

Vervoer over water



TNO 2025 R10737 – 31 maart 2025

Vervoer over water

Auteurs	B.D.W. (Bram) Kin, F.N. (Finn) Winkelmann, J. (Joost) Goedhart
Exemplaar nummer	2025-STL-RAP-100356868
Aantal pagina's	33 (excl. voor- en achterblad)
Aantal bijlagen	1
Projectnaam	LL - CILOLAB vervolg
Projectnummer	060.52269

Alle rechten voorbehouden

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

© 2025 TNO

Samenvatting

In dit onderzoek wordt er gekeken naar het potentieel voor goederenvervoer over water in de stedelijke context. De verkenning van het potentieel richt zich op rolcontainers uit detailhandel. In de aanpak wordt uiteengezet hoe er bij beperkte databeschikbaarheid toch een inschatting van het aantal goederen en voertuigen gemaakt kan worden.

De doelen zijn als volgt:

- in kaart brengen hoe het systeem – van de haven via de stadshaltes tot aan de ontvanger – eruit kan zien en welke ontwerpbeslissingen er gemaakt kunnen worden.
- het inschatten van het potentiële volume dat over het water, of anderszins gebundeld vanaf de haven, kan worden getransporteerd.

Voor het systeem zijn verschillende ontwerpbeslissingen in kaart gebracht. Op basis hiervan is het reductiepotentieel in aantal voertuigen in diverse scenario's berekend. Resultaten laten zien dat de verplaatsing van goederen 'van wielen naar water' momenteel veel tijd kost. De capaciteit van het systeem is beperkt. Het gebruik van een multimodale hub waarbij goederen worden uitbesteed en vervolgens geconsolideerd via weg óf water naar de binnenstad gaan is een belangrijke voorwaarde om daadwerkelijk ritten te reduceren. Onze conclusie is dat vervoer over water binnen een alternatief stadslogistiek systeem past waarvoor enkele aanbevelingen worden gedaan.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
2 Aanpak	7
2.1 Afbakening	7
2.2 Ontwerpbeslissingen	9
2.3 Inschatting reductiepotentieel	9
3 Scenario's	14
3.1 Ontwerpkeuzes	15
3.2 Scenario's	17
4 Resultaten	22
4.1 Levertijden	22
4.2 Reductiepotentieel	24
5 Conclusie en aanbevelingen	25
5.1 Conclusies vervoer over water	25
5.2 Aanbevelingen: richting een ander logistiek systeem	26
5.3 Vervolg vragen	27
Referenties	29
Ondertekening	30
Bijlage	
Bijlage A: Aannames voor verschillende scenario's	31

1 Inleiding

De Gemeente Utrecht onderzoekt hoe vervoer over water voor de bevoorrading van verschillende locaties in de binnenstad gestimuleerd kan worden.

De aanleiding voor dit onderzoek is drieledig:

1. Utrecht heeft een oude binnenstad met weg- en werfkelders. Dit is uniek in de wereld, waarbij sommige kelders wel 900 jaar oud zijn. Dit maakt het naast een mooie historische binnenstad, ook een hele kwetsbare. De kelders kunnen weinig gewicht aan, waardoor er veel verschillende beperkingen gelden voor voertuigen. Zoals *beperkingen voor totaal gewicht, aslasten, breedte, lengte en verboden van vrachtauto's*. Dit maakt het zoeken naar alternatieve vormen van transport noodzakelijk. Eén van die alternatieven is het transport over water.
2. De stad groeit met meer inwoners en arbeidsplaatsen, met als gevolg meer vraag naar goederen en diensten. Daarnaast maakt Utrecht meer ruimte voor fiets en voetganger waardoor de ruimte voor verkeer, inclusief logistieke voertuigen kleiner gaat worden. Met het oog op druk op de binnenstad en efficiënte bevoorrading is het ook interessant om te verkennen of er *'wielen naar het water'* verplaatst kunnen worden.
3. De Gemeente Utrecht zet al 25 jaar in op vervoer over water met de bier- en eco-boot voor de horeca en afvalinzameling. Wat ooit begon met één boot, zijn er inmiddels drie en nieuwe boten worden besteld. Oftewel, er is *vraag naar vervoer over water*. Meestal omdat het niet anders kan.

Het gebruik van water is naast consolidatie en de inzet van licht elektrische vrachtvoertuigen (LEVV) een alternatief om de druk op wegennetwerk in de binnenstad te verminderen. Er zijn al diverse studies uitgevoerd naar het vervoer over water, waar onder andere een systeem met stadshaltes in de binnenstad is uitgekomen (Bureau Nieuwe Gracht & Port of Utrecht, 2024; Gemeente Utrecht & Bureau Nieuwe Gracht, 2023). Wat het potentieel van dit een systeem voor verschillende soorten stromen is, is echter nog onduidelijk. Dit gaat in het bijzonder om het aantal goederen dat op basis van de huidige leverkenmerken naar het water verplaatst kan worden, wat er uiteindelijk toe kan leiden dat er voertuigen van de weg gehaald worden. Het potentieel hangt in belangrijke mate af van de organisatie van het logistieke concept vanaf de kade, of stadshalte.

In dit onderzoek wordt er gekeken naar het potentieel voor vervoer over water. De doelen zijn als volgt:

- in kaart brengen hoe het systeem – van de haven via de stadshaltes tot aan de ontvanger – eruit kan zien en elke ontwerpbeslissingen er gemaakt kunnen worden.
- het inschatten van het potentiële volume dat over het water of anderszins gebundeld vanaf de haven kan worden getransporteerd.

De focus ligt in dit onderzoek in eerste instantie op rolcontainers aan detailhandel. Dit is een doelgroep die nu nog niet via het water wordt bediend. Op basis van de bevindingen in dit onderzoek kunnen andere stromen en stadslogistieke segmenten worden onderzocht. In de volgende sectie wordt ingegaan op de aanpak.

Op basis van de mogelijke ontwerpbeslissingen worden er in sectie 3 een aantal scenario's voor het vervoer over water bepaald. Sectie 4 geeft per scenario inzicht in de capaciteit van het systeem (4.1) en het potentieel van vervoer over water in aantal rolcontainers en ritten die van de weg gehaald zouden kunnen worden (4.2). Tot slot is er een conclusie met een reflectie op de resultaten.

2 Aanpak

Het potentieel van het vervoer over water is afhankelijk van de manier waarop het systeem wordt ontworpen.

Om dit in te schatten zijn de volgende stappen ondernomen:

1. afbakening van de producten die op basis van eigenschappen en transportkenmerken in aanmerking komen voor vervoer over water.
2. ontwerpbeslissingen vaststellen die het systeem vormgeven
3. opstellen van scenario's
4. aanpak voor de impactbepaling op basis van de beschikbare data
5. berekenen van de impact van scenario's

2.1 Afbakening

Allereerst is er een taxonomie opgesteld welke producten op basis van hun eigenschappen en transportkenmerken in aanmerking komen voor een verplaatsing 'van weg naar water'. Voor het opstellen van deze taxonomie is in eerste instantie uitgegaan van de verschillende stadslogistieke segmenten. Vanuit deze segmenten is er een verdere detaillering aangebracht in sub-segmenten, productkenmerken en transportkenmerken (CE Delft, 2016; Topsector Logistiek, 2017; Topsector Logistiek & TNO, 2020a). Voor de verschillende aspecten is in kaart gebracht of een uitbesteding van het huidige transport naar een dienstverlener die verantwoordelijk is voor het vervoer over water eenvoudig, uitdagend of complex is.

Om dit vast te stellen zijn de volgende afwegingen gemaakt (zie ook Tabel 2.1):

- *Ladingdrager*: dit is een standaard eenheid (bijv. rolcontainer), niet-standaard (bijv. pakketten in verschillende maten) of bulk (bijv. afval of bouw materiaal). In het laatste geval is er soms ook speciale regelgeving van toepassing. De ladingdrager is bepalend voor de (standaardisatie van) overslag, handelingssnelheid en de manier waarop er met de producten om moet worden gegaan.
- *Temperatuur*: een onderscheid tussen droge goederen of goederen die onder speciale condities – veelal gekoeld of bevroren – moeten worden getransporteerd. Bij overslag neemt in het laatste geval het risico op bijvoorbeeld bederf toe.
- *Leverfrequentie*: de frequentie en voorspelbaarheid bepalen of goederen structureel naar het water verplaatst kunnen worden. Dit is voor minder frequente en onvoorspelbare stromen lastiger. Voorbeelden hiervan zijn pakketleveringen (frequent maar minder voorspelbaar) en bouw materiaal (niet frequent en minder voorspelbaar).
- *Organisatie transport*: de manier waarop ritten worden gepland en door wie deze worden uitgevoerd. Dit bepaalt onder andere de beladingsgraad en het aantal leveringen per stop (zie ook Topsector Logistiek & TNO (2020a) over de logistieke structuren). Grofweg kan er een onderscheid gemaakt worden tussen enerzijds leveranciers die zelf leveren of die het uitbesteden aan logistieke dienstverleners (LDV) en die routes zoveel mogelijk optimaliseren binnen de beperkingen van de afspraken met de klant (bijv. een bepaalde levertijd) en regelgeving in de stad (bijv. venstertijden).

Voorbeelden zijn grote LDV in de retail distributie, horeca-groothandels en pakketbedrijven. Het aantal stops en aantal items per stop varieert wel in grote mate – van een enkele (‘full truckload’) tot tientallen (pakketleveringen). Anderzijds is er transport dat eerder service-gedreven is (bijvoorbeeld een levering op afroep). Hier zien we onder andere specialistische leveranciers in de horeca en (binnenstad) ondernemers met een eigen voertuig.

Tabel 2.1: Taxonomie van logistieke segmenten met product- en transportkenmerken (relatieve voertuigverdeling per voertuigcategorie op basis van data uit Utrecht in Topsector Logistiek & TNO, 2020b)

Segment	Sub-segment	% bestel	% vracht	Productkenmerken		Transportkenmerken	
				Ladingdrager	Temperatuur	Leverfrequentie	Organisatie transport
Retail	<i>Ketens</i>	15%	38,3%	Rolcontainers, kratten	N.v.t.	Frequent en voorspelbaar	Eigen transport, LDV
	<i>Onafhankelijk</i>			Rolcontainers, kratten, dozen	N.v.t.	Frequent en minder voorspelbaar	LDV, specialist of eigen transport
	<i>Twee-mans (thuis)</i>			Pallets, niet-gestandaardiseerd	N.v.t.	Niet frequent en onvoorspelbaar	Eigen transport, LDV
Vers	<i>Ketens</i>	10,2%	23,6%	Rolcontainers, kratten, pallets	Koel, vries	Frequent, voorspelbaar	Eigen transport
	<i>Specialisten</i>			Kratten, rolcontainers	Ambient, koel, vries	Frequent en minder voorspelbaar	LDV, specialist of eigen transport
	<i>Thuis (maaltijden, boodschappen)</i>			Kratten, dozen	Ambient, koel, warm	Niet frequent en minder voorspelbaar	Eigen transport, LDV
Pakket	<i>Express en pakket</i>	5,8%	0,6%	Dozen	N.v.t.	Niet frequent en onvoorspelbaar	LDV
Afval	<i>Afval</i>	0,3%	5,4%	Bulk, niet-gestandaardiseerd	N.v.t.	Frequent en voorspelbaar	n.v.t.
Facilitair/ Service	<i>Bevoorrading instellingen</i>	54,5%	18,7%	Rolcontainers, kratten	Ambient, koel, vries	Frequent en voorspelbaar	Eigen transport
	<i>Service</i>			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Bouw	<i>Ruwbouw</i>	14,1%	13,4%	Bulk, niet-gestandaardiseerd	N.v.t.	Niet frequent en voorspelbaar	n.v.t.
	<i>Openbare ruimte</i>			Bulk, niet-gestandaardiseerd	N.v.t.	Niet frequent en voorspelbaar	n.v.t.
	<i>Afbouw</i>			niet-gestandaardiseerd	N.v.t.	Niet frequent en voorspelbaar	n.v.t.
	<i>Personeel</i>			n.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	n.v.t.

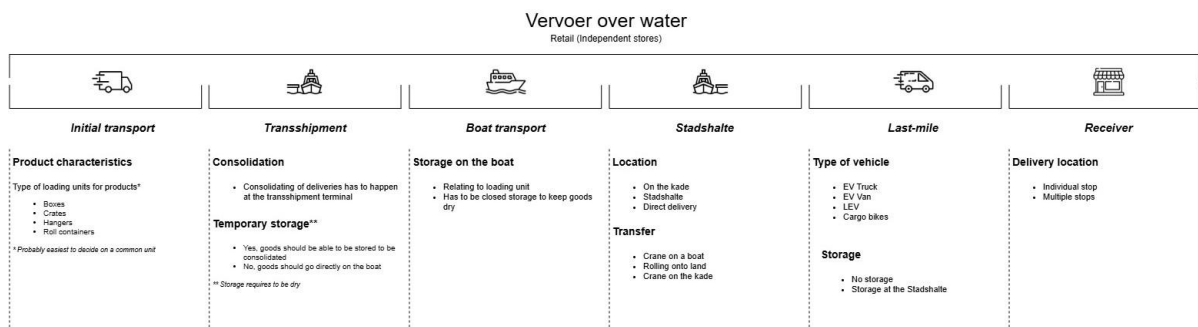
2.2 Ontwerpbeslissingen

Een verplaatsing van transport naar het water brengt veel veranderingen met zich mee. Terwijl er vandaag de dag veelal vanuit een herkomst (distributiecentrum) door een LDV (of verlader zelf) naar verschillende ontvangers wordt getransporteerd, worden er andere partijen en nieuwe schakels toegevoegd.

Er zijn grofweg drie belangrijke veranderingen ten opzichte van ‘regulier’ transport:

1. De toevoeging van een overslag naar een boot (in de haven) en alle handelingen die daarbij komen kijken (of overslag op een voertuig vanuit een hub in de haven);
2. Een derde partij die verantwoordelijk wordt voor een deel van het transport en daarmee over de goederen (op de boot);
3. De organisatie van het natransport vanaf de stadshalte (en de partij die daar verantwoordelijk voor is).

Figuur 2.1 geeft een schematische weergave van de onderdelen van dit systeem waarbij het initiële transport niet direct naar de ontvanger maar naar de overslaglocatie in de haven gaat. Dit hele systeem met stadshaltes is in eerdere onderzoeken uiteengezet (Bureau Nieuwe Gracht & Port of Utrecht, 2024; Gemeente Utrecht & Bureau Nieuwe Gracht, 2023).



Figuur 2.1: Vervoer over water – concept opzet

De capaciteit van dit systeem en de keuzes die in het natransport gemaakt worden, zijn bepalend voor het aantal ontvangers dan bediend kan worden. De verschillende keuzes zijn in kaart gebracht op basis van bureauonderzoek en een werksessie met betrokken stakeholders (Tabel 3.1). In het volgende hoofdstuk worden deze uiteengezet, op basis waarvan scenario's worden ontwikkeld. In de scenario's wordt er in het bijzonder rekening gehouden met de capaciteit van een systeem met één of meerdere boten en het gebruik van de stadshaltes. De capaciteit is in belangrijke mate afhankelijk van de *tijd* die leveren via water en natransport via een stadshalte kost. Dit wordt in sectie 3 bij het opstellen van de scenario's toegelicht en in 4.1 wordt er een inschatting gegeven.

2.3 Inschatting reductiepotentieel

Voor het inschatten van het potentieel van het vervoer over water is op basis van beschikbare data een aanpak voorgesteld die in deze paragraaf wordt toegelicht. Indien data van de leveringen op een locatie beschikbaar zijn kan voor die locatie die in aanmerking komt voor vervoer over water het aantal rolcontainers worden berekend. Dit geeft inzicht in het

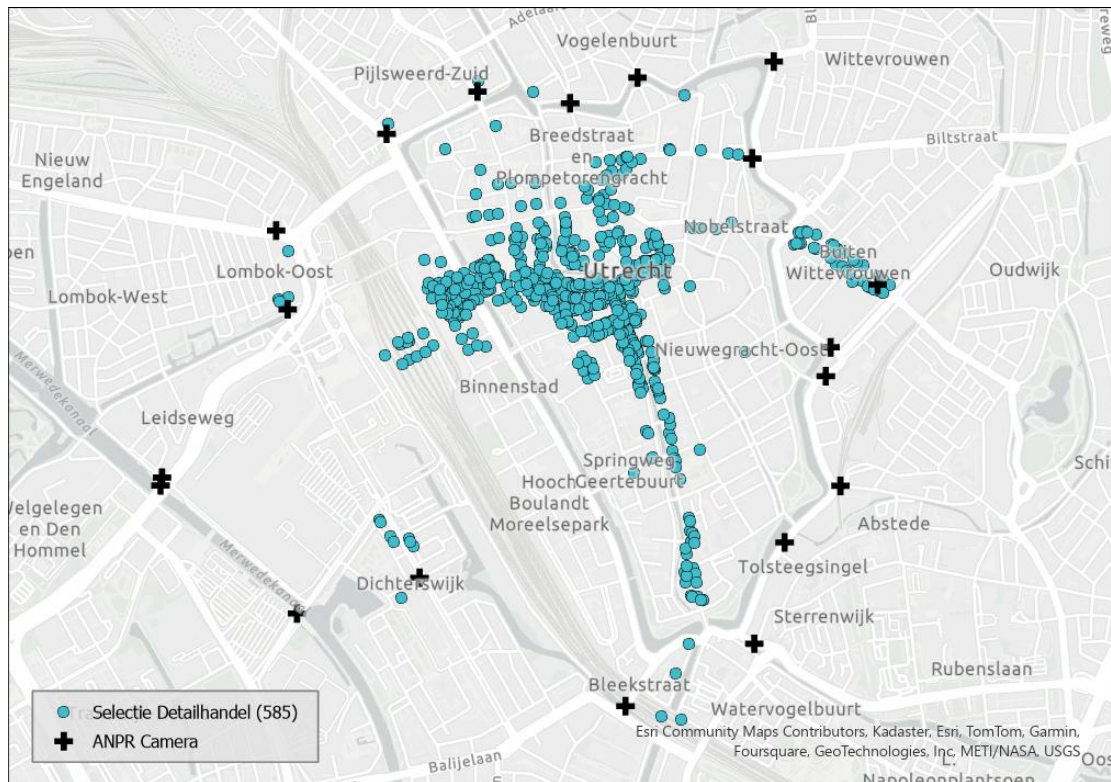
aantal rolcontainers dat per levering per locatie naar de boot verplaatst kan worden. Voor een transporteur zal dit leiden tot in ieder geval één stop minder.

Als er echter meerdere bestemmingen op een rondrit zijn, waarvan enkele niet naar het water verplaatst kunnen worden (omdat deze bijvoorbeeld te ver van een stadshalte liggen), zou dit er in principe toe leiden dat een transporteur enkel voor de leveringen die via de boot gaan naar de haven moet om vervolgens alsnog de binnenstad in te rijden. In de inschatting (volgende hoofdstuk) gaan we er daarom van uit dat als er een deellading via het water naar de binnenstad gaat, andere deelladingen uit hetzelfde voertuig die niet via het water kunnen, worden uitbesteed aan een hub die deze vervolgens via de weg transporteert. De haven functioneert dus als multimodale hub.

Om een complete inschatting van het potentieel (dat überhaupt op een hub geconsolideerd kan worden om vervolgens per weg of water getransporteerd te worden) te maken is er – idealiter – de beschikking over ritdata van transporteurs (bestemmingen, frequentie, aantal rolcontainers per ontvanger,...) en data over leveringen op locaties (aantal leveringen, leverancier, omvang levering: het bevoorradingsprofiel). Deze zijn in sommige gevallen op locatie niveau of vanuit ritdata van een enkele transporteur beschikbaar, maar een compleet overzicht ontbreekt. Om toch een inschatting te maken van het potentieel te maken dat via het water kan, is gebruik gemaakt van informatie en data die voorhanden zijn: leverlocaties, aantal leveringen, omvang van de leveringen (aantal rolcontainers), frequentie en het aantal voertuigen (dat gereduceerd kan worden). Voor deze aanpak zijn een aantal keuzes gemaakt en aannames gebruikt die worden toegelicht. De focus ligt hierbij dus op detailhandel en rolcontainers.

Om tot een inschatting te komen van het aantal detailhandel-locaties dat in aanmerking kan komen voor consolidatie op de ‘last mile’ (via water of weg) zijn de volgende stappen gezet en keuzes gemaakt:

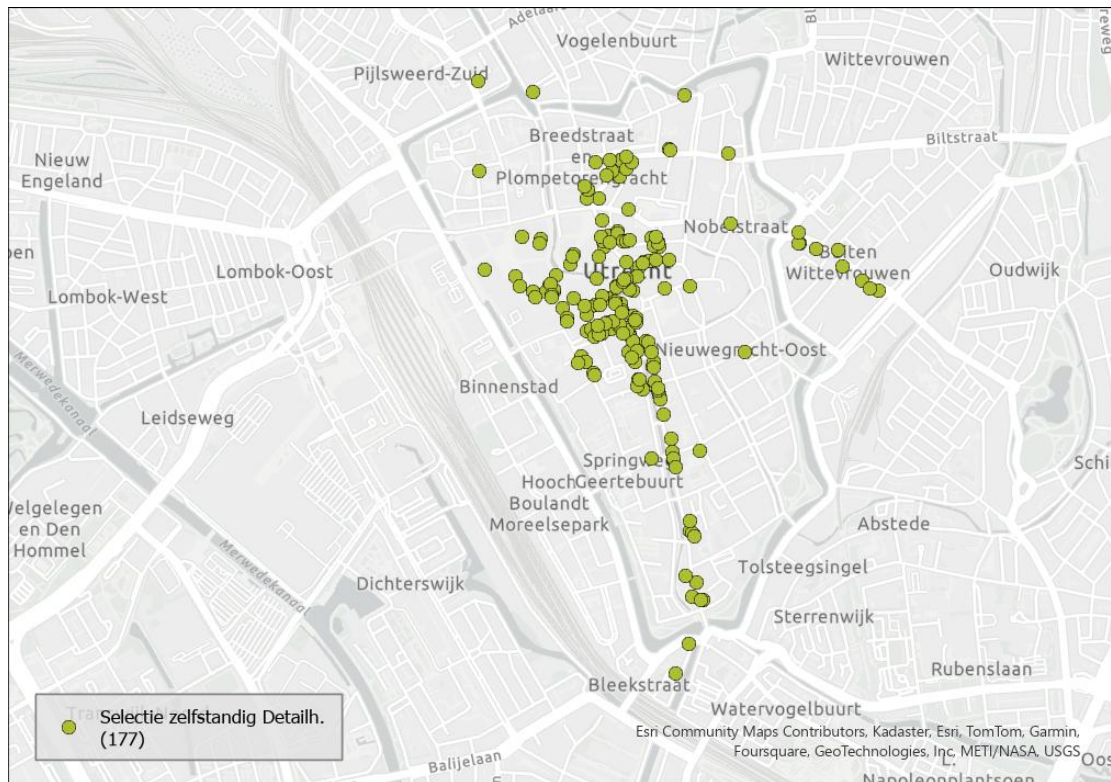
1. *Selectie van detailhandel* in Locatus: in totaal zijn er 585 ondernemingen in de binnenstad met een onderscheid naar verschillende typen. De milieuzone (en toekomstige zero-emissie zone) waar met camera’s gescand wordt, is gekozen als afbakening (zie Figuur 2.2).



Figuur 2.2: Detailhandel-ondernemingen in de binnenstad (op basis van Locatus)

2. *Vermindering met locaties* die niet in aanmerking komen voor geconsolideerde leveringen. Drie soorten locaties zijn uitgesloten:
 - a. De locaties in het station en Hoog Catharijne die al (deels) geconsolideerd worden geleverd (omdat er een eigenaar is die dit kan afdwingen) en waar het te tijdrovend is om in het gebouw te leveren.
 - b. Detailhandel die verse goederen verkoopt, maar geen horeca is. Dit gaat bijvoorbeeld om een vishandel of delicatessenzaak. Deze goederen moeten onder speciale condities worden geleverd wat uitbesteden van transport lastiger maakt (zie Tabel 2.1).
 - c. Grote locaties (in m²) en ketens; studies laten zien dat deze vaak per levering een groot volume ontvangen waardoor uitbesteden minder aantrekkelijk is omdat voertuigen vaak al relatief (of helemaal) vol zijn en overslaan geen toegevoegde waarde biedt. Daarnaast reduceert dit zeer beperkt voertuigen. Een deel van de leveringen gebeurt bovendien 'full truckload' en met eigen transport. Er is voor gekozen om alle ketens en ondernemingen met een oppervlakte van meer dan 100m² te verwijderen. Daar staat tegenover dat meerdere grote ontvangers mogelijk nodig zouden kunnen zijn om een alternatief bevoorradingssysteem met een multimodale hub op gang te krijgen. In de aanbevelingen gaan we hier verder op in.

Na deze vermindering blijven er 177 locaties over (zie Figuur 2.3).



Figuur 2.3: Detailhandel-ondernemingen in de binnenstad die in aanmerking komen voor vervoer over water (op basis van Locatus)

3. *Leverfrequentie en aantal rolcontainers per levering* bepalen: voor een inschatting is het vervolgens van belang om zicht te hebben op de leverfrequentie (per week) en het aantal laadeenheden per levering aan verschillende soorten detailhandel. Dit bepaalt o.a. het volume dat via een hub getransporteerd kan worden en de capaciteit die er per dag nodig is. In het verleden zijn meerdere bevoorradingsprofielen opgesteld. Dit is tweemaal voor Utrecht gedaan (BCI, 2009; Connekt, 2003). Een bevoorradingsprofiel geeft per type ontvanger het aantal leveringen (per week), de verdeling over de dag en week, het type en aantal laadeenheden, het aantal leveranciers (en eigen bevoorrading) en type voertuig. Deze bevoorradingsprofielen zijn relatief oud. In Kin et al., (2016) is een synthese gemaakt van meerdere (oude) bevoorradingsprofielen uit Nederland, België, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk. Op basis van de bevoorradingsprofielen, geeft Tabel 2.2 een overzicht van het aantal leveringen per week aan de 177 geselecteerde detailhandel-ondernemingen, met uitsplitsing naar type detailhandel en totaal aantal rolcontainers en losse kratten/dozen. Het aantal rolcontainers en lossen kratten/dozen is gebaseerd op gemiddeldes van alle detailhandel uit de bevoorradingsprofielen waar ook ketens in zitten. Verder zijn de pallets verwijderd met als aanname dat deze in mindere mate naar kleine zelfstandigen gaan. Doordat er daarnaast losse kratten/dozen geleverd worden, is het aantal leveringen hoger dan het aantal rolcontainers. In de inschatting (4.2) wordt er een conversie gemaakt van losse kratten/dozen naar rolcontainers.

Tabel 2.2: Inschatting van de leverfrequentie en aantal laadeenheden voor de geselecteerde detailhandel (op basis van BCI, 2009).

Segment	Aantal bedrijven	Leveringen per week	Rolcontainers	Losse kratten/dozen
Retail	177	1003	947	5261
Schoenen	17	74	124	424
Sport & Spel	7	46	97	185
Wonen	14	98	40	210
Personal care	6	26	41	97
Kleding & Mode	59	269	319	2922
Detailhandel Overig	49	318	314	932
Hobby	25	172	12	491

4. *Aantal voertuigen*: data om (op segment of stadsniveau) inzichtelijk te maken hoeveel en wat voor soort voertuigen aan verschillende locaties leveren zijn niet beschikbaar. Dit geldt ook voor het aantal stops per voertuig; is er slechts één stop in de binnenstad of worden meerdere locaties bevoorradt? Om een inschatting te maken van het aantal voertuigen dat aan de 177 locaties levert en potentieel deels gereduceerd kan worden doordat leveringen naar de multifunctionele hub worden verplaatst is de studie door Topsector Logistiek & TNO (2020b) gebruikt. In deze studie is op basis van kentekenscans in Utrecht een inschatting gemaakt van het aantal en type voertuigen dat naar verschillende soorten locaties, waaronder detailhandel gaan (in deze studie is dat het stadslogistieke segment retail). Vanuit de correlatieanalyse in deze studie is er bepaald welk aandeel van het totaal aantal inkomende voertuigen naar de 117 detailhandels gaat. Hierbij wordt aangenomen dat een voertuig dat naar een detailhandel gaat, niet naar een ander type locatie zoals een restaurant, huishouden of kantoor gaat. De resultaten staan in Tabel 2.3. Bestelwagens zijn de voertuigen tot 3,5 ton (N1) en vrachtwagens zijn een combinatie van de voertuigcategorieën N2 en N3.

Tabel 2.3: Inschatting van het aantal en type voertuigen dat per aan de geselecteerde detailhandel levert (op basis van BCI (2009) en Topsector Logistiek & TNO (2020b)).

	Aantal bedrijven	Aantal voertuigen	Bestelwagens	Vrachtwagens
Per week	177	530	477	54
Per dag	177	88	80	9

Gemiddeld worden er per bedrijf per week 5,35 rolcontainers geleverd en bijna 30 losse kratten/dozen. Hoewel er verschillen zitten tussen typen detailhandel (Tabel 2.2) en tussen ketens ten opzichte van zelfstandigen, wordt hier een gemiddelde aangehouden voor de inschatting van het reductiepotentieel (zie 4.2). De gemiddelde leverfrequentie is 5,67 per locatie per week, wat neerkomt op bijna een stop per dag (uitgaande van 6 dagen). Dit betekent ook dat er niet altijd een rolcontainer wordt geleverd omdat er ook losse kratten/dozen zijn. Dit gebeurt met name (door het hoge aantal) bestelwagens. In de inschatting van het reductiepotentieel wordt er een conversie toegepast van kratten/dozen naar aantal rolcontainers. De aanname hierbij is dat er enkel rolcontainers naar de boot gaan waardoor kratten/dozen op een rolcontainer worden geplaatst. Ieder voertuig heeft gemiddeld 1,89 stops tijdens een rit.

3 Scenario's

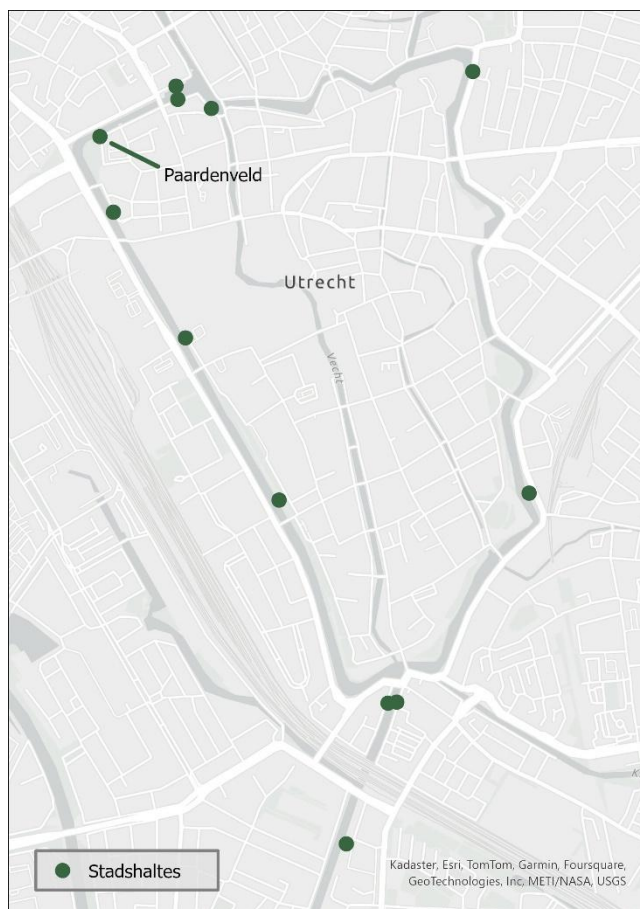
In Utrecht worden locaties langs de werf al jaren via het water beleverd. Dit gebeurt met twee bierboten (aan horeca) en een afvalboot. In deze studie ligt de focus op detailhandel waaraan nog geen beleving via het water plaatsvindt (zie inzet uit de studie 'Haalbaarheidsonderzoek stadshaltes. Goederenvervoer over water in de stad Utrecht' hieronder).

Retail

De bevoorrading van de detailhandel en diensten in de Utrechtse binnenstad vindt nog niet over water plaats. De winkels in de binnenstad worden over de weg bevoorraadt middels vrachtwagens, bakwagens en bestelwagens die rolcontainers en pallets vervoeren. Utrecht heeft hiervoor ongeveer 60 laad- en losplekken die buiten het venstertijden gebied liggen en waarvan het merendeel de hele dag door bereikbaar is. De gemeente Utrecht wil dat de bevoorrading van de binnenstad in 2025 volledig uitstootvrij is. Hierover zijn afspraken gemaakt met ondernemers en vervoerders. Retaillogistiek over water kan daar wellicht (deels) in voorzien. Voor retaillogistiek is het noodzakelijk dat de goederen (met name bij slechte weersomstandigheden) droog staan. Dat kan middels een 'dichte' rolcontainer of door een beschutte plek te maken. Ook veiligheid vormt een belangrijk aspect bij retailgoederen (diefstal / beschadiging). Retailgoederen kunnen dus niet onbeheerd op de kade blijven staan.

De manier waarop het vervoer over water nu is georganiseerd laat alleen toe dat locaties aan de waterkant en op +1 niveau beleverd kunnen worden. Mede daardoor is er eerder onderzoek gedaan naar het gebruik van vaste laad- en loslocaties in de binnenstad: stadshaltes. De capaciteit van het systeem met boten en de inrichting van de stadshaltes en de keuzes die er voor het natransport vanuit de stadshalte bepaald worden, geven een inschatting van de omvang van het levergebied en het aantal leveringen dat naar het water verplaatst kan worden.

In overleg met de Gemeente Utrecht is ervoor gekozen om drie stadshaltes te verkennen. Deze zijn gelegen aan de noordkant van het historische centrum (Figuur 3.1). Deze stadshaltes en de mogelijkheden aldaar zijn divers, wat het interessant maakt om deze nader te bekijken. In de inschatting zelf (4.2) wordt de hele binnenstad meegenomen maar komt stadshalte 3 (Hoog Catharijne) niet in aanmerking omdat hier geen detailhandel wordt meegenomen (zie 2.3). In de bijlage wordt er meer informatie over de specifieke stadshaltes gegeven.



Figuur 3.1: Stadshaltes die nader worden bekeken in de scenario's

3.1 Ontwerpkeuzes

Tijdens de verschillende fasen van het transport kunnen er keuzes worden gemaakt die de 'last mile' beïnvloeden. Deze ontwerpkeuzes hebben betrekking op de boot, inrichting van de stadshalte en organisatie van het natransport. Onderstaande tabel geeft per fase weer welke keuzes er gemaakt kunnen worden en (indicatief) wat de potentiële impact voor gebruikers is (overeenkomstig met Figuur 2.1). Hoewel de focus op het natransport van de stadshalte ligt, zijn keuzes eerder in de keten hierop ook van invloed. Deze worden dus ook meegenomen.

Tabel 3.1: Ontwerpkeuzes

Fase	Keuze	Potentiële impact / Randvoorwaarden
Overslag (in de haven)	Transporteur die de goederen levert is ook verantwoordelijk voor overslag naar de boot	Hoge kosten en tijdsinvestering voor transporteurs
		Aansprakelijkheid van de goederen moet worden overgedragen
	Een derde partij is verantwoordelijk voor de overslag naar de boot	Lagere kosten en mindere tijdsinvestering voor transporteurs
		Aansprakelijkheid van de goederen moet worden overgedragen
Boot (met kraan aan boord)	Personeel van de transporteur gaat ook mee op de boot en blijft	Aansprakelijkheid blijft bij de transporteur

	verantwoordelijk voor de uiteindelijke levering. De boot zelf heeft een stuurman van een derde partij.	Hoge kosten en tijdsinvestering voor transporteurs, waarbij het voertuig stilstaat in de haven
		Vermindert het consolidatiepotentieel (meerdere chauffeurs op de boot)
	De boot wordt volledig beheerd door de gemeente die ook verantwoordelijk is voor de goederen	Hogere kosten (ten opzichte van de huidige situatie)
	De boot wordt volledig beheerd door een derde partij die ook verantwoordelijk is voor de goederen	Aansprakelijkheid moet worden overgedragen
		Business model is een voorwaarde
Stadshalte	Geen opslag (directe overslag en mogelijk ruimte voor LEVV)	Vereist exacte timing zodat goederen niet onbeheerd op de kade liggen en/of beperkt het volume dat er per stadshalte geleverd kan worden zodat de boot niet te lang stil ligt
	Tijdelijke opslag (indien ruimte beschikbaar)	Vergroot het volume dat per stadshalte uitgeladen kan worden, laat afhaken toe en verkleint potentieel het team als er vanaf de kade geleverd wordt
Natransport (verantwoordelijke)	De goederen worden door het personeel op de boot naar de ontvanger gebracht	Aansprakelijkheid blijft bij dezelfde partij
		Boot ligt lang stil (totdat goederen zijn geleverd)
		Mogelijk extra personeel en dus extra kosten
	Ontvangers komen goederen ophalen	Vereist exacte timing (track & trace) omdat goederen anders onbeheerd op de kade liggen of de boot moet blijven wachten
	Een derde partij op de kade is verantwoordelijk voor het natransport	Natransport wordt door dienstverleners op de kade verzorgd. Afhankelijk van de inrichting en omvang van het team zijn er drie opties: - Boot moet wachten tot leveringen uitgevoerd zijn (duur hangt af van hoeveelheid goederen en modaliteit voor natransport) - Boot kan meteen door nadat alles is gelost, maar dit vereist toezicht op de goederen die op de kade staan Volume dat gelost kan worden is beperkt omdat het meteen met dienstverlener meegaat
Natransport (voertuig)	Voor het natransport kan gebruik worden gemaakt van verschillende voertuigen (door een derde partij of het personeel op de boot). Hier zijn 4 mogelijkheden: - o Te voet (1 rolcontainer) - o (elektrisch-aangedreven) trekker (2 rolcontainers)	Afhankelijk van het type voertuig is de keuze bepalend voor het volume en de snelheid waarmee leveringen gedaan kunnen worden.
		Vergt een extra investering
		Vraag om coördinatie zodat voertuigen optimaal benut kunnen worden

	○ Vrachtfiets (2 rolcontainers) ○ LEVV (3 rolcontainers) ○ LEVV met aanhanger (6 rolcontainers)	Er is extra ruimte nodig op de kade
Bij ontvanger	Rolcontainers worden tot de ontvanger gebracht	Snelste optie
		RFID tags om de lege rolcontainers van de keer ervoor terug te krijgen bij de juiste leverancier
	Rolcontainers worden gelost	Duurt langer
Retour	Lege rolcontainers worden door de ontvanger, personeel van de boot of de derde partij mee terug genomen naar de boot	Wachttijd bij de ontvanger tot de rolcontainers zijn gelost
	Rolcontainers blijven achter	Wachttijd vermindert
		Tracking van rolcontainers zodat deze de volgende keer mee teruggaan naar de juiste eigenaar

3.2 Scenario's

Aan de hand van de beslissingen in de ontwerpkeuzes zijn er verschillende scenario's gemaakt. Per scenario worden de ontwerpkeuzes toegelicht met eventuele aannames. Verder worden de voor- en nadelen van de scenario's benoemd. Het doel van de scenario's is om een overzicht te krijgen welke mogelijkheden er zijn om vervoer over water te realiseren. Enkele aannames gelden voor alle scenario's, deze worden eerst beschreven.

3.2.1 Aannames voor alle scenario's

- Voor alle scenario's gaan we ervan uit dat het vervoer over water enkel wordt uitgevoerd voor detailhandel, in het bijzonder voor de 177 geselecteerde locaties.
- Een *derde partij* is verantwoordelijk voor de boot en het transport van de goederen. Onderliggend hieraan is namelijk dat als een chauffeur van een leverancier mee moet op de boot, dit te tijdrovend en daardoor te duur zal zijn, zeker als het slechts om enkele rolcontainers gaat.
- De boot heeft een capaciteit van *40 rolcontainers*.
- De ondernemingen zijn open wanneer de rolcontainers worden geleverd, hiervoor is een *slim plansysteem* om de levertijd aan te geven een harde voorwaarde.
- Elke rolcontainer heeft een *RFID tag* om ervoor te zorgen dat deze getraceerd kunnen worden en deze weer terug kunnen naar de leverancier.
- De hub in de haven is *multimodaal*: goederen die niet met de boot meegaan worden gebundeld in een voertuig van de hub die in de binnenstad levert. Op deze manier leidt een levering die naar het water wordt verplaatst dus potentieel ook tot een voertuig minder omdat andere stops van het desbetreffende voertuig worden gebundeld.
- De omvang van een levering die wordt uitbesteed is niet groter dan 3 rolcontainers. Dit heeft er allereerst mee te maken dat (hub-)studies laten zien dat voor omvangrijke leveringen (zeker FTL), uitbesteden weinig potentieel heeft voor zowel de leverancier als LDV (de lading van een (nagenoeg) vol voertuig overslaan op een ander voertuig). Ook vanuit het perspectief van de stad leidt dit vaak niet tot minder voertuigen. Daarnaast zal het natransport vanaf de stadshalte te lang duren bij grotere ladingen.

- Tijd voor handelingen:
 - Laden en lossen van de boot: 1 minuut per rolcontainer
 - Vaartijd: naar de zuidkant van het centrum (60 minuten), naar het centrum (80 minuten), naar de stadshaltes aan de noordkant (100 minuten) en tussen haltes (20 minuten).
- Het vertrekpunt van de boot is de zuidkant van het Merwedekanaal in de Liesboschhaven.

3.2.2 Scenario 1: huidig systeem

Het eerste scenario is vergelijkbaar met het systeem van de bierboot die leveringen uitvoert aan horeca-locaties aan de werf. De boot vervoert rolcontainers rechtstreeks naar de ontvanger langs de Oude Gracht. In dit scenario wordt er dus geen gebruik gemaakt van de stadshaltes. De rolcontainers worden gelost en kunnen met behulp van een *kraan op de boot* op niveau 0 (langs het water) of niveau 1 (de gracht) worden gelost. Dit scenario beperkt zich tot locaties met direct toegang tot het water.



Figuur 3.2: Leveringen met de bierboot

In dit scenario zijn de volgende ontwerpkeuzes gemaakt. De complexiteit is relatief laag.

- Overslag en transport op de boot: een *derde partij* is verantwoordelijk voor de boot en ook voor de goederen totdat deze zijn afgeleverd bij de ontvanger. Aansprakelijkheid voor de goederen wordt door de transporteur dus overgedragen.
- Natransport: de goederen worden nadat ze op de kade zijn getild te voet naar de ontvanger gebracht. Deze persoon behoort tot de derde partij die verantwoordelijk is voor de boot. Eventuele lege rolcontainers kunnen door dezelfde persoon weer naar de boot worden gebracht.

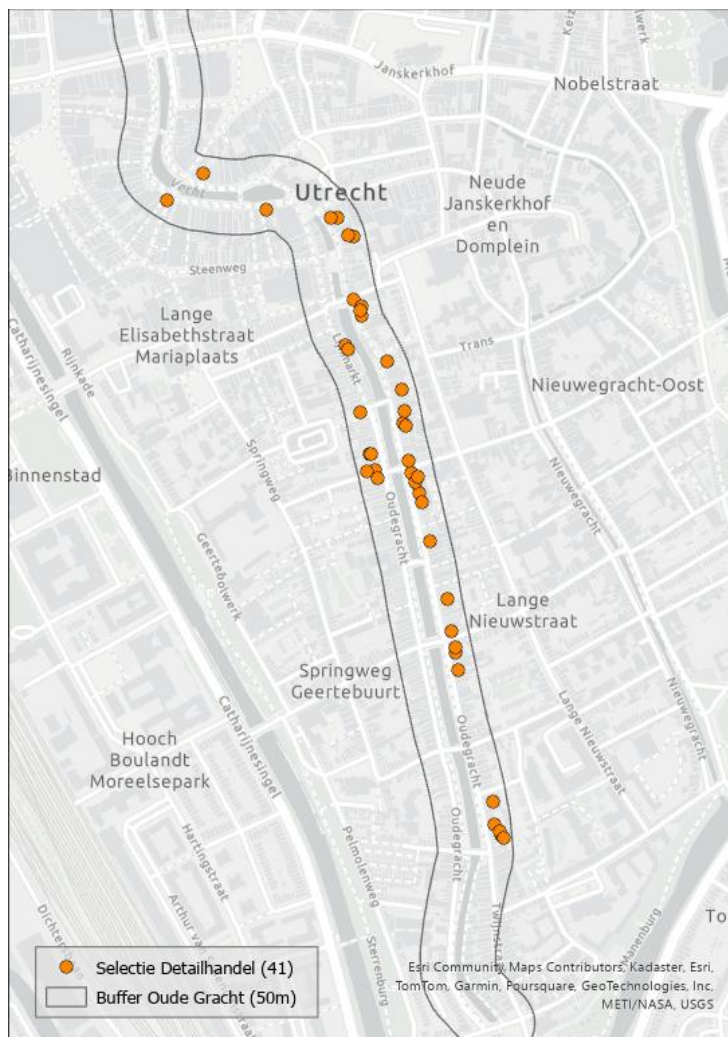
Specifieke aannames bij dit scenario zijn:

- De boot kan vanaf de Oude Gracht rolcontainers veilig op straatniveau brengen
- De boot kan dicht aanmeren bij de ontvanger waardoor het transport te voet niet ver is.
- Er zijn twee personen op de boot: één persoon om de kraan te bedienen en een andere persoon om de rolcontainers naar de ontvangers te brengen.

De potentiële voor- en nadelen in dit scenario voor de uitvoerder van het transport over water en de gemeente zijn:¹

- + Er is geen extra team nodig voor het natransport.
- + Er is geen externe opslaglocatie nodig en ook geen (ruimte voor een) stadshalte.
- De Oude Gracht is minder toegankelijk dan de singel waar de stadshaltes zich bevinden.
- De boot opereert midden in de stad waar het druk kan zijn, dit kan hinder veroorzaken.

In totaal kunnen er 41 locaties worden beleverd (zie Figuur 3.3).



Figuur 3.3: Locaties in scenario 1

3.2.3 Scenario 2: Stadshaltes

In dit scenario wordt er niet direct aan de ontvangers aan het water geleverd, maar worden de goederen naar drie stadshaltes gebracht.

¹ Deze zijn bepaald op basis van gesprekken met experts en bureauonderzoek welke ook zijn gebruikt voor de potentiële impact en randvoorwaarden in [Tabel 2.3](#).

Op deze locaties worden goederen afgezet en vervolgens direct bij klanten geleverd door een apart team met de hulp van een licht elektrisch vrachtoortuig (LEVV) met een capaciteit van drie rolcontainers (CargoLEV) en een cargofiets (Fulpra) met een capaciteit van twee rolcontainers. Het voordeel van dit scenario is dat de boot niet door het centrum van de stad hoeft te varen. De stadshaltes zijn gekozen omdat ze makkelijk bereikbaar zijn. Nadeel van dit scenario is dat complexiteit hoog is doordat het team op de boot en kade nauw moeten samenwerken. Deze samenwerking is cruciaal aangezien rolcontainers niet onbeheerd achtergelaten kunnen worden. Rolcontainers worden gelost bij een stadshalte en tijdens het lossen worden deze door de LEVV naar ontvangers gebracht. Als de laatste rolcontainer is gelost vaart de boot door naar de volgende stadshalte en gaan de LEVV daar ook naartoe.

In dit scenario zijn de volgende ontwerpkeuzes gemaakt. De complexiteit is hoog.

- Overslag en transport op de boot: een derde partij is verantwoordelijk voor de boot, de stadshaltes en de goederen totdat ze zijn afgeleverd bij de ontvanger. Aansprakelijkheid voor de goederen wordt door de transporteur dus overgedragen.
- Stadshalte: er zijn verschillende stadshaltes beschikbaar waardoor er een groot bereik van locaties is.
- Natransport: de goederen worden vanaf de verschillende stadshaltes door een apart team met hulp van LEVV/cargofietsen naar de ontvanger gebracht.
- Er zijn twee personen op de boot: één persoon om de kraan te bedienen en een andere persoon om de rolcontainers naar de ontvangers te brengen.
- Er is één persoon voor het natransport die een CargoLEV (3 rolcontainers) gebruikt.

Specifieke aannames bij dit scenario zijn:

- De afstand tussen de stadshalte en de ontvanger is kort genoeg voor LEVV of cargofiets.
- De boot en LEVV doen er even lang over om naar de volgende stadshalte te reizen.
- Per stadshalte is er genoeg ruimte om rolcontainers veilig te lossen en laden op LEVV.

De potentiële voor- en nadelen in dit scenario voor de uitvoerder van het transport over water en de gemeente zijn:

- + Door het gebruik van meerdere stadshaltes kan de afstand van natransport worden verkleind.
- + Door het gebruik van meerdere stadshaltes kunnen meerdere locaties worden bereikt.
- + Door het gebruik van LEVV kunnen meerdere rolcontainers vervoerd worden met natransport.
- De stadshaltes hebben geen opslag waardoor afstemming van de boot en natransport nauw is.
- Het is kostbaarder doordat er een LEVV en extra personeel nodig zijn.
- De boot moet een lange afstand varen.

3.2.4 Scenario 3: Stadshalte met opslag

Dit scenario is vergelijkbaar met scenario 2, maar in dit geval wordt er gebruik gemaakt van een stadshalte waar opslag mogelijk is: Paardenveld. Vanuit Paardenveld worden de rolcontainers door een apart team met hulp van een LEVV naar de ontvangers gebracht. Doordat er een opslag is kan de boot alle rolcontainers hier direct lossen en (tijdelijk) opslaan. Het voordeel hiervan is dat de timing tussen het lossen van de rolcontainers en het team dat de natransport doet niet op elkaar af moet worden gestemd. Dit vanwege het feit dat de rolcontainers niet onbeheerd achter mogen worden gelaten.

In dit scenario zijn de volgende ontwerpkeuzes gemaakt. De complexiteit is hoog.

- Overslag en transport op de boot: een derde partij is verantwoordelijk voor de boot, de opslag bij de stadhalte en de goederen totdat ze zijn afgeleverd bij de ontvanger. Aansprakelijkheid voor de goederen wordt door de transporteur dus overgedragen.
- Stadshalte: er is opslagruimte beschikbaar bij de stadshalte Paardenveld.
- Natransport: de goederen worden vanaf de stadhalte door een apart team met behulp van LEVV naar de ontvanger gebracht.
- Er zijn twee personen op de boot: één persoon om de kraan te bedienen en een andere persoon om de rolcontainers naar de ontvangers te brengen.
- Er is één persoon voor het natransport die een CargoLEV (3 rolcontainers) gebruikt.

Specifieke aannames bij dit scenario zijn:

- De afstand tussen de stadhalte en de ontvanger is kort genoeg voor een LEVV.
- De opslaglocatie bij Paardenveld is groot genoeg (voor maximaal 40 rolcontainers).

De potentiële voor- en nadelen in dit scenario voor de uitvoerder van het transport over water en de gemeente zijn:

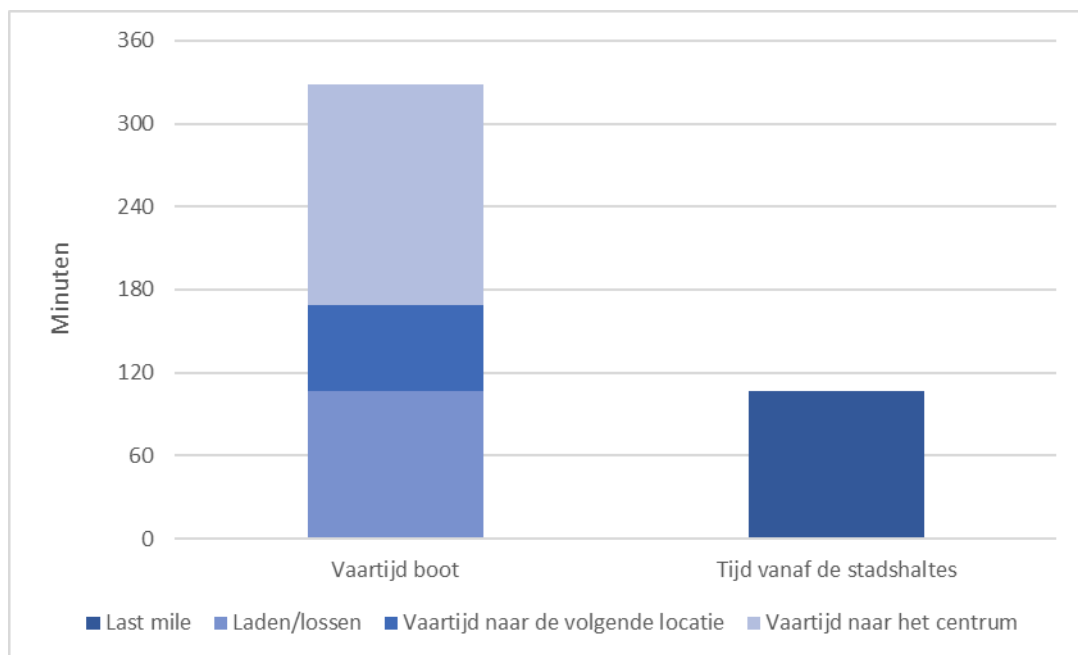
- + Timing tussen boot en natransport is niet nodig waardoor de actieradius van de stadshalte ook groter is.
- + De boot hoeft maar naar één locatie te varen en dat scheelt tijd.
- + Door het gebruik van LEVV kunnen meerdere rolcontainers vervoerd worden met natransport.
- Het is kostbaarder doordat er een LEVV nodig is en eventueel extra personeel. Daarnaast zijn er kosten voor de opslaglocatie.
- De afstanden van het natransport zijn het grootst.

4 Resultaten

De resultaten bestaan uit twee delen. Allereerst wordt er ingegaan op de tijd die het voor een boot per scenario kost om een ronde te maken. Dit bepaalt in belangrijke mate de capaciteit die met het bootsysteem mogelijk is (zie bijlage A voor de aannames). Ten tweede wordt er op het reductiepotentieel ingegaan. Dus hoeveel rolcontainers kunnen er via de multimodale hub via water of weg gebundeld worden.

4.1 Levertijden

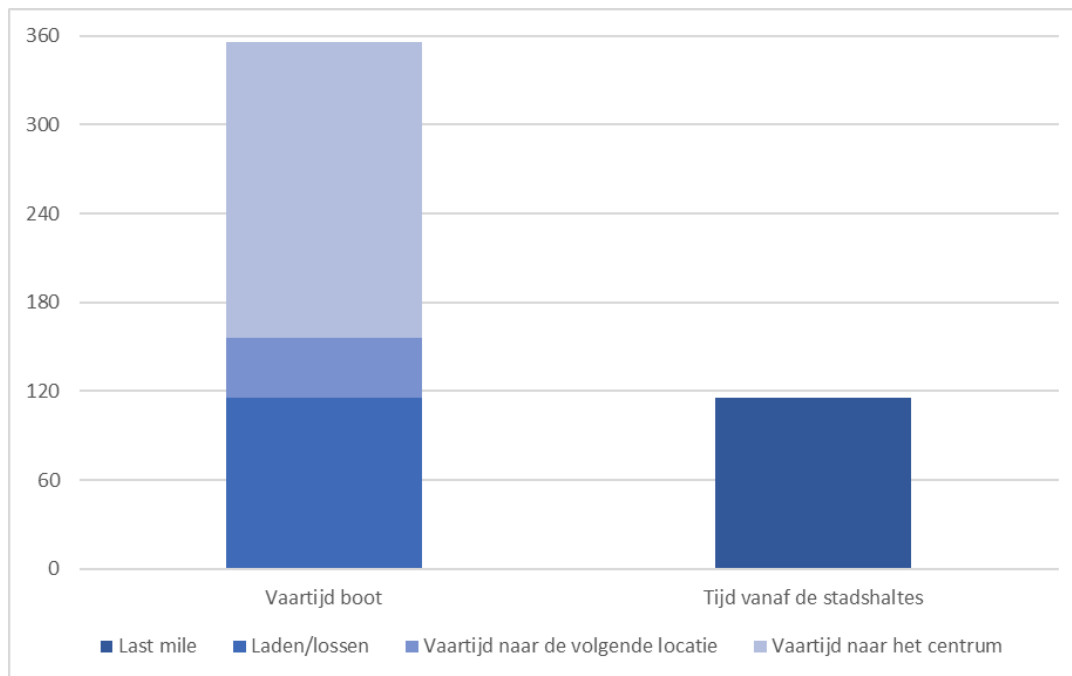
Een boot met een capaciteit van 40 rolcontainers doet er in scenario 1, ruim vijf uur (328 minuten) over om locaties aan de Oude Gracht te bedienen. Figuur 4.1 laat zien dat de meeste tijd in het varen naar het centrum gaat zitten. De vaartijd tussen locaties en het lossen kost ook relatief veel tijd. Deze kan verkort worden – indien locaties dichtbij elkaar liggen – door slechts op een beperkt aantal locaties aan te meren en niet recht voor iedere ontvanger. De ‘tijd vanaf de stadshaltes’ geeft de tijd weer die het kost om de rolcontainers na het lossen bij de ontvanger te brengen.



Figuur 4.1: Gemiddelde tijd voor een leverronde in scenario 1

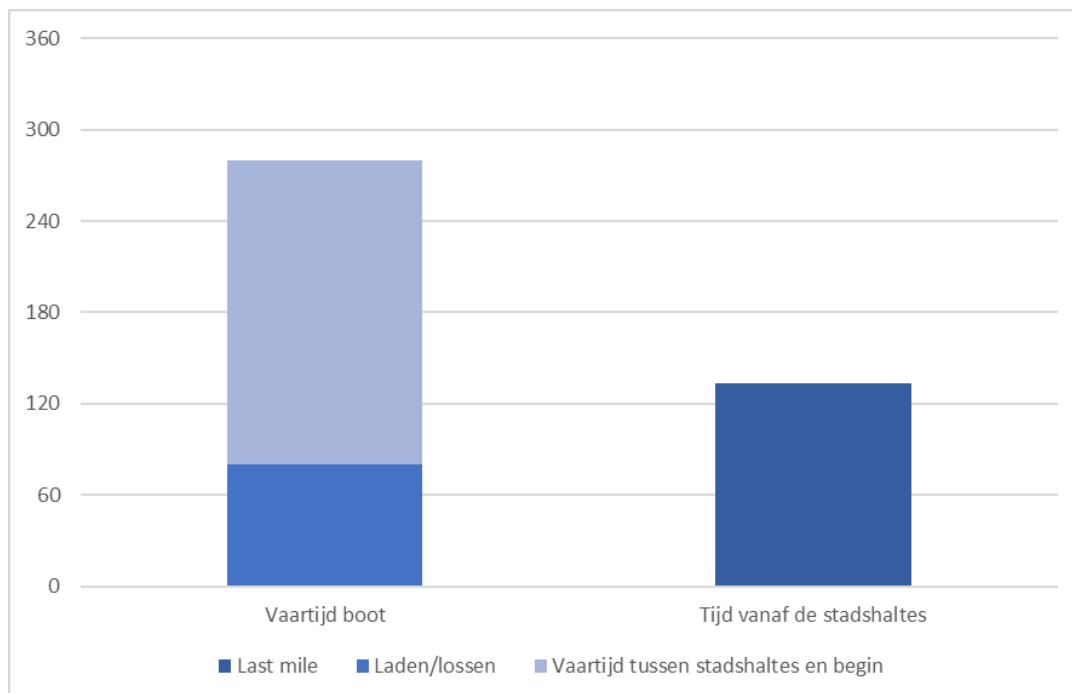
De tijd voor een leverronde is in scenario 2 iets hoger (bijna zes uur), wat met name wordt veroorzaakt doordat de afstand naar de stadshaltes hoger is (dan naar de locaties langs de Oude Gracht). De totale tijd voor het reizen tussen de stadshaltes is korter dan in scenario 1 (waar steeds naar iedere ontvanger wordt gevaren). De laad- en lostijd is langer doordat de boot moet wachten op het team voor natransport, die langer bezig zijn met leveren naar de ontvangers op locaties die verder weg liggen dan in scenario 1. In dit scenario is er een specifiek team bij de stadshaltes dat verantwoordelijk is voor het natransport.

Dit zorgt voor extra kosten, maar potentieel wel voor een groter aantal ontvangers dan bediend kan worden.



Figuur 4.2: Gemiddelde tijd voor een leverronde in scenario 2.

Een leverronde duurt in scenario 3 het kortst (280 minuten). In dit scenario is er immers geen vaartijd tussen stadshaltes of ontvangstlocaties. Omdat er rondom Paardenveld minder detailhandels zijn, is de levertijd door het team vanaf de stadshalte enigszins langer.



Figuur 4.3: Gemiddelde tijd voor een leverronde in scenario 3.

In alle scenario's kost het varen naar de stad veel tijd. Deze kan enkel verminderd worden indien er een locatie dichterbij is. Dit kan een stadshalte aan de zuidkant van het centrum zijn, maar zal de radius of de tijd van het team voor het natransport beïnvloeden. Waar ook tijd bespaard kan worden is op het varen tussen locaties – hoe minder locaties hoe meer tijd hier bespaard wordt (voor aan- en afmeren). Het besparen van tijd kan ervoor zorgen dat een boot mogelijk twee rondes per dag kan maken. Dit vergroot de capaciteit van maximaal 40 naar maximaal 80 rolcontainers. Een systeem met meerdere boten kan het potentieel van het vervoer over water verder vergroten.

4.2 Reductiepotentieel

Voor het reductiepotentieel gaan we uit van de aannames die in sectie 2.3 zijn toegelicht. Voor de 177 bedrijven en ritten zijn gemiddeldes van aantal leveringen en rolcontainers per week aangehouden. Hetzelfde geldt voor het aantal rolcontainers en stops per voertuig. Dit is niet realistisch omdat er grote verschillen in de leverfrequentie en hoeveelheid per bedrijf door de week heen zijn. Het geeft echter een eerste inzicht in hoeveel voertuigen er potentieel gereduceerd kunnen worden als alle bedrijven mee zouden doen. In totaal worden er inclusief het stapelen van dozen en kratten op rolcontainers op wekelijkse basis 1210 rolcontainers geleverd aan de gekozen locaties. Dit komt neer op 6,8 rolcontainers per bedrijf per week en 2,3 rolcontainers per rit.

In scenario 1 worden enkel de 41 locaties aan de Oude Gracht beleverd. Dagelijks gaat dit om 47 rolcontainers. Met een capaciteit van de boot van 40 rolcontainers worden er 17 voertuigen gereduceerd. Deze voertuigen zetten de lading in de haven af. Dat betekent dat er nog 4 voertuigen alsnog zelf de binnenstad in zouden gaan.

In scenario's 2 en 3 worden alle 177 locaties in de binnenstad beleverd. De aanname hierbij is dat alle leveringen aan deze locaties geconsolideerd worden – op de boot of via een bakwagen (met een capaciteit van 24 rolcontainers) vanuit de multimodale hub. Gemiddeld gaat dit per dag om 202 rolcontainers, waarvan er 40 op de boot geplaatst worden. Voor de overige 162 rolcontainers zijn 7 ritten met een bakwagen vanuit de hub nodig. In totaal neemt het aantal inkomende voertuigen met 81 af (88 per dag minus de geconsolideerde leveringen). Indien het lukt om de boot twee rondvaarten te laten maken moeten er nog 122 rolcontainers de stad in waarvoor nog vijf ritten nodig zijn. Als er twee boten met twee rondvaarten ingezet kunnen worden neemt het aantal ritten vanuit de hub af tot twee op dagelijkse basis.

5 Conclusie en aanbevelingen

Het systeem met vervoer over water is in deze verkenning uiteengezet, waarbij er in het bijzonder is ingegaan op de ontwerpbeslissingen die gemaakt kunnen worden en hoe dit de capaciteit en het potentieel beïnvloedt. In 5.1 gaan we in op de belangrijkste conclusies van deze verkenning naar vervoer over water, waarbij leveringen aan detailhandel, als case zijn gekozen. Op basis van deze verkenning schetst 5.2 aanbevelingen voor een ander stadslogistiek systeem, waar het verplaatsen van ‘wielen naar water’ onderdeel van is. Tot slot worden er enkele vervolgvragen geschetst.

5.1 Conclusies vervoer over water

Vervoer over water kost ten opzichte van het huidige distributiesysteem meer tijd als dit wordt afgezet tegen de meeste directe leveringen over de weg aan ontvangers. Dit brengt potentieel extra kosten met zich mee (die in deze studie verder niet zijn geanalyseerd). Op dit moment lijkt een verplaatsing naar vervoer over water hierdoor vooral een interessante mogelijkheid voor stromen waar niet te veel tijdsdruk op zit (ook buiten detailhandel).

Vervoer over water wordt interessanter als de vaarttijd omlaag gebracht kan worden. Daarnaast kan regelgeving worden ingevoerd die beperkend is voor bevoorrading via de weg en waardoor de kosten van de huidige bevoorrading toenemen (bijvoorbeeld gewichtsbependingen in een groter gebied waardoor meerdere voertuigen ingezet zouden moeten worden). Dit kan ertoe leiden dat de vraag naar vervoer over water als ‘last mile’ dienst een toegevoegde waarde biedt voor verladers en transporteurs.

Het aantal voertuigen dat gereduceerd kan worden door ‘wielen naar water’ te verplaatsen, is met de capaciteit van het huidige systeem beperkt. Om dit te vergroten zou er ingezet moeten worden op meerdere vaarrondes per dag. Aanvullend op de boot, is een multimodale hub (in de haven) een belangrijke voorwaarde. Als goederen voor de boot worden afgezet, mag de capaciteit van de boot niet beperkend zijn waardoor een transporteur alsnog de stad in moet. Een derde partij zou deze (gebundeld) over de weg kunnen leveren. In deze verkenning is er gekeken naar kleine leveringen aan detailhandel. Door kleine leveringen te bundelen voor het vervoer over water worden er potentieel meer ritten door de binnenstad bespaard; een FTL-rit kan naar het water worden verplaatst maar dit vult de boot snel op, terwijl er slechts één of beperkt aantal ritten wordt bespaard. Daarentegen kan het betrekken van enkele grotere verladers en transporteurs er wel voor zorgen dat er (start) volume voor de boot gecreëerd wordt en dit de afhankelijkheid van kleinere partijen vermindert met het oog op de business case. Dit zorgt er mogelijk voor dat er meerdere kleine partijen aangetrokken worden. Tot slot is er uitgegaan van een speciaal team voor ‘last mile’ transport vanaf de stadshaltes. Bij een lage capaciteit, en dus beperkt volume in het vervoer-over-water-distributiesysteem, zullen deze het merendeel van de dag niet operationeel zijn.

Voor een dergelijk team zijn er echter andere mogelijkheden die verkend kunnen worden zoals het lossen van vrachtwagens, waardoor de chauffeur sneller kan vertrekken.

5.2 Aanbevelingen: richting een ander logistiek systeem

Vervoer over water is onderdeel van een alternatief bevoorradingsstelsel dat de Gemeente Utrecht voor ogen heeft om de binnenstad – en met name de kades – te ontlasten en de leefbaarheid te verbeteren, terwijl de noodzakelijke bevoorrading in stand blijft. In een dergelijk stelsel worden meerdere soorten hubs en modaliteiten gebruikt om de diverse stromen emissievrij en met een lagere impact in de stad te leveren. Een dergelijk stelsel bevat meerdere logistieke concepten (waaronder verschillende soorten hubs) om goederen grootschalig richting de binnenstad te krijgen waarna er een fijnmazig distributiestelsel (met o.a. LEVV) in de stad wordt ontwikkeld voor het laatste deel van de leveringen (en pickups). Diverse soorten hubs maken onontbeerlijk deel uit van een ander stadslogistiek stelsel. De verschillende soorten hubs, de segmenten en klanten die bediend worden, het schaalniveau (van regionaal tot buurt), de levensvatbaarheid en de ruimte die hiervoor nodig is worden uitgebreid beschreven in Quak et al. (2025).

Over het algemeen wordt hierin gesteld dat:

- Hubs voegen in het huidige stadslogistieke stelsel weinig waarde toe voor gebruikers. Met ‘huidig stadslogistieke stelsel’ bedoelen we het bestaande logistieke stelsel binnen de commerciële voorwaarden en de voorwaarden die volgen uit de fysieke mogelijkheden in de stad en regelgeving rond de toegang tot bepaalde gebieden in de stad. Het huidige stelsel kan dus veranderen als er in de randvoorwaarden zaken worden aangepast. Toegevoegde waarde diensten die aangeboden worden hebben in de praktijk te weinig waarde om de overstap naar een hub te maken, met uitzonderingen voor bouw hubs en enkele partijen voor wie emissieloos transport zo mogelijk wordt. Om grootschalig hubgebruik rond Utrecht – en dus een stelselverandering – te realiseren moet er radicaal iets veranderen aan de randvoorwaarden waarbinnen logistiek momenteel wordt georganiseerd. De invoering van de zero-emissie zone lijkt die verandering niet te zijn, maar dit kan wel gelden voor andere beperkende maatregelen die bereikbaarheid en toegankelijkheid beperken.
- De focus niet moet liggen op algemene stadslogistieke hubs, maar naar specifieke hubs gekeken moet worden die aan een bepaalde behoefte voldoen. Een bouw hub kan bijv. een oplossing zijn als er op of rond bouwplaatsen weinig ruimte is en dit geldt ook voor het huidige vervoer over water aan horecaondernemingen langs de Oude Gracht.
- Als het om de benodigde ruimte van hubs gaat, lijkt de vraag vooral rond ‘eigen hubs’ van logistiek dienstverleners en verladers in grotere netwerken te ontstaan (bijv. Cityhub van DHL) en minder rond neutrale of ‘white label’ hubs die zich richten op een specifiek gebied of groep (onder de huidige randvoorwaarden).

Als het om het uitbesteden van leveringen gaat – mogelijk naar vervoer over water, een andere transporteur of een ander soort hub – zijn de volgende zaken voor de gemeente, de uitbater en gebruikers (leveranciers en ontvangers) van belang (een overzicht van aanbevelingen hoe diverse logistieke concepten voor een ander logistiek stelsel gestimuleerd kunnen worden is te vinden in CIOLAB, 2022):

- Het inzichtelijk maken van de toegevoegde waarde voor gebruikers is belangrijk om vraag naar andere stadslogistieke diensten te creëren. Dit kan om verschillende diensten gaan (bijv. gebundeld in één keer leveren). De gebruiker kan – afhankelijk van het segment – een verlader, transporteur en/of ontvanger zijn.
- Het vastleggen van de aansprakelijkheid van goederen.
- Een slim plansysteem en track & trace van de goederen zijn harde voorwaarden, zeker met het oog op leverbetrouwbaarheid. Op deze manier is het voor verladers en ontvangers inzichtelijk wanneer de levering plaatsvindt en wordt de zichtbaarheid van de goederen, ook als deze retour afzender moeten, geborgd.
- De gemeente heeft invloed op de randvoorwaarden creëren om vervoer via een (multimodale) hub te faciliteren – bijvoorbeeld ruimere tijdsvensters of juist beperkende maatregelen als er niet via de hub geleverd wordt. Indien het onder voorwaarden lastiger wordt om bepaalde gebieden (of straten) te beleveren, wordt de huidige belevering moeilijker en waarschijnlijker (bijv. door de inzet van meerdere kleine voertuigen als het om gewichtsbependingen gaat) en een alternatief systeem (ook financieel) aantrekkelijker. Dit werkt echter ook de andere kant op; beperkingen op de kades – een aanzienlijke verandering in de randvoorwaarden – kunnen praktisch wellicht alleen als er voor (alle) logistiek ook alternatieven beschikbaar zijn. Dit zou dus betekenen dat een alternatief een vereiste is voor het invoeren van extra logistieke belemmeringen. Momenteel is het adagium in de stedelijke logistiek vaak *If it ain't broke, don't fix it* – de bierboot werkt omdat er een daadwerkelijk probleem is.

5.3 Vervolg vragen

Op basis van deze verkenning zijn drie vervolgvragen gedefinieerd.

Wat is de propositie voor deelnemende partijen in de verschillende segmenten om logistiek anders te organiseren?

Om logistiek anders (met minder impact voor leefomgeving en bedrijven, al dan niet via een multimodale hub en vervoer over water) te organiseren is het van belang om de propositie voor diverse partijen verder uit te werken.

De afgelopen jaren zijn er meerdere verkenningen gedaan voor de zes stadslogistieke segmenten die hierbij als input kunnen dienen (zie bronnen):

- **Vers:** een groeiend segment met diverse leveringen die onder speciale voorwaarden worden getransporteerd door veel verschillende grote én kleine specialistische leveranciers. Verslogistiek kan onder andere anders georganiseerd worden door inkoopbundeling, samenwerking en een platform (The Food Research Company, 2025; Topsector Logistiek & CE Delft 2020a).
- **Stukgoederen en pakket:** naast de verkenning voor vervoer over water kunnen leveringen aan (kleinere) leveranciers en consumenten op diverse manieren anders georganiseerd worden (zie Topsector Logistiek & TNO, 2020a; Topsector Logistiek & CE Delft, 2020b)
- **Facilitair:** een diverse groep met allerlei diensten en bevoorrading van instellingen, waarbij de propositie voor gezocht kan worden in meer samenwerking, bundelen, en het uitbesteden van leveringen van materiaal en materieel (Topsector Logistiek & TNO 2020c)
- **Bouw:** afhankelijk van het type bouwproject (nieuwbouw, renovatie) en de activiteit (levering groot materiaal, loodgieters, etc.) zijn er verschillende mogelijkheden om transport op een andere manier te organiseren die ook een meerwaarde biedt voor bedrijven (Topsector Logistiek & TNO 2020d, e)

- Afval: voor bedrijfsafval kunnen gebiedsgerichte aanbestedingen tot efficiëntieverhoging leiden (Topsector Logistiek & CE Delft, 2020c).

De Outlook stadslogistiek 2035 (Topsector Logistiek & TNO, 2024) schetst dat het op een andere manier organiseren van de logistiek mogelijk is als er tenminste met drie zaken rekening wordt gehouden: 1) bekijk gebiedsgericht wat mogelijk en nodig is; 2) het is (per segment) een gezamenlijke opgave, waar klanten ook bij betrokken moeten worden; en 3) ruimte en ruimtelijk beleid zijn essentieel om logistiek anders te organiseren.

Wat zijn de directe en indirecte kosten en baten van een ander stadslogistiek systeem voor bedrijven in de diverse segmenten?

Voor een ander logistiek systeem (per stroom) moeten de (maatschappelijke) kosten en baten voor de verschillende ketenpartijen in kaart worden gebracht – en niet voor een enkele partij zoals de transporteur. Dit gaat in eerste instantie om de harde euro's, maar ook om andere waarde(n) zoals aantal voertuigen, de ruimtelijke druk op de binnenstad en tijdsbesparingen. Wat het laatste betreft is verblijftijd in de stad een steeds belangrijkere (kosten)component voor transporteurs aan het worden. Vervoer over water en andere manieren van consolidatie kunnen ook een alternatief bieden op investeringen in meerdere kleine voertuigen (bijv. in het kader van de gewichtsbependingen).

Wat zijn de effecten van een ander stadslogistiek systeem ?

Gedetailleerde data voor de logistiek in de binnenstad en op segmentniveau is nodig om beter in te schatten wat het reductiepotentieel in voertuigen van een ander logistiek systeem is, maar ook voor de haalbaarheid van een bepaalde oplossing voor een specifiek segment. Volgend uit deze verkenning is een aanbeveling om in ieder geval met een aantal ontvangers en hun toeleveranciers (aan de Oude Gracht bijvoorbeeld) om tafel te gaan en het volume alsook de waarde van uitbesteden te bespreken. Rolcontainers aan detailhandel zouden hier een goede start voor zijn door de lagere complexiteit dan voor veel andere stromen.

Referenties

Bureau Nieuwe Gracht & Port of Utrecht (2024). Goederenvervoer over water in de regio Utrecht.

BCI (2009). Bevoorradingsprofiel Utrecht.

CILOLAB (2022). Deliverable 4.3: Potentieel en uitdagingen van ontkoppelconcepten voor efficiënte stedelijke logistiek.

Connekt (2003). Bevoorradingsprofiel. Utrecht binnenstad.

CE Delft (2016). De omvang van stadslogistiek.

Gemeente Utrecht & Bureau Nieuwe Gracht (2023). Haalbaarheidsonderzoek stadshaltes. Goederenvervoer over water in de stad Utrecht.

Kin, B., Verlinde, S., Mommens, K., Babatunde Otuyalo, P., Hadavi, S., Buldeo Rai, H. & Macharis, C. (2016). Beleidsondersteunende paper. Stadsbevoorrading in Morsel. Steunpunt Goederen- en personenvervoer (MOBILO).

Quak, H., Kin, B. & Meijer, L. (2025). Hubs - Waarom het op papier mooi klinkt, maar in de praktijk zelden een succes wordt. *Bijdrage vervoerslogistieke werkdagen 2025*.

Topsector Logistiek & CE Delft (2020a). Outlook Horecalogistiek. Scenario's voor reductie verkeersbewegingen en CO₂-uitstoot in 2030. Toegepast op Amsterdam.

Topsector Logistiek & CE Delft (2020b). Outlook Supermarktbeleving. Scenario's voor de reductie van verkeersbewegingen en CO₂-uitstoot in 2030.

Topsector Logistiek & CE Delft (2020c). Outlook Bedrijfsafvalinzameling. Scenario's voor reductie van verkeersbewegingen en CO₂-uitstoot in 2030.

Topsector Logistiek & TNO (2020a). Outlook pakketmarkt en thuisleveringen.

Topsector Logistiek & TNO (2020b). Decamod: zero-emissiezones in de praktijk. Decamod effectrapportage WP1.2, 1.3 en 1.4.

Topsector Logistiek & TNO (2020c). Outlook Facilitaire Logistiek.

Topsector Logistiek & TNO (2020d). Outlook Bouwlogistiek. Scenario's voor reductie van vervoersbewegingen en CO₂-uitstoot in de stad voor (grootschalige) nieuwbouwprojecten in 2030.

Topsector Logistiek & TNO (2020e). Outlook Renovatiebouw. Scenario's voor de reductie van voertuigbewegingen en CO₂-uitstoot in de stad in 2030.

Topsector Logistiek & TNO (2024). Outlook stadslogistiek 2035.

Topsector Logistiek (2017). Outlook City Logistics 2017.

Ondertekening

TNO) Mobility & Built Environment) Den Haag, 31 maart 2025



Jan Hoegee
Interim Research Manager



Bram Kin
Auteur

Bijlage A

Aannames voor verschillende scenario's

Voor alle stappen in sectie 4.1 zijn de volgende aannames gebruikt:

Tabel A.1: Aannames voor levertijden met de boot

Boat		
Capacity/unloading		
Capacity	40	Rolcontainers per boat
Unloading	60	Seconds per rolcontainer
Loading	60	Seconds per rolcontainer
Sailing times		
Between retail locations (including mooring)	5	Minutes
To city centre	80	Minutes
To Paarendveld	100	Minutes
To Wittevrouwensingel	100	Minutes
From Wittevrouwensingel to Paarendveld	20	Minutes
From Paarendveld to Hoog Catharijne	20	Minutes
To Hoog Catharijne	100	Minutes
Last mile		
Capacity		
LEVV capacity	3	Rolcontainers
Delivery times		
From quay to retail location	60	Seconds
Travel time from Paarendveld to retail location with LEVV	2	Minutes
Travel time from Hoog Catharijne to retail location with LEVV	1	Minutes
Travel time from Wittevrouwensingel to retail location with LEVV	4	Minutes
Unloading/loading rollcontainers to LEVV	20	Seconds per rolcontainer

Onderstaande tabellen geven de aannames voor de verschillende scenario's.

Tabel A.2: Aannames voor scenario 1

	Time used by boat	Time used by person on quay
Sailing time to city center	80	
Unloading rolcontainer	1	
Delivering rolcontainer to location		1
Returning empty rolcontainer to location		1
Loading empty rolcontainer onto boat	1	
Sailing to next location	5	
Sailing back to start location	80	
	Time spent by boat	Time spent by team for last mile
Last mile		106,7
Loading/unloading	106,7	
Traveling to next location	61,7	
Traveling to city center	160,0	
Total time	328,3	

Tabel A.3: Aannames voor scenario 2

		Time used by boat	Time used by team for last mile
	Sailing time to Wittevrouwensingel	100	
Per location	Unloading rolcontainer	3	
	Delivering rolcontainer to location		5
	Returning empty rolcontainer to location		5
	Loading empty rolcontainer onto boat	3	
	Sailing from Wittevrouwensingel to Paardenveld	20	
Per location	Unloading rolcontainer	3	
	Delivering rolcontainer to location		3
	Returning empty rolcontainer to location		3
	Loading empty rolcontainer onto boat	3	
	Sailing from Paardenveld to Hoog Catharijne	20	
Per location	Unloading rolcontainer	3	
	Delivering rolcontainer to location		2
	Returning empty rolcontainer to location		2
	Loading empty rolcontainer onto boat	3	
	Sailing back to start location	100	

		Time spent by boat	Time spent by team for last mile
	Last mile		116
	Loading/unloading	116	
	Traveling between stadhaltes	40	
	Traveling between stadhaltes and start location	200	
	Total time	355,8	

Tabel A.4: Aannames voor scenario 3

		Time used by boat	Time used by team for last mile
	Sailing time to Paardenveld	100	
Per location	Unloading rolcontainer	40	
	Delivering rolcontainer to location		5
	Returning empty rolcontainer to location		5
	Loading empty rolcontainer onto boat	40	
	Sailing back to start location	100	
		Time spent by boat	Time spent by team for last mile
	Last mile		133
	Loading/unloading	80	
	Traveling between stadhaltes and start location	200	
	Total time	280	

Mobility & Built Environment

Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
www.tno.nl