toe te rijden. In bijna alle gevallen wordt er geen efficiencywinst behaald op het traject van leverancier naar de overslaglocatie, aangezien de voertuigen in het referentiescenario ook volgeladen naar de bouwplaats toe rijden. Dit heeft te maken met de fase waarin het bouwproject zich nu bevindt, namelijk de ruwbouwfase, en de grootte van het project.

## Resultaten

		ODE							
		Referentie	Ambitie	Beoogde besparing		Realisatie (absoluut)		Besparing	
				Absoluut	Percentage	2018 + 2019	waarvan in 2019	2018 + 2019	
Ritten (weg)	Binnenstedelijk niet zero-emissie	337	0	337	100%	0	0	337	100%
	Binnenstedelijk zero-emissie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Km over weg	Binnenstedelijk niet zero-emissie	4.718	0	4.718	100%	0	0	4.718	100%
	Binnenstedelijk zero-emissie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vaarten (binnenstedelijk)		0	73	n.v.t.	n.v.t.	62	53	n.v.t.	n.v.t.
Vaarten (buitenstedelijk)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
CO2 (ton, TTW) IPCC	Binnenstedelijk	6,0	0,0	6,0	100%	0,0	0,0	6,0	100%
	Buitenstedelijk	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Totaal	6,0	0,0	6,0	100%	0,0	0,0	6,0	100%



## Y-Point

**Naam bouwproject** Y-Point

### Omschrijving

Aan de Van Diemenstraat in de Oude Houthavens heeft Dura Vermeer een voormalig pakhuis gerenoveerd en verbouwd tot het toekomstbestendige kantoorpand Y-Point.

De Van Diemenstraat is een smalle straat en doorgaans druk met verkeer doordat het een uitvalsweg is vanaf het centrum naar de Ringweg A10 West. De aannemer heeft daarom geen vergunning om tijdens kantooruren bouwmaterialen te lossen of om opslag te plaatsen aan de Van Diemenstraat. In plaats van de aan- en afvoer via de weg te laten vervoeren worden bouwmaterialen via het water geleverd en gelost aan de achterzijde van het pand aan de Van Diemenkade. Om het transport over water te faciliteren huurt Dura Vermeer opslagruimte en twee dekschuiten bij Zoev City/PK Waterbouw. Leveranciers leveren de benodigde materialen af bij een multimodale bouwhub van PK Waterbouw in de Neptunushaven. Vervolgens worden de materialen gebundeld en met de dekschuiten van PK Waterbouw getransporteerd naar de Van Diemenkade.

Door gebruik te maken van de bouwhub en de vaartuigen van PK Waterbouw kan een groot deel van het materiaal/materieel over water worden getransporteerd. Uitzonderingen daarop zijn het installatiemateriaal, de bevestigingsmiddelen (via een elektrisch voertuig) en het sloopafval. Zwaar bouw materiaal wordt in de avonduren gelost met bouwliften aan de voorkant van het pand waarbij één rijbaan van de S100 wordt gebruikt. Y-Point ligt net buiten de 7,5 tonszone van Amsterdam waardoor Dura Vermeer geen ontheffing hoeft aan te vragen voor het transport van bouw materiaal.

### Bouwlogistieke oplossingen

- Multimodale bouwhub
- Vervoer over water

### Bouwproject in het kort

- Looptijd: nov. 2018 – juli 2019
- Uitvoering: Dura Vermeer
- Type bouw: kleinschalige nieuwbouw en renovatie



Figuur 20 Het project Y-Point

## PRAKTISCHE ERVARINGEN MET VERVOER OVER WATER

Als we kijken naar de locatie van het project Y-Point dan is de potentie voor vervoer over water groot.

- Om het transport over water mogelijk te maken moet de kade aan de achterzijde van het pand (Van Diemenkade) vrij zijn. Bij aanvang van het project was dit niet het geval. Er zijn daarom extra maatregelen genomen om de kade vrij te maken.
- Zoals in Figuur 21 Figuur 19 te zien is kunnen de dekschuiten dienen als tijdelijke opslag van bouw materiaal, waardoor een tijdelijke bouwterreinvergroting wordt gecreëerd.



Figuur 21 Aanmeermogelijkheden aan de achterzijde van het pand op de Van Diemenkade.

## Resultaten

		Y-Point							
		Referentie	Ambitie	Beoogde besparing		Realisatie (absoluut)		Besparing	
				Absoluut	Percentage	2018+2019	waarvan in 2019	2018 + 2019	
Ritten (weg)	Binnenstedelijk niet zero-emissie	78	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	78	100%
	Binnenstedelijk zero-emissie	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	78	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	50	56	28	36%
Km over weg	Binnenstedelijk niet zero-emissie	1.092	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	1.092	100%
	Binnenstedelijk zero-emissie	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	6.834	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	4.746	4.318	2.088	31%
Vaarten (binnenstedelijk)		0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	36	34	n.v.t.	n.v.t.
Vaarten (buitenstedelijk)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
CO2 (ton, TTW) IPCC	Binnenstedelijk	1,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,0	0,0	1,4	100%
	Buitenstedelijk	5,8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	4,0	3,7	1,8	31%
	Totaal	7,2	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	4,0	3,7	3,2	44%

## Recht Boomsslout

**Naam bouwproject** Recht Boomsslout

### Omschrijving

Het bouwproject aan de Recht Boomsslout omvat de reconstructie van de kademuren en de herprofilering van de openbare ruimte.

De ambitie is om dit bouwproject zo duurzaam mogelijk uit te voeren met zo min mogelijk overlast voor de stad en omwonenden. Duurzaam bouwen en het toepassen van slimme bouwlogistieke oplossingen staan centraal.

Vanwege de ligging van het project en om de verkeersdoorstroming in de stad te waarborgen is ervoor gekozen om alle transporten over het water te laten plaatsvinden. Dit heeft als bijkomend voordeel dat de kademuren rondom het bouwproject zo min mogelijk belast worden met zwaar bouwverkeer. In kader van duurzaam bouwen en het beperken van de overlast maakt de aannemer gebruik van circulair beton en is een groot deel van de werktuigen op de bouwplaats elektrisch. De uitstoot van schadelijke emissies neemt hierdoor af. Tevens beperkt dit de geluidsoverlast voor omwonenden.

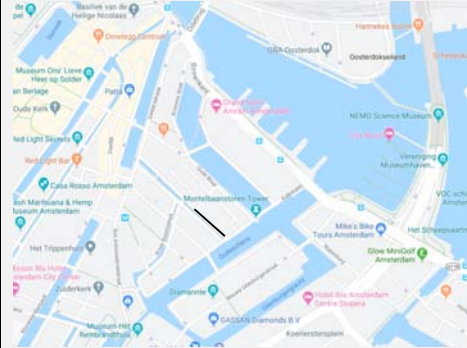
Op de kades van de Recht Boomsslout is geen ruimte voor een bouwplaats. Daarom is er een overspanning op de gracht geplaatst van pontons waarop een bouwplaats is ingericht. Vanwege het gebrek aan opslagmogelijkheden op de bouwplaats dienen materialen 'just-in-time' geleverd te worden. Om het transport over water en de just-in-time levering te faciliteren zijn er twee multimodale bouwhubs ingericht, namelijk bij Smart Circular Products in Zaandam en bij Gebr. van 't Hek aan de Toetsenbordweg in Amsterdam. De leveranciers leveren de materialen bij één van de bouwhubs via de weg of over het water, waarna de materialen per beunbak naar de bouwplaats worden getransporteerd. De sleepboten die zijn ingezet voor het transport tussen de hub en de bouwplaats varen op biodiesel.

### Bouwlogistieke oplossingen

- Multimodale bouwhubs
- Vervoer over water

### Bouwproject in het kort

- Looptijd: okt. 2018 – mrt. 2020
- Uitvoering: Rutte Groep en Van het Heck (GR8W8)
- Type bouw: kaderrenovatie



Figuur 22 Ligging Recht Boomsslout (zwarte lijn)

## PRAKTISCHE ERVARINGEN MET VERVOER OVER WATER

Als we kijken naar de locatie van het project Recht Boomsslout dan is de potentie voor vervoer over water groot (zie Figuur 22 waar de zwarte streep de bouwplaats aangeeft).

- De bouwplaats is vanaf het IJ goed bereikbaar via het water.
- Aangezien alle materialen via de hub worden getransporteerd naar de bouwplaats is het mogelijk om op het traject van hub naar bouwplaats te bundelen. Ook op het traject van leverancier naar hub kan er efficiencywinst worden behaald door met volgeladen voertuigen naar de hub toe te rijden. In de praktijk zien we dat er hoofdzakelijk maar één materiaal per vaart wordt vervoerd, gezien het type werk dat wordt uitgevoerd. Hierbij wordt er een afweging gemaakt tussen de beladingsgraad van het schip en de verwerkingstijd van de materialen op de bouwplaats. Het huren van een beunbak kost ook geld, waardoor in veel gevallen wordt gekozen voor het vervoeren van een beunbank met een lage beladingsgraad zodat de verwerkingstijd van de materialen snel kan plaatsvinden.
- Aangezien de opdrachtgever de Gemeente Amsterdam is, is in de uitvraag al aangegeven dat vervoer over water wenselijk zou zijn. De Gemeente Amsterdam stimuleert dit ook door het geven van een fictieve korting op de prijs door middel van toepassing van EMVI-criteria bij de aanbesteding.

## Resultaten

		Recht Boomsloot							
		Referentie	Ambitie	Beoogde besparing		Realisatie (absoluut)		Besparing	
				Absoluut	Percentage	2018 + 2019	waarvan in 2019	2018 + 2019	
Ritten (weg)	Binnenstedelijk niet zero-emissie	552	6	546	99%	0	0	552	100%
	Binnenstedelijk zero-emissie	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Km over weg	Binnenstedelijk niet zero-emissie	7.728	162	7.566	98%	0	0	7.728	100%
	Binnenstedelijk zero-emissie	0	0	n.v.t.	n.v.t.	0	0	n.v.t.	n.v.t.
	Buitenstedelijk	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Vaarten (binnenstedelijk)		0	233	n.v.t.	n.v.t.	142	110	n.v.t.	n.v.t.
Vaarten (buitenstedelijk)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
CO2 (ton, TTW) IPCC	Binnenstedelijk	8,0	0,2	7,8	97%	0,0	0,0	8,0	100%
	Buitenstedelijk	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Totaal	8,0	0,2	7,8	97%	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.

## Afrikahaven

**Naam bouwproject** Afrikahaven

### Omschrijving

Het bouwproject in de Afrikahaven omvat de realisering van nieuwe wachtplaatsen voor de binnenvaart die speciaal bedoeld zijn voor schepen die gevaarlijke stoffen transporteren. Het gaat hierbij om ontgravingswerkzaamheden met een omvang van vijf hectare grond en het verleggen van een waterkering. Daarnaast worden er drie afmeersteigers en een betonnen steiger geplaatst. De insteekhaven fungeert als wachtplaats voor schippers in afwachting van het laden en lossen verderop in de haven. Het bijkomende voordeel van de insteekhaven is dat de overige scheepvaart niet wordt gehinderd.

De vrijkomende grond wordt in dit project over water afgevoerd met als doel om het aantal benodigde vrachtbewegingen te reduceren en daardoor de omgeving te ontlasten van verkeer. Bovendien wordt het opgegraven zand hergebruikt en verkocht aan projecten in de regio waar zand nodig is. De klei en veen uit de ontgraving worden toegepast in het project Markerwadden. De zoute klei wordt gebruikt voor de aanleg van een metershoge wal naast het projectgebied. De steile wanden daarvan zijn ideale nestplaatsen voor de oeverwaluw.

### Bouwlogistieke oplossingen

- Vervoer over water

### Bouwproject in het kort

- Looptijd: 2019
- Uitvoering: Van den Biggelaar
- Type bouw: havengerelateerde infrastructuurwerken

## Resultaten

		Afrikahaven						
		Referentie	Ambitie	Beoogde besparing		Realisatie (absoluut)	Besparing (absoluut/%)	
				Absoluut	Percentage	2019	2019	
Ritten (weg)	Buitenstedelijk	11,333	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	11,333	100%
Km over weg	Buitenstedelijk	340,000	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	340,000	100%
Vaarten (buitenstedelijk)		87	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	265	n.v.t.	n.v.t.
CO2 (ton, TTW) IPCC	Buitenstedelijk	502	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	300	202	40%
	Totaal	502	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	300	202	40%

## Ankerweg

**Naam bouwproject** Ankerweg

### Omschrijving

Het bouwproject aan de Ankerweg 18 omvat bodemsanering van verontreinigingskernen. Vanwege de aanwezigheid van industrie en bedrijventerreinen in de omgeving worden de transportroutes via de Ankerweg intensief gebruikt. De opdrachtgever Port of Amsterdam heeft ervoor gekozen om voor dit project circulaire en duurzame eisen op te nemen in de kwaliteitscriteria van de aanbesteding. Om de omgeving te ontlasten en het aantal vervoersbewegingen te beperken wordt de verontreinigde grond per binnenvaart afgevoerd naar een verwerker voor reiniging. Bovendien worden schepen ingezet om de aanvulgrond (zand) aan te voeren.

### Bouwlogistieke oplossingen

- Vervoer over water

### Bouwproject in het kort

- Looptijd: 2019
- Uitvoering: Suez
- Type bouw: havengerelateerde infrastructuurwerken

## Resultaten

		Ankerweg						
		Referentie	Ambitie	Beoogde besparing		Realisatie (absoluut) 2019	Besparing (absoluut/%) 2019	
				Absoluut	Percentage			
Ritten (weg)	Buitenstedelijk	3.400	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	3.400	100%
Km over weg	Buitenstedelijk	979.200	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	979.200	100%
Vaarten (buitenstedelijk)		0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	53	n.v.t.	n.v.t.
CO2 (ton, TTW) IPCC	Buitenstedelijk	856	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	455	401	47%
	Totaal	856	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	455	401	47%

**CCN****Naam bouwproject** CCN**Omschrijving**

De werkzaamheden aan de Ruijgoordweg betreffen de aanleg van een insteekhaven voor CCN langs de oever van het Noordzeekanaal. Ten behoeve van de aanleg hiervan wordt er grond ontgraven en een kadeconstructie aangelegd. De kade is bedoeld zodat ladingen via het water kunnen worden aan- en afgevoerd om de terminal van CCN te bedienen waardoor de wegen en omgeving worden ontlast van zwaar verkeer.

De opdrachtgever Havenbedrijf Amsterdam is verantwoordelijk voor de afvoer van de ontgraven grond. Een deel van de grond bestaat uit klei en veen en wordt lokaal opgeslagen in de Afrikaheven ter droging op zal per as worden afgevoerd. De rest van de grond wordt via de binnenvaart afgevoerd naar de zandhandel en vanaf daaruit verkocht en verspreid over bouwprojecten in de regio.

**Bouwlogistieke oplossingen**

- Vervoer over water

**Bouwproject in het kort**

- Looptijd: 2019
- Uitvoering:
- Type bouw: havengerelateerde infrastructuurwerken

**Resultaten**

		CCN						
		Referentie	Ambitie	Beoogde besparing		Realisatie (absoluut) 2019	Besparing (absoluut/%) 2019	
				Absoluut	Percentage			
Ritten (weg)	Buitenstedelijk	4.817	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	4.817	100%
Km over weg	Buitenstedelijk	144.500	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	144.500	100%
Vaarten (buitenstedelijk)		0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	76	n.v.t.	n.v.t.
CO2 (ton, TTW) IPCC	Buitenstedelijk	126	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	39	87	69%
	Totaal	126	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	39	87	69%

## B Overzicht met afgenomen interviews

<b>Bedrijf</b>	<b>Naam</b>
Knauf	Antoon Desmet
VBI	Lars Vink
Vlaamse Waterweg	Gilles Vandenborre
Gemeente Gent	Carl Verhamme
Connekt	Sjoerd Sjoerdsma
Bureau Voorlichting Binnenvaart	Miranda Volker
Amvest	Karst Hagedoorn
Formaat XL	Wout Boekhout
Van Keulen	Robbert Gosman & René van Griensven
Blue Line Logistics	Marylou Overmeer