TNO 2020 P11740

# Deliverable 3.2: Voortgangsrapportage oplossingsrichtingen in stedelijke logistiek – Status use cases (oktober 2020)

| | |
|---|---|
| Datum | 6 november 2020 |
| Auteur(s) | Jessica van Rijn, Elisah van Kempen, Bram Kin, Annette Rondaij, Hans Quak |
| Exemplaar nummer | 2020-STL-DLV-100335745 |
| Aantal pagina's | 41 (incl. appendices) |
| Opdrachtgever | Nederlands Wetenschappelijk Onderzoek |
| Projectnaam | City Logistics Lab (CILOLAB) |
| Projectnummer | 060.38892 |

© 2020 TNO

# Samenvatting

Het Living Lab CILOLAB draagt bij aan de overgang naar een zero-emissie (ZE) stadslogistiek systeem in 2025 door het onderzoeken, ontwikkelen en mogelijk maken van efficiëntere alternatieven voor de verschillende stadslogistieke segmenten. De vraag is hoe andere logistieke concepten of een andere (op de stad gerichte) logistieke organisatie kunnen bijdragen aan minder voertuigen in steden en dus ook minder emissies (en minder behoefte aan schaarse en dure ZE voertuigen). CILOLAB draagt bij aan het verbeteren van inzichten in logistieke oplossingen om zo ook de markt voor slimme stedelijk logistieke oplossingen te kunnen ondersteunen en de (mogelijke) barrières zichtbaar te maken. In het bijzonder richt CILOLAB zich op de overdraagbaarheid en schaalvergroting van succesvolle logistieke alternatieven, en het wegnemen van (bestaande) barrières; dat wil zeggen concepten die de ontkoppeling tussen vervoer naar steden en binnen steden mogelijk maken (zodat het stedelijk deel van de logistiek ook geoptimaliseerd kan worden).

Deze deliverable geeft een overzicht van de onderzoeksvragen die in CILOLAB aan bod komen, inclusief de status van de onderzoeksvragen per use case. Deze onderzoeksvragen worden geadresseerd in verschillende use cases. De use cases richten zich op verschillende stadslogistieke concepten om het aantal voertuigen en emissies in de stedelijke ruimte te verminderen. Hierbij wordt er een onderscheid gemaakt tussen de verschillende stadslogistieke segmenten.

Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden gebruiken we een generieke aanpak, namelijk:

1. Conceptueel in kaart brengen (logistiek) systeem
2. Beschikbare data en data verzameling
3. Analyse: referentie versus logistiek concept
4. Doorontwikkeling en opschaling

Deze aanpak geeft inzicht in de status en voorlopige resultaten (indien beschikbaar) van iedere use case (voor zowel logistieke partijen als gemeenten). Dit varieert sterk per use case. Voor de use case Bode Scholten is stap 1 t/m 3 al doorlopen, terwijl voor de use case Hubbel alleen stap 1 is uitgevoerd. Dit is een voorbeeld en in het rapport wordt de status per use case aangegeven. Gezien CILOLAB een living lab is, is dit een dynamisch proces. Daarnaast zijn er verschillende onderzoeksvragen van gemeenten die zich richten op beleidsinstrumenten om tot een efficiënter stadslogistiek systeem te komen. Dit betreft een voortgangsrapportage van de use cases die nog tweemaal geactualiseerd wordt.

# Inhoudsopgave

**Samenvatting** ..... **2**

**1 Inleiding** ..... **4**

**2 Onderzoeksvragen** ..... **6**

**3 Aanpak onderzoek use cases** ..... **10**
3.1 Conceptueel in kaart brengen logistiek systeem ..... 10
3.2 Beschikbare data en data verzameling ..... 10
3.3 Analyse ..... 12
3.4 Doorontwikkeling en opschaling ..... 15

**4 Huidige status CILOLAB use cases en vragen** ..... **16**
4.1 Huidige status use cases ..... 16
4.2 Huidige status onderzoeksvragen vanuit publieke CILOLAB partners ..... 29

**5 Eerste inzichten** ..... **34**

**6 Bibliografie** ..... **36**

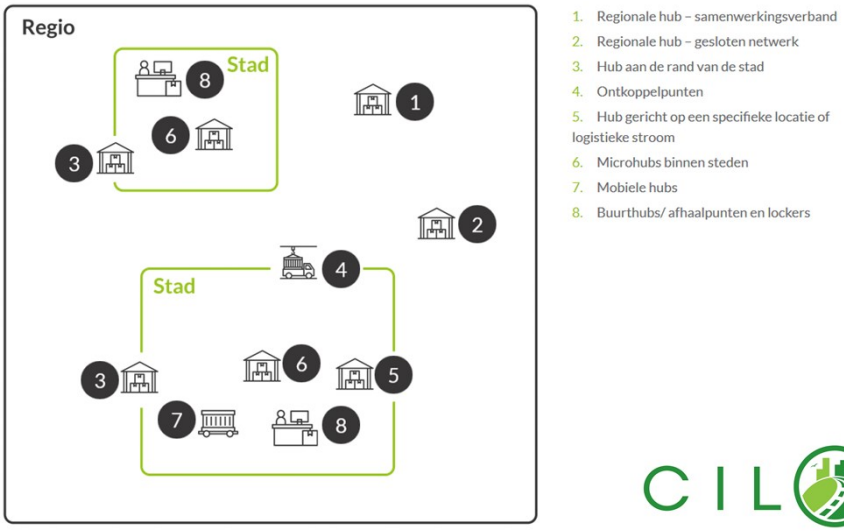
**Appendices**
A Hubtypologieën
B Methodologie

# 1 Inleiding

Vanaf 2025 worden in de 30-40 grotere steden zero-emissie (ZE) zones voor stedelijke logistiek ingevoerd. Zoals op 5 oktober 2020 bekend werd gemaakt gelden er, afhankelijk van de EURO-klasse en het voertuig, diverse overgangsregelingen, waarbij op kentekenniveau een ontheffing afgegeven wordt. Conventionele bestelwagens worden eerder uitgefaseerd dan vrachtwagens (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020). Het Living Lab CILOLAB draagt bij aan de overgang naar een zero-emissie stadslogistiek systeem in 2025 door het onderzoeken, ontwikkelen en mogelijk maken van efficiëntere alternatieven voor de verschillende stadslogistieke segmenten. Op dit moment gaat het in de discussies rond ZE zones al snel over elektrificatie of andere vormen van het vervangen van diesel-voertuigen met ZE varianten. De vraag hoe andere logistieke concepten of een andere (op de stad gerichte) logistieke organisatie kan bijdragen aan minder voertuigen in steden en dus ook minder emissies (en minder behoefte aan schaarse en dure ZE voertuigen) wordt vaak niet gesteld. De ZE-opgave wordt gemakshalve vaak voorgesteld als een vervangingsopgave; we laten alles hetzelfde, behalve de uitstoot uit de bestelbussen en vrachtwagens. Door deze scope, beperkt de discussie rondom de invoering van ZE zones zich al snel tot beschikbaarheid van ZE voertuigen en de betaalbaarheid (of de TCO) van ZE alternatieven. CILOLAB draagt bij aan het verbeteren van inzichten in logistieke oplossingen om zo ook de markt voor slimme stedelijk logistieke oplossingen te kunnen ondersteunen en de (mogelijke) barrières zichtbaar te maken.

Het uiteindelijke doel is om zo bij te kunnen dragen aan een transitie naar een ander – vanuit stadsperspectief – efficiënter en schoner stedelijk logistiek systeem. In ‘Deliverable 3.1: Last mile logistics concepts’ (zie www.cilolab.nl) is uitgebreid ingegaan op het doel van CILOLAB. In het bijzonder richt CILOLAB zich op de overdraagbaarheid en schaalvergroting van succesvolle logistieke alternatieven, en het wegnemen van (bestaande) barrières; dat wil zeggen concepten die de ontkoppeling tussen vervoer naar steden en binnen steden mogelijk maken (zodat het stedelijk deel van de logistiek ook geoptimaliseerd kan worden).

Deliverable 3.1 is ingegaan op de achtergrond van stadslogistiek en verschillende ‘last mile’ concepten om logistiek in de diverse segmenten efficiënter te organiseren en hiermee bij te dragen aan de overgang naar een zero-emissie stadslogistiek systeem in 2025. Op basis hiervan worden verschillende use cases – potentiële concepten, of voorbeelden van concepten – onderzocht. In deze deliverable wordt een update gegeven van de status van de use cases. Binnen de use cases richten we ons op verschillende stadslogistieke concepten. Figuur 1 toont verschillende hub typologieën als stadslogistiek concept voor de ontkoppeling tussen buiten- en binnenstedelijk transport.




Figuur 1: De verschillende hub typologieën als stadslogistiek concept in CILOLAB.

Er zijn meerdere typen hubs omdat verschillende stadslogistieke segmenten om verschillende stadslogistieke concepten vragen om het aantal voertuigen en emissies in de stedelijke ruimte te verminderen. Het stedelijk vrachtvervoer omvat een enorme verscheidenheid aan activiteiten.

Het gaat hierbij om verschillen in:

- Voertuigtypes (variërend van cargobikes, bestelwagens tot grote vrachtwagens),
- De omvang en het type transport (van dozen tot volle vrachtwagens met rolcontainers, maar ook diensten),
- Logistieke segmenten (onder andere: temperatuur gecontroleerd; algemene vracht; afvalinzameling; pakket- en exprespost, facilitaire logistiek, zie bijv. Topsector Logistiek, 2017).

In Bijlage A worden de hub typologieën verder toegelicht en is een niet uitputtende lijst weergegeven waarin de verschillende functies of kenmerken die een hub kan hebben omschreven staan.

Het volgende hoofdstuk gaat allereerst in op de belangrijkste onderzoeksvragen die in CILOLAB worden geadresseerd. In hoofdstuk 3 wordt de onderzoeksaanpak voor de use cases – van zowel gemeenten als logistieke partijen – uiteengezet. Hierbij gaan we ook in op de dataverzameling, analyse per use case, en de doorontwikkeling en opschaling. De huidige status en voorlopige resultaten van de afzonderlijke use cases worden in hoofdstuk 4 besproken.[1] Op basis hiervan gaat hoofdstuk 5 in op de belangrijkste lessen.

[1] Deze deliverable betreft een voortgangsrapportage. De fase waarin de use cases zich bevinden (afbakening,
dataverzameling, analyse en resultaten) verschilt daarom. Deze deliverable wordt nog tweemaal geactualiseerd.

# 2 Onderzoeksvragen

Binnen de use cases zoals deze nu met de deelnemende partijen zijn gedefinieerd komen verschillende onderzoeksvragen aan bod. In Deliverable 3.1 (Hoofdstuk 3) zijn de use cases en bijbehorende onderzoeksvragen gepresenteerd. Sommige use cases zijn sindsdien verder gespecificeerd. Daarom presenteren we in dit hoofdstuk de generieke onderzoeksvragen (Tabel 1) en laten we de samenhang tussen de verschillende use cases zien in Figuur 2 en 3. In Figuur 2 en 3 is te zien dat de use cases zijn gegroepeerd aan de hand van 4 manieren van bundelen, namelijk
1). Bundelen buiten de stad; 2). Bundelen aan de rand van de stad;
3). Bundelen binnen de stad; en 4). Bundelen bij de ontvanger. De verschillende hub concepten waardoor ontkoppeling van transport naar de stad en binnenstedelijk transport mogelijk is, zijn verwerkt in deze figuren.

Tabel 1 vat de onderzoeksvragen van de verschillende use cases in sub project 2, 3 en 4 van CILOLAB[2] samen.

In het kort richten deze zich op:

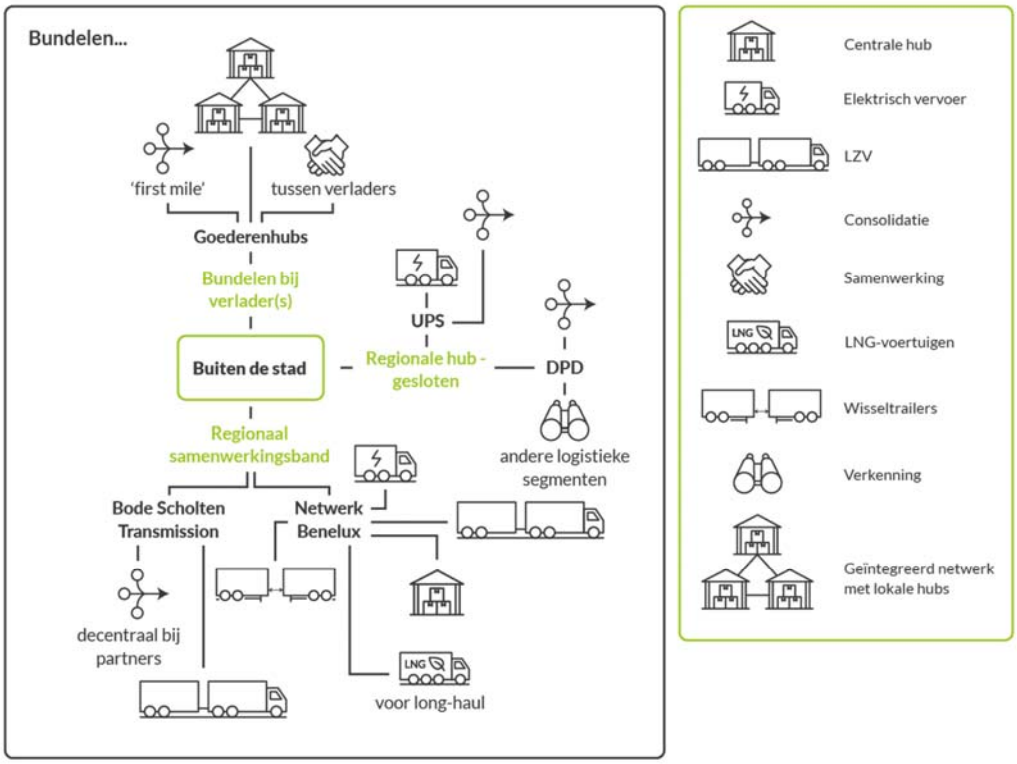
1. Inzicht verkrijgen in voertuigbewegingen in de stad;
2. De impact van diverse stadslogistieke concepten om transport naar steden te ontkoppelen van binnenstedelijk transport;
3. Voorwaarden en opschaling van deze concepten.

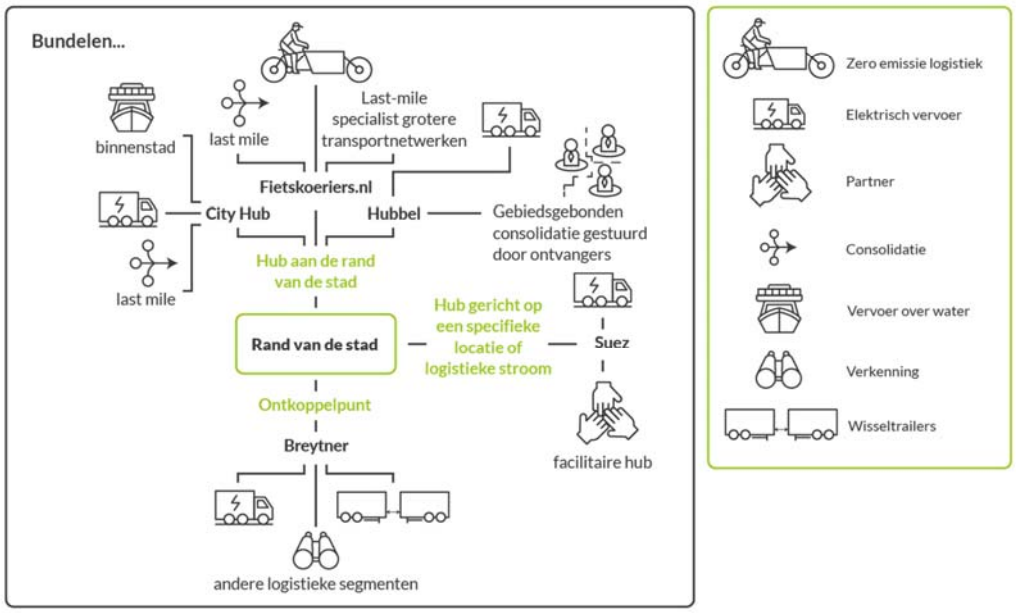
In het onderzoek in de verschillende use cases is allereerst het doel om meer inzicht te verkrijgen in de vervoersbewegingen en de impact van verschillende stadslogistieke concepten. Op basis van de inzichten bekijken we de randvoorwaarden en hoe opschaling van succesvolle concepten kan plaatsvinden. Deze laatste twee onderzoeksdomeinen zijn geflankeerd door de onderzoeksvragen van gemeenten omtrent de beleidsinstrumenten die zij ter beschikking hebben. In de volgende hoofdstukken van deze deliverable ligt de nadruk voornamelijk op de eerste twee domeinen: *de stedelijke logistieke situatie* en *impact stadslogistiek concept* (groen gearceerd).

[2] Er wordt in deze deliverable gesproken over CILOLAB, deze deliverable richt zich echter alleen op de use cases uit
sub project 2, 3 en 4 (onder leiding van TNO en niet op sub projecten onder leiding van HR, HvA of EUR).

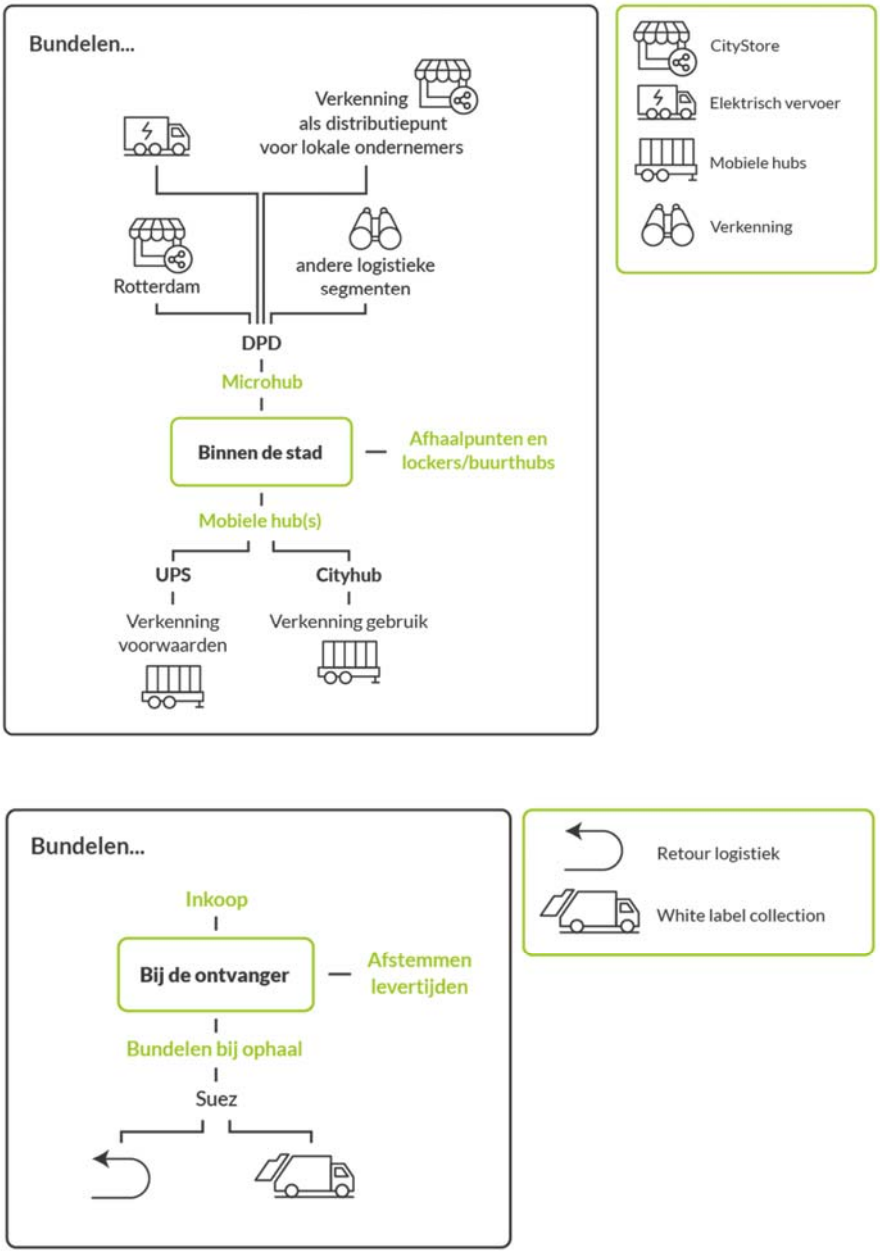
Tabel 1: Onderzoeksdomeinen en vragen in CILOLAB.

| Domein | Onderzoeksvraag | Use case |
|---|---|---|
| Stedelijke logistieke situatie | Wat is de stedelijke logistieke situatie van de binnenstad (hoeveel en welke voertuigen) en hoe is de verdeling over logistieke segmenten? | Gemeente Rotterdam, Gemeente Zwolle, Gemeente Utrecht<br>Gemeente Delft |
| Impact stadslogistiek concept | Wat is de impact van de implementatie van het stadslogistieke concept (hub-type en/of inzet duurzame voertuigen) op: 1). Aantal ritten; 2). Gereden kilometers; 3). Emissies | Bode Scholten, DPD, Fietskoeriers.nl, Goederenhubs, Hubbel, Netwerk Benelux, Suez, Havenbedrijf Amsterdam |
| Haalbaarheid en randvoorwaarden stadslogistiek concept | Wat zijn de voorwaarden voor de (economische) haalbaarheid van een stadslogistiek concept? | BREYTNER, City Hub, Goederenhubs, UPS, Havenbedrijf Amsterdam |
| Beleidsinstrumenten en randvoorwaarden | Welke beleidsinstrumenten heeft de gemeente om op efficiënte en schone leveringen in de binnenstad te sturen? | Gemeente Delft, Gemeente Utrecht |
| Rol in opschaling | Welke rol dienen gemeenten te vervullen in de opschaling van succesvolle pilots op die manier dat de effecten voor zowel de stad als de markt gunstig zijn? | Gemeente Zwolle<br>Gemeente Delft |



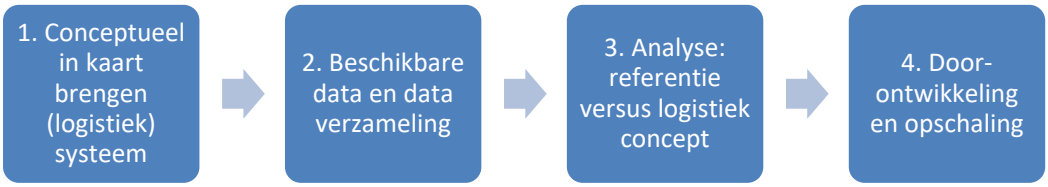

Figuur 2: Overzicht stadslogistieke concepten en use cases buiten de stad en aan de rand van de stad in CILOLAB.




Figuur 3: Overzicht stadslogistieke concepten en use cases binnen de stad en bij de ontvanger in CILOLAB

# 3 Aanpak onderzoek use cases

In dit hoofdstuk beschrijven we de generieke aanpak die we volgen voor het beantwoorden van de verschillende onderzoeksvragen in de use cases (zie Figuur 4). Het uitgangspunt is om deze aanpak te volgen. Indien wij hiervan afwijken, beschrijven we dit in Hoofdstuk 4 per use case. In de volgende 4 paragrafen doorlopen we de 4 stappen uit Figuur 4. Bij stap 2 en stap 3 maken we onderscheid tussen de use cases met gemeenten versus die met logistieke partijen.




Figuur 4: Generieke aanpak use cases

## 3.1 Conceptueel in kaart brengen logistiek systeem

De eerste stap is het in kaart brengen van de scope voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag. Conceptueel wordt het logistieke systeem in de referentie situatie geschetst en in de situatie waarin het stadslogistiek concept (bijv. een ontkoppeling door middel van een bepaald hub-type met een overstap naar duurzame voertuigen) geïmplementeerd is.

Er kan onderscheid gemaakt worden tussen twee typen use cases:

1. Use cases waarbij het stadslogistieke concept nog geïmplementeerd moet worden;
2. Use cases waarbij het stadslogistieke concept (deels) al geïmplementeerd is (‘concept’), maar nog niet (altijd) als zodanig open is gesteld voor andere partijen (dan is dit stadslogistieke concept dus onderdeel van een gesloten netwerk).

In het eerste geval is de huidige situatie gelijk aan het referentienetwerk (=logistiek systeem zonder stadslogistiek concept). In het tweede geval is het huidige systeem gelijk aan de situatie mét stadslogistiek concept. Het referentienetwerk is dan een niet (meer) bestaande situatie en zal in stap 3 op basis van aannames worden opgesteld.

## 3.2 Beschikbare data en data verzameling

De volgende stap is het inzichtelijk maken van welke data beschikbaar kan worden gesteld door de partij(en) in de use case en het daadwerkelijk verzamelen van deze data. We maken hierbij onderscheid tussen de data die we samen met gemeenten verzamelen en met logistieke partijen. Afhankelijk van de onderzoeksvraag per use case kunnen de data kwantitatief of kwalitatief van aard zijn.

### 3.2.1 *Gemeenten*

Om beleid te kunnen voeren is, het voor de gemeenten belangrijk te weten wat voor voertuigen er in de stad aanwezig zijn, en hoe deze voertuigen en ritten zijn verdeeld over de verschillende stadslogistieke segmenten. Deze informatie maakt het duidelijk welke opgave er voor specifieke (groepen) ondernemers is, en hoe hier het best in kan worden bijgedragen in maatregelen, uitzonderingen, etc. Meer zicht op logistiek is voor steden des te urgenter geworden door de voorgenomen invoering van ZE zones, aangezien deze maatregel voor sommige ondernemers ingrijpend zou kunnen zijn. Tot op heden wordt er (in steden) geen specifieke logistieke data verzameld. Wel wordt er – voor andere doeleinden dan logistiek (beleid) – veel data verzameld in of rond steden; denk hierbij aan data met betrekking tot verkeer (voor verkeersmanagement, maar ook voor bijvoorbeeld handhaving van milieuzones), maar ook data over werkgelegenheid (op adresniveau), economische functies van gebouwen, etc. Op basis van deze – voor andere doeleinden verzamelde data – is er iets te zeggen over de stedelijke logistiek en segmentering. Het in kaart brengen van het stadslogistieke systeem blijft een (zo nauwkeurig mogelijke) inschatting.

TNO heeft op basis van drie databronnen voor CILOLAB-partner Rotterdam (in opdracht van de Topsector Logistiek) zo'n inschatting gemaakt (TNO, 2020) op basis van:

- Kentekenscans van een zo groot mogelijk gebied.
- Output van een verkeersmodel, of in ieder geval de output voor licht en zwaar verkeer in 2025 voor een gebied groter dan de desbetreffende gemeente.
- LISA-data[3].

In aanvulling op de algemene onderzoeksvraag (naar specifiekere stedelijke logistieke data) voor de deelnemende gemeenten, kunnen er nog specifieke data-vragen per gemeente zijn, afhankelijk van de onderzoeksvraag. Binnen CILOLAB kijken we met de gemeenten naar de beschikbare data en op welke wijze de aanwezige bronnen gebruikt kunnen worden om een beter beeld te kunnen krijgen; hierbij wordt gekeken naar specifieke bronnen (denk aan bijvoorbeeld kentekenscans, of ontheffingen) en hoe hier ook voor andere CILOLAB gemeenten waarde uit te halen valt.

### 3.2.2 *Logistieke partijen*

Grofweg zijn er twee typen data nodig voor de analyse: transport- en brandstofdata (zie Tabel 2). Op basis hiervan kunnen in de analysestap de juiste KPI's worden berekend: aantal ritten, gereden kilometers en emissies. Hoe preciezer de data is, des te minder aannames er gemaakt hoeven te worden in de analysefase; bijvoorbeeld wanneer er brandstofdata in de vorm van getankte liters beschikbaar is, kunnen de $CO_2$ emissies nauwkeuriger worden berekend. Indien deze brandstofdata niet te achterhalen is, zal er in de analysefase met gemiddelde verbruiksgegevens voor de specifieke voertuigtypes gerekend worden.

[3] https://www.lisa.nl/home, dit geeft ook de activiteitencode (standaardbedrijfsindeling, SBI 2008).

Tabel 2: Benodigde logistieke data in CILOLAB use cases

| Type data | | Specificatie | Opmerkingen |
|---|---|---|---|
| **Transport-data** | Netwerkdata | Locatie depots/ hubs in netwerk | Afhankelijk van de use case of dit benodigd is. |
| | Ritdata | Zendingen | |
| | | Gewicht/ Volume zendingen | |
| | | Herkomst (depot/ postcode) | Als er sprake is van bundeling in de use case, is de herkomst van elke individuele zending essentieel om efficiëntie door bundeling te kunnen bepalen in de analyse. |
| | | Bestemming (postcode) | |
| | | Aantal stops | |
| | | Stoptijd | Nice to have |
| | | Rijtijd tussen de stops | Nice to have |
| | | Gereden kilometers totale rit | |
| | | Kenteken | |
| | | Voertuigtype | |
| | | Laadvermogen voertuig | |
| | | Beladingsgraad | Nice to have |
| | | Stadslogistiek segment / type goederen | Nice to have |
| **Brandstof-data** | Voertuig | Kenteken | Of anders voertuigtype |
| | Brandstof | Type brandstof | |
| | | Getankte liters | Idealiter kunnen we de brandstofdata en de transportdata matchen op kentekenniveau. |

Voor alle gegevens geldt dat de transportdata en de brandstofdata precies overeen moeten komen: het moet om precies dezelfde periode gaan en over precies dezelfde voertuigen. Daarnaast is het belangrijk dat de voertuigen uit de brandstofdata alléén voor de ritten in de transportdata zijn ingezet (dus niet voor ander transport) en dat er geen andere voertuigen buiten de brandstofdata mogen zijn die werden ingezet voor de ritten in de transportdata.

Afhankelijk van de onderzoeksvragen per use case, kunnen er ook andere kwantitatieve data, zoals kosten, verzameld worden. Daarnaast worden er in enkele gevallen ook kwalitatieve data verzameld.

## 3.3 Analyse

Bij deze stap gaan we over tot de analyse van de verzamelde data. Ook hierbij geldt dat we onderscheid maken in de aanpak voor de gemeenten en die voor logistieke partijen.

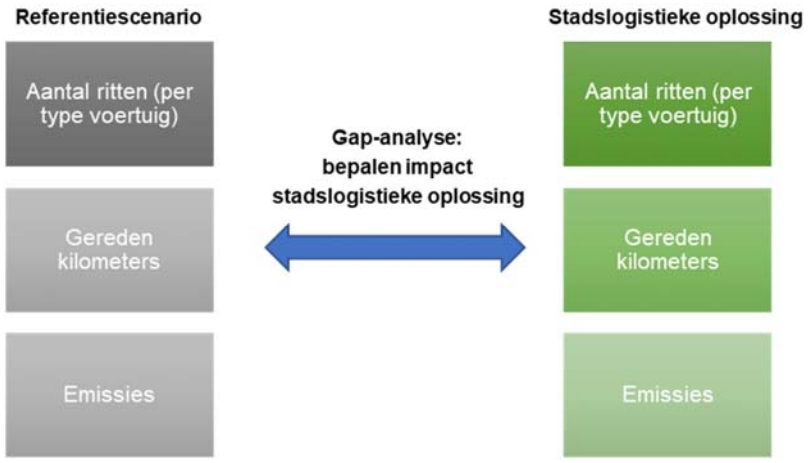
### *3.3.1 Gemeenten*

In aanvulling op specifieke vragen per gemeente, wordt afhankelijk van de beschikbaarheid van data, een inschatting gemaakt van de stedelijke logistieke situatie (voor Delft, Rotterdam, Utrecht en Zwolle).

De stedelijke logistieke situatie wordt opgesteld om allereerst per gemeente in kaart te brengen wat de 'opgave' is, of met andere woorden; hoeveel voertuigen er 'geraakt' gaan worden door de invoering van een ZE zone. Bij het in kaart brengen van het aantal voertuigen worden deze verdeeld over de verschillende logistieke segmenten. Ieder segment heeft immers specifieke logistieke kenmerken en een ander elektrificatie/reductie-potentieel. Om deze inschatting te maken wordt er een methodiek gebruikt die in ontwikkeling is binnen DecaMod – ZE zones. Recent is deze toegepast op de Gemeente Rotterdam (TNO, 2020). Hier wordt er een koppeling gemaakt met data uit kentekencamera's, de Kamer van Koophandel, LISA en een verkeersmodel (indien deze beschikbaar is). Het detailniveau van deze analyse verschilt per gemeente. Op dit moment wordt dit ook voor Utrecht gedaan.

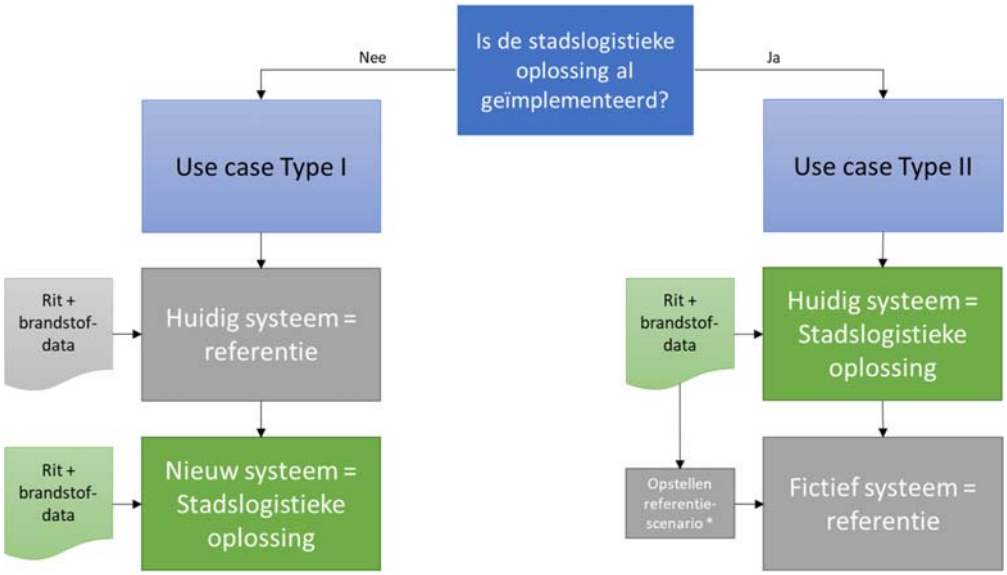
### 3.3.2 *Logistieke partijen – referentie versus stadslogistiek concept*

In de analyse voor de use cases van de logistieke partijen vergelijken we twee scenario's: het referentienetwerk zonder stadslogistiek concept en de situatie waarin het stadslogistieke concept is geïmplementeerd. Door het vergelijken van deze scenario's bepalen we de impact van de stadslogistieke concept met behulp van de volgende KPI's: aantal ritten, gereden kilometers, emissies. Dit doen we in een zogenoemde 'gap analyse', zoals weergegeven in Figuur 5.




Figuur 5: Gap-analyse: bepalen impact stadslogistiek concept aan de hand van KPI's

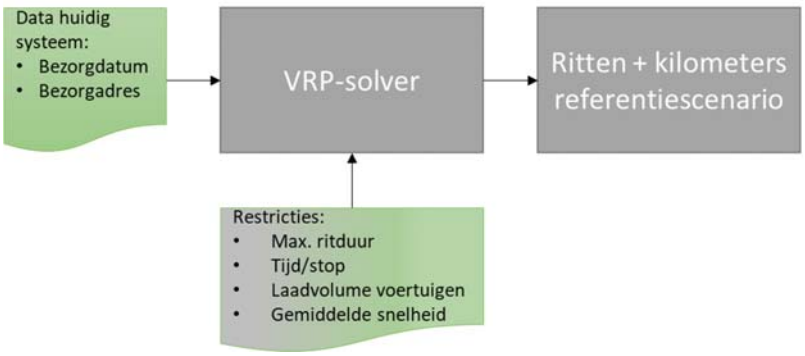
Zoals beschreven in paragraaf 3.1 zijn er twee typen logistieke use cases te onderscheiden. Afhankelijk van dit type zien de analysestappen en de opbouw van het referentienetwerk en de situatie mét stadslogistiek concept er verschillend uit, zoals weergegeven in Figuur 6. Op basis van de ritdata die de logistieke partijen aanleveren bepalen we in de analysestappen het aantal ritten en de gereden kilometers. De emissies bepalen we door emissiefactoren te vermenigvuldigen met de verbruikte liters brandstof (of als er geen brandstofdata beschikbaar is, aan de hand van de gereden kilometers). Voor de emissiefactoren maken we gebruik van VERSIT-klassen, welke te koppelen zijn aan kentekens (Geilenkirchen et al., 2020). Op deze manier kunnen de emissies specifieker vastgesteld worden per voertuig. Indien er geen kentekendata beschikbaar is, maken we gebruik van algemene emissiefactoren.




Figuur 6: Analysestappen per use case type.

In het geval van use case waarbij het concept al geïmplementeerd is, dient er een fictief logistiek systeem opgesteld te worden voor het schetsen van het referentienetwerk (zie Figuur 6, uitwerking in Figuur 7). Het doel hiervan is om inzichtelijk te maken wat bestaande stedelijk logistieke concepten (nu al) bijdragen aan efficiëntie-winst (vanuit stedelijk perspectief); aangezien een deel van deze concepten buiten de stad wordt georganiseerd is het effect van dergelijke concepten vaak niet gemakkelijk te zien op stadsniveau.

Dit doen we op basis van de ritdata van de realisatie van het huidige systeem. De orders uit de ritdata worden ingevoerd in een VRP-solver (Vehicle Routing Problem – solver), welke binnen de aangegeven restricties vervolgens de ritten en bijbehorende kilometers voor het referentienetwerk berekent. De restricties worden bepaald aan de hand van de data van het huidige systeem en worden indien nodig aangepast op basis van aannames.



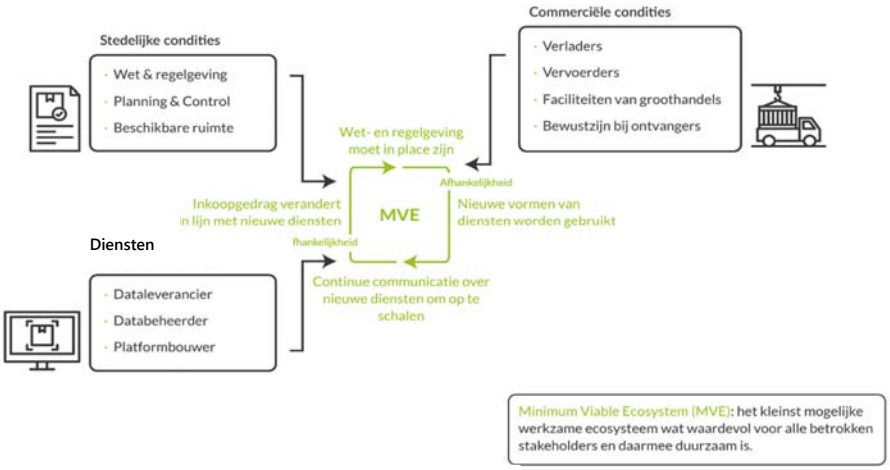

Figuur 7: Opstellen referentienetwerk voor use case ‘concept’.

Indien mogelijk vindt er samen met de logistieke partner nog een controle plaats op de aannames op basis van een ‘schaduwplanning’. In een schaduwplanning maakt de logistieke partner een fictieve planning met de eigen plansoftware. Hiermee toetsten we in hoeverre de uitkomsten in het referentienetwerk aannemelijk zijn.

## 3.4 Doorontwikkeling en opschaling

De laatste stap uit de generiek aanpak is ‘’Doorontwikkeling en opschaling’’. Door het verzamelen van data in stap 2, brengen we in stap 3 in kaart wat de impact van bepaalde stadslogistieke concepten is op het gebied van ritten, kilometers en $CO_2$-uitstoot. Daarnaast wordt er in de use cases geëxperimenteerd om inzichtelijk te krijgen wat er wel werkt en wat niet, en wat een bepaald concept zou kunnen betekenen? Uiteindelijk hebben we de ambitie om inzicht te geven op welke locatie welke concepten voor welke branches zouden kunnen werken, en wat daarvoor de marktpotentie is. En ook: hoe vertaalbaar is een oplossingsrichting naar een andere locatie en wat is de potentie ervan voor een bepaalde stad? Dat is voor elke stad weer anders. In aanvulling op de beschrijving van de analyses voor de logistieke partijen, zijn er in een aantal gevallen onderzoeksvragen aan use cases gekoppeld die zich op dit vraagstuk richten. Hier gaan we in hoofdstuk 4 per use case verder op in.

Om deze laatste stap te kunnen maken, wordt ingezoomd op de voorwaarden voor het maken van impact, ook wel het Minimum Viable Ecosystem (MVE) genoemd. Het MVE is het kleinst mogelijke werkzame ecosysteem wat waardevol voor alle betrokken stakeholders en daarmee duurzaam is (zie ook Figuur 8). Binnen het Minimum Viable Ecosystem worden een aantal afhankelijkheden en condities in kaart gebracht, zodat duidelijk wordt wat er nodig is om een stadslogistiek concept op grotere schaal in te zetten. In Deliverable 4.3 wordt hierop verder ingegaan.




Figuur 8: Minimum Viable Ecosystem in CILOLAB voor doorontwikkeling en opschaling.

# 4 Huidige status CILOLAB use cases en vragen

## 4.1 Huidige status use cases

In onderstaande sub paragrafen geven we de huidige status van de use cases weer. De uitgebreide beschrijving van de use cases is te vinden in D3.1 Logistieke Concepten.

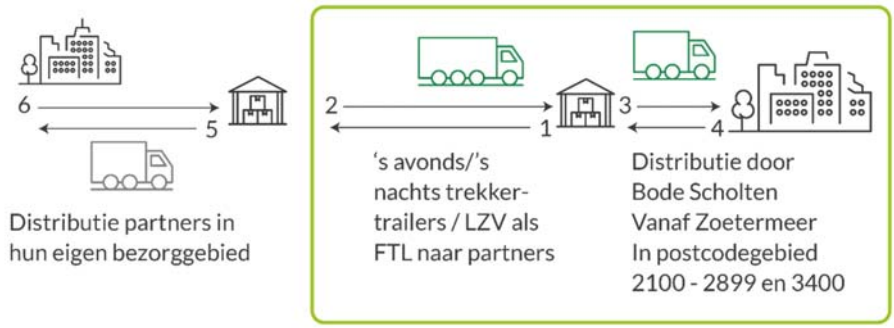
### *4.1.1 Bode Scholten Transmission*

| 1. Conceptueel systeem | 2. Data | 3. Analyse | 4. Door-ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| | | | |

*Beschrijving inclusief onderzoeksvragen*
Het transportbedrijf Bode Scholten is één van de partners die deelneemt in het samenwerkingsverband van TransMission. Bode Scholten is gespecialiseerd in de fijnmazige distributie van pakketten, stukgoederen en palletzendingen. Het distributiecentrum van Bode Scholten is gevestigd in Zoetermeer.

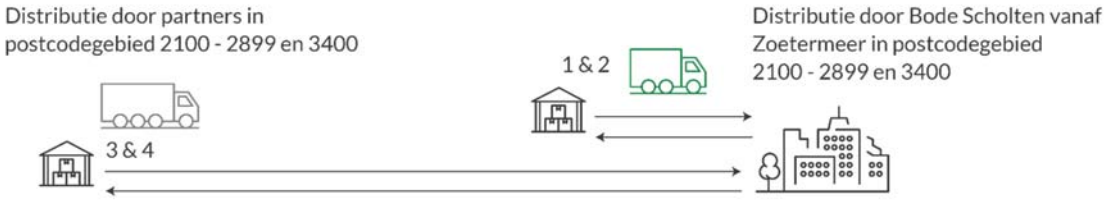
In CILOLAB ligt de focus bij deze use case op de vraag hoeveel er bespaard wordt in termen van ritten, kilometers en $CO_2$-uitstoot als gevolg van het onderling uitwisselen van zendingen in het samenwerkingsverband van TransMission ten opzichte van een situatie waarin deze samenwerking niet plaatsvindt. In het kader van de analyse in CILOLAB wordt zowel in de huidige situatie als in het referentienetwerk gekeken naar de ritten, kilometers en $CO_2$-uitstoot die samenhangen met de zendingen die bestemd zijn voor ontvangers in het postcodegebied van Bode Scholten (2100-2899 en 3400).

*Stadslogistiek concept (huidig netwerk)*
Het stadslogistieke concept dat Bode Scholten toepast is een regionale hub in een samenwerkingsverband. In Figuur 9 is schematisch weergegeven hoe Bode Scholten dit logistieke concept toepast. Bode Scholten verzorgt overdag vanaf Zoetermeer de distributie van de zendingen van zowel Bode Scholten als van de andere TransMission partners in het postcodegebied 2100-2899 en 3400 (nummer 3 & 4). 's Nachts rijden er LZV's en trailers tussen de TransMission-vestigingen om de uitwisseling van zendingen te faciliteren (nummer 1 & 2). Vanaf de Transmission vestigingen distribueren de partners de zendingen in hun eigen bezorggebied (nummer 5&6). Dit laatste ligt buiten de scope van de analyse zoals aangegeven in Figuur 9.




Figuur 9: Schematische weergave van de huidige inrichting van het netwerk van Bode Scholten.

*Referentienetwerk*
Zonder het samenwerkingsverband Transmission verandert de inrichting van het netwerk voor Bode Scholten zoals weergegeven in Figuur 10. Zendingen met bestemming regio Zoetermeer worden door zowel Bode Scholten (nummer 1 & 2) als door de andere Transmission partners (nummer 3 & 4) uitgereden. De nachtritten met LZV's en trailers vervallen daarmee. Daarnaast moet Bode Scholten
naast de zendingen met bestemming regio Zoetermeer, zelf de zendingen met een bestemming in de overige regio's uitrijden. Dit laatste valt echter buiten de scope van de analyse in CILOLAB.




Figuur 10: Schematische weergave van de logistiek gerelateerd aan de zendingen in het postcodegebied van Bode Scholten zonder het samenwerkingsverband tussen de TransMission partners.

*Data*
Uit de aangeleverde data is af te leiden hoeveel ritten en kilometers er vanaf Zoetermeer nodig zijn geweest voor het distribueren van de uitgewisselde zendingen met een ontvanger in het bezorggebied van Bode Scholten. Voor de analyse van de $CO_2$-uitstoot is op basis van de gemiddelde snelheid bepaald wat de verhouding is tussen de wegtypes stad, provinciaal en snelweg. Voor ieder voertuig is vervolgens een gemiddelde emissiefactor ($gCO_2$/km) aangenomen waarin deze verhoudingen zijn verwerkt (zie voor meer details Bijlage B Methodologie).

*Resultaten*
In Tabel 3 is te zien dat de deelname van Bode Scholten in het samenwerkingsverband van Transmission op alle KPI's leidt tot besparingen. De besparing op het aantal ritdelen[4] binnen de stad (bij stadslogistiek concept: hub BS-Bezorggebied) is relatief laag. Dit komt voornamelijk doordat Bode Scholten in vergelijking tot het referentienetwerk vaker kleinere (diesel-) voertuigen inzet. Te zien is dat de netwerksamenwerking voor de buitenstedelijke delen van de ritten aanzienlijke besparingen zijn gerealiseerd. De bandbreedte in de besparingen voor het aantal kilometers en de $CO_2$-uitstoot hangt af van de gekozen ritduur in het referentienetwerk (10-12 uur). De $CO_2$-besparing wordt bepaald door twee verschillende factoren: de efficiëntie door de samenwerking (minder kilometers) en de ingezette voertuigen (andere type voertuigen in de realisatie). De samenwerking draagt bij aan ongeveer de helft van de gerealiseerde $CO_2$-besparing.

[4] Een rit met één voertuig; in deze use case betreft dat een rit met herkomst het DC van één van de samenwerkende partners naar Bode Scholten of een rit vanaf Bode Scholten naar één of meerdere ontvangers binnen een stad in de regio.

Tabel 3: Impact regionale hub - samenwerkingsverband Transmission Bode Scholten voor 10 werkdagen (voor postcodegebied 2100-2899 en 3400).

| | **Stadslogistiek concept** | **Referentienetwerk** (bij variërende ritduur 10-12u) | **Besparing** | |
|---|---|---|---|---|
| Aantal ritdelen – binnen de stad | 438 | 377-463 | 25 | 5% |
| Aantal ritdelen – buiten de stad | 129 | 377-463 | 248-334 | 66-72% |
| Kilometers | 59.015 | 135.337-160.221 | 76.322-101.206 | 56-63% |
| $CO_2$-uitstoot (ton) | 31,5 | 109,2-129,3 | 77,7-97,8 | 71-76% |

Daarnaast hebben we gekeken wat deze samenwerking betekent op het gebied van de individuele steden Delft (postcodes: 2600-2629) en Den Haag (postcodes: 2490-2597). In Tabel 4 is te zien dat voor beide steden besparingen zijn gerealiseerd. Op ritniveau zijn de besparingen in Delft groter dan die in Den Haag. Het verschil kan verklaard worden door het aandeel van de totale belading dat bestemd is voor deze steden. Naar mate dit aandeel hoger is, is de geschatte besparing door bundeling lager.

Tabel 4: Impact regionale hub - samenwerkingsverband Transmission Bode Scholten voor de steden Delft en Den Haag voor 10 werkdagen.

| | **Delft** | | | **Den Haag** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Stadslogistiek concept** | **Referentie-netwerk** | **Besparing** | **Stadslogistiek concept** | **Referentie-netwerk** | **Besparing** |
| Aantal ritten – binnen de stad | 33 | 126-133 | 93-100 (74-75%) | 104 | 191-222 | 87-118 (46-53%) |
| Kilometers | 814 | 1523-1549 | 709-735 (49%) | 3443 | 6017-6166 | 2574-2723 (43-44%) |
| $CO_2$-uitstoot (ton) | 0,3 | 1,6-1,7 | 1,3-1,4 (82%) | 1,7 | 6,4-6,6 | 4,7-4,9 (73-74%) |

*Conclusie*

Concluderend kunnen we zeggen dat een netwerksamenwerking zoals die van Transmission leidt tot efficiëntie; door te bundelen bij een regionale hub (zoals die van Bode Scholten in Zoetermeer) kan het aantal ritten en de daaraan gerelateerde gereden kilometers en $CO_2$-uitstoot – zowel binnen- als buitenstedelijk – verminderd worden. Dit zien we zowel in het gehele bezorggebied als in de twee individuele steden Delft en Den Haag.

Wij plaatsen een aantal opmerkingen bij deze resultaten:

- De resultaten betreffen transport gedurende 10 dagen in april 2020. Dit is volgens Bode Scholten een representatieve periode.
- De resultaten van de steden Delft en Den Haag kunnen niet 1-op-1 naar andere steden gekopieerd worden. Hiervoor is aanvullend onderzoek nodig.

- De berekende besparingen hangen sterk af door een aantal aannames in het referentienetwerk: onder andere de rijtijd en het type voertuigen dat is ingezet. Wanneer er in het referentienetwerk schonere voertuigen of voertuigen met een ander laadvermogen ingezet zouden zijn, zouden er andere getallen uit deze analyse komen.

### *4.1.2 BREYTNER*

| 1. Conceptueel systeem | 2. Data | 3. Analyse | 4. Door-ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| | | | |

*Beschrijving inclusief onderzoeksvragen*
In deze use case wordt er een vergelijkende analyse uitgevoerd van het stadslogistiek concept ten opzichte van het referentienetwerk. De nadruk ligt hier naast deze kwantitatieve analyse op doorontwikkeling en het opschalingspotentieel. Dit wordt op twee manieren gedaan. Allereerst worden samen met de betrokken stakeholders, waaronder verlader(s), de lessen die uit dit ontkoppel-concept als potentiële oplossing voor emissieloos binnenstedelijk transport getrokken kunnen worden, in kaart gebracht. Ten tweede wordt er – onder andere samen met gemeenten – bestudeerd in hoeverre beleid de inzet van elektrische vrachtwagens kan stimuleren tijdens de transitie tot 2025 en vervolgens 2030. Dit gebeurt met name in workshops.

*Stadslogistiek concept*
BREYTNER specialiseert zich in zero emissie vervoer met zwaardere voertuigen voor de last mile binnen de stad. Hiervoor maakt het bedrijf gebruik van ombouw elektrische vrachtwagens. BREYTNER voert voor verschillende verladers en vervoerders in de retail- en detailhandel het binnenstedelijk transport (in Rotterdam) emissieloos uit.

In het referentienetwerk vindt distributie direct vanuit het distributiecentrum van de verlader plaats. Dit gebeurt door de verlader zelf of door een logistieke dienstverlener. Transport vindt in de meeste gevallen plaats met een (diesel) bakwagen. Voertuigen vertrekken vaak vol en – afhankelijk van de verlader – zijn er leveringen aan meerdere locaties in Rotterdam.
Het logistiek concept ziet er als volgt uit; in plaats van leveringen vanuit het distributiecentrum direct naar meerdere locaties in Rotterdam, wordt er een wissellaadbak aan de rand van de stad ontkoppelt. De vervoerder rijdt tot aan de rand van de stad, waar BREYTNER met een ZE bakwagen de wissellaadbak overneemt en de last mile leveringen uitvoert. BREYTNER heeft dit al voor meerdere klanten uitgevoerd en deelt de lessen van dit logistieke concept binnen CILOLAB.

*Data*
De eerste data worden in oktober 2020 verwacht. Hierbij wordt er voor een retail keten met enkele vestigingen in Rotterdam een analyse gemaakt van de impact van leveringen direct vanuit het distributiecentrum met dezelfde leveringen, waarbij er een ontkoppeling heeft plaatsgevonden en BREYTNER verantwoordelijk was voor de ‘last mile’. Hoogstwaarschijnlijk worden data voor twee periodes verzameld; van de verlader in het referentienetwerk en van het stadslogistiek concept. Hierdoor zijn er geen simulaties nodig in deze use case.

### 4.1.3 CityHub

| 1. Conceptueel systeem | 2. Data | 3. Analyse | 4. Door-ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| | Oktober 2020 | | |

*Beschrijving inclusief onderzoeksvragen*
CityHub biedt een tijdelijke opslag en mobiliteitsservice aan voor diverse stadslogistieke stromen. Vanuit deze opslagmogelijkheden beleveren zij via zero emissie transport. Door het bieden van een ontkoppelpunt maakt CityHub het mogelijk het transport van goederen efficiënter te maken (in de stad).

Binnen CILOLAB verkent CityHub in samenwerking met TNO en andere partners (waaronder Gemeente Utrecht) de haalbaarheid van transport over water van goederen van white label SDC aan de rand van Utrecht naar het centrum. Deze scope is enigszins gewijzigd ten opzichte van Deliverable 3.1. CityHub wil gebruik maken van het water om microhubs te creëren die drijvend zijn vanwaar last-mile transport met elektrisch voertuigen kan worden uitgevoerd. Er is al onderzoek gedaan naar vaarroutes en locaties. CityHub is voornemens om binnenkort de eerste pilotvaart te gaan doen en zal de data rondom dit initiatief delen met TNO wanneer het van start gaat/is, zodat de besparingen in termen van kilometers, ritten en emissie-uitstoot in kaart kunnen worden gebracht.

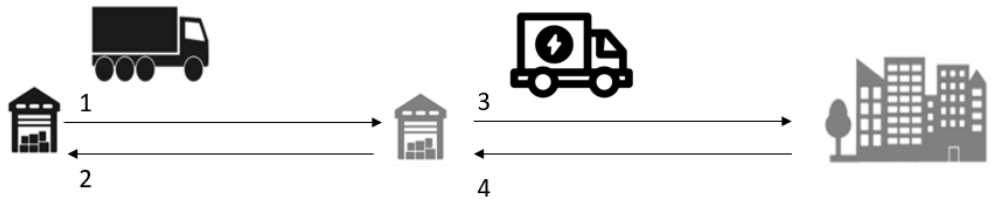
Tevens levert CityHub data vanuit het IT platform KEANA (heette voorheen My Green Connection Platform). Dit is een online platform voor koppeling van transport management systemen van verschillende logistiek dienstverleners. De ambitie is KEANA in 2021 op 15 locaties actief te hebben. Momenteel bevindt CityHub zich in de testfase. Een grote klant van CityHub is Havi Logistics, wat direct als mooie case wordt gezien om te analyseren.

De volgende analyse zal worden uitgevoerd:

- Baseline: op basis van ritdata in kaart brengen hoeveel kilometer er in totaal wordt gereden tussen herkomst en bestemming(en).
- Vergelijkende analyse: op basis van aannames de vergelijking maken tussen het referentienetwerk en scenario waarin hub concept wordt toegepast (rit met ontkoppelpunt en last mile door een elektrisch voertuig).

Per oktober 2020 worden de kantoren van de Gemeente Utrecht in een pilot beleverd via de logistieke hub van CityHub, vanwaar CityHub producten van MAAS koffie en CWS sanitair bundelen en met elektrisch vervoer transporteren. CityHub zal data van deze pilot delen, zodat geanalyseerd kan worden wat de impact is van dit stadslogistiek concept. Deze pilot is onderdeel van het project Zero Emissie Logistiek van de Green Business Club Utrecht. Er zijn gesprekken gaande met de Green Business Club Utrecht om toe te treden tot CILOLAB.

*Stadslogistiek concept (huidig netwerk)*
Het stadslogistiek concept dat wordt toegepast door CityHub is een hub aan de rand van de stad. CityHub doet dit intussen al in meerdere steden, waaronder Utrecht. Op de hub worden verschillende stromen gebundeld, zodat de last-mile geconsolideerd kan worden uitgevoerd. Voor de last-mile worden zero emissie voertuigen of een combinatie van vervoer over water en zero emissie voertuigen ingezet. In Figuur 11 is het huidige netwerk afgebeeld waarbij de last-mile met zero emissie voertuigen wordt uitgevoerd.

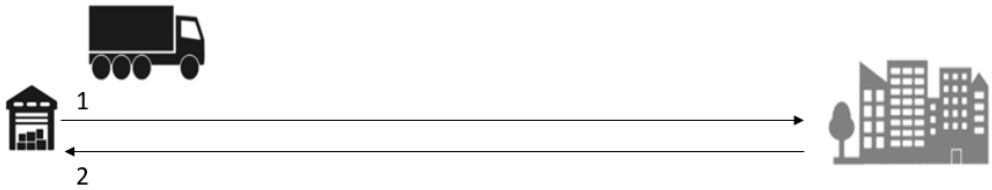



1 & 2 Distributie klanten City Hub naar hub City Hub aan de rand van de stad Utrecht

3 & 4 Distributie goederen klanten City Hub in Utrecht met zero emissie vervoer

Figuur 11: Huidig netwerk CityHub

*Referentienetwerk*
Indien CityHub de hub aan de rand van de stad niet als stadslogistiek concept zou aanbieden, zouden de verschillende klanten van CityHub ieder afzonderlijk hun goederen de binnenstad in transporteren. Doordat CityHub goederen consolideert, betekent dit dat er in het referentienetwerk waarschijnlijk meer niet zero emissie voertuigen de stad in zouden rijden. In Figuur 12 is het referentienetwerk afgebeeld.




1 & 2 Distributie klanten City Hub in Utrecht

Figuur 12: Referentienetwerk CityHub

### 4.1.4 *DPD*

| 1. Conceptueel systeem | 2. Data | 3. Analyse | 4. Door-ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| | | | |

*Beschrijving inclusief onderzoeksvragen*
In deze use case wordt het gebruik van een microhub als ontkoppelpunt binnen de stad bestudeerd (hubtype 7). DPD heeft in oktober 2019 een City Hub in Rotterdam geopend (DPD City Store). Vanuit deze City Hub worden leveringen met emissieloze TRIPL's (elektrische driewielers) aan ontvangers geleverd. In deze use case bestuderen we wat de impact van het gebruik van deze microhub is ten opzichte van het referentienetwerk. Dit wordt gedaan voor het gebied binnen de ring in Rotterdam. Dit gebied is groter dan het servicegebied van de microhub. Op deze manier wordt de logistieke footprint van pakketdistributie vanuit een centraal depot vergeleken met een verplaatsing van een deel van de leveringen naar de microhub.

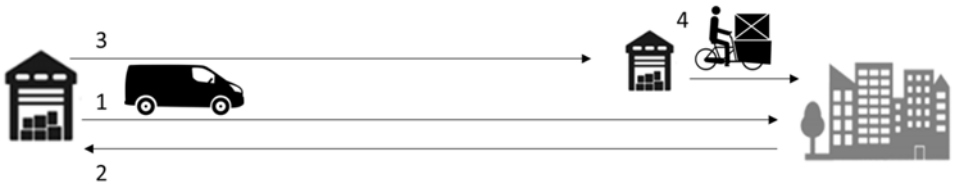
In aanvulling hierop wordt er bestudeerd in hoeverre het pakketdistributie-segment zich leent om de ZE opgave van andere segmenten over te nemen; pakket-netwerken zijn relatief efficiënt en hebben een hoge dichtheid van leverpunten.

Kleine leveringen (of pickups, dan wel retouren naar de shop) in andere segmenten zouden dus prima via deze netwerken uitgevoerd kunnen worden. Op een dergelijke manier kan deze sector, die relatief goed elektrificeerbaar is, het voor andere sectoren mogelijk maken om een deel van de leveringen of collecties in centra ZE te verzorgen. Op deze manier kunnen andere sectoren (door een deel uit te besteden) gebruik maken van de modal shift naar lichte elektrische voertuigen in de pakkettenindustrie en hoeven zij dus zelf niet (versneld) te investeren in ZE voertuigen voor alle grote steden in Nederland. Hiervoor willen we in kaart brengen wat de voorwaarden zijn van het gebruik van een microhub voor ondernemers in de nabijheid van de City Hub. De microhub kan hierbij als uitlever- of ophaalpunt dienen voor ondernemers in verschillende stadslogistieke segmenten (o.a. horeca, facilitair, retail, onderhoudsmonteurs).

De belangrijkste onderzoeksvragen hier zijn:

- Onder welke voorwaarden kan een microhub fungeren als distributiepunt voor andere ondernemers in de buurt?
- Welke andere logistieke segmenten kunnen er potentieel in dit netwerk worden opgenomen?

*Stadslogistiek concept (huidig netwerk)*
De microhub ligt in het centrum van Rotterdam. Vanuit het regionale depot wordt een deel van de leveringen in Rotterdam aan de microhub geleverd, van waaruit distributie met emissieloze TRIPL's plaatsvindt. Het servicegebied van de microhub is relatief klein, waardoor er nog steeds vanuit het regionale depot direct aan ontvangers wordt geleverd. Voor het gebied binnen de ring wordt er een vergelijking gemaakt tussen de impact met alle leveringen vanuit het regionale depot naar ontvangers met het verplaatsen van een deel van de leveringen naar de microhub.




1 & 2 Leveringen en pickups door DPD in Rotterdam vanuit het regionale depot
3 Deel van de leveringen in Rotterdam wordt vanuit het regionale depot aan de microhub geleverd
4 Leveringen worden in een beperkt gebied binnen Rotterdam vanuit de microhub met TRIPL's geleverd

Figuur 13: Huidig netwerk DPD

*Referentienetwerk*
In het referentienetwerk levert DPD vanuit een distributiecentrum buiten Rotterdam, veelal met bestelwagens, aan consumenten en afhaalpunten in Rotterdam. Deze use case wordt afgebakend tot het gebied binnen de ring in Rotterdam (huidige milieuzone en een deel van Rotterdam-Zuid). Dit gebied kan mogelijk een grote variant van een ZE zone worden.

1 & 2 Leveringen en pickups door DPD in Rotterdam vanuit het regionale depot

Figuur 14: Referentienetwerk DPD

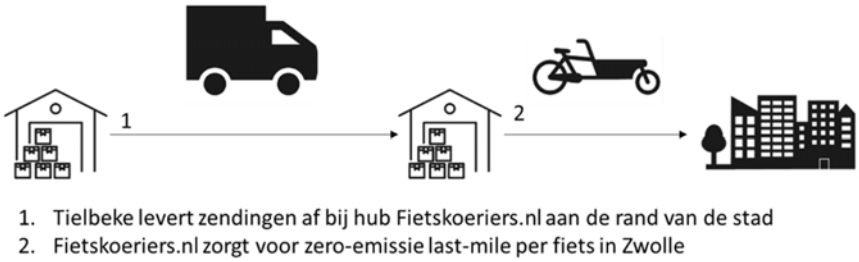
### 4.1.5 *Fietskoeriers*

| 1. Conceptueel systeem | 2. Data | 3. Analyse | 4. Door-ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| | | | |

*Beschrijving inclusief onderzoeksvragen*
Fietskoeriers.nl is de eerste en enige pakketbezorging op de fiets die bezorgt door heel Nederland. Het doel van Fietskoeriers.nl is om logistiek in steden slimmer en schoner in te richten door middel van ZE 'first'- en 'last mile' transport per fiets. Fietskoeriers.nl heeft meer dan 25 operationele hubs (aan de rand van onder andere Groningen, Leeuwarden, Amsterdam, Den Haag, Utrecht, Nijmegen, Eindhoven).

Door de overslagpunten aan de rand van de stad is er een basisvolume om andere volumes aan te sluiten. Ook zijn er mogelijkheden voor koeriersbedrijven om de last mile aan Fietskoeriers.nl uit te besteden als ze voor een klein volume (bijv. slechts één pakket) de stad in moeten rijden. Fietskoeriers.nl zoekt actief kansen om voor andere transporteurs en koeriers de 'last mile' te verzorgen. Op deze manier ontlasten zij anderen die door met Fietskoeriers.nl samen te werken niet zelf meer de stad in hoeven. Daarnaast kunnen deze transporteurs en koeriers hun klanten blijven bedienen, ongeacht de invoering van de ZE zones waar zij zelf (vaak) nog geen geschikte voertuigen voor hebben. In het kader van CILOLAB kijken we naar de samenwerking tussen Fietskoeriers.nl en Teamtrans (een samenwerkingsverband met 10 transporteurs), en dan specifiek naar de samenwerking met transporteur Tielbeke in Zwolle (gemeente Zwolle neemt ook deel aan CILOLAB). In het kader van de analyse in CILOLAB wordt zowel in de huidige situatie als in het referentienetwerk gekeken naar de ritten, kilometers en $CO_2$-uitstoot die samenhangen met de zendingen die bestemd zijn voor ontvangers in Zwolle.

*Stadslogistiek concept (huidig netwerk)*
In het huidige netwerk (zie Figuur 15) levert Tielbeke de zendingen – die geschikt zijn voor bezorging op de fiets (op basis van afmeting en gewicht) - af bij de hub van Fietskoeriers.nl aan de rand van Zwolle. Fietskoeriers.nl zorgt voor de zero-emissie last-mile distributie in de stad Zwolle met cargofietsen. Aangezien Fietskoeriers.nl een hecht netwerk heeft, gaan de zendingen van Tielbeke mee in bestaande routes ('verdikking' van stadslogistieke stromen).




Figuur 15: Schematische weergave van de huidige inrichting van de samenwerking tussen Tielbeke en Fietskoeriers.nl voor belevering van Zwolle.

*Referentienetwerk*

Wanneer Tielbeke en Fietskoeriers.nl niet zouden samenwerken, zou Tielbeke met bakwagens of bestelbussen de goederen zelf afleveren in Zwolle vanaf hun depot in Lemelerveld. Fietskoeriers.nl voert zijn reguliere fietsritten uit (zie Figuur 16).

Figuur 16: Schematische weergave referentienetwerk Fietskoeriers.nl

*Data*

Van transporteur Tielbeke hebben we data ontvangen met betrekking tot de zendingen die aan Fietskoeriers.nl zijn uitbesteed (het gaat hierbij om circa 10-20 zendingen per dag). Wij verwachten de gerealiseerde ritten in Zwolle binnenkort van Fietskoeriers.nl te ontvangen.

### 4.1.6 *Goederenhubs/GS1*

| 1. Conceptueel systeem | 2. Data | 3. Analyse | 4. Door-ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| | | | |

*Beschrijving inclusief onderzoeksvragen*

In de use case met Goederenhubs/GS1 spelen er diverse onderzoeksvragen die breder in workshops aan bod komen. Initieel lag de focus op het bundelen op de first mile door verladers te betrekken bij een fysieke hub (zie beschrijving Goederenhub Goeree-Overflakkee in Deliverable 3.1). Een kwantitatieve analyse van deze use case is uitgesteld als gevolg van vertraging van de implementatie van de hub. De focus ligt nu op inefficiëntie in last mile leveringen in steden, en in hoeverre en op welke manieren deze wordt veroorzaakt door verladers. Op basis hiervan worden de belangrijkste barrières om efficiëntie te verhogen in kaart gebracht. Vervolgens worden er een aantal aanbevelingen opgesteld hoe efficiëntere stadslogistiek georganiseerd kan worden door middel van het betrekken van verladers.

### 4.1.7 *Hubbel*

| 1. Conceptueel systeem | 2. Data | 3. Analyse | 4. Door-ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| | | | |

*Beschrijving inclusief onderzoeksvragen*
Hubbel last mile is een logistieke dienstverlener die een hub exploiteert aan de rand van Den Haag en vanaf daar zero emissie last-mile transport naar de ontvangers in de stad verzorgt. Het last-mile zero emissie transport wordt uitgevoerd door (2) elektrische voertuigen (SAIC Maxus EV80 en Nissan E-NV200) die worden opgeladen met 100% groene stroom. Daarnaast loopt er een pilot met een elektrische cargofiets (Urban arrow). Momenteel transporteert Hubbel met name goederen die vallen onder de facilitaire logistiek: onder andere meubels voor de Gemeente Den Haag en voor het aan Hubbel gelieerde verhuisbedrijf Van der Velde Verhuizingen.

In CILOLAB zullen de huidige activiteiten van Hubbel worden gemonitord om in kaart te brengen wat belevering via Hubbel oplevert in termen van ritten, kilometers en $CO_2$-uitstoot. Er wordt nog nader gedefinieerd wat de scope zal zijn.

Mogelijkheden zijn onder andere:

- De transporten op maandag, woensdag en vrijdag voor het verhuisbedrijf Van der Velde Verhuizingen.
- De transporten op dinsdag voor de Gemeente Den Haag.
- Pilot in het najaar 2020 in de Weimarstraat. Ondernemers worden allemaal door Hubbel beleverd. Pilot omtrent duurzame stadlogistiek gestuurd door de ontvangers.

### 4.1.8 *Netwerk Benelux*

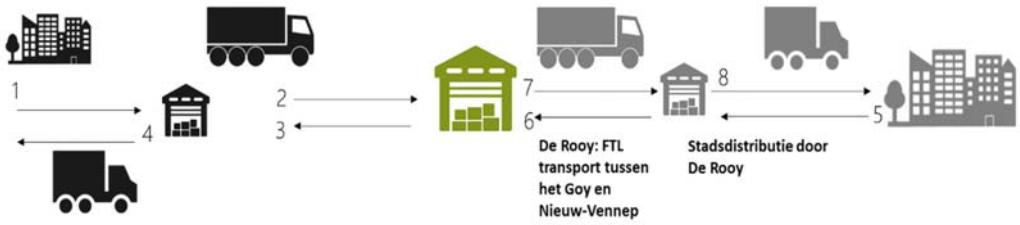
| 1. Conceptueel systeem | 2. Data | 3. Analyse | 4. Door-ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| | | | |

*Beschrijving inclusief onderzoeksvragen*
Netwerk Benelux bestaat uit dertien samenwerkende logistiek dienstverleners die zijn gevestigd in verschillende regio's in Nederland en België. In het centrale overslagpunt in Nieuw-Vennep vindt 's avonds en 's nachts de consolidatie plaats van alle zendingen. Zendingen kunnen binnen 24 uur op de plaats van bestemming worden afgeleverd. Door te consolideren in Nieuw-Vennep en regionale partners is het mogelijk om het aantal lege kilometers te beperken door de hoge beladingsgraad.

In CILOLAB ligt de focus bij deze use case op de vraag hoeveel er bespaard wordt in termen van ritten, kilometers en $CO_2$-uitstoot als gevolg van het onderling uitwisselen van zendingen in het samenwerkingsverband van Netwerk Benelux ten opzichte van een situatie waarin deze samenwerking niet plaatsvindt. In het kader van de analyse in CILOLAB wordt zowel in de huidige situatie als in het referentienetwerk gekeken naar de ritten, kilometers en $CO_2$-uitstoot die samenhangen met de zendingen die bestemd zijn voor ontvangers in de steden Utrecht en Zwolle (beiden partner in CILOLAB). Deze steden vallen in het bezorggebied van respectievelijk De Rooy en Timmerman Transport.

*Stadslogistiek concept (huidig netwerk)*
Het stadslogistieke concept dat Netwerk Benelux toepast is een regionale hub in een samenwerkingsverband. Figuur 17 geeft dit schematisch weer voor partner de Rooy en de stad Utrecht.

De partners uit Netwerk Benelux brengen zendingen met bestemming Utrecht naar de centrale hub in Nieuw-Vennep (1&2) en nemen zendingen met hun eigen bezorggebied als bestemming weer mee terug (3&4). Op zijn beurt levert De Rooy zendingen die niet in het eigen bezorggebied Utrecht vallen aan de hub in Nieuw-Vennep (5&6) en neemt zendingen voor het eigen bezorggebied mee terug (7&8). Voor Timmerman Transport ziet het er vergelijkbaar uit, alleen het bezorggebied is anders (Zwolle en omgeving).




Activiteiten partners
1. Ophalen zending → partner
2. FTL trekker oplegger partner → hub Nieuw-Vennep
3. FTL trekker oplegger hub Nieuw-Vennep → partner
4. Stadsdistributie door partner

Activiteiten De Rooy
5. Ophalen zending à Hub De Rooy
6. FTL trekker oplegger De Rooy → hub Nieuw-Vennep
7. FTL trekker oplegger hub Nieuw-Vennep → hub De Rooy
8. Stadsdistributie door De Rooy in Utrecht

Figuur 17: Schematische weergave van de huidige inrichting van Netwerk Benelux voor partner De Rooy en de stad Utrecht.

*Referentienetwerk*

Zonder het samenwerkingsverband Netwerk Benelux verandert de inrichting van het netwerk zoals weergegeven in Figuur 18. Zendingen met bestemming regio Utrecht/ Zwolle worden door zowel De Rooy/ Timmerman Transport (nummer 1 & 2) als door de andere Netwerk Benelux partners (nummer 3 & 4) uitgereden. De ritten tussen de partners en de hub in Nieuw-Vennep vervallen daarmee. Daarnaast moeten De Rooy en Timmerman Transport naast de zendingen met bestemming Utrecht/ Zwolle, zelf de zendingen met een bestemming in de overige regio's uitrijden. Dit laatste valt echter buiten de scope van de analyse in CILOLAB.

Activiteiten partners
3. Stadsdistributie partners → Utrecht
4. Ophalen zending à partner

Activiteiten De Rooy
1. Distributie FTL Bakwagen De Rooy → Utrecht
2. Ophalen zending → Hub De Rooy

Figuur 18: Schematische weergave referentienetwerk voor De Rooy en de stad Utrecht zonder deelname aan Netwerk Benelux.

### 4.1.9 Suez

| 1. Conceptueel systeem | 2. Data | 3. Analyse | 4. Door-ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| | | | |

*Beschrijving inclusief onderzoeksvragen*
Binnen CILOLAB doen we met Suez onderzoek naar de mogelijkheden om afval-gerelateerde transportbewegingen te verminderen. Op dit moment is Suez bezig met een aantal initiatieven, waaronder:

1. ‘White label’ inzameling voor commercieel afval in een aantal steden. In o.a. Haarlem, Gouda, Bergen op Zoom en Roosendaal zijn met afvalinzamelaars samenwerkingsverbanden ontstaan om slim afval in te zamelen. Tevens lopen er voorbereidende gesprekken in Amsterdam en Rotterdam.
2. Retourlogistiek Haagse Logistieke Hub. In Den Haag is Suez partner in een samenwerkingsverband waarbij vanuit een hub aan de rand van de stad gebundeld goederen worden aan- en afgevoerd naar overheidsgebouwen en de kantoren van Shell, TNO en VNO NCW. Vanaf 28 september 2020 nemen de elektrische wagens afval van de kantoren mee terug naar de hub. De belangrijkste onderzoeksvraag binnen dit initiatief is: Wat kan er qua monostromen (stroom afval van één specifieke categorie) meegenomen worden in retourdozen met zero emissie voertuigen?

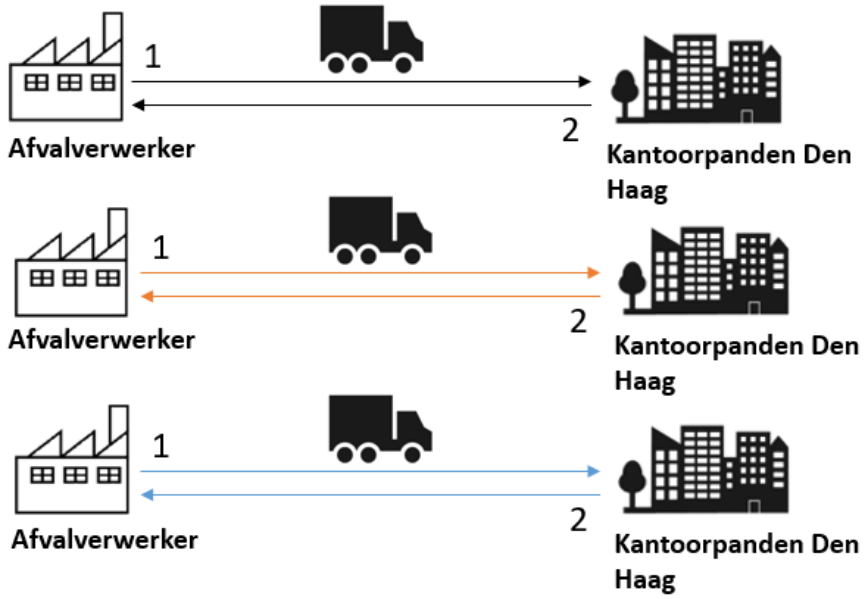
Beide initiatieven worden in CILOLAB gemonitord, zodat er in kaart gebracht kan worden wat de besparingen zijn in hoeveelheid ritten, kilometers en emissies.

*Huidige netwerk/stadslogistiek concept*
Het stadslogistiek concept dat Suez toepast is het gebruik van een SDC voor een specifieke stroom of gebied aan de rand van de stad. Ook wordt er gebundeld bij het ophalen van afval bij de desbetreffende klant. In Figuur 19 is te zien hoe het huidige netwerk waarbij een SDC wordt gebruikt eruit ziet. Hoe het huidige netwerk van het white label inzameling initiatief eruit ziet, wordt nog verder afgestemd met Suez.

1 Goederen die op de hub worden gebundeld worden met elektrische voertuigen aan- en afgevoerd naar overheidsgebouwen en kantoren.
2 Afval wordt bij de kantoorpanden in dozen opgehaald en mee retour genomen naar de hub.
3 Afval wordt bij de hub opgehaald en mee retour genomen naar de verwerkingslocaties van Suez.

Figuur 19: Huidig netwerk Suez - Haagse Hub.

*Referentienetwerk*
Indien Suez geen gebruik zou maken van het SDC aan de rand van de stad, dan zou Suez voor de verschillende stromen met verschillende voertuigen het afval ophalen bij hun klanten in het gebied. Dit betekent meer voertuigbewegingen en meer emissie-uitstoot. In Figuur 20 is het referentienetwerk afgebeeld.




1 Per afvalstroom rijden voertuigen, bijvoorbeeld bakwagens, leeg vanaf de afvalverwerker naar de stad.
2 Afval wordt bij de kantoorpanden verzameld en meegenomen naar de afvalverwerker.

Figuur 20: Referentienetwerk Suez - Haagse Hub.

*Data*
Op dit moment wordt verkend welke data er nodig is om de benodigde analyses te kunnen doen. We verwachten de volgende data nodig te hebben voor de analyse:

- Baseline: op basis van ritdata, containerdata of verpakkingsdata (waaronder aantal ledigingen of aantal dozen) en volumes per afvalstroom in kaart brengen hoeveel kilometer er in totaal wordt gereden tussen herkomst en bestemming(en).
- Vergelijkende analyse: op basis van aannames de vergelijking maken tussen het referentienetwerk (waarbij geen samenwerking plaatsvond) en het nieuwe samenwerkingsconcept.

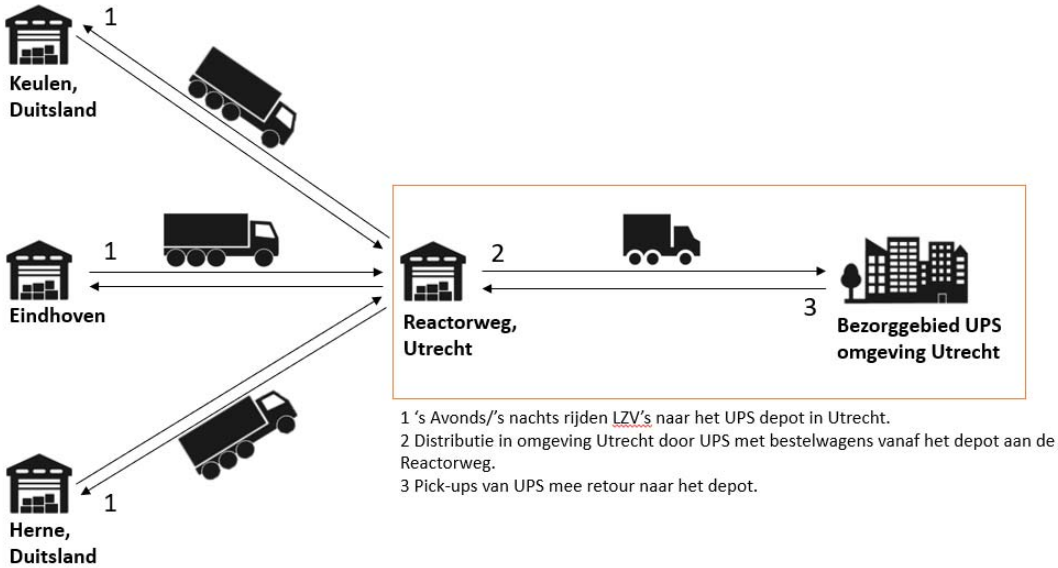
### 4.1.10 UPS

| 1. Conceptueel systeem | 2. Data | 3. Analyse | 4. Door-ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| | | | |

*Beschrijving inclusief onderzoeksvragen*
Binnen CILOLAB onderzoekt UPS o.a. de toepassing van afhaalpunten en microhubs in Nederland. Daarnaast moet er worden gekeken naar het type voertuig dat het meest geschikt is om leveringen uit te voeren binnen steden. In het historische centrum van Utrecht is het gebruik van cargofietsen bijv. minder geschikt omdat het hier vaak om grotere B2B-leveringen gaat. De residentiële wijken om het centrum zijn hier daarentegen weer geschikter voor omdat het vooral om kleinere pakketleveringen gaat. Operationeel moet er daarom worden bekeken wat de ideale locatie is, die door de overheid wordt goedgekeurd, om met de juiste voertuigen leveringen uit te voeren waarbij er rekening wordt gehouden met bereikbaarheid en impact op het verkeer.

*Huidige netwerk*

UPS gebruikt op dit moment een aantal regionale hubs voor hun eigen netwerk, bijvoorbeeld in Utrecht. Vanuit deze regionale hub zou UPS een aantal mobiele hubs willen inzetten. Hoe het netwerk er dan exact uit gaat zien is nog niet bekend. Het huidige netwerk is weergegeven in Figuur 21.




Figuur 21: Huidig netwerk UPS

## 4.2 Huidige status onderzoeksvragen vanuit publieke CILOLAB partners

### *4.2.1 Gemeente Delft*

De Gemeente Delft is geïnteresseerd in twee vragen. De eerste vraag, welke ook centraal staat in CILOLAB, is: Welke beleidsinstrumenten heeft de gemeente om op efficiënte leveringen in de binnenstad te sturen? Deze vraag komt voort uit het doel om de impact van het aantal goederenvoertuigen op de (bereikbaarheid en leefbaarheid van de) stad te verminderen. Het gaat hier niet enkel om emissieloos transport, maar ook een vermindering van het aantal voertuigen, ongeacht de voertuigtechnologie. De vraag is, met andere woorden, hoe kan de stad ervoor zorgen dat hetzelfde volume aan goederen en diensten de stad in- en uitgaat met minder voertuigen? De uitdaging is dat het hier in een aantal gevallen om conflicterende belangen gaat; efficiëntie vanuit perspectief van vervoerders staat immers niet altijd gelijk aan efficiëntie vanuit het perspectief van een stad. Een vrachtwagen vertrekt bijvoorbeeld vol, maar bij leveringen aan meerdere steden, is deze noodzakelijkerwijs niet meer volgeladen bij aankomst in Delft of een andere stad. Dit vraagstuk was het onderwerp van een webinar op 18 mei 2020. Dit webinar is gefaciliteerd door de Gemeente Delft en TNO. Allereerst is er een overzicht gegeven van de beschikbare beleidsinstrumenten die een gemeente voorhanden heeft.

Hierbij kan er een onderscheid worden gemaakt tussen de volgende beleidsinstrumenten:

- Beperkend beleid voor schoner en efficiënter transport, waaronder voertuigbeperkingen (bijv. gewicht), op voertuigtechnologie (bijv. milieuzone), op tijden en door middel van een toegangsheffing (bijv. de kilometerheffing in combinatie met een milieuzone volgens het principe 'de vervuiler betaalt' zoals dit in Londen is ingevoerd).
- Stimulerend beleid voor schonere voertuigen: dergelijke maatregelen zijn in verschillende mate van kracht in meerdere steden, zij het vaak op kleinschalig niveau. Voorbeelden zijn ruimer gebruik van venstertijden, gereserveerde laad- en losplekken en dagrandleveringen.
- Stimulerend beleid voor efficiënt geladen voertuigen: deze zijn vooralsnog zeer kleinschalig en in veel gevallen beperkt of niet succesvol. Voorbeelden zijn de ondersteuning van stedelijke consolidatiecentra en handhaving op beladingsgraad.

Beleid om efficiënte stadslogistiek (vanuit het perspectief van de stad) door middel van beleid te bewerkstelligen zijn beperkt succesvol.

De belangrijkste lessen en risico's in dit opzicht zijn:

- Rebound effect: het weren van grote (efficiënt geladen) voertuigen kan leiden tot meerdere kleinere voertuigen;
- Toename van kilometers (en neveneffecten) buiten de stad/zone;
- Segmentering is van belang – verschillende logistieke segmenten vragen om gericht beleid (veel 'goederenvoertuigen' zijn immers in een stad aanwezig voor het leveren van een dienst en niet voor goederendistributie);
- Consolidatiecentra zijn vaak niet blijvend door een gebrek aan vraag en een bereidheid tot betalen;
- Handhaven op beladingsgraad blijkt lastig;
- Er is een botsing tussen logistieke efficiëntie (bij vertrek) en efficiëntie vanuit stedelijk perspectief;
- Er is een gebrek aan informatie (data).

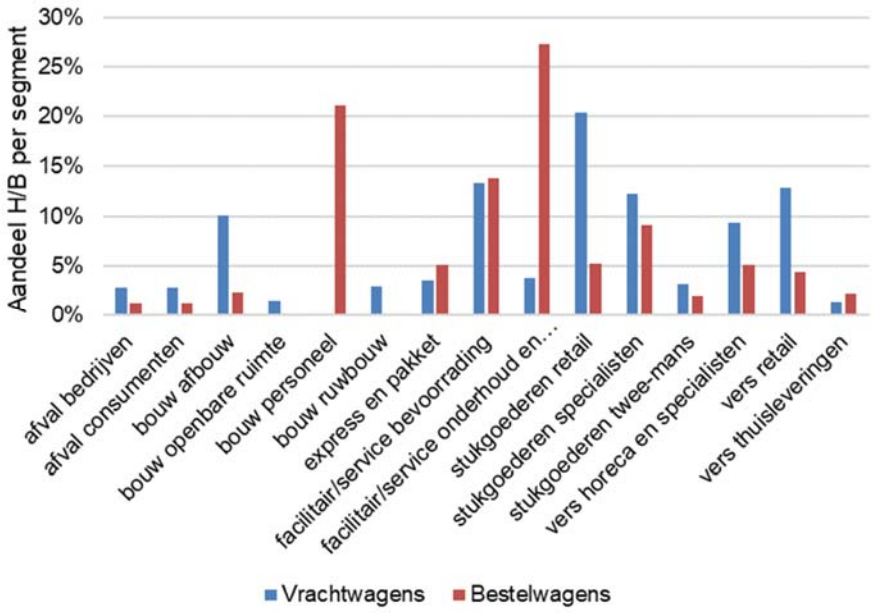
Bram Coremans van de Gemeente Delft heeft het beleid en de visie van Delft op dit vlak uiteengezet, waarna er door middel van verschillende vragen en stellingen een discussie volgde. Dit vraagstuk komt in andere bijeenkomsten binnen CILOLAB nog aan bod.

Een tweede onderzoeksvraag richt zich op de randvoorwaarden om in de logistieke zone alle afvalinzameling uit te voeren met carbobikes. Deze komt nog aan bod en hier wordt verbinding gezocht met de use case van Suez.
Voor de Gemeente Delft wordt er een inschatting gemaakt van de stedelijke logistieke situatie. Recent zijn er data ontvangen die zijn gekoppeld aan SBI-hoofdcategorieën. De analyse hiervan volgt.

#### *4.2.2 Gemeente Rotterdam*

In de Gemeente Rotterdam ligt de focus allereerst op het detail inzicht in bestaande stedelijke logistiek (rond de geplande ZE zone). Voor de invoering van de ZE zone richt de gemeente zich actief op de verschillende stadslogistieke sub-segmenten (zie Gemeente Rotterdam, 2019).

Voor een grote variant van de ZE zone is een inschatting gemaakt van het aantal herkomst-bestemmings-relaties per logistiek segment per voertuigtype (bestel- of vrachtwagen) (voor de methodiek, gebruikte data, analyse en aannames, zie TNO (2020)). De ontwikkelde methodiek die is toegepast op Rotterdam wordt deels gebruikt voor een inschatting van het aantal voertuigen en de verdeling over de logistieke segmenten in Utrecht, Delft en Zwolle (TNO, 2020).




Figuur 22: Geschatte aantal herkomst-bestemmingen per logistiek segment in een ZE zone-variant voor de Gemeente Rotterdam (TNO, 2020).

In aanvulling op deze analyse voor een grote variant van een ZE zone, is het doel om op gebiedsniveau (Bedrijven Investeringszone; BIZ) het aantal en type bevoorrading nog nauwkeuriger in te schatten. Dit wordt door middel van een enquête met ontvangers uit verschillende bedrijfscategorieën gedaan. Dit is een belangrijke basis om een duidelijker onderscheid tussen segmenten te maken en hiermee voor de gemeente inzichtelijker te maken wat de potentiële alternatieven per segment zijn en in hoeverre beleid hier op in moet spelen – zowel faciliterend als regulerend. Op basis van de bevindingen in een BIZ, wordt er een extrapolatie naar andere gebieden gemaakt. Het betreft hier met name het aantal leveringen/type en aantal voertuigen naar logistieke segmenten in de winkelgebieden (retail, horeca, vers en afval). Deze vraag is onderdeel van een afstudeeronderzoek, maar is uitgesteld als gevolg van de Corona-crisis.

Daarnaast is de gemeente geïnteresseerd in de voorwaarden van *asset sharing* rondom een 50 ton elektrische vrachtwagen binnen de bouwlogistiek. TNO gaat hier in samenwerking met de Gemeente Rotterdam na wat de voorwaarden zijn voor het delen van een zware elektrische vrachtwagen in dit segment. De inzet van een dergelijk zwaar zero emissie voertuig biedt inzichten op verschillende vlakken, te weten: technische, operationele en economische haalbaarheid. De focus in deze use case ligt op de economische haalbaarheid. TCO-analyses laten zien dat zwaardere elektrische trucks nog een stuk duurder zijn dan conventionele equivalenten.

Er is echter nog niet bekend hoe de TCO van een dergelijke 50ton truck in de bouwlogistiek er exact uitziet. Doordat de inzet van een 50ton truck duurder is, kiezen betrokken stakeholders (verladers, transporteurs, etc.) hier niet voor. Dit heeft tot gevolg dat het TCO-gat nog groter is. Om dit zoveel mogelijk te dichten is het van belang dat de truck in ieder geval voor 100% benut wordt. Dit leidt allereerst tot een evenredige TCO-analyse. De vraag is echter hoe een dergelijke truck in dit specifieke segment voor 100% ingezet kan worden aangezien er niet één partij is die voor de meerkosten wil betalen. Het voorstel is daarom om deze truck ten volle te benutten door middel van asset sharing waarbij er een samenwerkingsverband (ecosysteem) wordt gecreëerd met partijen die ervoor zorgen dat het voertuig te allen tijde wordt verkozen boven een conventionele variant én die de meerkosten gezamenlijk dragen.

#### *4.2.3 Gemeente Utrecht*

De Gemeente Utrecht is binnen CILOLAB geïnteresseerd in twee onderzoeksvragen:

1. Welke beleidsinstrumenten heeft de gemeente om de inzet van schone en lichte voertuigen en bundeling via hubs af te dwingen in de binnenstad? Hoe kan de Gemeente Utrecht hierop handhaven en hoe ziet het afwegingskader voor ontheffingen eruit? Het doel is om goederenvervoerders zo vol mogelijk geladen de stad in te laten gaan (en evt. weer uit) en de goederen te leveren op een zo klein mogelijk (postcode)gebied. Dit om het aantal kilometers te verkleinen. Tot slot is ook de vraag; hoe pas je dit toe op de rest van de stad, waar dit minder urgent is?
2. Hoe kan de gemeente gefragmenteerde zendingen ontmoedigen en ervoor zorgen dat deze door hubs en/of professionele vervoerders worden overgenomen?
   Ook is het belangrijk om te weten waar de hubs moeten komen voor de verschillende segmenten. Kan dat gecombineerd worden? Hoeveel ruimte is daarvoor nodig? Hoe kan de gemeente dat stimuleren en faciliteren zonder de hub van geld/subsidie te voorzien?

Deze twee onderzoeksvragen vertalen zich in vier concrete cases:

1. Hub Utrecht Science Park (Utrecht-Oost). Op het sciencepark willen diverse partijen (waaronder Provincie Utrecht en Universiteit Utrecht) een hub operationaliseren voor facilitaire goederen. Vragen die hier spelen zijn: Welke goederenstromen kunnen hier het best gebundeld worden voor welke partijen? Wat is de optimale locatie? Hoe moet de monitoring worden opgezet? Vanuit CILOLAB volgen we dit traject en denk en we zo nu en dan mee.
2. Bevoorradingsconcepten. Voor zowel de Merwedekanaalzone als het Beurskwartier is de Gemeente Utrecht in een vroeg stadium al na aan het denken over de bevoorrading en mogelijke logistieke consequenties in de toekomst. Hierbij ligt de focus op de inrichting van het gebied met het oog op toekomstig ruimtegebruik. Hieruit kom naar voren dat er per stadslogistieke stroom (waaronder vers, post en pakketten, bouw, etc.) naar verschillende concepten gekeken moet worden. Een hub aan de rand van de stad werkt niet efficiënter voor alle stadslogistieke stromen. Vanuit de Outlook Stadslogistiek geven we de Gemeente Utrecht hiervoor input.
3. Inzichtelijk maken van de stedelijke logistieke situatie. Het doel van deze case is om de opgave beter in beeld te brengen voor de Gemeente Utrecht; dat wil zeggen hoeveel voertuigen rijden er binnen de voorziene ZE zone, met welke frequentie en wat zijn de herkomst en bestemming.

Voorts wordt de verdeling over de verschillende logistieke segmenten aangescherpt. Dit is belangrijke input voor de gemeente om te anticiperen op flankerend beleid per segment. De focus ligt hier op logistieke segmenten waarbinnen aan ondernemingen wordt geleverd (retail, horeca, vers, afval).

4. Kavels voor stadsdistributie. Hoe kan de Gemeente Utrecht de benodigde kavels voor stadsdistributie zo goed mogelijk bestemmen (mogelijk meervoudig ruimtegebruik)? Door de invoering van de ZE-zone wijzigen logistieke structuren, waardoor ook het ruimtegebruik mee verandert. De gevolgen voor het ruimtegebruik binnen, aan de rand en buiten de stad zal ook verschillen per segment en per type distributie. Voor full truck punt tot punt leveringen wil je bijvoorbeeld laad- en lospunten faciliteren, maar wil je qua efficiëntie niet veel meer veranderen. Binnen CILOLAB willen we kijken of we hier voor de verschillende segmenten en type distributie qua ruimtegebruik dieper op in kunnen gaan.

#### *4.2.4 Gemeente Zwolle*

Binnen CILOLAB is de Gemeente Zwolle geïnteresseerd in twee onderzoeksvragen; 1) Wat is de stedelijke logistieke situatie van de binnenstad van Zwolle (hoeveel en welke voertuigen) en hoe is de verdeling over logistieke segmenten (waarom rijden deze daar)? 2) Welke rol dienen gemeenten te vervullen in de opschaling van succesvolle pilots op die manier dat de effecten voor zowel de stad als de markt gunstig zijn?

#### *4.2.5 Havenbedrijf Amsterdam*

Havenbedrijf Amsterdam is op zoek naar mogelijkheden om de rol in het slim en schoon beleveren van de stad verder uit te breiden. Een pilot die in ontwikkeling is, is het faciliteren van vervoer over water van/naar de Plantagebuurt. In de Plantagebuurt (zie Figuur 23) is een samenwerkingsverband tussen 17 verschillende culturele instellingen (o.a. Artis, De Hermitage, Stopera). Deze samenwerking in het gebied is er op gericht om de leefbaarheid te verbeteren. Zo wordt het afval van de verschillende instellingen per boot opgehaald (Duurzaam nieuws, 2019). De volgende stap is gericht op het vervoer van cruisepassagiers over water (in plaats van met touringcars). Deze stap is nog in ontwikkeling gezien de ontwikkelingen rondom COVID-19. Hierdoor is het idee rondom de pilot in de vertraging gegaan. Dit najaar zal de haalbaarheid binnen CILOLAB hiervan opnieuw in kaart worden gebracht.

Figuur 23: Plantagebuurt en Stopera

Een ander initiatief is de hub met dubbele functie, welke later zal worden opgepakt.

# 5 Eerste inzichten

Werkpakket 3 binnen CILOLAB richt zich in 2020 op het testen van reeds bestaande alternatieven voor de ontkoppeling tussen buiten- en binnenstedelijk transport om zero emissie voertuigen in te kunnen zetten. Hieronder vallen diverse hub-concepten, zoals in Hoofdstuk 1 weergegeven. De belangrijkste resultaten uit de verschillende use cases en vraagstukken vanuit de deelnemende gemeentes richten zich op twee belangrijke domeinen, welke ook in Hoofdstuk 2 omschreven zijn.

Dit zijn:

1. Inzicht verkrijgen in voertuigbewegingen in de stad;
2. De impact en haalbaarheid van diverse stadslogistieke concepten om transport naar steden te ontkoppelen van binnenstedelijk transport.

Rondom bovenstaande twee domeinen is het afgelopen jaar flink wat gebeurd.

De belangrijkste lessen die op basis van deze Deliverable over de verschillende use cases en vraagstukken heen getrokken kunnen worden zijn:

- Segmentering en hub-typologieën: verschillende stadslogistieke segmenten vragen om verschillende stadslogistieke concepten, welke worden samengevat in de hub typologie voor de ontkoppeling tussen buiten- en binnenstedelijk transport.
- Kennisdeling voor gemeenten: de betrokken gemeenten hebben aangegeven dat het zeer nuttig is om elkaar regelmatig te spreken rondom specifieke onderwerpen welke ook voor CILOLAB een belangrijke rol spelen. Zo hebben we bijvoorbeeld op 18 mei een sessie gehad over de beleidsinstrumenten die gemeenten tot hun beschikking hebben om op efficiënte stadslogistiek vanuit het perspectief van de gemeente te sturen. Op 21 september jl. is er een sessie geweest over de status rondom de ZE zone en andere lopende initiatieven en pilots. De conclusie was dat er veel van elkaar geleerd kan worden, mede door de grote verschillen in capaciteit en maturiteit. Tevens hebben we een aantal stellingen rondom transitiemanagement bij de verschillende gemeenten getoetst. Hieruit kwam naar voren dat iedere gemeente zijn eigen aanpak kiest met betrekking tot de invoering van de ZE zone (klein beginnen vs. grote ZE zone met uitzonderingen).
- Open mindset voor stadslogistieke concepten nodig: om een stadslogistiek concept succesvol te laten zijn, dient een organisatie over de eigen grenzen heen te durven kijken. Mooie voorbeelden zijn o.a. Bode Scholten, Netwerk Benelux, Fietskoeriers.nl en Suez. In o.a. deze use cases wordt samengewerkt, waarbij een deel van de keten door een andere partij wordt uitgevoerd. Bij Bode Scholten worden de zendingen die niet in hun postcodegebied vallen door de partners getransporteerd. Bij Suez wordt het afval bij diverse bedrijven niet meer door Suez zelf, maar door een andere afvalinzamelaar of andere vervoerder (zoals Post NL) opgehaald.
- Wens van ontvanger kan drijvende kracht zijn achter transitie, afhankelijk van het logistieke segment.
- Rol van verlader met betrekking tot (in)efficiënte stadslogistiek wordt in verschillende use cases geadresseerd. We zien hierbij dat de keuzes van de verlader mede worden bepaald door de eisen en wensen van de ontvanger.

Niet alleen de ontvanger, maar ook de verlader kan doorslaggevende keuzes maken om stadslogistiek op een efficiënte manier in te richten. Afstemming met de vervoerder en/of logistiek dienstverlener is cruciaal om de eisen/wensen van de verlader te kunnen realiseren. De verlader kan eisen stellen en of schaalgrootte creëren met andere verladers om afspraken af te dwingen bij de vervoerder/logistiek dienstverlener. Om grote veranderingen te kunnen realiseren is een goed samenspel van verlader, leverancier en ontvanger nodig.

- Een inschatting van  in kaart brengen van de stedelijke logistieke situatie (vooralsnog enkel in Rotterdam) laat zien dat het merendeel van de bestelwagenritten
- Rol van minder zichtbare voertuigbewegingen, met name in de facilitaire en bouwlogistieke segmenten, is van belang voor gemeentes en wordt geadresseerd bij de inschatting van de stedelijke logistieke opgave die gemaakt wordt. Een inschatting van de stedelijke logistieke situatie (vooralsnog enkel in Rotterdam) laat zien dat meer dan 60% van de bestelwagenritten in deze segmenten plaatsvindt. In tegenstelling tot ritten die duidelijk gekoppeld kunnen worden aan een herkomst en bestemming, betreft het hier veelal ad hoc ritten waar minder zicht op is.

Zoals benoemd betreft dit een voortgangsrapportage. Uitgebreidere conclusies en lessen scherpen we gedurende de looptijd van CILOLAB nog verder aan. Met name in *Werkpakket 4 – Opschaling* besteden we aandacht aan welke concepten werken in de transitie naar slimme en schone stadslogistiek.

# 6 Bibliografie

Geilenkirchen, G., Roth, K., Sijstermans, M., Hulskotte, J., Ligterink, N., Dellaert, S., en ’t Hoen, M. (2020). Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

Gemeente Rotterdam (2019). Stappenplan ZES. Stappen richting Zero Emissie Stadslogistiek (ZES) in Rotterdam in 2025. (Online) https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/stappenplan-zero-emissie/

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020). Afspraken zero-emissie stadslogistiek.

Topsector Logistiek (2017). Outlook City Logistics 2017.

TNO (2018). Duurzame bouwlogistiek voor binnenstedelijke woning- en utiliteitsbouw.

# A Hubtypologieën

**Typologie voor hubs**

Regionale hub – samenwerkingsverband
Een gesloten samenwerkingsverband tussen vervoerders waarbij er regionaal wordt uitbesteed. In plaats van verschillende transporteurs die vanuit verschillende delen van het land kleine ladingen in een stedelijke regio leveren, wordt er geleverd naar het distributiecentrum van de vervoerder binnen het netwerk in de desbetreffende regio. Deze voert de zendingen vervolgens gebundeld uit. Netwerk Benelux en Transmission zijn dergelijke samenwerkingsverbanden. Binnen het samenwerkingsverband worden afspraken gemaakt over het delen van ladingen, data, kosten en baten – bij voorkeur via een gezamenlijk IT-systeem. Doordat het vervoerders zijn die nationaal opereren, worden hier veelal grotere conventionele vrachtwagens gebruikt (zie visualisatie).

Regionale hub – gesloten netwerk
Verschillende vervoerders, in het bijzonder pakketdiensten, leveren veel in steden. Volumes en stopdichtheid zijn hoog, wat netwerken efficiënt maakt. Distributiecentra (en pakketsorteercentra) liggen vaak in de nabijheid van steden waardoor er in toenemende mate zero emissie voertuigen worden ingezet. Deze netwerken zijn vooralsnog gesloten.

SDC aan de rand van de stad
Stedelijke distributiecentra aan de rand van de stad om het transport naar en binnen de stad te ontkoppelen (zie link). De last mile gebeurt in toenemende mate met een zero emissie voertuig zoals een cargofiets, licht elektrisch voertuig, elektrische bestelwagen of kleine bakwagen. Studies tonen aan dat de negatieve impact van transport hiermee teruggebracht wordt omdat het tot minder voertuigkilometers leidt. Een extra overslag leidt echter ook tot extra kosten en verladers/transporteurs/ontvangers zijn vaak niet bereid om hier voor te betalen. Daarnaast vergt een SDC een investering en kost het tijd om voldoende volume aan te trekken. Dergelijke initiatieven – van zogenaamde last mile specialisten – ontstaan recenter in toenemende mate. Het uitbesteden van leveringen aan een SDC door transporteurs en leveranciers stijgt door restrictief beleid, een beperkt aantal leveringen welke relatief veel tijd kosten en het creëren van een groen imago.

Ontkoppelpunten
De inzet van elektrische vrachtwagens wordt in verschillende segmenten beperkt door de actieradius. Deze beperking kan worden opgevangen door het gebruik van een ontkoppelpunt waarbij een vrachtwagen met een wissellaadbak naar een locatie aan de rand van de stad rijdt. Deze locatie kan een speciaal ingericht terrein zijn, maar ook een distributiecentrum van een transporteur. De wissellaadbak wordt hier ontkoppeld waarna een elektrische vrachtwagen deze voor de last mile meeneemt (zie afbeelding). In tegenstelling tot het gebruik van een stedelijk consolidatiecentrum, brengt dit een minimale extra inspanning voor lossen en laden – en daardoor kosten – met zich mee. Dit is geschikt voor volle ladingen zoals leveringen aan supermarkten en retail-ketens. Op de ontkoppellocatie kan daarnaast snellaad infrastructuur aanwezig zijn.

Op langere termijn zou een dergelijke ontkoppeling wellicht ook mogelijk zijn voor trekker-opleggers (waarbij de stedelijke kilometers met een ZE-trekker worden uitgevoerd).

SDC gericht op een specifieke locatie of logistieke stroom
Consolidatiecentra die zich op een specifieke locatie richten worden al op grotere schaal toegepast. Voor dergelijke locaties kan er eenvoudiger bij leveranciers en transporteurs worden afgedwongen dat er aan een centraal punt geleverd moet worden. Vervolgens wordt van daaruit de interne distributie georganiseerd. Locaties waar dit gebeurt zijn grote instellingen (zie Logistieke hub Den Haag), bouwplaatsen en winkelcentra.

Hubs binnen de stad
Hubs binnen de stad zijn er in verschillende vormen. Deze zijn vaak relatief klein en er is vaak enkel sprake van ontvangst en overslag. Deze worden momenteel met name voor pakketten gebruikt. Voor andere (grotere) stromen lijkt dit vooralsnog minder geschikt. Levering aan deze hubs gebeurt in enkele gevallen al met zero emissie voertuigen. De hubs worden ook gebruikt voor retourstromen.

Verschillende hubs binnen de stad zijn:

- Microhubs binnen steden of aan de rand van toekomstige zero emissiezones (zie DPD Rotterdam). Dit is een extra overslagpunt binnen de stad van waaruit met lichte elektrische voertuigen wordt geleverd. Deze kunnen ook als afhaalpunt dienen.
- Mobiele hubs (zie UPS Hamburg): binnen de stad wordt er op een parkeer- of losplaats een wissellaadbak of trailer met pakketten en (cargo)fietsen aan boord geparkeerd. Vanuit deze wissellaadbak worden leveringen uitgevoerd en retourstromen teruggebracht. Aan het einde van de dag wordt de trailer weer uit de stad gehaald en naar het depot van de vervoerder gebracht.
- Afhaalpunten en lockers: ontvangers kunnen hun online-bestellingen in toenemende mate naar een afhaalpunt of locker laten bezorgen. Deze kunnen hier door de pakketvervoerder gebundeld geleverd worden.
- Buurthubs (zie Homerr): consumenten kunnen zich aanmelden om als afhaalpunt te dienen.

**Functies en kenmerken hubs**
Naast omvang en locatie kunnen we nog verschillende andere kenmerken identificeren waarin hubs kunnen variëren.

Hieronder is een niet uitputtende lijst weergegeven:

- Voorraadbeheer - geen voorraadbeheerfuncties.
- Open - gesloten, open betekent dat iedereen 'klant' kan worden of hubdiensten kan kopen, terwijl gesloten betekent dat het een hub is in een bepaald netwerk waar slechts een deel (of één, meestal de exploitant) van de faciliteiten gebruik kan maken.
- Gedeeld - niet gedeeld; gedeeld betekent dat meerdere stromen van verschillende actoren worden gecombineerd in gedeelde voertuigen, en dat de goederen van meerdere actoren in dezelfde faciliteit kunnen worden opgeslagen. Delen is ook mogelijk in een "gesloten" hub, bijvoorbeeld als één logistieke dienstverlener meerdere klanten bedient, zodat er een onderscheid is tussen open - gesloten en gedeeld - niet gedeeld.

- Overdracht van goederen (waarbij voertuigen moeten worden gelost en geladen, hoewel ook ladingdragers zoals pallets of rolcontainers kunnen worden gebruikt) - overdracht van laadeenheden (PI) container, trekker-aanhanger, wissellaadbakken of andere specifieke dragers die kunnen worden overgedragen zonder dat de eenheid hoeft te worden geopend of gelost.
- Modaliteitsverschuiving - geen modaliteitsverschuiving. Een modaliteitsverschuiving houdt in dat na de overdracht een andere modaliteit wordt gebruikt, dit kan zijn transfer van of naar de weg, het spoor en de (binnen)waterwegen, maar ook van vrachtwagens / bestelwagens naar fietsen of te voet (of zelfs bezorgrobots). De hublocaties kunnen vooral ontwikkeld worden voor personen, voor goederen, of een combinatie daarvan.
- De primaire dienstverlening is gericht op ontvanger - vervoerder - verlader (of combinaties daarvan). Een voorbeeld van ontvanger-georiënteerde hub is de hub die de stromen bundelt naar een bepaalde ontvanger, bijvoorbeeld kantoren, zoals de facilitaire hub Den Haag).
- Geografische scope, die in lijn is met de HvA (2019) en BCI (2018) typologieën, dat wil zeggen straat / gebouw (bijv. kluis), buurt (micro hub), stad (city hub), regio DC, landelijk DC of zelfs groter.
- Stand-alone - onderdeel van een netwerk van hubs.

# B Methodologie

Om de besparingen die de netwerksamenwerking opleveren in kaart te brengen in CILOLAB heeft Bode Scholten data beschikbaar gesteld aan TNO. Deze data omvat informatie over onder andere de inrichting van de nachtelijke linehauls, de voertuigvloot en data omtrent de ritten en zendingen in het postcodegebied van Bode Scholten. Hieronder volgt een formulering van de aanpak voor het in kaart brengen van de ritten, kilometers en $CO_2$-uitstoot in enerzijds het huidige netwerk (regionaal samenwerkingsverband) en anderzijds het referentienetwerk waarin geen samenwerking plaats vindt.

Uit de aangeleverde data door Bode Scholten is te halen hoeveel ritten en kilometers er vanaf Zoetermeer nodig zijn geweest voor het distribueren van de uitgewisselde zendingen in het bezorggebied van Bode Scholten. Voor de analyse van de $CO_2$-uitstoot is op basis van de gemiddelde snelheid bepaald wat de verhouding is tussen de wegtypes stad (34%), provinciaal (48%) en snelweg (18%). Voor ieder voertuig is vervolgens op basis van kenteken, VERSIT-klasse en verhouding in wegtypes een gemiddelde emissiefactor ($gCO_2$/km) berekend.

Naast de distributieritten vanaf het distributiecentrum in Zoetermeer worden ook de nachtelijke ritten in kaart gebracht die ten behoeve van de zendingen in het bezorggebied van Bode Scholten zijn gemaakt. Het aantal ritten is gebaseerd op het uitgangspunt dat er iedere nacht voorafgaand aan een bezorgdag naar iedere vestiging in het TransMission-netwerk één trailer of LZV rijdt (afhankelijk van de linehaul). In het aantal kilometers wordt de enkele ritafstand meegeteld. Dit volgt uit de redenering dat alleen de terugrit toe te wijzen is aan de zendingen in het bezorgingsgebied van Bode Scholten.

Voor het neerzetten van het referentienetwerk is een VRP-solver ingezet om de rondritten van de TransMission partners in regio Zoetermeer te plannen indien er geen samenwerking zou zijn. Per bezorgdatum simuleert de VRP voor iedere partner hoeveel ritten en kilometers er nodig zijn om de zendingen met een bestemming in het postcodegebied van Bode Scholten te bezorgen. Er is een aantal restricties waar de routes van de VRP aan moet voldoen. Zo is er voor de maximale ritduur een tijd aangenomen tussen de 10 en 12 uur. De gemiddelde tijd per stop is circa 5 minuten gebaseerd op de realisatiedata van Bode Scholten. Bovendien is aangenomen dat er bakwagens worden ingezet met een laadmeter van 7,5. Voor iedere partner is een aanname gemaakt over de gemiddelde snelheid van de totale route in een scenario zonder samenwerking. Dit is gedaan op basis van de afstand van de vestiging van de partner naar de locatie van Bode Scholten in Zoetermeer. Daarnaast is hierin ook de gemiddelde rijtijd in het bezorggebied op basis van een schaduwplanning vanaf Zoetermeer van iedere partner afzonderlijk meegenomen.

*Stadsniveau*

Naast de analyse van de regio Zoetermeer is er ook een analyse gedaan van de impact van de netwerksamenwerking in termen van aantal ritten en kilometers op stadsniveau. Om dit te bepalen zijn de orders geselecteerd in het postcodegebied van de betreffende stad. Het aantal ritten dat gemoeid is met het afleveren van deze orders is bekend uit de ritdata van het realisatie- en referentiescenario. Bovendien is uit deze data bekend wat de afstand tussen twee stops in een route is.

Als twee opeenvolgende stops in dezelfde rit beide in het postcodegebied van de stad liggen wordt deze afstand volledig meegeteld in het aantal kilometers dat gereden is op stadsniveau. Indien een voorgaande stop buiten de stad ligt wordt de tussenliggende afstand naar de stop in de stad voor de helft meegerekend. Op deze afstand zit wel een maximum van ongeveer de straal van de stad om te voorkomen dat er een groot gedeelte buitenstedelijk gebied wordt meegeteld. Dezelfde aanname geldt als de volgende stop na een stop binnen de stad, buiten de stad ligt. Om te komen tot een $CO_2$-uitstootcijfer dat toe te rekenen is aan de ritten en kilometers die gemaakt zijn ten behoeve van de orders in de geselecteerde stad is een aanname gemaakt over de verhouding van de wegtypes, namelijk 80% stedelijke wegen en 20% provinciale wegen.