



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Slimme stadsdistributie

Farid Azarkan El Yachoui

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen, afstudeerrichting supply chain management

PROMOTOR :

Prof. dr. Alexis VAN BREEDAM



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be

Universiteit Hasselt
Campus Hasselt:
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt
Campus Diepenbeek:
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

2022
2023



Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Slimme stadsdistributie

Farid Azarkan El Yachoui

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen, afstudeerrichting supply chain management

PROMOTOR :

Prof. dr. Alexis VAN BREEDAM

Voorwoord

Deze thesis werd uitgevoerd in het kader van mijn afstuderen van de opleiding Handelswetenschappen aan de Universiteit Hasselt. Het werk dat voor u ligt betreft het onderwerp "Hoe kan slimme stadsdistributie meer volume en minder transportbewegingen bij elkaar krijgen met behoud van efficiëntie en duurzaamheid?" maakt deel uit van de afstudeerrichting Supply Chain Management. Het tijdperk waarin we leven vereist niet alleen snelle en efficiënte leveringen, maar vereist tevens dat er meer rekening wordt gehouden met duurzaamheid en de leefbaarheid van steden waardoor in deze studie een poging werd ondernomen om slimme oplossingen te kaderen.

Ik heb specifiek voor dit onderwerp gekozen omdat bedrijven enerzijds veel belang hechten aan het efficiënt leveren van goederen en anderzijds steden steeds veel belang hechten aan het werken aan leefbaardere en duurzamere steden. Dat maakt dit onderwerp erg interessant om te onderzoeken.

Als laatste wil ik mijn promotor Prof. Dr. Alex Van Breedam hartelijk willen bedanken voor zijn steun en kennis tijdens dit onderzoek. Tevens zou ik alle correspondenten van de onderzochte steden en bedrijven willen bedanken voor hun bijdrage en talrijke toelichtingen.

Farid Azarkan El Yachoui
Sint-Niklaas, augustus 2023

Samenvatting

Steden staan bekend als aangename leefomgevingen, waardoor de toegenomen en nog steeds groeiende wereldbevolking in steden wil wonen. Op dit moment woont wereldwijd meer dan de helft van de bevolking in stedelijke gebieden en dit aandeel zal in de toekomst naar verwachting verder toenemen tot maar liefst tweederde van de wereldbevolking. De toenemende verstedelijking gaat echter gepaard met een sterke toename van e-commerce, waarbij goederenstromen vanuit en naar de stad enorm toenemen en onder druk komen te staan, met als gevolg dat er een aantal problemen ontstaan. Voorbeelden hiervan zijn verkeersopstoppingen die vaak leiden tot luchtvervuiling, geluidsoverlast en schade aan de infrastructuur. Bijgevolg leidt verstedelijking tot logistieke belemmeringen zoals een laag laadpercentage, lege verplaatsingen en talrijke bezorgingen bij afzonderlijke klanten. Dit maakt dat de huidige wijze van het goederenvervoer niet efficiënt en duurzaam plaatsvindt. Verder wordt erop gewezen dat bestaande vraagstukken in de toekomst ingewikkelder worden door de toenemende uitdagingen die de leefbaarheid in de stad negatief beïnvloeden. Dit maakt de toepassing van slimme oplossingen noodzakelijk. In deze masterproef wordt onderzocht hoe slimme stadsdistributie meer volume en minder transportoverwegingen met elkaar in evenwicht brengt en tegelijkertijd de efficiëntie en duurzaamheid behoudt door middel van slimme oplossingen.

Deze masterproef is opgebouwd uit twee delen. Enerzijds werd er een wetenschappelijke literatuurstudie uitgevoerd en anderzijds is deze literatuuronderzoek ter aanvulling getoetst aan het praktijkgedeelte. Als onderdeel van deze studie werden vijf diepte-interviews gehouden met de steden Sint-Niklaas, Leuven en Antwerpen en logistieke dienstverleners DHL Express en Bpost. Hierbij werden ervaringen met stadsdistributie in vraag gesteld om een beeld te schetsen van het huidige beleid, de uitdagingen en voorbeelden van slimme stadsdistributie.

In het eerste deel werden aan de hand van een wetenschappelijke literatuurstudie een aantal concepten gedefinieerd, zoals wat stadsdistributie inhoudt en wat het verschil is met slimme stadsdistributie. Stadsdistributie gaat over het optimaliseren van logistieke activiteiten door rekening te houden met de verkeersomgeving, congestie, verkeersveiligheid en energiebesparing in de context van de markteconomie. Terwijl slimme stadsdistributie zich richt op de intelligentie erachter, namelijk het vermogen om meer te doen met minder bewegingen en meer vracht te verplaatsen. Daarnaast werden andere belangrijke concepten besproken, zoals wat last-mile delivery is en wat bedoeld wordt met leefbaarheid in de stad.

Nadat de definities van stadsdistributie in kaart waren gebracht, werden een aantal voorbeelden op één en dezelfde manier weergegeven en besproken om ze te vergelijken op basis van een aantal criteria. De criteria waarop deze voorbeelden werden vergeleken: de initiatiefnemers, een beschrijving van het specifieke gebied dat werd verbeterd, het beoogde doel van de verbetering, de genomen maatregelen om de verbetering te realiseren, de bereikte resultaten of impact van de verbetering en tot slot een opsomming van de betrokken belanghebbenden. Hierna werd een tabel gemaakt dat laat zien welke voorbeelden sterker of zwakker waren voor elke specifieke strategie met als doel de nodige vergelijkingspunten te maken.

Verder werden huidige uitdagingen onderzocht die bijdragen aan slimme stadsdistributie, zoals verstedelijking, e-commerce, het verlangen naar snelheid en duurzaamheid. Naar verwachting zal in 2050 tweederde van de wereldbevolking in steden wonen. Dit betekent dat deze voortdurende toename in de verstedelijking de bereikbaarheid van de stad negatief zal beïnvloeden. Naarmate steeds meer mensen in steden wonen, zal er meer behoefte zijn aan goederen, wat ertoe leidt dat het aantal transportbewegingen zal toenemen. Bovendien brengt een groeiende markt voor online winkelen automatisch meer leveringen met zich mee. Online shoppen is zo ingeburgerd bij de mens dat het extra transportbewegingen met zich meebrengt waarbij goederen en diensten alsmaar sneller moet geleverd worden omwille van de leveringsvoorkeuren van de consument. Deze e-commerce leveringen beïnvloeden een aantal problemen zoals verkeersopstoppingen, luchtvervuiling en geluidsoverlast. Hierdoor vinden bedrijven, particulieren en overheden het steeds belangrijker om duurzame praktijken toe te passen om zo naar een bereikbare en leefbare stad toe te werken waar de menselijke gezondheid centraal staat.

Het literatuuronderzoek wordt gevolgd door de bespreking van de uitkomsten tijdens de diepte-interviews. Een eerste bevinding betreft het feit dat de stedelijke distributie in elke stad anders is. Dit laat zien dat steden altijd een andere benadering hebben van hoe ze de bereikbaarheid en leefbaarheid van hun stad willen organiseren. De grootte van de stad heeft ook invloed, wat laat zien dat kleinere steden niet noodzakelijkerwijs druk ervaren van zowel het verkeersperspectief als de bevolking om dit te veranderen. Grotere steden ervaren wel druk om oplossingen te verkrijgen, omdat er ambities zijn om het gebruik van het openbaar vervoer en de fiets tegen een bepaald jaar in de toekomst te verdubbelen, waardoor het auto- en vrachtverkeer zou afnemen. Daarnaast zitten steden op Vlaams niveau in een Green Deal Duurzame stedelijke logistiek waarbij de steden zich in een aantal acties hebben geëngageerd om efficiënt en emissievrij de steden te laten beleveren. Hieruit blijkt dat steden bedrijven aanmoedigen om duurzame vervoersmiddelen te gebruiken.

Logistieke dienstverleners nemen steeds meer maatregelen om stedelijke distributie efficiënt en duurzaam te maken, omdat ze voor verschillende uitdagingen staan en zich voortdurend moeten aanpassen en ontwikkelen. Uit de interviews bleek dat uitdagingen zoals e-commerce en de aandacht voor duurzaamheid veruit het meest voorkwamen. Tijdens de coronapandemie hadden alle bedrijven het enorm druk met e-commerce en covid-19 die samen voor een boost zorgden van online aankopen. Omdat duurzaamheid aan populariteit wint, moeten bedrijven hun aanpak veranderen en zich steeds meer inzetten voor duurzame alternatieven. De literatuurstudie gaf aan dat bestelwagens steeds vaker worden vervangen door duurzame alternatieven, en in de praktijk werd hiermee bevestigd dat bedrijven niet terughoudend zijn om deze stap te zetten en zelfs positief aankijken tegen het idee om duurzaam te gaan distribueren. Er werd ook aangehaald dat elektrische bestelwagens zich nog in een vroeg stadium bevinden door hun beperkte actieradius. Ten slotte hebben de logistieke dienstverleners hun eigen ambities om in de toekomst volledig CO₂-neutraal te zijn. Dit houdt in dat alles op alle gebieden ook effectief neutraal moet zijn tegen die tijd.

Uit de interviews blijkt dat cargofietsen de beste keuze blijven als het gaat om een duurzame oplossing voor stedelijke distributie. Ondanks het beperkte laadvermogen worden ze vaak gebruikt voor kleine pakketten. De tabel met enkele analyses laat zien dat cargofietsen gunstig zijn voor leveringen op de laatste afstand, omdat ze zowel het aantal afgelegde kilometers, de uitstoot en de files verminderen. Een voorbeeld met ook een groot effect op het aantal afgelegde kilometers, de uitstoot en congestie waar dit ook in de praktijk werd bevestigd, zijn de pakketautomaten. Verder blijkt uit de praktijk en de tabel dat voorbeelden waarin platforms een rol spelen transportbewegingen en kosten kunnen beperken. Stedelijke consolidatiecentra kunnen de leefbaarheid en de klantenservice vergroten, maar voorlopig zijn de verschillende belanghebbenden nog niet in staat om tot het gewenste niveau van bundeling van de goederenstromen te komen. Verder werd ook vastgesteld dat het delen van leveringen een positief effect had op het verminderen van transportbewegingen en het aantal afgelegde kilometers dankzij het combineren van vracht van verschillende leveranciers. Een laatste voorbeeld met een groot effect, is het verplaatsen van vracht naar buiten de spitsuren. Deze Off-hour deliveries hebben een aanzienlijk effect op kilometers en congestie. Tevens draagt het bij aan een betere verkeersstroom en vermindert het de druk op de wegen. Bedrijven en steden werken echter aan verschillende proefprojecten die nog in de beginfase verkeren en waarvoor de wetgeving nog niet klaar is. Het ontbreekt logistieke dienstverleners in de praktijk aan stimulansen van de overheid, vooral als het gaat om de eigen werken van deze bedrijven om zich zo volledig in te zetten voor duurzaamheid.

Dit onderzoek had als doel om meer te weten te komen over verschillende manieren om de efficiëntie en duurzaamheid te verbeteren. Tijdens dit onderzoek kwamen enkele voornaamste beperkingen naar voren, waaruit blijkt dat dit een vrij recent/nieuw onderwerp is waarover dus nog niet veel kennis of informatie te verkrijgen is. In de toekomst is het van essentieel belang om de validiteit van bevindingen te toetsen om te kunnen focussen op een grotere steekproef. Om een volledige beeld te verkrijgen zouden consumenten en bewoners ook geïnterviewd kunnen worden. Daarnaast zou het interessant zijn om de volgende onderwerpen te behandelen met betrekking tot de uitdagingen van toekomstige stedelijke distributie: technologische vooruitgang, arbeidskrachten en vaardigheden, veiligheid, certificering en regelgeving, financiële uitdagingen, sharing economy, verstoring en veerkracht van de toeleveringsketen, duurzaamheid en sociale verantwoordelijkheid, en alle andere gebieden die relevant zijn voor slimme stadsdistributie. Tot slot is er in deze masterproef niet veel rekening gehouden met technologie omdat deze nog in zijn kinderschoenen staat. Voor een vervolgonderzoek kan het wel een mooie piste zijn om te volgen sinds de technologische ontwikkelingen zoals Artificial Intelligence (AI) en Internet of Things (IoT) enorm kunnen bijdragen aan een efficiëntere stadsdistributie.

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	1
Samenvatting	3
1 Inleiding	11
1.1. Situering onderwerp en probleemstelling	11
1.2. Centrale onderzoeksvragen en deelvragen	15
1.3. Onderzoeksaanpak.....	16
2 Literatuurstudie	17
2.1 Definities	17
2.1.1. Wat is stadsdistributie?	17
2.1.2. Wat is slimme stadsdistributie?	18
2.1.3. Wat is Last-mile delivery?	19
2.1.4. Wat wordt bedoeld met de leefbaarheid van een stad?.....	20
2.2 Voorbeelden van slimme stadsdistributie	21
2.2.1. Ophaalpunten	21
2.2.2. Online platformen	25
2.2.3. Beleidsmaatregelen	32
2.2.4. Samenwerking tussen belanghebbenden	34
2.2.5. Technologie.....	42
2.3 Huidige uitdagingen van slimme stadsdistributie	48
2.2.6. Trends	48
3 Praktijkstudie	51
3.1 Het huidige beleid	52
3.2 Huidige stadsdistributie	54
3.3 Huidige uitdagingen	56
4 Conclusie	59
5 Beperkingen en aanbevelingen voor verder onderzoek	62
Bibliografie	63
Bijlagen.....	70
Bijlage 1: Interviewleidraad Carl Hanssens (Schepen van mobiliteit van stad Sint-Niklaas).....	70
Bijlage 2: Uitgeschreven interview Carl Hanssens (Schepen van mobiliteit van Sint-Niklaas) ...	71
Bijlage 3: Interviewleidraad Tim Asperges (adviseur mobiliteit van de stad Leuven)	76
Bijlage 4: Uitgeschreven interview Tim Asperges (adviseur mobiliteit van de stad Leuven)	77
Bijlage 5: Interviewleidraad Tim Vervoort (Consultant Modal Shift van de stad Antwerpen)	79
Bijlage 6: Uitgeschreven interview Tim Vervoort (Consultant Modal Shift van de stad Antwerpen)	80
Bijlage 7: Interviewleidraad Eline Camerlinck (Projectmanager Urban logistics bij Bpost)	84
Bijlage 8: Uitgeschreven interview Eline Camerlinck (Projectmanager Urban logistics bij Bpost).....	85
Bijlage 9: Interviewleidraad Theo Brockmans (Service Center Manager bij DHL)	91
Bijlage 10: Uitgeschreven interview Theo Brockmans (Service Center Manager bij DHL)	92

Lijst van afbeeldingen

Figuur 1: Evolutie bevolking naar stadsgebieden in percentages (Hannah Ritchie and Max Roser, 2019)	11
Figuur 2: Drie doelstellingen van stedelijk logistiek (Taniguch Eiichi, 2021).....	18
Figuur 3: Cubee-pakjesautomaat (northsearegion, 2019)	22
Figuur 4: Last Mile Box uitgeladen op een voetgangerszone (Arjan Velthoven, 2022)	24
Figuur 5: Proces wij.leveren (wijleveren, 2022)	31
Figuur 6: Stedelijke distributiesystemen met en zonder stedelijk consolidatiecentrum (Allen et al., 2014)	35
Figuur 7: Logo Collaborative Urban Logistics & Transport (CULT, 2021)	35
Figuur 8: Cargofiets DHL (Verkeersnet, 2017)	37
Figuur 9: CarGoTram Dresden (Mazzarino & Rubini, 2019).....	40

Lijst van tabellen

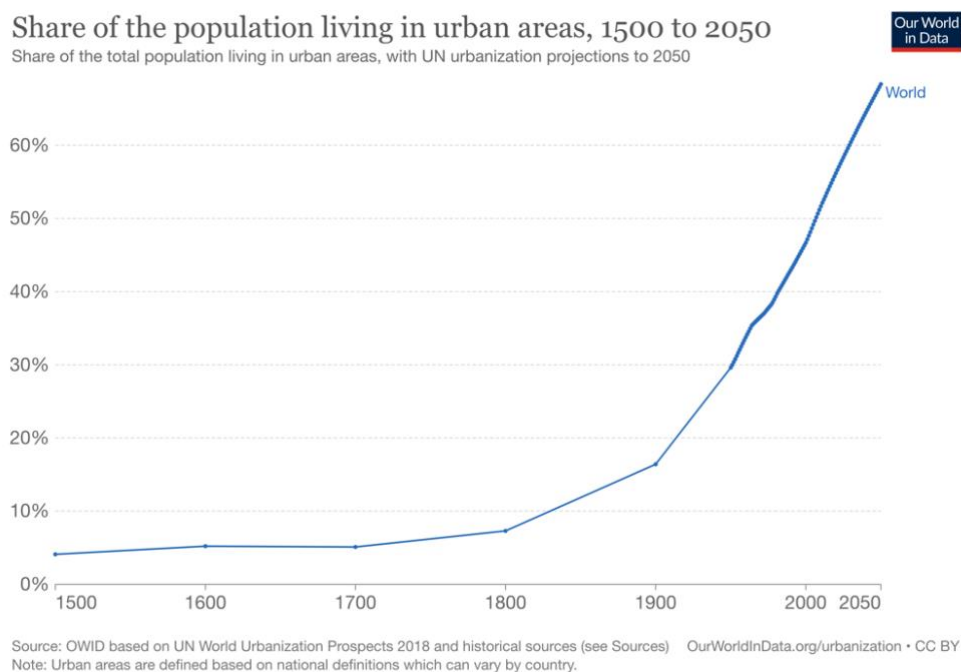
Tabel 1: Pakjesautomaat (Cubee)	21
Tabel 2: Last Mile Box	23
Tabel 3: Peer-to-peer platforms (P2P)	25
Tabel 4: Crowdsourcing logistics	26
Tabel 5: Logistics-as-a-Service platform	28
Tabel 6: Token - EU Horizon	29
Tabel 7: Wij.leveren	30
Tabel 8: Congestieheffingen	32
Tabel 9: Dynamische prijsstelling	33
Tabel 10: Stedelijke consolidatiecentra	34
Tabel 11: Cargofietsen	36
Tabel 12: Cargo hitching	38
Tabel 13: Tram cargo	39
Tabel 14: Off-hour deliveries	41
Tabel 15: ICT, ITS, IoT, Big data and AI	42
Tabel 16: Levering in de kofferbak van een auto	43
Tabel 17: Drones (Onbemande luchtvaartuigen (UAV))	44
Tabel 18: Autonome voertuigen en robots voor last-mile delivery	45
Tabel 19: Vergelijkingstabel met alle voorbeelden	46

1 Inleiding

1.1. Situering onderwerp en probleemstelling

Steden worden gezien als aantrekkelijke plekken om te wonen, te reizen en te werken, aangezien verstedelijking een wereldwijde trend is. Bovendien bieden stedelijke gebieden de mogelijkheid voor een compacter leven, zonder al te veel ruimte in beslag te nemen (Zheng & Walsh, 2019). Daarnaast verhuizen mensen naar steden omdat er in steden veel mogelijkheden zijn. In steden zijn de mogelijkheden eindeloos, waardoor mensen in toenemende mate verhuizen naar de stad (Kumar et al., 2020).

Volgens het rapport World Urbanization Prospects van de Verenigde Naties leefde in 2019 wereldwijd meer dan de helft van de bevolking in stadsgebieden. Tegen 2050 zal wereldwijd volgens de Verenigde Naties tweederde van de bevolking wonen in stedelijke gebieden. In figuur 1 is een stijging zichtbaar waarvan de stijging in de toekomst wellicht zal aanhouden (Hannah Ritchie and Max Roser, 2019)



Figuur 1: Evolutie bevolking naar stadsgebieden in percentages (Hannah Ritchie and Max Roser, 2019)

Steden vormen een belemmering voor een vlotte verkeersstroom omdat steden een beperkte wegcapaciteit hebben, er weinig parkeerplaatsen zijn en het laden en lossen plaatsvindt in drukke en smalle straten, waardoor bestuurders hun toevlucht nemen tot illegaal of dubbel parkeren. (Amer et al., 2019).

Om deze redenen trekt niet alleen de bevolking naar stedelijke gebieden, maar zoeken bedrijven eveneens strategische grond in steden om voordelen te winnen in de vorm van lagere transportkosten, snellere levertijden en gunstige effecten op de overdracht van kennis tussen bedrijven (Jiang & Waley, 2020).

Bovendien is er in stedelijke gebieden meer werkgelegenheid dan daarbuiten en worden vacatures gemakkelijker vervuld door werknemers die graag willen werken (P. Zhao & Wan, 2021). Anderzijds brengt deze concentratie van bedrijven nadelen met zich mee, zoals stijgende loon- en huisvestingskosten en verkeerscongestie die dikwijls tot luchtverontreiniging leidt. De bovengenoemde voordelen die bedrijven uit hun strategische ligging trachten te halen, lijken af te nemen naarmate de congestie toeneemt (Jiang & Waley, 2020). Een mogelijke oorzaak van congestie is wanneer veel mensen zich tegelijkertijd richting bedrijven verplaatsen. Bijgevolg ontstaan er in België files zelfs vóór het kleinste ongeval, aangezien er niet of nauwelijks alternatieve wegen beschikbaar zijn wanneer er zich problemen voordoen op de snelwegen (Kozłak & Wach, 2018).

Een stad fungeert als een knooppunt waar verschillende economische en sociale activiteiten samenkomen, en logistiek speelt hierin een essentiële rol. Daarom is het behoud van regelmatige aanvoer van goederen en diensten cruciaal voor de economische groei van de stad (Kauf, 2016). De aandacht voor stedelijke distributie in relatie tot hun invloed op zowel de bereikbaarheid als de leefbare omgeving van het centrum is geleidelijk toegenomen vanwege de vaststelling dat stadsdistributiediensten een belangrijke impact kunnen uitoefenen op de sociale aspecten van een stad (Kutty et al., 2022).

Verkeersopstoppingen, vervuiling van de lucht en lawaai veroorzaken ernstige problemen voor de gezondheid, met inbegrip van meer vroegtijdige sterfgevallen, invaliditeit, ademhalings- en hart- en vaatziekten en slaapstoornissen (Retallack & Ostendorf, 2019). Volgens de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) heeft vervuiling met fijnstof in 2021 in Vlaanderen circa 4200 vroegtijdige overlijdens veroorzaakt (Vlaamse Milieumaatschappij, 2022). Het Europees Milieu Agentschap (EEA) toont in een rapport aan dat slechts twee Belgische steden in de top 50 staan wat betreft luchtkwaliteit, namelijk Luik en Namen. Verder halen hoofdsteden als Brussel, Antwerpen, Gent en Brugge slechtere scores (European Environment Agency, 2022).

Hoewel de gevolgen anders zijn naargelang de vervuiler, leidt elke vervuilende stof tot een verminderde kwaliteit van leven en in sommige gevallen tot een verkorte levensverwachting (Vlaamse Milieumaatschappij, 2022). Bovendien vormt transport een belangrijke oorzaak van geluidsoverlast waardoor de levenskwaliteit aanzienlijk wordt aangetast in de vorm van slaapstoornissen en stress (Adegboye, 2022).

De groei van steden zorgt niet alleen voor negatieve gevolgen voor het milieu en de volksgezondheid, maar leidt bijgevolg ook tot logistieke belemmeringen zoals lage laadpercentages, leeg transport en talrijke leveringen bij afzonderlijke klanten (Hacardiaux & Tancrez, 2022).

Om individuele detailhandelaren te bevoorraden, gebruiken retailers vrachtwagens om "just-in-time (JIT)" producten te leveren, het nadeel hiervan is dat deze transportritten niet efficiënt worden benut, hetgeen resulteert in een lage beladingsgraad. Inefficiëntie in het goederenvervoer leidt eveneens tot tijdverlies bij het in- en uitladen. Om deze reden raken steden overvol met steeds meer bezorgingen aan retailers zonder bundeling. Als gevolg daarvan krijgen de retailers dagelijks goederen geleverd in plaats van eenmaal per week meerdere goederen samen (Ye et al., 2022). Naast het feit dat stedelijke retailers snellere en frequentere leveringen willen, is de opkomst van e-commerce de voornaamste reden voor de groei van stedelijke leveringen (Iva & Marijana, 2022).

World Economic Forum voorspelt 78% toename van leveringen in steden tegen 2030 (Madeleine, 2020). Bovendien een groeiende markt voor online winkelen brengt automatisch meer leveringen met zich mee. Consumentennormen evolueren voortdurend omdat ze streven naar snellere leveringsopties voor een breder scala aan artikelen. Daarom neemt het gebruik van lichte bedrijfsvoertuigen toe als last-mile-middel voor stadsbezorging. Bijgevolg is het gebruik van bestelwagens in steden voor pakketbezorging in de laatste kilometers toegenomen. Maar liefst 16 procent van de bevolking van 16 tot 74 jaar kocht of bestelde in 2016 online producten en diensten voor eigen gebruik op een website of via een app. Dankzij de opkomst van COVID-19 was dit percentage in 2021 gestegen naar 79 procent, waaruit blijkt dat e-commerce de afgelopen jaren dus sterk is gestegen (Statistiek Vlaanderen, 2023)

Business-to-consumer (B2C) e-commerce is cruciaal voor het aanpakken van grote retouren en vereist meer organisatie (Mangiaracina et al., 2019). Delhivery impliceert dat het voor bedrijven interessant is om verder te investeren in thuisbezorging zodat ze beter tegemoet kunnen komen aan de klantbehoeften. Vanwege het succes van de online verkoop wordt er hard nagedacht over slimme manieren om bestellingen snel en efficiënt ter plaatse te krijgen (Parameswar & Dhir, 2022).

Grote volumes zijn geschikt voor lange afstanden, deze kunnen per trein of per binnenvaartschip worden vervoerd. Middelhoge volumes zijn geschikt voor korte tot middellange afstanden en kunnen via de weg worden vervoerd. Wegvervoer blijft de handigste vorm van transport om goederen de stad in te krijgen. Hoewel het wegvervoer het grootste deel van de uitstoot van broeikasgassen voor zijn rekening neemt. Bovendien stoten dieselvrachtwagens veel meer schadelijke stoffen uit in binnensteden dan daarbuiten (Breuer et al., 2022). Het vervoeren van goederen draagt voor een derde bij aan de uitstoot van stikstofdioxide (NO_x) in grote steden waarbij de leeftijd van het voertuig, grootte ervan en rijsnelheid de drie primaire factoren zijn die hierop invloed hebben (He et al., 2015). De snelle verstedelijking en de toename van de bevolking hebben de stedelijke infrastructuur en diensten ernstig onder druk gezet. De huidige verstedelijking vereist krachtige strategieën en innovatieve planning om het stadsleven te moderniseren (Kumar et al., 2020).

De regering ging onmiddellijk op weg naar een meer duurzame stadsdistributie door strikte euronormen en lage-emissiezones (LEZ's) op te leggen om vuile voertuigen de toegang tot de stad te ontzeggen. Deze zone is een beperkt gebied waar een aantal wagens niet of slechts gedeeltelijk toegelaten zijn omwille van hun vervuilende uitlaatmissies. Deze normen zijn afgeleid van Euro-specificaties die variëren van nul tot zes, waarbij nul de grootste uitstoot vertegenwoordigt en zes de minste. Momenteel hebben alleen Brussel, Antwerpen en Gent lage-emissiezones (Zhai & Wolff, 2021).

Het bouwen van distributiedepots aan de stadsrand is een andere mogelijkheid, waar vracht naartoe wordt getransporteerd en opgeslagen, en vervolgens met een duurzaam en/of efficiënt voertuig naar het stadscentrum worden vervoerd. Dergelijke distributiecentra kunnen mogelijke oplossingen bieden om de negatieve effecten van stadsdistributie tegen te gaan (Klopotowski & Zagroba, 2017). Bovendien biedt de wetenschappelijke literatuur meerdere manieren van innovatieve oplossingen voor duurzame stadsdistributie, waaronder autonome en gedeeltelijk zelfstandige vrachtvoertuigen, elektrische busjes, drones, afhaallocaties en vrachtfietsen. Belangrijke uitdagingen bij deze innovatieve oplossingen zijn de hoge investeringskosten van laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen, de levering van aangepaste elektrische voertuigen (bestelwagens van PostNL), en de business case voor het doorberekenen van de extra kosten. Als er bijvoorbeeld de laatste kilometer van een pakket per vrachtfiets wordt afgelegd, zijn er overslagkosten waarvan niet duidelijk is wie ze betaalt (Kaspi et al., 2022).

Als gevolg van de toenemende verstedelijking, kleinere magazijnen, meer vraag naar spoedige en directe verzendingen en de groei van thuisleveringen via e-commerce brengen vaak luchtvervuiling, onveilige situaties en andere overlast met zich mee (M. Zhao et al., 2021). Er zijn steeds meer initiatieven om het goederenvervoer in steden terug te dringen, maar het is opmerkelijk dat efficiënte, duurzame en collaboratieve stadsdistributie gezamenlijk moet worden aangepakt om slim te gaan distribueren. Door gebruik te maken van slimme stadsdistributie kan een efficiënter stadslogistiekstelsel worden bereikt, dat de levenskwaliteit in steden kan verhogen en de negatieve gevolgen voor het milieu kan verminderen.

In deze masterproef wordt onderzocht hoe slimme stadsdistributie meer volume en minder transportoverwegingen met elkaar in evenwicht brengt en tegelijkertijd de efficiëntie en duurzaamheid behoudt door middel van slimme oplossingen. Om dit te bereiken moeten alle stakeholders deelnemen. Het gaat niet langer alleen om de vervoerders en winkeliers, maar ook om het stadsbestuur en haar inwoners. Stedelijke distributie heeft een vernieuwde aanpak nodig waarbij de integratie van stedelijke logistieke activiteiten met of zonder geavanceerde technologieën nodig is om te komen tot een veiligere, duurzame, schone en slimme stad. Naarmate meer bedrijven hun krachten bundelen, kan deze samenwerking zorgen voor flexibele leveringen door verschillende vervoerswijzen te coördineren en het vrachtverkeer te optimaliseren met een maximaal aantal leveringen voor elke regio waarbij alles goed wordt gesynchroniseerd, wat een gunstig effect heeft om het milieu en de leefbaarheid van steden te verbeteren.

1.2. Centrale onderzoeksvragen en deelvragen

Het onderwerp en de probleemstelling van de masterproef werden uitgelegd in het vorige hoofdstuk. Dit hoofdstuk formuleert de centrale onderzoeksvraag, deelvragen en het doel van deze masterproef.

Het doel van deze masterproef is om een beschrijving te geven van slimme stadsdistributie.. De focus ligt op de samenwerking tussen verschillende stakeholders om te komen tot een efficiëntere, duurzamere stadsdistributie en hoe deze te organiseren. Hierbij luidt de centrale onderzoeksvraag van deze masterscriptie als volgt: 'Hoe kan slimme stadsdistributie meer volume en minder transportoverwegingen bij elkaar krijgen met behoud van efficiëntie en duurzaamheid?' Daarbij wordt deze hoofdvraag beantwoord door een aantal subvragen, waarop telkens een antwoord is gegeven.

Deelvraag 1: Wat wordt bedoeld met 'slimme stadsdistributie'?

In deze context wordt ernaar gestreefd om de definitie van slimme stadsdistributie te verduidelijken en voornamelijk te richten op de intelligentie die erachter schuilgaat, namelijk het vermogen om meer te doen met minder bewegingen en meer vracht te verplaatsen.

Deelvraag 2: Zijn er al voorbeelden van slimme stadsdistributie?

Enkele voorbeelden van slimme stadsdistributie zijn analytische modellen om het voordeel van peer-to-peer platforms voor vervoerders te benutten om leveringscapaciteit te delen (Deng et al., 2021). Daarnaast is er crowdsourced delivery waarbij last-mile delivery activiteiten worden uitbesteed aan een netwerk van "gewone" mensen (Carbone et al., 2017). Ten slotte worden autonome voertuigen en onbemande luchtvaartuigen (UAV's), ook wel drones genoemd, gezien als een veelbelovende oplossing voor stedelijke logistieke problemen. Dit is echter aangehaald omdat het bedrijven kan aanzetten tot bundeling, maar men hoeft voorlopig niet op de technologie te vertrouwen.

Deelvraag 3: Wat zijn de huidige uitdagingen voor slimme stadsdistributie?

Slimme stadsdistributie staat vandaag voor uitdagingen zoals groei van stedelijke bevolking, groei in e-commerce, verlangen naar snelheid en gebrek aan samenwerking tussen verladers en dienstverleners waarop een overgang naar een 'sharing economy' moet plaatsvinden. Bovendien wordt er weinig initiatief genomen vanuit de stad zelf (Savelsbergh & van Woensel, 2016).

1.3. Onderzoeksaanpak

In deze studie wordt de huidige toestand van de stedelijke distributie in Sint-Niklaas, Leuven en Antwerpen in kaart gebracht. De nadruk ligt op het bevorderen van slimme stadsdistributie. De nadruk van het onderzoek is gericht op reeds geschreven artikelen op het gebied van stedelijke distributie. Allereerst werd een literatuurstudie gedaan om de centrale onderzoeksvraag en deelvragen te beantwoorden, en vervolgens werd de literatuur aan de praktijk getoetst om deze aan te vullen.

Voor het vinden van relevante wetenschappelijke artikelen, werden bronnen doorzocht met behulp van synoniemen of combinaties van de volgende trefwoorden: 'Smart urban distribution', 'urban distribution', 'urban logistics', 'city logistics', 'e-commerce', 'sustainable urban freight logistics'. In het kader van het literatuuronderzoek zullen bronnen geraadpleegd worden via de online bibliotheek van de Universiteit Hasselt en Google Scholar. Tevens zal recente literatuur worden gebruikt omdat slimme stadsdistributie de toekomst in stedelijke gebieden zal bepalen. Bijgevolg wordt gestreefd naar literatuur gepubliceerd vanaf 2015. Er zijn echter ook artikelen van voor deze datum in deze studie opgenomen, omdat bepaalde projecten toen al bestonden, maar het lang duurde voordat ze werkelijkheid werden.

Zodra de literatuurstudie is afgerond, kunnen interviews worden gehouden met allerlei belanghebbenden. Een eerste interview gebeurde met Carl Hanssens, Schepen van Mobiliteit van de stad Sint-Niklaas, om een inzicht te krijgen in hoe de stad slimme stadsdistributie in hun strategie schrijft. Daarnaast werden Tim Asperges, Adviseur mobiliteit van de stad Leuven en Tim Vervoort, Consultant Modal Shift van de stad Antwerpen geïnterviewd om eveneens een inzicht te krijgen in hoe de stad slimme stadsdistributie in hun strategie schrijft. De laatste twee interviews waren met Theo Brockmans, Service Center Manager bij DHL in Aartselaar en Eline Camerlinck, Projectmanager Urban logistics bij Bpost om de visie van deze twee logistieke dienstverleners eveneens in kaart te brengen.

De keuze viel op deze methode vanwege de mogelijkheid om via interviews snel veel informatie te verzamelen en daarbij ook dieper in te gaan op de antwoorden die tijdens het interview werden gegeven, deze interviews werden door de geïnterviewden goedgekeurd voor opnamedoeleinden en later getranscribeerd. De individuele analyse van elk interview na afronding droeg bij aan het formuleren van conclusies die de aanbevelingen voor Sint-Niklaas, Leuven en Antwerpen ondersteunden.

2 Literatuurstudie

2.1 Definities

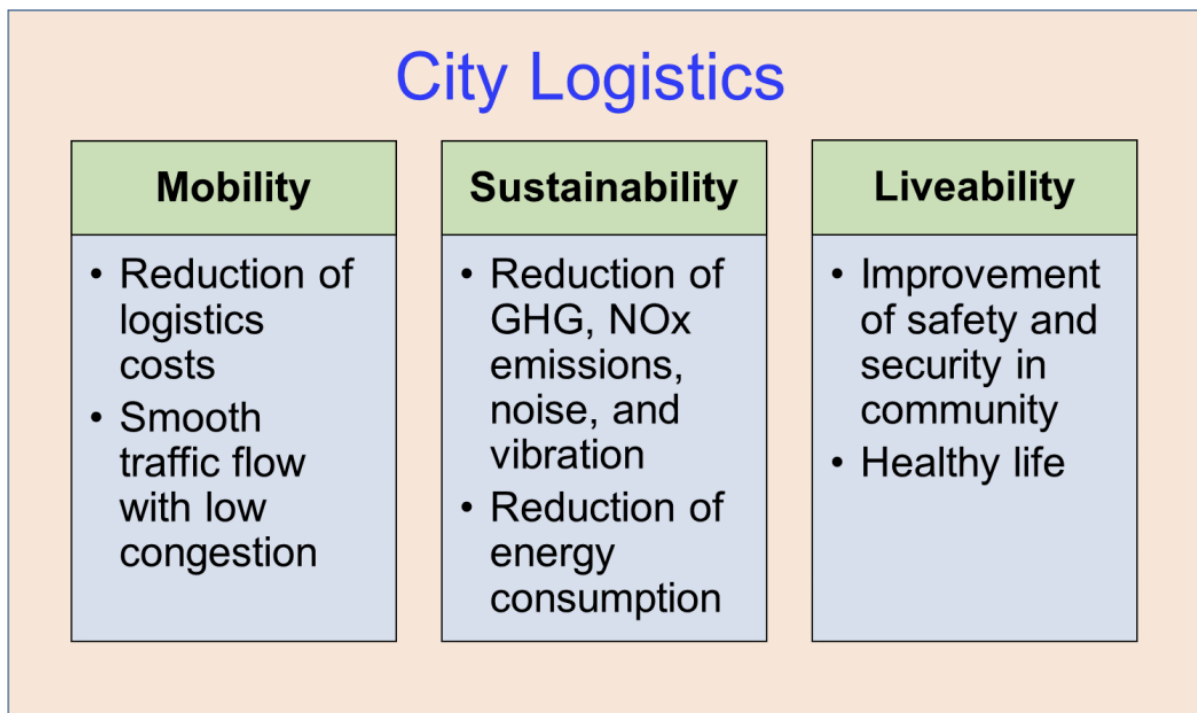
De belangrijkste concepten in dit onderzoeksdocument worden gedetailleerd beschreven om lezers te helpen de bevindingen en concepten te begrijpen. Hierin zullen enkele concepten behandeld worden. Andere minder gebruikelijke concepten worden uitgelegd wanneer ze voor het eerst ter sprake komen.

2.1.1. Wat is stadsdistributie?

Volgens het onderzoek van Taniguchi et al., (2014) wordt stadsdistributie als volgt gedefinieerd: *"Het proces van volledige optimalisering van de logistieke activiteiten van particuliere ondernemingen met ondersteuning van geavanceerde informatiesystemen in stedelijke gebieden, rekening houdend met de verkeersomgeving, congestie, verkeersveiligheid en de energiebesparingen in het kader van markteconomie"*. Stadsdistributie omvat alle fasen van het logistieke proces waarbij goederen worden opgehaald bij leveranciers, opgeslagen en gesorteerd in distributiecentra om als eindbestemming te worden geleverd aan eindgebruikers in de stad. Daarnaast kent stadsdistributie volgens de literatuur enkele andere trefwoorden zoals 'stadslogistiek', 'stedelijk vervoer' en 'stedelijk goederenvervoer' (Pan et al., 2021). Deze definitie omvat het totale goederenvervoer dat voortvloeit uit de economische behoeften van lokale bedrijven. Bovendien heeft stedelijke distributie als kernactiviteit de bevoorrading van steden, wat betekent dat de bevoorrading ingedeeld wordt in twee soorten. Enerzijds is er de bevoorrading van bedrijven, winkels, horeca die grote volumes gebruiken en dus per vrachtwagen moeten worden geleverd. Anderzijds is er de bevoorrading van gezinnen waarbij pakketten per bestelwagen de stad in rijden (BAICS, 2016).

Merk op dat particulier vervoer niet onder deze definitie valt, hoewel het een relevant onderdeel is van stedelijke distributie. De term stadsdistributie wordt vaak gebruikt om te verwijzen naar de uitdagingen die gepaard gaan met het leveren van goederen in stedelijke omgevingen, zoals verkeersdrukke, geluidsoverlast, beperkte parkeermogelijkheden en milieuproblemen (Buyukozkan & Ilicak, 2022). Het toenemende aantal verplaatsingen van vrachtwagens in steden houdt verband met een aantal drijvende factoren, zoals bedrijven die hun voorraden laag willen houden, de toename van snelle leveringen en de verstedelijking (Savelsbergh & van Woensel, 2016).

Volgens Eiichi Taniguchi (2021) is het onderzoeksonderwerp "stadslogistiek" interdisciplinair, met een breed scala aan benaderingen van onder meer transport- en logistiektechniek, informatica, economie, overheidsbeleid, geografie en management. Taniguchi geeft verder aan dat stedelijke logistiek drie doelstellingen heeft (figuur 2): mobiliteit, duurzaamheid en leefbaarheid. Hieruit blijkt duidelijk dat stedelijke logistiek gericht is op vermindering van de logistieke kosten, vermindering van verkeerscongestie, uitstoot van broeikasgassen en andere negatieve milieueffecten, alsmede energieverbruik, en verbetering van de veiligheid en beveiliging van de gemeenschap (Taniguchi Eiichi, 2021).



Figuur 2: Drie doelstellingen van stedelijk logistiek (Taniguch Eiichi, 2021)

Het ultieme doel van elke stad is een goed gepland stedelijk logistiek systeem, dat moet zorgen voor een aanhoudende groei van de bevolking om te leven in een leefbare en concurrerende stad die streeft naar duurzame principes (Kaspi et al., 2022).

2.1.2. Wat is slimme stadsdistributie?

Volgens Buyukozkan & Ilicak (2022) wordt slimme stadsdistributie als volgt gedefinieerd: *"een systeem dat intelligente en geoptimaliseerde oplossingen biedt aan steden door rekening te houden met de verwachtingen van alle belanghebbenden en dat steden helpt leefbaarder, duurzamer, veiliger, toegankelijker, transparanter, sterker en flexibeler te worden door geavanceerde technologie te integreren in de stedelijke logistiek, zoals vrachtvervoer, distributie, opslag enzovoort"*. Dit is echter niet de definitie die men in dit onderzoek tracht te volgen, omdat die vooralsnog niet gebaseerd moet zijn op technologie, maar op een manier om de levering van goederen en diensten in een stedelijke omgeving doelmatig en doeltreffend te beheren en te organiseren (Buyukozkan & Ilicak, 2022)..

De optimalisering van de stadslogistiek wordt een steeds belangrijker onderzoeksgebied, aangezien steden geconfronteerd worden met talrijke uitdagingen zoals verkeerscongestie, luchtverontreiniging en veiligheidsproblemen die voortvloeien uit logistieke activiteiten in steden. Een andere manier om tot een efficiëntere en duurzamere stadslogistiek te komen is door gebruik te maken van duurzame stadslogistiek, waarbij geavanceerde technologie wordt geïntegreerd in logistieke activiteiten (Buyukozkan & Ilicak, 2022).

Slimme stadsdistributie biedt een model voor veiligere, duurzame en leefbare steden door het verminderen van congestie, energieverbruik en vervuiling die inherent zijn aan moderne stedelijke omgevingen. Toepassingen hierin kunnen de samenwerking bevorderen tussen alle soorten belanghebbenden bij stedelijke distributie, van grote logistieke centra in de stad tot detailhandelaren, stadsbestuurders en kleine vrachtcentra. Ze kunnen ook zorgen voor flexibele leveringen door coördinatie tussen verschillende vervoerswijzen en het optimaliseren van vrachtverkeer met het maximale aantal leveringen voor elke regio (Buyukozkan & Ilicak, 2022). Volgens Karakikes & Nathanail (2017) vormt de steeds toenemende vraag naar goederenvervoer echter een aanzienlijke uitdaging voor het behoud van een hoge verkeersintensiteit en levenskwaliteit in steden (Karakikes & Nathanail, 2017). Tot slot zijn flexibele leveringen in opkomst door coördinatie tussen vervoerswijzen om het vrachtverkeer te verminderen en het aantal leveringen per regio te maximaliseren (JLL, 2018).

2.1.3. Wat is Last-mile delivery?

Hoewel het een relatief nieuw en snel ontwikkelend concept is, heeft last-mile logistics de laatste tijd veel belangstelling gekregen van onderzoekers (Olsson et al., 2019). Volgens Deng et al., (2021) wordt Last-mile delivery gedefinieerd als *"het laatste deel van een leveringsketen dat vracht of pakketten van een distributiecentrum naar een ontvanger brengt"*. Tientallen verschillende definities bestaan omdat er onder wetenschappers nog geen overeenstemming bestaat over wat wel of niet onder de definitie van "last-mile" valt omdat het begrip "last-mile" verwijst naar levering aan consumenten, maar geldt deze term ook voor leveringen aan bedrijven? En slaat dit enkel op online bestellingen gedaan in webwinkels of vallen ook bestelde artikelen die in een fysieke winkel verkregen zijn eveneens onder deze definitie? (Olsson et al., 2019).

Het doel van last-mile delivery is om het pakket op een efficiënte en tijdige wijze af te leveren bij de eindbestemming, namelijk de consument die erop wacht (Boysen et al., 2021). Voor last-mile delivery zijn diverse vervoersmiddelen geschikt: lopend (koeriers), per (bak)fiets (voor kleinere zendingen in stedelijk gebied), auto's/vrachtwagens voor grotere volumes en langere trajecten. Daarnaast vindt er momenteel een verschuiving plaats naar het gebruik van speciale bezorgdiensten zoals drones voor korteaafstandsleveringen in drukke steden, wat leidt tot minder congestie op de wegen en betere levertijden (World Economic Forum, 2020).

Volgens (Olsson et al., 2019) is de last-mile logistics slechts een klein deel van het totale transport en vormt het het meest kosteninefficiënte deel van het transportproces door verschillende effecten zoals congestie, luchtvervuiling, toenemende ongevallen waarbij het verantwoordelijk is voor 13-75% van de totale supply chain kosten. Tot slot geven Ranieri et al. (2018) aan dat het beheer van "last-mile delivery" vooral een uitdaging wordt wanneer het wordt uitgevoerd in een stedelijk gebied, waar congestie het brandstofverbruik verhoogt, vertragingen veroorzaakt bij de levering en de leveringsefficiëntie verlaagt (Ranieri et al., 2018a).

2.1.4. Wat wordt bedoeld met de leefbaarheid van een stad?

Het begrip "stedelijke leefbaarheid" is veelomvattend omdat het meerdere eigenschappen heeft waarbij het zowel de kwaliteit als het welzijn van stadsbewoners binnen een stad beïnvloedt (Zhan et al., 2018). Ondanks de algemeen erkende invloeden op de levenskwaliteit in steden zoals toegang tot belangrijke voorzieningen, sociale cohesie, milieukwaliteit en economische kansen bestaat er geen algemeen aanvaarde definitie of meetmethode (Zanella et al., 2015). Als het gaat om de vraag hoe steden leefbaar zijn, moet transport worden benadrukt als een centraal element dat van invloed is op het vermogen om deel te nemen aan de samenleving en essentiële goederen en diensten te leveren die helpen economische kansen te creëren (Zhan et al., 2018).

Volgens Okulicz-Kozaryn & Valente (2019) speelt transport een sleutelrol in het bepalen of een stad al dan niet leefbaar is door verschillende afhankelijke factoren die daardoor beïnvloed worden. Prioriteit geven aan emissies en duurzame ontwikkeling kan een gezondere omgeving creëren voor de gezondheid en het welzijn van de bewoners, zodat leefbaarheidsproblemen kunnen worden aangepakt.

2.2 Voorbeelden van slimme stadsdistributie

2.2.1. Ophaalpunten

Pakjesautomaat (Cubee)

Pakjesautomaat (Cubee)					
Initiatiefnemer:	Bpost (Logistieke dienstverlener)				
Verbeteringsgebied	Pakjesautomaat om groeiend probleem van pakketbezorging en retourzendingen in steden te verhelpen.				
Doelstelling	Zorgen voor een efficiëntere en handigere manier om pakketten af te leveren en op te halen.				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Investerings in de ontwikkeling van geavanceerde pakketautomaten die 24/7 toegang hebben • Geïmplementeerde beveiligingsmaatregelen zoals camerabewaking en geautomatiseerde sloten • Implementatie van softwareoplossingen om de pakketstromen te beheren en de ontvangers van unieke ophalingscodes te voorzien 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Het bezorgen en afhalen van pakketten is veel efficiënter geworden, omdat mensen niet meer hoeven te wachten op bezorgers of openingstijden van afhaallocaties • De 24/7 toegankelijkheid van automaten heeft geleid tot meer gemak voor de consument + vermindering van het aantal mislukte afleverpogingen • Automatisering van de levering, waarbij het pakket rechtstreeks in de kluis wordt afgeleverd en de klant er niet voor hoeft te tekenen • Vermindering van CO2-uitstoot 				
Betrokken stakeholders	Consumenten, e-commerce bedrijven, koeriers en leveringsbedrijven, gemeenten en stadsplanners en beveiligings- en technologiepartners				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaaf de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaaf de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓	✓	✓

Tabel 1: Pakjesautomaat (Cubee)

Pakjesautomaten worden beschouwd als een nieuwe oplossing voor het groeiende probleem van pakketlevering en retourzending in steden. Pakjesautomaten zijn hulpmiddelen die zijn ontwikkeld door logistieke dienstverleners en die worden geïnstalleerd in gebouwen bij grootschalige locaties zoals supermarkten en postkantoren (Wang et al., 2014). Deze trend heeft geleid tot efficiëntere en gebruiksvriendelijkere diensten. Een locker wordt dynamisch toegewezen aan een bepaalde klant en varieert afhankelijk van de uitgegeven bestellingen en de beschikbaarheid, waardoor klanten toegang hebben tot hun pakketten met behulp van een barcode of QR-code. Gebleken is dat het gebruik van pakketkluizen van invloed is op verschillende factoren, waaronder de kans op mislukte bezorging, de klantdichtheid, de automatisering van de bezorging en de afstand tot de woning (Mangiaracina et al., 2019).

Dankzij dit "zelfafhaalconcept" kan de klant een actieve rol spelen in het leveringsproces door de pakketten zelf af te halen en het vervoer over de laatste kilometer te regelen alsook het tijdstip te kiezen waarop het pakket wordt afgehaald (Cleophas et al., 2019). Daarbij merken Van Duin et al. (2020) op dat deze automaten zelfbediening zijn en verschillende voordelen bieden, zoals het vermijden van mislukte thuisleveringen en het verminderen van onnodig verkeer en bijbehorende CO₂-uitstoot. Het gebruik van pakketautomaten zorgt er ook voor dat het pakketje rechtstreeks in de lockers wordt afgeleverd, waardoor de klant niet hoeft te tekenen (Wen & Li, 2016).

Ten slotte, in tegenstelling tot thuisbezorging, waarbij de pakketten rechtstreeks bij de klant thuis worden bezorgd, moeten klanten zich verplaatsen om de pakketten op te halen, waardoor de afstand tussen levering en huis wordt verkort en positief wordt beïnvloed door pakketkluizen (Y. Chen et al., 2018).



Figuur 3: Cubee-pakjesautomaat (northsearegion, 2019)

Last Mile Box

Last Mile Box (LMB)					
Initiatiefnemer:	Leen Menken Foodservice Logistics, Food Logica en Rijkswaterstaat (Logistieke dienstverleners en overheidsinstantie)				
Verbeteringsgebied	Last mile delivery van gekoelde levensmiddelen efficiënter de stad in sturen				
Doelstelling	De efficiëntie en duurzaamheid van de uiteindelijke bezorgroute verbeteren door ergens een hoogtechnologische mobiele koelbox te plaatsen (white-label concept) en de laatste kilometer met elektrische, gekoelde bakfietsen bij de klant in Amsterdam-Zuid te laten bezorgen zonder CO2 uit te stoten				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • De box is uitgerust met geavanceerde technologieën, zoals beveiligingsystemen, temperatuurregeling en notificaties voor de ontvanger • Samenwerking tussen de overheid en de logistieke sector aanmoedigen • Oplossingen vinden voor de komende uitdagingen, zoals dieselveertuigen die niet meer in steden zullen mogen rijden 				
Resultaten	De proef <ul style="list-style-type: none"> • Moet de impact op de veiligheid en leefbaarheid van een stad aantonen • Zorgen dat CO2-uitstoot wordt verminderd • Creert samenwerkingsverbanden tussen overheid en logistieke bedrijven 				
Betrokken stakeholders	Consumenten, bedrijven, koeriers en leveringsbedrijven, gemeenten en beveiligings- en technologiepartners				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓	✓	✓

Tabel 2: Last Mile Box

In Amsterdam-Zuid is een proef gestart met duurzame bevoorrading met de Last Mile Box (LMB), ontwikkeld door Leen Menken Foodservice Logistics in samenwerking met Food Logica en Rijkswaterstaat. De LMB is een hoogtechnologische mobiele koelbox die gekoeld kan worden door koelelementen of autonoom via zonnepanelen op het dak en geladen kan worden met 4 rolcontainers met levensmiddelen waaronder diepvries-, verse en houdbare producten (Els Stultiens, 2022). De proef, die 2 maanden duurt en ongeveer 400 bestellingen per week bezorgt, moet aantonen of deze efficiënte, duurzame bevoorrading goed werkt en bijdraagt aan een leefbare stad. Dit kan alleen als de overheid en de logistieke sector intensief samenwerken (Arjan Velthoven, 2022).



Figuur 4: Last Mile Box uitgeladen op een voetgangerszone (Arjan Velthoven, 2022)

De mobiele koelbox heeft acht deuren waar de fietskoeriers dankzij slimme IT-systemen weten achter welke deur de af te leveren lading ligt. Op deze manier gebeurt het in- en uitladen op een efficiënte manier om de juiste temperatuur te behouden (Arjan Velthoven, 2022).

Het doel van deze alternatieve bevoorradingsmethode is om de impact op de veiligheid en leefbaarheid van het stadscentrum te evalueren, de impact van logistieke kosten en CO₂-emissies te bepalen en de verdere verduurzaming van de stadslogistiek mogelijk te maken door het samenvoegen en verduurzamen van logistieke stromen. Een vervolg met piloten in andere wijken en met andere leveranciers is goed mogelijk als deze methode van bevoorrading werkt. In één vrachtwagen passen negen van deze boxen, die op verschillende locaties in de stad kunnen worden afgeleverd, waarna een elektrische vrachtfiets de resterende afstand naar de eindklant aflegt (Arjan Velthoven, 2022).

De LMB is ontwikkeld omdat er veel uitdagingen in het vooruitzicht liggen. Allereerst wordt er al rekening mee gehouden dat binnen vijf jaar geen dieselveertuigen meer in de stad zijn toegestaan en dat kleine elektrische voertuigen altijd een beperkte actieradius zullen hebben. Momenteel worden de plekken toegewezen door de gemeente Amsterdam, voor de toekomst zal het meer richting particuliere terreinen gaan. Verder is het interessant dat deze LMB in de toekomst via het water de stad in worden gebracht en vanaf de kade worden geleegd (Arjan Velthoven, 2022).

Het doel is om volledig met elkaar samen te werken zodat er een white-label concept van kan worden gemaakt. Het moet zodanig worden gestandaardiseerd dat het gezamenlijk kan worden vervoerd, bijvoorbeeld per boot of vrachtwagen en op allerlei manieren (Arjan Velthoven, 2022).

2.2.2. Online platformen

Peer-to-peer platforms (P2P)

Peer-to-peer platforms (P2P)					
Initiatiefnemer:	Saloodo! by DHL, Freightos, Convoy, Loadsmart, Cainiao en Truck Alliance (bedrijven die actief zijn in de logistiek en het vrachtvervoer)				
Verbeteringsgebied	Verbindt vervoerders en verladers op een digitaal vrachtplatform om ongebruikte capaciteit te verkopen aan verladers die leveringsdiensten nodig hebben				
Doelstelling	Verbetering van de efficiëntie, transparantie en kostenbesparingen in de vracht- en logistieke sector via een "sharing economy" benadering				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Opgerichte peer-to-peer platforms die verschillende functies en diensten aanbieden • Technologie en geavanceerde algoritmen • Platform moet real-time tracking en transparantie van vrachtzendingen kunnen bieden • Toegepaste beoordelingssystemen om de betrouwbaarheid en kwaliteit te toetsen 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Verhoogde efficiëntie en optimalisatie van het vrachtvervoer • Vermindering van lege kilometers door vracht en vrachtwagens op elkaar af te stemmen • Verbeterde zichtbaarheid en controle over vrachtzendingen • Nieuwe zakelijke kansen voor kleine en middelgrote vervoerders 				
Betrokken stakeholders	verkopers/aanbieders, kopers/gebruikers, betalingsproviders en dienstverleners				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓	✓	✓

Tabel 3: Peer-to-peer platforms (P2P)

De afgelopen jaren zijn peer-to-peer platforms ontstaan als nieuwe oplossing voor vervoerders om hun leveringscapaciteit te delen, zoals Saloodo! by DHL, Freightos, Convoy, Loadsmart, Cainiao en Truck Alliance (Deng et al., 2021). Door middel van deze platforms kunnen vervoerders hun ongebruikte capaciteit aan andere vervoerders die leveringsdiensten nodig hebben, verkopen zonder dat zij een sorteerfaciliteit of vrachtwagens nodig hebben (Einav et al., 2016). Het verdienmodel van het peer-to-peer platform is gebaseerd op een sharing-economy aanpak, waarbij het platform een deel van de inkomsten haalt uit elke capaciteitstransactie. Daarnaast hebben peer-to-peer (P2P) uitwisselingen aan belang gewonnen via tweedehands P2P platforms, zoals eBay wereldwijd, craigslist in de VS en leboncoin in Frankrijk (Parguel et al., 2017).

Vanwege het lage succespercentage van stedelijke consolidatiecentra (SCC's) is de opkomst van platforms voor capaciteitsdeling daarentegen het uitgangspunt om verder te onderzoeken of zij een beter alternatief kunnen zijn voor het aanpakken van stedelijke "last mile delivery"-problemen (Deng et al., 2021). Een SCC heeft wellicht meer schaalvoordelen door de taken van verschillende vervoerders te consolideren, maar een platform voor het delen van capaciteit brengt geen leveringskosten met zich mee waardoor elke vervoerder een beperkte leveringscapaciteit heeft in vergelijking met de vloot van de SCC (Deng et al., 2021).

Crowdsourcing logistics

Crowdsourcing logistics					
Initiatiefnemer:	Organisaties en platforms die crowdsourcing logistiek hebben geïntroduceerd				
Verbeteringsgebied	De laatste afleveringsactiviteiten uitbesteden aan een groep "gewone" mensen				
Doelstelling	Verbetering van de efficiëntie, snelheid en kostenbesparing in de logistieke en bezorgingssector.				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelde crowdsourcing platforms en apps waar individuen zich kunnen aanmelden als bezorgers en pakketten kunnen bezorgen in ruil voor een vergoeding. • Beoordelingssystemen en achtergrondcontroles toegepast om betrouwbaarheid en kwaliteit te controleren. • Matching systeem dat een chauffeur selecteert op basis van verschillende criteria. 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Deur-tot-deur en Winkel-tot-deur-leveringsmodellen • Flexibiliteit en schaalbaarheid van bezorgdiensten wordt vergroot • Identificeert reizigers die verzoeken van verzenders kunnen behandelen of sporadische chauffeurs (klanten) in de winkel die bereid zijn om tegen een kleine vergoeding een online bestelling te bezorgen. • Kortere bezorgtijden en verbeterde klanttevredenheid • Kostenbesparingen voor bedrijven • Vermindering van de koolstofvoetafdruk 				
Betrokken stakeholders	Bedrijven en e-commercebedrijven, consumenten, bezorgers, betalingsproviders en overheidsinstanties				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓			

Tabel 4: Crowdsourcing logistics

Crowdsourced bezorging is een duurzame methode voor het leveren van diensten van hoge kwaliteit in stedelijke gebieden (Sampaio et al., 2018). Het houdt in dat de bezorging van goederen wordt overgedragen aan een netwerk van "gewone" mensen, d.w.z. de menigte (Carbone et al., 2017). Klanten kunnen hun leveringen laten bezorgen door een van de vele geregistreerde zelfstandige chauffeurs op het ICT-platform. Het matchingsysteem selecteert chauffeurs op basis van kenmerken van de dienst, zoals tijd, bestemming en capaciteit. Het houdt ook rekening met de beschikbaarheid van de bestuurder, zoals afstand, route chauffeur en omwegen (Sampaio et al., 2018).

Archetti et al. (2016) onderzochten het concept van crowdshipping van Walmart en richtten zich daarbij op het Vehicle Routing Problem with Occasional Drivers (VRPOD). Paloheimo et al. (2016) voerden in Finland een casestudy uit naar crowdsourcing voor bibliotheek- en mediadiensten. De studie benadrukte een potentiële vermindering van gemiddeld 1,6 km in koolstofvoetafdruk, met een gemiddelde van 1,6 km, terwijl 80% van de leveringen minder dan 5 km was. De studie benadrukte ook de potentiële voordelen van crowdsourcing bij het verbeteren van de samenwerking binnen de gemeenschap (Mangiaracina et al., 2019).

Chen et al. (2016) introduceerden het Multi-Driver Multi-Parcel Matching Problem (MDMPMP), dat ervoor zorgt dat pakketten door één of meerdere chauffeurs worden vervoerd en onderweg tussen bestuurders op het eindpunt kunnen worden afgeleverd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van overdrachtsmogelijkheden om de afstand van het pakket tot het eindpunt te verkleinen.

De toewijzing van langere ritten aan de pakketten kan de ondersteuning van het systeem vergemakkelijken, wat het belang van de rit voor de bestuurder benadrukt. Paloheimo et al. (2016) benadrukten dat crowdsourced delivery voor extra voertuigbewegingen kunnen zorgen, waardoor potentiële milieuvoordelen en positieve effecten op de stadslogistiek worden verminderd. (Mangiaracina et al., 2019).

Logistics-as-a-Service platform

Logistics-as-a-Service platform					
Initiatiefnemer:	GREENLOG-project				
Verbeteringsgebied	De duurzaamheid en milieuvriendelijkheid in de logistieke sector te verbeteren.				
Doelstelling	Innovatieve methoden voor duurzame stadslogistiek te onderzoeken, waarbij de nadruk ligt op een betere samenwerking tussen alle partijen in het ecosysteem van de stadslogistiek				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Gebruik van geavanceerde technologieën • Investerings in infrastructuur voor elektrische voertuigen, enz. • Partnerschappen aangaan om samen de milieueffecten te verminderen. 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Duurzamere leveringsopties • Impact op het milieu verminderen • Logistieke processen optimaliseren 				
Betrokken stakeholders	Bedrijven, consumenten, bezorgers en overheidsinstanties				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓		✓

Tabel 5: Logistics-as-a-Service platform

Het GREENLOG-project heeft tot doel innovatieve methoden voor duurzame stadslogistiek te onderzoeken, waarbij de nadruk ligt op een betere samenwerking tussen alle partijen in het ecosysteem van de stadslogistiek. Het project omvat drie steden in Vlaanderen, waaronder Gent, Leuven en Mechelen, die samenwerken om een "Flanders Living Lab" te vormen dat experimenteert met de implementatie van een Logistics-as-a-Service platform om de verschillende belanghebbenden in de stadslogistiek met elkaar te verbinden. Het project is een combinatie van verschillende ideeën zoals bakfietsen, pakketbezorging door het openbaar vervoer en autonome voertuigen om een duurzame en onderling verbonden leveringsoplossing te creëren (VIL, 2023).

Het project beoogt alle belanghebbenden bij de proefprojecten te betrekken voor de uitwisseling van ideeën en samenwerking tussen de openbare en de particuliere sector. Dit Vlaamse pilootproject, zal de implementatie van een Logistics-as-a-Service-platform testen en duurzamere leveringsopties voorstellen en tegelijkertijd de uitdaging aangaan om belanghebbenden te motiveren deze alternatieven toe te passen. Het project beoogt de ontwikkeling van een functioneel LaaS-platform dat vraag en aanbod op logistiek gebied met elkaar verbindt en tevens verschillende niveaus van beleidscontrole mogelijk maakt, en dat in andere steden kan worden nagevolgd (VIL, 2023).

Token – EU Horizon

Token – EU Horizon					
Initiatiefnemer:	De stad Leuven, Imec en VIL				
Verbeteringsgebied	Dynamische toegangsregels om toelating te krijgen om buiten levertijden te leveren en om planningssystemen van vervoerders te koppelen				
Doelstelling	Implementatie van een dynamisch toegangscontrolesysteem om de veiligheid, mobiliteit en leefbaarheid van de stad Leuven te verbeteren.				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Toegangscontrole via ANPR-camera • Gebruik van geavanceerde technologieën zoals RFID-kaarten of mobiele apps • Centrale beheerssoftware voor het monitoren en beheren van de toegangscontrole • Via blockchain technology (een "digitale vertrouwensband") i.s.m. Imec creëren 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Meer veiligheid, vertrouwen en tevredenheid in de stad door de beperking van onbevoegde toegang en de identificatie van degenen die de stad willen betreden • Verhoogde efficiëntie door het verzamelen, analyseren en gebruiken van gegevens, waardoor de besluitvorming verbetert • Enkel groene leveringen laten plaatsvinden 				
Betrokken stakeholders	Stad Leuven, inwoners, werknemers in de stad, bezoekers en toeristen, leveranciers van technologie en infrastructuur voor het toegangscontrolesysteem				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓		✓

Tabel 6: Token - EU Horizon

Token is een 3-jarig Europees Horizon-project (2020-2023), waarbij de eerste testen al succesvol waren en er nu een vervolgproject loopt. De stad Leuven, Imec en VIL hebben een testproject opgezet voor last mile logistics waarmee dynamische toegangsregels en parkeerdiensten kunnen worden aangeboden, waarbij wordt onderzocht of technologieën zoals blockchain de bruikbaarheid en effectiviteit van openbare diensten verbeteren om steden leefbaarder te maken en tegelijkertijd de privacy van burgers te waarborgen (Imec, 2022).

Token is een slim portaal dat duurzaam transport bevordert door statische regels te vervangen door dynamische toegangsregels. Door de economische impact van COVID-19 staan lokale boeren en winkels voor grote en ongekende uitdagingen om voedsel lokaal te distribueren en te verkopen. Daarnaast zijn steden op zoek naar oplossingen om duurzamere mobiliteit mogelijk te maken (Imec, 2022).

Het idee erachter is om lokale spelers zoals winkeliers en restaurants een bestelling te laten plaatsen voor lokale producten en die bestelling wordt vervolgens ingevoerd in het platform waar transportbedrijven een leveringsverzoek indienen bij de stad om het te gaan leveren. Als het verzoek

voldoet aan de regels voor lokale goederen die door de stad zijn opgesteld, krijgt de vervoerder dynamische toegang op voorwaarde dat aan bepaalde regels wordt voldaan, zoals het leveren met groene of goedgevulde bestelwagens. Het is dankzij blockchain dat deze gegevens kunnen worden gedeeld en het allemaal mogelijk maakt. Ten slotte heeft Token het voordeel dat vervoerders de goederen binnen een flexibel en breder tijdsvenster kunnen afleveren zonder een bekeuring te krijgen (Imec, 2022).

Wij.leveren

Wij.leveren					
Initiatiefnemer:	De stad Leuven samen met de buurgemeenten Bierbeek, Haacht, Holsbeek, Lubbeek, Oud-Heverlee en Rotselaar				
Verbeteringsgebied	Ecologisch bezorgsysteem in de stad Leuven door volume van lokale handelaars bijeen te brengen om gezamenlijke uitlevering van pakjes te kunnen doen				
Doelstelling	Platform brengt de Leuvense handelaars in een sterke(re) concurrentiepositie ten opzichte van grote internetproviders en heeft als hoofddoel het verminderen van verkeersopstoppingen, het bevorderen van duurzaamheid en het verbeteren van de efficiëntie van het leveringsproces.				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Implementatie van een online platform waarop lokale winkels, restaurants en andere bedrijven hun producten kunnen aanbieden voor levering • Optimaliseren van de logistiek en routeplanning om de hoeveelheid tijd en afstand die nodig is voor leveringen te verminderen • campagnes om bedrijven en klanten aan te moedigen het leveringsplatform en duurzame leveringspraktijken te gebruiken • Stimuleren van duurzame vervoersmiddelen zoals elektrische fietsen of elektrische voertuigen • Samenwerking bevorderen om efficiëntie van de levering te waarborgen. 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Verkeerscongestie wordt verminderd door minder individuele leveringsvoertuigen op de weg • Verhoogde klantentevredenheid • Lokale economie ondersteunen door lokale bedrijven de mogelijkheid te geven hun goederen snel en gemakkelijk te leveren • Bevordering van duurzaamheid door het gebruik van milieuvriendelijke leveringsmethoden en het verminderen van broeikasgassen • Verbeterde efficiëntie van het leveringsproces 				
Betrokken stakeholders	Bovengenoemde steden, lokale bedrijven, waaronder winkels, restaurants en andere, koeriersdiensten en logistieke partners, consumenten, leveranciers van technologie				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓		✓

Tabel 7: Wij.leveren

Het pilootproject van Wij.leveren is een slim en lokaal platform voor pakketdistributie ontwikkeld door de stad Leuven samen met de buurgemeenten Bierbeek, Haacht, Holsbeek, Lubbeek, Oud-Heverlee en Rotselaar, dat lokale (kleine) handelaars verenigt om hun pakketten via een professionele verzenddienst bij de klanten te krijgen (wijleveren, 2022).

Er wordt een proces uitgewerkt om ervoor te zorgen dat pakketten met bestemming Groot-Leuven (Leuven + buurstedes) direct van de handelaar op een ecologisch verantwoorde manier bij de klant worden afgeleverd zonder eerst langs een distributiecentrum te moeten (efro-projecten, 2021). Via dit platform kan veel volume samengebracht worden om het nadien te leveren aan een aantrekkelijke prijs, hierbij wordt steeds de beste prijs onderhandeld en zorgt de logistieke partner vervolgens voor een duurzaam transport. Het platform brengt de Leuvense handelaars in een sterke(re) concurrentiepositie ten opzichte van grote internetproviders.



Figuur 5: Proces wij.leveren (wijleveren, 2022)

2.2.3. Beleidsmaatregelen

Congestieheffingen

Congestieheffingen					
Initiatiefnemer:	De overheid				
Verbeteringsgebied	Verkeersopstoppingen tijdens de spits verminderen				
Doelstelling	De congestie op drukke wegen en in steden verminderen om de verkeersstroom te verbeteren				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Bestuurders moeten een extra vergoeding betalen om bepaalde wegen of steden te berijden tijdens drukke periodes. • Digitale camera's die kentekens kunnen identificeren plaatsen op wegen en steden. 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderen van verkeersopstoppingen en andere terugkerende problemen, zoals luchtkwaliteit en geluidshinder • Minder verkeersvertragingen en betere doorstroming van het verkeer • Hogere reissnelheden 				
Betrokken stakeholders	Automobilisten en weggebruikers, bedrijven en openbaar vervoersbedrijven				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaaf de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaaf de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓	✓	✓

Tabel 8: Congestieheffingen

Mechanismen voor dergelijke problemen zijn in verschillende steden geïmplementeerd, met Londen en Singapore als twee voorbeelden van succesvolle oplossingen om verkeersopstoppingen te verminderen (Mangiaracina et al., 2019). Het mechanisme achter congestieheffingen werkt met digitale camera's die kentekens kunnen identificeren en voertuigen in stedelijke gebieden kunnen classificeren. Door extra heffingen op te leggen of de toegang van voertuigen tot drukke gebieden te beperken, willen de regelgevers de verkeerscongestie verminderen en andere terugkerende problemen, zoals luchtkwaliteit en geluidshinder verbeteren (Riccardo et al., 2023).

De Londense congestieheffing werd in 2003 ingevoerd en leidde in het eerste jaar tot een daling van het verkeer in de spits met 15 procent. De regeling resulteerde verder in 25 procent minder verkeersvertragingen, 30 procent hogere reissnelheden en een verbeterde betrouwbaarheid en reistijd van de voertuigen. De congestieheffing van Singapore in 1998 leidde tot een toename van het aantal voertuigen op weekdagen. Ook was er een gemiddelde snelheidsstijging merkbaar. Op dit moment voert Singapore een tweede systeem van rekeningrijden in waarbij de prijzen voor elke route dagelijks werden aangepast. Dit systeem zal verkeerspieken helpen verzachten, het gebruik van de wegcapaciteit optimaliseren en een verschuiving van particuliere auto's naar openbaar vervoer ondersteunen (Riccardo et al., 2023).

Dynamische prijsstelling

Dynamische prijsstelling					
Initiatiefnemer:	Logistieke bedrijven, transportautoriteiten of overheden.				
Verbeteringsgebied	Prijstelling van goederenvervoer door verschillende leveringsprijzen aan verschillende tijdsvensters te koppelen				
Doelstelling	Verbetering van de efficiëntie en optimalisering van het logistieke proces, waarbij de beschikbare capaciteit in evenwicht wordt gebracht met de vraag naar goederen om de congestie op zowel de wegen als de steden te verminderen.				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Er zijn technologieën nodig: (geautomatiseerde tariefsystemen en real-time gegevensanalyse) • Toepassing van congestieheffingen of kortingen op specifieke tijdstippen 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Efficiënter goederenvervoer • Betere benutting van de vervoerscapaciteit en minder congestie op de wegen. • Betere afstemming van vraag en aanbod, waardoor de duurzaamheid van het goederenvervoer wordt bevorderd 				
Betrokken stakeholders	Logistieke bedrijven, verladers, overheden en consumenten				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓	✓	✓

Tabel 9: Dynamische prijsstelling

Dynamische prijsstelling is een prijsstrategie die in diverse sectoren wordt toegepast om zich aan te passen aan de veranderende marktvraag en de toewijzing van middelen te optimaliseren (Mangiaracina et al., 2019). In de context van leveringsdiensten verwijst dynamische prijsstelling naar het koppelen van verschillende leveringsprijzen aan verschillende tijdsvensters. Dankzij deze strategie bieden leveringsbedrijven lagere prijzen aan klanten die kiezen voor levertijden die de leveringsroute van de vrachtwagen optimaliseren, terwijl hogere prijzen worden voorgesteld bij minder efficiënte leveringsopties (Asdemir et al., 2009). Het prijsbeleid wordt als dynamisch beschouwd omdat het bij elke nieuwe bestelling verandert (Klein et al., 2018).

Volgens Yang et al. (2016) heeft de implementatie van dynamische prijsstelling een significante impact op verschillende aspecten van bezorgdiensten. Ten eerste wordt de kans op mislukte leveringen positief beïnvloed. Vervolgens als klanten hun favoriete optie van levertijd kunnen kiezen, zijn zij in staat de volgorde van de te bereiken bestemmingen op de rondreis te beïnvloeden, wat voor de bezorgers misschien niet optimaal is. Door een dynamisch prijsbeleid te hanteren, kunnen leveringsbedrijven echter de keuze van de klanten beïnvloeden, waarbij zij geneigd zijn te kiezen voor tijdstippen die samenhangen met lagere prijzen. Dit kan de klantendichtheid verhogen in vergelijking met eenvoudige afspraken, wat uiteindelijk resulteert in efficiëntere leveringsroutes (Asdemir et al., 2009). Bedrijven moeten echter correcte prijsstrategieën toepassen om ervoor te zorgen dat ze klanten beïnvloeden om efficiëntere leveringsopties te kiezen en toch hun inkomsten op peil houden (Mangiaracina et al., 2019).

2.2.4. Samenwerking tussen belanghebbenden

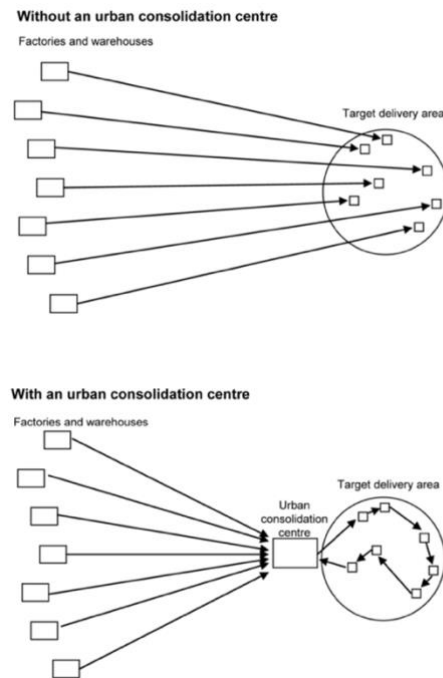
Stedelijke consolidatiecentra

Stedelijke consolidatiecentra					
Initiatiefnemer:	CULT (Collaborative Urban Logistics & Transport)				
Verbeteringsgebied	Stedelijke logistiek en distributie verbeteren				
Doelstelling	Verkeerscongestie en uitstoot verminderen door stromen te synchroniseren				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Geschikte locatie identificeren • Duurzame vervoerswijzen stimuleren • Samenwerking verschillende stakeholders • Gecentraliseerde platform voor beheer en coördinatie van stromen 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Samenwerking stimuleren • Verhoogde efficiëntie • Vermindering van verkeerscongestie en aantal vrachtwagens in de binnenstad door vrachten te bundelen • Vermindering van de impact op het milieu 				
Betrokken stakeholders	Logistieke bedrijven, leveranciers, steden en bewoners				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓		✓

Tabel 10: Stedelijke consolidatiecentra

Om aan de uitdagingen van stedelijke "last mile delivery" tegemoet te komen en het effect van stedelijke congestie en vervuiling te verminderen, zijn stedelijke consolidatiecentra (SCC) voorgesteld als een mogelijke oplossing (Allen et al., 2014). Stedelijke distributiecentra bundelen leveringen van meerdere vervoerders en leveren deze met hun eigen wagenpark af in het stadscentrum, wat resulteert in een hogere bezettingsgraad van vrachtwagens en lagere leveringskosten. Deze methode heeft voordelen voor alle belanghebbenden en vermindert de sociale en milieueffecten van het verkeer door het aantal ritten te verminderen (Deng et al., 2021).

Hoewel dit voordelen kan opleveren, zijn veel projecten voor stedelijke distributiecentra in de praktijk mislukt. Zo werden de stedelijke consolidatiecentra na vijf jaar gesloten bij de havenautoriteit van New York en New Jersey en hebben slechts vijf van de 150 SCC-projecten die de afgelopen 25 jaar in Europa zijn opgestart, het overleefd. Bovendien aarzelen vervoerders om diensten van stedelijke centra te gebruiken. Deze obstakels vormden een moeilijke taak voor SCC's om break-even te draaien, ze hadden aanzienlijke overheidssteun nodig, dit leidde tot vragen over de levensvatbaarheid en levensduur van SCC's als oplossing voor het last-mile-probleem in stedelijke gebieden (Deng et al., 2021).



Figuur 6: Stedelijke distributiesystemen met en zonder stedelijk consolidatiecentrum (Allen et al., 2014)

Een voorbeeld van een succesvol initiatief is het CULT-project (Collaborative Urban Logistics & Transport), dat in 2021 in Antwerpen, van start ging. CULT is een gezamenlijk logistiek platform van 13 bedrijven, waaronder Telenet, Danone, Krefel en Proximus. De bedrijven zijn overeengekomen hun gegevens en capaciteit voor de distributie van hun goederen in de stad te delen, met als doel hun stromen te synchroniseren en de uitstoot te verminderen (CULT, 2021).

Het CULT-project brengt alle goederenvolumes van de deelnemende bedrijven samen en Bpost werd gekozen om de samenwerking uit te voeren. Om het project tot een succes te maken, is de betrokkenheid van verschillende bedrijven en neutrale partijen nodig om ervoor te zorgen dat vertrouwelijke informatie wordt gedeeld. (CULT, 2021).



Figuur 7: Logo Collaborative Urban Logistics & Transport (CULT, 2021)

Cargofietsen

Cargofietsen					
Initiatiefnemer:	Cargofiets DHL (voorbeeld)				
Verbeteringsgebied	De duurzaamheid en mobiliteit in de steden verbeteren				
Doelstelling	Het stimuleren van milieuvriendelijk vervoer en het verminderen van het gebruik van gemotoriseerd vervoer van de last-mile bezorging				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Inzet van cargofietsen • Samenwerking met lokale overheden • Investering in geavanceerde routeplanningssystemen • Trainingen voorzien van de bezorgers 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Samenwerking stimuleren • Kortere, duurzamere en efficiëntere bezorging • Verbeterde klanttevredenheid • Verminderen van verkeersopstoppingen en het ontlasten van de infrastructuur • Vermindering impact op het milieu 				
Betrokken stakeholders	DHL, cargofietsbedrijven om cargofietsen te leasen, bezorgers en steden				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓		✓

Tabel 11: Cargofietsen

Cargofietsen zijn in de belangstelling gekomen door het toenemende aantal online bestellingen. Het is opmerkelijk dat de opkomst van e-commerce heeft geleid tot meer en meer kleinere leveringen in steden. Voorheen werden deze bestellingen bezorgd met kleine bestelwagens, wat op zich niet erg duurzaam te noemen is. De regering heeft daarop maatregelen genomen zoals het opleggen van lage-emissiezones om deze kleine bestelwagens gedeeltelijk uit steden te weren, of het heffen van hoge belastingen. Volgens Arnold et al. (2018) zijn cargofietsen gericht op het verminderen van negatieve milieueffecten.

De cargofiets wordt steeds vaker in stadscentra gebruikt door bedrijven als duurzaam transportmiddel. De bakfiets heeft een bak waarin allerlei kleine pakketjes kunnen worden vervoerd. Afhankelijk van welk logistiek bedrijf deze bakfietsen beheert, kiezen ze waar ze hun opslagruimte plaatsen. Op figuur 9 is te zien hoe DHL een achterlaadruimte gebruikt. Vervolgens heeft een bakfiets een laadvermogen van 50kg tot 500kg, om het comfort van de fietser te verhogen, is het aan te raden om de bakfietsen uit te rusten met elektrische motoren, die de bestuurder helpen tijdens het fietsen (Nürnberg, 2019).



Figuur 8: Cargofiets DHL (Verkeersnet, 2017)

Dit duurzame alternatief behandelt een aantal problemen die geassocieerd worden met stadslogistiek, zoals congestie, CO₂-uitstoot en geluidsoverlast. Als gevolg van de toenemende populariteit van e-commerce biedt het gebruik van bakfietsen meerdere voordelen, waaronder het mogelijk maken van kleine, regelmatige leveringen. Tenslotte zijn deze bakfietsen niet alleen budgetvriendelijk in aanschaf, maar hebben ze ook weinig onderhoud nodig, waardoor ze goedkoper zijn dan bestelwagens met een hoger belastingtarief en waarbij verzekeringen veel duurder zijn (Allen et al., 2014).

Cargo hitching

Cargo hitching					
Initiatiefnemer:	Consortium van overheidsinstellingen, transporteurs en logistieke dienstverleners				
Verbeteringsgebied	Efficiënter benutten van publieke transportmodi om lege ritten te verminderen				
Doelstelling	Lege capaciteit en vervoer verminderen door passagiers en goederenstromen in een voertuig te combineren				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Samenwerking verschillende stakeholders • Ontwikkeling van een platform om beschikbare ruimte aan te bieden • Investeren in extra infrastructuur • Rolmodellen in kaart brengen • Logistieke processen stroomlijnen 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderen van aantal lege kilometers • Kostenbesparingen voor transportbedrijven • Samenwerking stimuleren • Verhoogde efficiëntie • Vermindering van verkeerscongestie en aantal vrachtwagens in de binnenstad door vrachten te bundelen. 				
Betrokken stakeholders	Logistieke bedrijven, leveranciers, overheidsinstellingen, ontvangers van de vracht				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaaf de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaaf de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓		✓

Tabel 12: Cargo hitching

Cargo Hitching is gebaseerd op het concept van gedeelde vervoersactiviteiten. Hierbij proberen verschillende belanghebbenden goederen te vervoeren door ongebruikte capaciteit van het openbaar vervoer te gebruiken (Van Duin et al., 2019). Dit maakt transport efficiënter en vereist minder voertuigen en chauffeurs. In een studie van Mazzarino & Rubini (2019) wordt een test besproken die in 2017 werd uitgevoerd in een klein dorpje Millingen in Duitsland met als doel de bestaande ongebruikte capaciteit van het openbaar vervoer te optimaliseren. Bovendien leek het ideaal om deze test uit te voeren in een landelijk gebied met weinig inwoners (Mazzarino & Rubini, 2019). Er is dus meer potentieel in plattelandsgebieden dan in stedelijke gebieden. Dit komt doordat bussen met een vaste dienstregeling tijdens daluren meer reservecapaciteit hebben om potentiële vracht te vervoeren (HELEN NORMAN, 2022).

Volgens Tom Van Woensel, hoogleraar goederenvervoer en logistiek aan de Universiteit Eindhoven, heeft dit project enige vertraging opgelopen omdat de goederensector en het openbaar vervoer nog steeds twee aparte werelden zijn (HELEN NORMAN, 2022). De sleutel tot succes hangt af van de economische aantrekkelijkheid voor alle belanghebbenden. Niet alleen in termen van consolidatieactiviteiten, maar ook door de sociale voordelen door het bedienen van afgelegen gebieden en de verbeterde duurzaamheid die daarmee gepaard gaat (Gatta et al., 2019).

Tram cargo

Tram cargo					
Initiatiefnemer:		CarGoTram Dresden			
Verbeteringsgebied		Efficiënte stedelijke goederenvervoer met behulp van trams			
Doelstelling		Duurzaam en efficiënt systeem voor stedelijk goederenvervoer implementeren door gebruik te maken van het bestaande tramnetwerk			
Maatregelen		<ul style="list-style-type: none"> • Aanpassing van trams om goederen te kunnen vervoeren (interieurs en laadruimtes) • Slimme routeplanning ontwikkeld om de tramroutes voor goederenvervoer te optimaliseren om zo de verkeersopstoppingen te minimaliseren • Samenwerking met bedrijven • Specifieke tijdvensters vastgesteld voor het laden en lossen van goederen om het reguliere tramverkeer niet te hinderen • Er werd een digitaal platform opgezet waarop bedrijven goederentransport kunnen plannen en coördineren met de trams. 			
Resultaten		<ul style="list-style-type: none"> • Verminderde congestie • Milieuvriendelijkheid • Het goederenvervoer met trams bleek efficiënter te zijn voor bepaalde soorten goederen • Positieve reputatie door innovatieve en duurzame openbaar vervoer • Kostenbesparing in vergelijking met traditioneel wegvervoer 			
Betrokken stakeholders		CarGoTram Dresden, lokale bedrijven, stadsbestuur, ontvangers van de vracht, bewoners, logistieke experts			
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓	✓	✓

Tabel 13: Tram cargo

In tegenstelling tot Cargo hitching waarbij werd gekeken om ongebruikte capaciteit van het openbaar vervoer te gebruiken, is Tram cargo een tram die enkel en alleen goederen transporteert. CarGoTram Dresden is de bekendste tram voor vrachtvervoer in Duitsland. In een studie van Mazzarino & Rubini (2019) werden verschillende casestudies aangehaald en besproken. Vanwege de bestaande infrastructuur in steden nemen cargotrams voor elke stad een andere vorm.

De cargotram is opgericht door het bedrijf Volkswagen, met een nieuwe hernieuwde ontwikkeling die onlangs heeft plaatsgevonden op het gebied van elektrische mobiliteit. Omdat vervoer via het spoor een traditie heeft in Dresden en er een goed ontwikkeld spoornetwerk beschikbaar was, wint cargotram aan populariteit, maar kan het niet in elke stad worden geïmplementeerd vanwege de beperkte infrastructuur (Strale, 2014). Cargotram behandelt een aantal problemen die geassocieerd worden met de huidige stedelijke distributienetwerken, zoals congestie en CO₂-uitstoot. Tot slot duurt een rit met de tram in Dresden 15 minuten, wat gelijk staat aan drie vrachtwagens. Bovendien blijkt dat als er al een SCC aanwezig is in een stad, er van hieruit een verbinding kan worden gemaakt met de tram (Marinov et al., 2013).



Figuur 9: CarGoTram Dresden (Mazzarino & Rubini, 2019)

Off-hour deliveries (OHD)

Off-hour deliveries (OHD)					
Initiatiefnemer:	retailers, logistieke aanbieders				
Verbeteringsgebied	Efficiëntie van vrachtleveringen in stedelijke gebieden				
Doelstelling	Het verminderen van verkeersopstoppingen en congestie tijdens piekuren door het verplaatsen van vrachtleveringen naar daluren, wat de algehele verkeersstroom en luchtkwaliteit zou verbeteren				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Samenwerking met bedrijven • Verkeersregelingen ingevoerd • Technologie om de meest efficiënte leveringsroutes te plannen • Bereidheid om leveringstijden aan te passen 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderde verkeersopstoppingen en een soepeler • Verminderde uitstoot van schadelijke stoffen en verbeterde luchtkwaliteit in de stad • Snellere en efficiëntere leveringen • Verbeterde reputatie voor bedrijven als milieubewuste organisaties 				
Betrokken stakeholders	Lokale bedrijven, leveranciers, gemeenten, ontvangers van de vracht				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓	✓	✓	✓

Tabel 14: Off-hour deliveries

“Off-hour” leveringen zijn beleveringen buiten de normale uren en worden aangeboden om het verkeer overdag gelijkmatig te laten verlopen om verkeersopstoppingen en de impact op het milieu te verminderen (Marcucci & Gatta, 2017). Hierbij is er een verschuiving van dagleveringen naar nachtleveringen of van piek- naar daluren. Wanneer goederen naar winkels in steden gaan, hebben zowel winkeliers als logistieke dienstverleners een directe impact op OHD, omdat ze hun personeel inplannen op basis van het tijdstip waarop de goederen worden geleverd en op basis van hun werkomstandigheden (Gatta et al., 2019).

In het onderzoek van Marcucci & Gatta (2017) werd het potentieel van leveringen buiten de piekuren in de stad Rome weergegeven. Dit onderzoek heeft zich gericht op detailhandelaren, waarbij gekeken is naar hun percepties en bereidheid om OHD-praktijken toe te passen. Verder werden drie verschillende off-hour leveringsprototypes besproken, namelijk: begeleide leveringen, niet-begeleide leveringen en UCC&OHD (24-uurs leveringen) (Marcucci & Gatta, 2017). De eerste soort houdt in dat leveringen buiten de piekuren waarvoor een vrachtruil nodig is, alleen mogen worden uitgevoerd als de vervoerder en de winkelier allebei aanwezig zijn. Onbegeleide leveringen geven vervoerders directe toegang tot de magazijnen van winkels wanneer deze gesloten zijn. Tot slot worden 24-uurs leveringen via stedelijke consolidatiecentra (SCC) naar winkeliers vervoerd wanneer er goederen nodig zijn die niet op voorraad zijn (Gatta et al., 2019).

2.2.5. Technologie

ICT, ITS, IoT, Big data and AI

ICT, ITS, IoT, Big data and AI					
Initiatiefnemer:	Gemeente of bedrijf				
Verbeteringsgebied	Efficiënte en duurzame stadslogistiek met behulp van ICT, ITS, IoT, big data en AI.				
Doelstelling	Logistiek in de stad optimaliseren door het gebruik van geavanceerde technologieën, waardoor de verkeerscongestie, milieuvervuiling en logistieke kosten verminderd worden				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Intelligente verkeersregeling (slimme verkeerslichten)en • Real-time tracking en monitoring • Voorspellende analyses door big data en AI om verkeerspatronen en vraagvoorspellingen te analyseren • Bevorderen van elektrische voertuigen en oplaadinfrastructuur om luchtverontreiniging te verminderen • Ontwikkelen van digitale platforms waarop logistieke bedrijven hun transportbehoeften kunnen delen en coördineren 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderde verkeersopstoppingen en kortere reistijden. • Verminderde CO2-uitstoot en verbeterde luchtkwaliteit. • Kostenbesparing • Verbeterde leefbaarheid van de stad. • Innovatie-imago 				
Betrokken stakeholders	Logistieke bedrijven, inwoners (gebruikers), overheidsinstellingen, onderzoeksinstituten en vervoersautoriteiten				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓	✓		✓	✓

Tabel 15: ICT, ITS, IoT, Big data and AI

De opkomst van verschillende technologieën, waaronder ICT, ITS, IoT, big data en AI, hebben een revolutie teweeggebracht op het gebied van logistiek en de weg vrijgemaakt voor de totstandbrenging van slimme stadslogistiek. Deze technologieën kunnen de ontwikkeling en implementatie van geïntegreerde platformen vergemakkelijken. ITS en ICT zijn verantwoordelijk voor het verbeteren van bestaande stedelijke vrachtovervoersystemen door gegevens te verzamelen, op te slaan en analyseren. Daarnaast kunnen real-time gegevens verzameld worden over voertuigbewegingen en verbruik. GPS stelt men in staat elke seconde locatiegegevens van voertuigen te verstrekken (Taniguch Eiichi, 2021). Volgens Savelsbergh & van Woensel (2016) wordt het snel kunnen omzetten van deze gegevens in beslissingen steeds meer een realiteit.

Door sensoren die de locatie, de versnelling en het gewicht van vrachtwagenladingen kunnen meten, is het Internet of Things (IoT) steeds populairder geworden. Daarnaast was er een analyse van de impact van big data op stedelijk vervoer. Op deze manier werd een nieuw perspectief gesteld voor het delen en optimaliseren van ladingen in smart city-contexten. Dit zou moeten wijzen op hoe big data de transportefficiëntie kan verbeteren en hoe de externe effecten in een slimme stad kunnen verminderen (Taniguch Eiichi, 2021).

Levering in de kofferbak van een auto

Levering in de kofferbak van een auto					
Initiatiefnemer:	E-commerce bedrijven				
Verbeteringsgebied	Last-Mile Delivery efficiënter maken				
Doelstelling	Efficiëntie van de 'last mile delivery' verbeteren door gebruik te maken van 'trunk delivery'. Dit zou de congestie verminderen, de leveringssnelheid verhogen en de klanttevredenheid verbeteren.				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Technologie om de auto van de klant te ontgrendelen met een eenmalige digitale sleutel • Acceptatie van de klanten 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderde congestie in woonwijken en stadscentra • Bezorgingsefficiëntie neemt toe • Stijging van de klanttevredenheid door meer flexibiliteit 				
Betrokken stakeholders	E-commerce bedrijven, stadsbeheer, klanten (ontvangers van de vracht), koeriers				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓		✓		✓

Tabel 16: Levering in de kofferbak van een auto

Reyes et al. (2017) introduceerden kofferbakbezorging waarbij pakketten worden afgeleverd in de kofferbak van de auto. Volgens Savelsbergh & van Woensel (2016) wordt kofferbakbezorging gezien als een mogelijkheid om te leveren op een handigere locatie dan bij de klant thuis. Koeriers ontgrendelen de kofferbak met een eenmalige digitale sleutel die is gekoppeld aan een specifieke bestelling. Het GPS-systeem dat in de auto is geïnstalleerd, geeft real-time informatie over de locatie van de auto (Reyes et al., 2017). Door middel van technologie verleent een klant voor een bepaalde tijd toegang tot de kofferbak. Zodra het pakket is afgeleverd kan de kofferbak worden gesloten en vervallen alle toegangsrechten automatisch (Savelsbergh & van Woensel, 2016).

Bovendien heeft levering per stuk een negatief effect op de kans op een mislukte levering, maar een positief effect op de leveringsautomatisering, aangezien klanten niet aanwezig hoeven te zijn tijdens de levering. De reden dat dit concept is ontstaan is omdat auto's vaak geparkeerd staan op openbare plaatsen zoals een supermarkt en daar de klantenfrequentie een positief effect op kan hebben als de pakketjes daar bezorgd kunnen worden. Tenslotte kunnen verschillende klanten tegelijkertijd beleverd worden wanneer ze op dezelfde plaats staan en kan de vraag gecombineerd worden (Reyes et al., 2017).

Drones

Drones (Onbemande luchtvaartuigen (UAV))					
Initiatiefnemer:	Bedrijven in de medische en voedingssector (voorbeeld)				
Verbeteringsgebied	Efficiënte levering van medische benodigdheden				
Doelstelling	Efficiëntie en snelheid van het leveren van medische benodigdheden naar afgelegen en moeilijk bereikbare gebieden te verbeteren.				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Drone-landingsstations op strategische locaties opgezet • Geautomatiseerd systeem ontwikkeld voor de coördinatie van de dronevluchten en leveringen. 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Snellere levering van medische benodigdheden naar afgelegen gebieden • Vermindering van transporttijd en -kosten in vergelijking met traditionele methoden, zoals wegtransport • Verbeterde toegang tot medische zorg en benodigdheden in gebieden met beperkte infrastructuur. 				
Betrokken stakeholders	Logistieke bedrijven, leveranciers, technologiepartners, Medische instellingen en zorgverleners (ontvangers van de vracht), luchtvaartautoriteiten en regelgevende instanties				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓		✓		✓

Tabel 17: Drones (Onbemande luchtvaartuigen (UAV))

Onbemande luchtvaartuigen (UAV) worden beschouwd als een alternatief voor last mile-levering van goederen, aangezien ze van oorsprong naar bestemming kunnen reizen met behulp van ingebouwde GPS (Dorling et al., 2017). Bedrijven zoals Amazon, Google en DHL zijn bezig met projecten waarbij testen worden uitgevoerd om te zien of drones leveringsalternatieven kunnen zijn (Ranieri et al., 2018). Omdat deze onbemande luchtvaartuigen in de lucht vliegen, zijn er ook geen extra kosten voor infrastructuur waar wegen onderhoud nodig hebben (Chiang et al., 2019).

Drones hebben geen last van drukke wegen en verkeersopstoppingen en kunnen obstakels ontwijken. Ze kunnen zelfstandig de bezorging afronden en het pakket afgeven met minimale menselijke tussenkomst (Murray & Chu, 2015). Het is dus niet nodig om de bestelling in te laden, te laten vertrekken, te ontvangen en uit te laden (Chiang et al., 2019). Vanwege het gewicht en de grootte van pakketten bereiken drones slechts een zeer klein aantal klanten tijdens een bezorgcyclus, doorgaans één tot vier (Dorling et al., 2017). Bovendien hebben drones een beperkt laadvermogen, waardoor ze momenteel niet kunnen concurreren tegen traditionele distributiemodellen. Ten slotte zijn drones voor hun beweging niet afhankelijk van brandstof, wat het verbruik van hulpbronnen vermindert. Desalniettemin beperken de batterijen van drones het leveringsbereik en de efficiëntie (Dorling et al., 2017).

Autonome voertuigen en robots voor last mile delivery

Autonome voertuigen en robots voor last mile delivery					
Initiatiefnemer:	Bedrijven die technologische oplossingen bereid zijn te gebruiken				
Verbeteringsgebied	Efficiënte Last-Mile Delivery in Stedelijke Gebieden				
Doelstelling	Efficiëntie en duurzaamheid van het laatste bezorgtraject in stedelijke gebieden verbeteren				
Maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Implementeren van een geavanceerd geautomatiseerd systeem voor routeplanning en coördinatie van autonome voertuigen en robots • Sensortechnologie en kunstmatige intelligentie integreren om veilige en efficiënte bezorgingen mogelijk te maken 				
Resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Snellere en nauwkeurigere leveringen in stedelijke gebieden, waardoor de klanttevredenheid toeneemt • Vermindering van verkeersopstoppingen en congestie in drukke stadsstraten • Lagere uitstoot van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen dankzij de introductie van duurzame bezorgmethoden • Creatie van nieuwe banen in het beheer en onderhoud van autonome voertuigen en robotica • Verbeterde efficiëntie van de toeleveringsketen en kostenbesparingen voor betrokken bedrijven 				
Betrokken stakeholders	E-commerce bedrijven, detailhandelaren, verkeersautoriteiten, ontvangers van de vracht (klanten)				
Resultaat	Dalen de kosten?	Dalen de afgelegde km's?	Gaat de uitstoot omlaag?	Wordt congestie vermindert?	Gaat de leefbaarheid van de stad omhoog?
	✓		✓		✓

Tabel 18: Autonome voertuigen en robots voor last-mile delivery

Autonome voertuigen en robots zijn innovatieve technologieën die het uiteindelijke leveringsproces in stedelijke gebieden kunnen verbeteren. Deze innovatieve technologieën kunnen kosten besparen en ervoor zorgen dat negatieve milieueffecten worden verminderd dankzij de efficiëntie die deze technologieën teweegbrengen. Daarnaast bieden autonome bezorgrobots een oplossing voor geluids- en luchtvervuilingsbeperkingen. Deze bezorgrobots kunnen alledaagse goederen zoals levensmiddelen, kleding en elektronica bezorgen. Bovendien verminderen deze bezorgrobots menselijke fouten en kunnen ze altijd worden gebruikt (Taniguchi et al., 2020).

Een studie van Boysen et al. (2018) behandelde een concept over autonome robots die in een centraal depot worden geladen en in het stadscentrum worden gelost uit vrachtwagens voor het afleveren van zendingen bij klanten. Na aankomst in het stadscentrum vertrekken de robots richting de klant en rijden vervolgens zelfstandig terug.

Vergelijkingstabel

	Vermindering van de kilometers	Vermindering van de emissie	Vermindering van de congestie	Vermindering van de transportbewegingen	Vermindering van de kosten	Verhoogt de leefbaarheid	Frequentie of serviceniveau voor de klant verhogen	Samenwerking tussen stakeholders
<i>Pakjesautomaat</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Last Mile Box</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Peer-to-peer platforms (P2P)</i>	✓	✓	⊖	✓	⊖	⊖	✓	✓
<i>Crowdsourcing logistics</i>	✓	✓	⊖	✓	⊖	⊖	✓	✓
<i>Logistics-as-a-Service platform</i>	✓	✓	⊖	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Token – EU Horizon</i>	✓	✓	⊖	✓	✓	⊖	✓	✓
<i>Wij.leveren</i>	✓	✓	⊖	✓	⊖	✓	✓	✓
<i>Congestieheffingen</i>	⊖	⊖	✓	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
<i>Dynamische prijsstelling</i>	⊖	⊖	⊖	⊖	✓	⊖	✓	⊖
<i>Stedelijke consolidatiecentra</i>	✓	✓	⊖	✓	✓	⊖	⊖	✓
<i>Cargofietsen</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⊖
<i>Cargo hitching</i>	✓	✓	⊖	✓	✓	⊖	✓	⊖
<i>Tram cargo</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Off-hour deliveries (OHD)</i>	✓	✓	⊖	✓	⊖	✓	✓	✓
<i>ICT, ITS, IoT, Big data and AI</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Levering in de kofferbak van een auto</i>	✓	✓	⊖	✓	⊖	⊖	✓	⊖
<i>Drones</i>	✓	✓	⊖	✓	✓	⊖	✓	⊖
<i>Autonome voertuigen en robots voor last mile delivery</i>	✓	✓	⊖	✓	✓	⊖	✓	⊖

Tabel 19: Vergelijkingstabel met alle voorbeelden

Analyses uit de tabel

Uit bovenstaande tabel kan worden gesteld dat Pakjesautomaat, Last Mile Box, cargofietsen en tram cargo de beste keuzes zijn als het gaat om leveringsstrategieën waarbij alle criteria aanwezig zijn. Pakketautomaten hebben een groot effect op het aantal afgelegde kilometers van de bezorger, de uitstoot en de congestie. Daarnaast kunnen voorbeelden zoals Ecozone of pakketautomaten de frequentie of het serviceniveau voor de klant verhogen. Last Mile Box zorgt voor een verhoging van de leefbaarheid en een vermindering van de kosten. Deze Box biedt geautomatiseerde en veilige pakketbezorging, waardoor er minder individuele leveringen en retourzendingen nodig zijn.

Bovendien zijn cargofietsen de beste keuze als het gaat om een duurzame oplossing voor stedelijke distributie ondanks het beperkte laadvermogen die ze hebben. De tabel laat zien dat cargofietsen gunstig zijn voor leveringen op de laatste afstand van het traject, omdat ze zowel het aantal afgelegde kilometers als de uitstoot en congestie verminderen. Door emissievrij vervoer te combineren met wendbaarheid in drukke stadsgebieden, zijn cargofietsen een milieuvriendelijke optie. Verder draagt het bij aan een leefbare stad doordat cargofietsen de geluidsoverlast en luchtvervuiling verminderen.

Stedelijke consolidatiecentra kunnen de leefbaarheid en de klantenservice vergroten. Bovendien kan uit praktijkervaring worden geconcludeerd dat activiteiten die streven naar samenvoeging van stromen vooral het aantal afgelegde kilometers en transportbewegingen zullen verminderen door goederen te consolideren voordat ze de stad in gaan. Dit maakt dat de bezorgingen ook efficiënter gebeuren.

Bovendien blijkt uit de tabel dat voorbeelden waarin platforms een rol spelen transportbewegingen en -kosten kunnen verminderen. Activiteiten waarbij een Logistics-as-a-Service-platform innovatieve methoden met zich meebrengt om een betere samenwerking tussen alle partijen te bereiken, bevorderen ook een gedeelde economie en kunnen efficiënt gebruik maken van bestaande middelen. Door bestaande middelen te gebruiken zal dit leiden tot minder congestie. Bij Peer-to-peer platforms (P2P) bezorgen particulieren pakketten voor elkaar, wat zorgt voor frequente en flexibele leveringsopties. Verder werd ook vastgesteld dat het delen van leveringen een positief effect had op het verminderen van transportbewegingen en het aantal afgelegde kilometers dankzij het combineren van vracht van verschillende leveranciers. Als laatste voorbeeld met een groot effect, is het verplaatsen van vracht naar buiten de spitsuren. Deze Off-hour deliveries hebben een aanzienlijke effect op kilometers en congestie. Tevens draagt het bij aan een betere verkeersstroom en vermindert het de druk op de wegen.

Autonome voertuigen en robots zijn in dit onderzoek aangehaald maar er wordt er niet veel op ingezoomd. Deze zouden voor een vermindering van het aantal kilometers kunnen zorgen als uitstoot.

2.3 Huidige uitdagingen van slimme stadsdistributie

Er zijn verschillende uitdagingen die zich kunnen voordoen bij de invoering van een slim stadsdistributiesysteem. Deze uitdagingen van slimme stadsdistributie veranderen voortdurend. Bovendien zijn er al enkele trends die veranderingen in de stadslogistiek stimuleren, deze trends worden kort aangehaald om een algemeen beeld te schetsen. Ten slotte worden de huidige uitdagingen weergegeven die zorgvuldig moeten worden overwogen om het succes van het systeem te waarborgen (Savelsbergh & van Woensel, 2016).

2.2.6. Trends

Groei van de stedelijke bevolking

De wereldbevolking die in stedelijke gebieden woont of van plan is te gaan wonen, groeit de laatste decennia gestaag (Zheng & Walsh, 2019). In 2019 woonde 55 procent van de bevolking in stedelijke gebieden, terwijl in 1950 slechts 30 procent in stedelijke gebieden woonde (Savelsbergh & van Woensel, 2016). Volgens een onderzoek van de World Urbanization Prospects zal dit percentage tegen 2050 meer dan tweederde van de wereld bedragen (Hannah Ritchie and Max Roser, 2019). Bovendien trekken de mensen tevens naar steden voor de betere levenskwaliteit. Indien er weinig rekening wordt gehouden met deze trend zullen er mogelijks gevolgen zijn voor zowel de mens als het milieu. Dit maakt dat regeringen de bevolkingsgroei en de verstedelijking zorgvuldig moeten plannen en beheren want dit maakt de logistieke sector bijgevolg alleen maar moeilijker (Savelsbergh & van Woensel, 2016).

Toename e-commerce

E-commerce is niet alleen een groot probleem, maar ook de verstedelijking. E-commerce bracht nieuwe business modellen met zich mee voor zowel bedrijven als traditionele detailhandelaren. Sofie Geeroms beweert dat de Belgische economie en consumenten gered zijn door e-commerce. Volgens een onderzoek van BeCommerce besteedden Belgen in 2021 12,1 miljard euro aan e-commerce (BeCommerce, 2022). Online shoppen is zo ingeburgerd bij de mens dat het extra transportbewegingen met zich meebrengt. Normaliter werden de goederen getransporteerd naar de winkels en gingen de klanten daar hun inkopen doen. Momenteel worden alle leveringen aanvaard dat het aantal transportbewegingen de lucht in gaan door ook naar de woonplaatsen van mensen te leveren. Daarnaast is e-commerce heel toegankelijk waardoor mensen via hun telefoon kunnen bestellen, waarbij dit gepaard gaat met de nieuwe betalingstechnologien (Savelsbergh & van Woensel, 2016).

Traditionele retailers hebben echter moeite om te concurreren met dit soort gemak dat wordt geboden door de grote online spelers, die vaak lagere prijzen hanteren. Omdat het aantal huisbestellingen hoger was dan verwacht, moesten veel fysieke winkels sluiten (Savelsbergh & van Woensel, 2016).

Grote aantallen kleine bestellingen en toegenomen eisen van klanten dragen ook bij tot slechte beladingsgraden en hogere koolstofemissies. Online winkelen kan zelfs de transportafstand vergroten omdat goederen overal ter wereld kunnen worden ingekocht, wat leidt tot een reeks koolstofvoetafdrukken voor de laatste mijl van de levering (Bosona, 2020).

Het verlangen naar snelheid

"Vandaag besteld, morgen geleverd", "Voor 23.00 uur besteld, morgen in huis", zijn typische strategieën van "e-tailers" om klanten de garantie te geven dat goederen op korte termijn geleverd kunnen worden (Iva & Marijana, 2022). De reden om deze snelheid aan te bieden, is vooral om te concurreren met fysieke detailhandelaren, die het product onmiddellijk kunnen aanbieden. Op deze manier proberen "e-tailers" het aanbieden van een product te evenaren met retailers. Deze leveringsoptie is duidelijk niet betaalbaar tenzij de levering vertrekt vanuit een relatief klein aantal distributiecentra naar een geografisch gebied waar de leveringen hoog zijn (Savelsbergh & van Woensel, 2016).

Tot slot kunnen winkeliers gebruik maken van hun winkelinfrastructuur om hun klanten online van dienst te zijn via 'omni-channel logistiek', waarmee een retailer een naadloze winkelervaring kan bieden aan klanten via meerdere kanalen, zoals online, in de winkel en via mobiele apps (Savelsbergh & van Woensel, 2016). Volgens Sunil Chopra (2018) biedt 'omni channel logistics' lagere prijzen aan omdat fysieke retailers hun infrastructuur gebruiken en op deze manier klanten kunnen aantrekken. De coördinatie van verschillende kanalen en contactpunten helpt klanten om met een bedrijf te communiceren en zorgt voor een consistente en handige klantervaring. Retailers kunnen dit integreren door fysieke winkels te koppelen aan online winkels en dit via verschillende marketing- en distributiekkanalen (Savelsbergh & van Woensel, 2016).

Aandacht voor duurzaamheid

Om bedrijven, particulieren en overheden aan te moedigen duurzamere praktijken toe te passen, is het initiatief van Green Deals tot stand gekomen (Pan et al., 2021). In Vlaanderen wil de Vlaamse overheid groene initiatieven stimuleren en krachten bundelen om maatschappelijke uitdagingen aan te gaan. Er is echter een grote behoefte aan duurzame stedelijke logistiek in de steden waar geprobeerd wordt te leven naar een bereikbare en leefbare stad. Green Deal houdt in dat steden duurzaamheid willen bevorderen, daarom is het doel om efficiënt en emissievrij te gaan beleveren. Op deze manier worden vrijwillig en ambitieuze overeenkomsten gesloten tussen bedrijven en overheden om zich samen te engageren om een aantal duurzame acties uit te voeren (Vlaamse overheid, 2019).

Weinig initiatief van de stad

Lokale overheden zijn zich bewust van de complexe uitdagingen van stedelijke distributie en zoeken daarom meer dan ooit naar innovatieve slimme stadsoplossingen om dit probleem aan te pakken. Een belangrijke uitdaging is de financiering, aangezien initiatieven die nieuwe infrastructuur of groenere voertuigen vereisen vaak aanzienlijke kosten met zich meebrengen die het budget van een stad kunnen overschrijden (Stad Antwerpen, 2022). Als er bovendien beperkte ruimte en infrastructuur is, kunnen duurzame vervoerswijzen zoals fietsen of lopen niet worden toegepast, waardoor steden nieuw beleid moeten implementeren omdat de vraag van verschillende belanghebbenden komt (Bosona, 2020).

Ook de handhaving van voorschriften in verband met lage-emissiezones of geluidsbeperkingen is een uitdaging, aangezien voor een effectieve handhaving aanzienlijke middelen nodig zijn. Coördinatie tussen bij stedelijke distributie betrokken actoren, zoals vervoerders, detailhandelaars en lokale autoriteiten, is van cruciaal belang, maar kan een uitdaging zijn om tot stand te brengen. Bovendien mogen initiatieven ter bevordering van duurzame stedelijke distributie bestaande ongelijkheden niet verergeren, zodat zorgvuldig moet worden gekeken naar de mogelijke gevolgen voor gemarginaliseerde gemeenschappen (Bosona, 2020).

3 Praktijkstudie

In dit hoofdstuk worden vijf diepte-interviews met drie steden en twee logistieke dienstverleners besproken. Transcripties van de vijf interviews zijn te vinden in de bijlagen. De eerste drie interviews vonden plaats in de steden Sint-Niklaas, Leuven en Antwerpen. In elke stad werden de stadseigen doelstellingen voor ogen gehouden.

In Sint-Niklaas werd schepen van mobiliteit Carl Hanssens geïnterviewd. Sint-Niklaas is de hoofdstad van het Waasland en ook de grootste stad in de regio. Er werd ook een interview afgenomen bij de stad Leuven met de mobiliteitsadviseur, Tim Asperges. Leuven is de snelst groeiende stad in België met iets meer dan 100 000 inwoners en ongeveer 65 000 studenten die tijdens schoolperiodes door de stad bewegen. Het derde interview werd gehouden met Tim Vervoort, Consultant Modal Shift van de stad Antwerpen. Als hoofdstad en grootste stad van de provincie Antwerpen laat de stad Antwerpen zien dat ze graag luistert naar alle belanghebbenden om te streven naar een leefbare en duurzamere stad.

Daarnaast werden twee interviews afgenomen met logistieke spelers, namelijk Bpost en DHL. Het eerste interview werd gehouden met Eline Camerlinck. Zij is projectmanager stadslogistiek bij Bpost en richt zich op logistiek in steden waar Bpost duurzame stadsdistributie wil opzetten. Bpost focuste zich oorspronkelijk op het verzenden van brieven, maar door de opkomst van e-commerce richt het zich nu steeds meer op pakketbezorging. Het tweede interview werd gehouden met Theo Brockmans, Service Center Manager bij DHL in Aartselaar, waar men de stadsdistributie van Antwerpen wil aanpakken en tegen 2050 volledig CO₂-neutraal wil zijn op alle vlakken.

De interviews hadden als doel de standpunten van bovengenoemde respondenten ten aanzien van slimme stadsdistributie te onderzoeken en de resultaten uit de literatuurstudie te toetsen aan de praktijk. Bevindingen van de interviews bevestigden of ondersteunden deze standpunten. De interviews werden eerst getranscribeerd om een analyse te kunnen maken van de gesprekken waarvan werd vastgesteld dat ze significant zijn voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen. In de praktijkstudie werd daarom dezelfde structuur gebruikt als in de literatuurstudie.

3.1 Het huidige beleid

De steden Sint-Niklaas, Leuven en Antwerpen stellen in toenemende mate vast dat logistiek in steden groeit en een aanzienlijke impact heeft op verschillende aspecten, waaronder bevolkingsgroei, groei in e-commerce, milieu en leefbaarheid. Uit de interviews kwamen enkele maatregelen naar voren om stedelijke distributie efficiënter en duurzamer te maken.

Vanuit de stad Sint-Niklaas is er al enige tijd een verbod op doorgaand vrachtverkeer voor het centrum van de stad. Dit speelt niet zo'n grote rol doordat het winkelaanbod in de stad niet bijzonder sterk is. Veel distributie gaat rechtstreeks naar het aan de rand van de stad gelegen winkelcentrum. Daardoor is er weinig druk in de stad, om hierin, zowel vanuit verkeersoogpunt als vanuit de vraag van de bevolking, verandering te brengen. Dit betekent dat Sint-Niklaas momenteel niet bijzonder gefocust is op het nemen van bepaalde maatregelen, ondanks veel aandacht voor steden. Carl Hanssens voelt die druk minder en vindt het eerder een bottom-up vraagstuk. Als de stad toewerkt naar een top-down systeem, dan rijst de vraag of er nieuwe ecologische of leefbaarheidskwesties zijn en wat de instrumenten zijn om die af te dwingen. Daarnaast zal de stad moeten kijken of ze zelf moet investeren, omdat dit moet worden afgewogen tegen de ecologische en leefbaarheidswinst die kan worden geboekt. Voorlopig is het verhaal nog niet sterk genoeg om zelf regelgeving op te stellen en geld te investeren vanuit de stad Sint-Niklaas.

Bovendien loopt er een project waarbij op 1 januari 2024 een nieuw busvervoersplan van kracht wordt in Sint-Niklaas. De stad zal 27 hopp-in-punten openen, die gebruikt zullen worden om over te stappen van de ene vorm van mobiliteit naar de andere en altijd bij een bushalte zullen worden geplaatst. Deze hopp-in-punten zullen worden uitgerust met verschillende voorzieningen zoals parkeerplaatsen voor alle soorten auto's en fietsen, oplaadpunten voor elektrische auto's, enzovoort. Bovendien zullen er versterkende functies aan deze hopp-in-punten worden toegevoegd, zoals pakketautomaten, waardoor het een belangrijk element in de openbare ruimte wordt.

In Leuven zijn ze zeer ambitieus omdat het de snelst groeiende stad in België is in termen van bevolking met ruim 100 000 inwoners, 65 000 studenten en een toename van de werkgelegenheid. Dit alles zorgt ervoor dat de verkeerscongestie steeds groter wordt, vandaar de visie om tegen 2030 klimaatneutraal te zijn. De ambitie is om tegen 2030 zowel het aandeel van het openbaar vervoer als de fiets dubbel zo groot te maken, waardoor het auto en vrachtverkeer met 20 procent afneemt. Het is opmerkelijk dat de stad Leuven in veel meer projecten is ingestapt om de stedelijke distributie efficiënter en duurzamer te maken. Zo is er enerzijds het proefproject van Token waarbij getracht wordt om dynamische toegangsregels te linken met systemen om de stad te mogen binnenrijden buiten de levertijden. Anderzijds is er het project van Wij.leveren waarbij de stad voor een verdeelplatform heeft gezorgd om de Leuvense handelaars volumes bijeen te laten brengen om gezamenlijke uitleveringen te kunnen doen. Dat maakt dat de stad Leuven wel bijzonder veel gefocust is op het nemen van allerlei beslissingen om de bereikbaarheid van de stad te garanderen, de leefbaarheid te verbeteren en de belevingswaarde van het publieke domein te vergroten.

Daarnaast zit Leuven op vlaams niveau in een Green Deal Duurzame stedelijke logistiek waarbij de stad zich in een aantal acties heeft geëngageerd om efficiënt en emissievrij de stad Leuven te laten beleveren. In de toekomst wil de stad dat het bedrijf AB-Inbev eveneens gebruikt maakt van de binnenvaart en het spoorwegennet om congestie te verminderen. Verder benadrukte Tim Asperges dat alle bouwmaterialen via binnenschepen zullen worden vervoerd. De stad Leuven werkte ook aan een proefproject waarbij ze aan UPS twee parkeerplaatsen hebben toegekend die gezien werden als een micro-overslagpunt. Hier konden de bestelwagens parkeren. De verdere levering naar hun bestemming werd dan uitgevoerd met een cargofiets. Uiteraard is het de bedoeling dat dit in de toekomst een micro-overslagplatform wordt meer aan de rand van de stad om hetzelfde principe te hanteren.

De stad Leuven neemt graag alle touwtjes in handen en speelt wederom graag de rol van een orkestrator, in plaats van een facilitator. Hierin wilt de stad dienen als een neutrale partij via informatiedeelplatformen, overslagpunten, zoals eerder besproken. De stad zoekt naar een combinatie van gedeelde informatiestromen met fysieke consolidatie van goederen, om maar te zeggen dat ze in de richting van het Physical internet wil gaan.

De stad Antwerpen is dan vergelijkbaar met Leuven, behalve dat ze in Antwerpen al wat langer bezig zijn met stadslogistiek. De stad doet veel projecten op Europees niveau en is al enkele jaren bezig met de ontwikkeling van een vrachtrouteplanner, die enerzijds de stress van chauffeurs probeert weg te nemen en anderzijds de verkeersveiligheid probeert te verbeteren. Naast het Europese niveau is de stad Antwerpen ook op Vlaams niveau bezig met de Green Deal Duurzame Stadslogistiek, waarbij de stad Antwerpen ook een aantal acties probeert uit te voeren om zichzelf te engageren, de vrachtrouteplanner is daar een voorbeeld van en dat geldt ook voor andere projecten zoals het delen van bakfietsen enzovoort. De stad Antwerpen merkte echter dat er behoefte was aan een kader om alle projecten, doelstellingen en dergelijke te kennen waarin dat kader eigenlijk past.

Vorig jaar introduceerde de stad haar eigen SULP (Sustainable Urban Logistics Plan) waarin een analyse wordt gemaakt van alle data die de stad heeft over stadslogistiek, aangezien de stad vrij sterk is in het verzamelen en analyseren van data. Binnen een datacel van de mobiliteitsdienst van de stad Antwerpen kan nu gekeken worden naar wat er nu al is, hoe de logistiek in Antwerpen verloopt en waar ambities en doelen gesteld kunnen worden.

Verder vertelde Theo Brockmans, Service Center Manager bij DHL, dat de stad Antwerpen enorm veel doet, en open staan voor allerlei mogelijke vragen. Volgens Theo denkt de stad Antwerpen mee na hoe ze hun stad leefbaarder kunnen maken, door te vragen aan bedrijven hoe zij het zien, wat er gewenst wordt vanuit de bedrijven zelf. Theo gaf dan het voorbeeld van Antwerpen, waarbij de stad laad-en loszones toekent aan logistieke dienstverleners die altijd op dezelfde plaats moeten komen en leveren. Dit is volgens Theo een enorme hulp voor de dienstverleners want dit betekent dat ze niet meer dubbel moeten gaan parkeren en het verkeer ook niet komt vast te zitten. Voor DHL was dit niet echt van belang omdat ze met zoveel verschillende klanten zitten.

3.2 Huidige stadsdistributie

Bpost en DHL realiseren zich dat logistiek in steden een enorme milieu-impact heeft. Deze logistieke dienstverleners noemden tijdens de interviews de inspanningen en maatregelen die ze nemen om de distributie in stedelijke gebieden efficiënt en duurzaam te laten verlopen.

De ambitie van Bpost is om de operationele efficiëntie te verbeteren en de omschakeling naar een duurzaam bedrijf op lange termijn in gang te zetten. Bijgevolg werkt Bpost volgens het concept van ecozones waarbij ze focust op drie pijlers: emissievrij transport, Pick-up en Drop-off Point (PUDO) op wandelafstand en als derde pijler zijn er bijkomende lokale diensten voor de lokale gemeenschap waaronder CULT en We.leveren vallen.

Een maatregel die Bpost heeft genomen om de luchtkwaliteit en de leefbaarheid in steden te verbeteren, is het Ecozone-concept gestart in Mechelen, waarbij in de eerste pijler werd gekeken naar emissievrij vervoer, met onder meer de elektrificatie van eigen vestigingen met oplaadpunten en pakketbezorging met elektrische voertuigen alsook het gebruik van fietsen met een aanhangwagen. Daarnaast is er als tweede pijler de PUDO op loopafstand met een netwerk van ophaalpunten. Door de twee te combineren, worden de distributieactiviteiten volledig uitstootvrij uitgevoerd. De ecozone omvat veel verschillende oplossingen waaronder het consolideren van pakketten, pakjesautomaten, emissievrije voertuigen zoals elektrische bestelwagens of cargofietsen.

De oplossing van pakjesautomaten besparen Bpost 30% CO₂-uitstoot als een pakket kan worden afgeleverd bij een ophaalpunt, omdat veel meer pakketten worden gegroepeerd in één en dezelfde stop dan wanneer er voor in totaal x-aantal huizen apart moet worden gereden. Vandaar dus echt het belang van die ecozones om in steden echt toe te werken naar een beloofbaar netwerk, waarna de bewoners, de klanten te voet of met de fiets hun pakjes kunnen gaan afhalen.

De allereerste ecozone is van start gegaan in Mechelen. Daar werden een vijftigtal bijkomende kleinverpakkingsautomaten geplaatst. In het begin werden enkel klassieke automaten met een scherm geïnstalleerd die iedereen ongetwijfeld al eens gezien heeft in een supermarkt of treinstation. Nu worden er steeds meer kleinere automaten geïnstalleerd die slechts één vierkante meter in beslag nemen en bijna overal geplaatst kunnen worden. Deze worden vaak geplaatst in de buurt van gebieden waar veel thuisbezorgingen worden gemist en als ze in de buurt van deze gebieden worden geplaatst, zullen de mensen die daar wonen ze eerder gebruiken. Dat is wat er nu gebeurt in Mechelen. Daar zag Bpost dat meer dan 85% van de mensen hun pakjes daadwerkelijk te voet of met de fiets afhaalden. Nadien werd die zaak nog eens uitgebreid naar Leuven. Daar kwamen 22 pakketautomaten in het stadscentrum en nog een aantal in de omliggende gemeenten. Daar zag Bpost zelfs 92% voetgangers of fietsers er naar toe gaan. Volgens Eline Camerlinck is vastgesteld dat de inwoners het zelf heel gemakkelijk vinden en meer bestellingen laten plaatsen in de pakketautomaten waar mensen te voet of met de fiets naartoe gaan.

Voor het plaatsen van pakketautomaten op openbare terreinen is natuurlijk de goedkeuring van de stad nodig en, zoals besproken in de literatuurstudie, verschilt de wetgeving van stad tot stad. In Sint-Niklaas is men niet zo streng en plaatst men de automaten vaak waar er vraag naar is. In Antwerpen daarentegen is de wetgeving erg categorisch en voelt Bpost zich gedwongen om samen te werken met privépartners zoals supermarkt of een kringloopwinkel. Verder blijkt uit de literatuurstudie dat pakketkluisen verschillende voordelen bieden, zoals het vermijden van mislukte thuisleveringen en het verminderen van onnodig verkeer. Dit bevestigen Eline Camerlinck en Theo Brockmans waarbij wordt aangehaald dat consumenten vaak de optie kiezen om het te laten leveren in een pakketkluis eerder dan thuis omdat klanten niet altijd beschikbaar zijn om de levering in ontvangst te nemen.

Daarnaast blijkt uit de literatuurstudie dat bedrijven eerder geneigd zijn om bakfietsen aan te schaffen omdat het een duurzame manier van transport is die geschikt is om kleine goederen naar het stadscentrum te brengen vanuit een distributiepunt aan de stadsrand. In het literatuuronderzoek werd aangehaald dat bestelwagens steeds vaker worden vervangen door duurzame alternatieven en in de praktijk bevestigt Tim Vervoort dat bedrijven niet terughoudend zijn om deze stap te zetten en er zelfs positief tegenaan kijken om duurzaam te gaan distribueren. Deze cargofietsen zijn niet alleen goedkoop in aanschaf, maar ze hebben ook lage onderhoudskosten, waardoor ze voordeliger zijn dan bestelwagens. Ook belastingen en verzekeringen van bestelwagens zijn veel duurder.

Verder gaf Theo Brockmans aan dat de elektrische bestelwagens vooralsnog een beperkte actieradius hebben, waardoor ze nog in de beginfase zitten. Vervolgens vertelde hij dat men vroeger een business case moest maken als men een elektrisch voertuig wilde kopen, nu krijg je alleen nog maar elektrische voertuigen, als men toch een dieselveertuig zou willen moet men een business case schrijven waarin men uitlegt waarom men geen elektrisch voertuig wil.

DHL daarentegen had graag de stedelijke distributie van Antwerpen aangepakt door een vestiging te openen in het centrum van Antwerpen. Helaas was dit niet mogelijk, waarna ze uitkwamen bij Blue Gate Antwerp, aan de rand van de stad. Dit is de eerste CityHub van DHL in België die volledig emissievrij is. Van hieruit vertrekken alle bakfietsen met de kleine pakketten en elektrische auto's naar het centrum; ook het distributiecentrum zelf is uitgerust met zonnepanelen. Daarnaast is DHL bezig om tegen 2050 volledig CO₂ neutraal te zijn. Volgens Theo Brockmans houdt dit in dat alles op alle gebieden ook effectief neutraal moet zijn tegen dan.

Vervolgens werkt DHL eraan om het aantal ritten zo veel mogelijk te beperken, zodat de koerier voor geen gesloten deur terechtkomt, door de klant de optie 'levering op afroep' te laten kiezen. Dit principe werkt als volgt: de klant ontvangt een bericht, waarin duidelijk staat vermeld op welke dag DHL langskomt. Als dit de klant niet past, kan hij/zij een andere dag kiezen of het pakket op een andere plaats laten afleveren. Klanten kunnen er dan voor kiezen om hun pakketten op te halen bij servicepunten, zoals een krantenwinkel in de buurt. Verder werkt DHL aan een tool om alle sluitingsdagen voor alle klanten goed in kaart te brengen om te voorkomen dat DHL een klant twee of zelfs drie keer bezoekt om hetzelfde pakket af te leveren.

Uit het literatuuronderzoek en de gevoerde interviews kwam naar voren dat stedelijke consolidatiecentra de meest bekende methode zijn om de stadsdistributie efficiënter en duurzamer te maken. Hoewel dit voordelen kan opleveren, zijn volgens Tim Asperges veel projecten voor stedelijke consolidatiecentra in de praktijk mislukt of zijn nog niet in staat gekomen tot het gewenste niveau van bundeling van goederenstromen. Dit omdat logistieke dienstverleners nog niet bereid zijn samen te werken met hun concurrenten en omdat winkeliers nog geen gebruik maken van de stockage aan de rand van de stad. Ze kiezen er voor om dit wel in hun eigen winkel te doen, maar dat is uiteraard duurder.

Bovendien blijkt uit het literatuuronderzoek en de interviews dat bedrijven terughoudend zijn om samen te werken. Theo Brockmans benadrukte meerdere malen tijdens het interview dat DHL geen samenwerking wil met andere logistieke dienstverleners omdat de beloofde DHL-express levering en -kwaliteit aan de klanten niet hetzelfde zal zijn. Daarnaast vindt Theo Brockmans het niet efficiënt dat verschillende bedrijven hun krachten bundelen aan de rand van de stad met één koerier om deze pakketten af te leveren. Bij een eventueel sociaal conflict bij een andere logistieke speler, zou dit nefast zijn voor DHL-klanten. Stel je maar even voor dat net alle DHL-zendingen zouden blijven liggen. Verder is er een heel proces dat zal moeten worden uitbesteed en elke logistieke speler gebruikt zijn eigen systemen, dus ze zullen ook met elkaar moeten overleggen, waardoor dit voorlopig niet zal werken.

Theo gaf verder ook aan dat DHL niet echt veel samenwerkt met een derde partij, behalve in gevallen van overmacht. De geldende regel is dat maximaal 30 procent van de werknemers, waaronder de koeriers, bestaat uit onderaannemers. Vervolgens is 70 procent eigen personeel. Die 30 procent fluctueert; in een verlofperiode zullen er meer onderaannemers zijn.

3.3 Huidige uitdagingen

De uitdagingen worden alsmaar groter en groter in stedelijke gebieden. De steden bepalen maatregelen om in een leefbare en duurzame stad te leven en de logistieke bedrijven voelen zich genoodzaakt om hun manier van werken te veranderen om nog steeds aan de vraag van klanten te voldoen.

Een belangrijk fenomeen dat zeker in elk interview ter sprake kwam, is e-commerce. Hier werd opgemerkt dat e-commerce blijft groeien. Deze opwaartse trend mag dan ook beschouwd worden als een van de belangrijkste uitdagingen voor stedelijke distributie. Volgens Carl Hanssens is niet de hele bevolking meegesleept in e-commerce. Er zijn nog steeds mensen die graag in steden winkelen voor de algehele ervaring. Voor hen is dat belangrijker dan het aanbod zelf, want dat kan men net zo goed online vinden. Volgens Theo Brockmans is het aantal transportbewegingen in Antwerpen enorm toegenomen en kan dit gelinkt worden aan de groei van e-commerce. Bpost ziet e-commerce als een grote uitdaging omdat pakketbezorging een kernactiviteit is geworden, terwijl Bpost vroeger enkel een operator was voor het bezorgen van brieven en kranten. Uit de interviews blijkt dat tijdens de coronapandemie alle bedrijven het enorm druk hadden en zoals Eline aangaf, zorgden e-commerce en covid-19 samen voor een boost.

Het is opvallend dat consumenten hun bestelde goederen steeds sneller ontvangen dankzij de snelle service van logistieke dienstverleners. Desondanks hebben consumenten steeds meer macht gekregen en bepalen ze op die manier voor een deel het logistieke proces. Consumenten zijn veeleisend en willen bij elke levering hun pakjes kunnen volgen, via track en trace krijgt de consument inzicht in wanneer zijn/haar pakje geleverd zou worden. Bpost speelt hierop in doordat klanten vaak iets bestellen, maar niet thuis zijn wanneer de koerier langskomt. In de Bpost app onder 'Onze Voorkeuren' kan de klant aangeven dat hij/zij niet thuis zal zijn en dat het pakket bij een buur kan worden afgeleverd of bij het dichtstbijzijnde afhaalpunt. DHL op zijn beurt werkt eraan om het aantal ritten zo veel mogelijk te beperken, zodat de koerier niet voor een dichte deur hoeft te staan, door de klant de mogelijkheid te bieden om te kiezen voor levering op afroep.

Wat congestie betreft, zijn alle steden er zelf ook mee bezig om het verkeer uit de stad te weren. Vandaar dat DHL in de toekomst met zoveel mogelijk cargofietsen wilt werken omdat ze ook van bewust zijn dat elektrische bestelwagens de congestie niet zullen oplossen. Verder gaf Theo Brockmans aan dat door de opkomst van e-commerce, voorlopig het stadverkeer minder vast zit dan een aantal jaar geleden omdat er ook veel wordt geleverd met cargofietsen.

Een uitdaging waar alle geïnterviewden het over eens waren en waar de literatuur hetzelfde over zegt, is duurzaamheid. Dit wordt gezien als de grootste uitdaging gezien de aandacht die duurzaamheid heeft gekregen vanuit verschillende perspectieven. DHL wil tegen het jaar 2050 volledig CO2-neutraal zijn, wat betekent dat alles op alle vlakken tegen dan effectief neutraal moet zijn, zowel de wagens als de distributiecentra. Naast het feit dat Bpost de last mile volledig emissievrij wil doen tegen 2030, compenseert Bpost de CO2 die ze uitstoten met hun huidige operaties, projecten in Afrika om ook duurzaam te zijn voor de planeet.

Daarnaast spreken de steden steeds meer over samenwerkingen tussen logistieke bedrijven. Tim Asperges gaf duidelijk aan dat distributiecentrums aan de rand van de stad nog niet in staat zijn gekomen tot het gewenste niveau van bundeling van goederenstromen. Enerzijds omdat logistieke dienstverleners nog niet bereid zijn om samen te werken en anderzijds omdat winkeliers geen gebruik maken van de voordelen zoals een lager stockagekost ten opzichte van het centrum van de stad. Verder benadrukte Tim dat wanneer de logistieke bedrijven niet samen willen werken, dat de stad Leuven bepaalde zaken zal reguleren. Carl Hanssens sprak er eveneens over om de regie over de stedelijke distributie in handen te nemen vanuit een breder stedelijk perspectief.

Het is opmerkelijk dat logistieke spelers graag pakketkluisen plaatsen in de steden. Hoewel het goed is om de logistieke spelers ruimte te geven om zelf met initiatieven te komen, is het belangrijk om vanuit de stad controle te behouden om een gezonde concurrentie te waarborgen.

Daarnaast zal bij de opening van de hopp-in-punten de stad een systeem hebben dat vergelijkbaar is met wat banken doen met geldautomaten. Sint-Niklaas tracht 'witte pakketkluizen' te plaatsen bij de hopp-in-punten om een open systeem te creëren dat in handen is van de stad waarbij alle logistieke spelers gelijke toegang hebben tot de kluizen.

Omdat het op dit moment de dienstverleners zelf zijn die de pakketkluizen bouwen en beheren, moet de klant naar verschillende plekken rijden afhankelijk van wie de distributeur is. Een centralisatie zou hier een oplossing brengen voor de klant. Antwerpen werkt al aan samenwerkingsverbanden door jaarlijks een evenement te organiseren waar logistieke spelers worden uitgenodigd om de sector duidelijk te maken welke projecten in het verschiet liggen. Daarnaast is het de ideale gelegenheid om elkaar te leren kennen en te netwerken. Hierbij stimuleert de stad Antwerpen de sector om te gaan zoeken naar samenwerkingsverbanden.

4 Conclusie

Deze masterproef onderzocht slimme stadsdistributie, met name het verminderen van het aantal transportbewegingen in steden met behoud van efficiëntie en duurzaamheid. De studie had als doel meer inzicht te verkrijgen in de voorbeelden, zodat daarin de nodige vergelijkingspunten konden worden gemaakt. Ter beantwoording van de centrale onderzoeksvraag werd deze opgesplitst in drie deelvragen. Allereerst is er gekeken naar de definitie van slimme stadsdistributie om een idee te krijgen van wat wel of niet als slim kan worden beschouwd. Vervolgens werden een aantal bestaande voorbeelden van slimme stadsdistributie onderzocht. Tot slot werden de huidige uitdagingen onderzocht die bijdragen aan slimme stadsdistributie. Op basis van een grondige literatuurstudie en enkele diepte-interviews is een conclusie geformuleerd waarin een antwoord wordt gegeven op de centrale onderzoeksvraag.

Hoewel er verschillende definities waren voor stadsdistributie, bleek het moeilijk om een definitie te vinden voor slimme stadsdistributie. Uit de literatuurstudie is de meest toepasselijke definitie voor slimme stadsdistributie gedefinieerd als het vermogen om meer te doen met minder bewegingen, terwijl meer vracht in een stedelijke omgeving op een efficiënte en effectieve manier wordt verplaatst. Vervolgens is slimme stadsdistributie erop gericht het aantal voertuigbewegingen te verminderen om de stedelijke leefbaarheid te garanderen en de kosten te verlagen. Om dit doel te bereiken zijn verschillende maatregelen ingevoerd en nieuwe voorbeelden ontstaan, zoals dynamische toegangsregels, congestieheffingen, pakketkluizen en bakfietsen. Niet overal worden dezelfde maatregelen of voorbeelden geïmplementeerd, wat aangeeft dat steden verschillend te werk gaan. Er zijn steden die al verder gevorderd zijn in het analyseren van gegevens en kunnen bepalen welke gegevens cruciaal zijn om daar effectieve maatregelen te nemen, terwijl andere steden weinig aan analyse doen en daardoor geen goed beeld hebben van alle goederenstromen in en uit de stad. In de stad Antwerpen zijn ze vrij sterk in het verzamelen en analyseren van gegevens over stadslogistiek. Volgens Tim Vervoort is het de taak van elke stad om haar eigen sterke punten te vinden.

Een aantal bestaande voorbeelden van slimme stadsdistributie werden onderzocht en in een tabel gezet om de nodige vergelijkingspunten te bieden. De tabel laat zien welke voorbeelden sterker of zwakker zijn voor elke specifieke strategie. Hieruit konden voorbeelden met de grootste impact worden geïdentificeerd, welke nu zullen worden besproken.

Uit de interviews blijkt dat cargofietsen de beste keuze blijven als het gaat om een duurzame oplossing voor stedelijke distributie. Ondanks het beperkte laadvermogen worden ze vaak gebruikt voor kleine pakketten. Volgens Theo Brockmans wil DHL in de toekomst met zoveel mogelijk cargofietsen werken omdat ze ook van bewust zijn dat elektrische bestelwagens de congestie niet zullen oplossen. De tabel laat zien dat cargofietsen gunstig zijn voor leveringen op de laatste afstand van het traject, omdat ze zowel het aantal afgelegde kilometers als de uitstoot en congestie verminderen. Door emissievrij vervoer te combineren met wendbaarheid in drukke stadsgebieden, zijn cargofietsen een milieuvriendelijke optie.

Daarnaast is er in de praktijk gebleken dat pakketautomaten ook een groot effect hebben op het aantal afgelegde kilometers van de bezorger, de uitstoot en de congestie. Er is echter goedkeuring van de stad nodig om pakketautomaten op openbaar terrein te plaatsen waarbij de wetgeving van stad tot stad varieert. Er zal volgens Carl Hanssens een reglement opgesteld worden dat kan helpen om de verdere uitbouw van pakketautomaten te stroomlijnen. Vervolgens is het mogelijk dat er extra verkeer aangetrokken wordt, wat een keerzijde is van de pakketautomaten. Om dit minpunt te verminderen, kan het nuttig zijn om afspraken te maken over wanneer en hoe vaak de automaten worden gelegegd, zodat leveringen op een efficiënte manier gebeuren en er minder extra verkeer wordt gegenereerd. Pakketautomaten worden gebouwd en beheerd door de dienstverleners. Dit maakt dat klanten naar verschillende plekken rijden afhankelijk van wie de distributeur is. Een centralisatie zou hier een oplossing brengen voor de klant waarbij eigenlijk 'witte pakketautomaten' worden voorzien. Dit zal kans op slagen hebben waarbij het dan aan logistieke dienstverleners is om een pakketautomaat te gaan huren voor gebruik. Op die manier zullen voorbeelden zoals Ecozone of pakketautomaten de frequentie of het serviceniveau voor de klant opdrijven.

Stedelijke consolidatiecentra kunnen de leefbaarheid en de klantenservice vergroten, maar voorlopig zijn de verschillende belanghebbenden in de praktijk nog niet in staat om tot het gewenste niveau van bundeling van de goederenstromen te komen. Bovendien kan uit praktijkervaring worden geconcludeerd dat activiteiten die streven naar samenvoeging van stromen vooral het aantal afgelegde kilometers en transportbewegingen zullen verminderen door goederen te consolideren voordat ze de stad in gaan.

Bovendien blijkt uit de praktijk en de tabel dat voorbeelden waarin platforms een rol spelen transportbewegingen en -kosten kunnen verminderen. Activiteiten waarbij een Logistics-as-a-Service-platform innovatieve methoden met zich meebrengt om een betere samenwerking tussen alle partijen te bereiken, bevorderen ook een gedeelde economie en kunnen efficiënt gebruik maken van bestaande middelen. Bij Peer-to-peer platforms (P2P) bezorgen particulieren pakketten voor elkaar, wat zorgt voor frequente en flexibele leveringsopties. Verder werd ook vastgesteld dat het delen van leveringen een positief effect had op het verminderen van transportbewegingen en het aantal afgelegde kilometers dankzij het combineren van vracht van verschillende leveranciers. Als laatste voorbeeld met een groot effect, is het verplaatsen van vracht naar buiten de spitsuren. Deze Off-hour deliveries hebben een aanzienlijke effect op kilometers en congestie. Tevens draagt het bij aan een betere verkeersstroom en vermindert het de druk op de wegen.

Vrijwel alle strategieën die hierboven worden genoemd, lijken voordelig te zijn voor het bevorderen van samenwerking tussen belanghebbenden. Om duurzame en efficiënte oplossingen voor last-mile levering te ontwikkelen, moeten bedrijven, overheden en andere partijen samenwerken. Voorafgaand aan dit onderzoek werd echter gedacht dat door logistieke dienstverleners te laten samenwerken, er meer vooruitgang kon worden geboekt. In de praktijk had dit twee gezichten.

Aan de ene kant zijn er logistieke spelers die niet willen samenwerken omdat de snelle leveringen en kwaliteit die ze bieden niet meer hetzelfde zullen zijn en er de vraag rijst of het wel nodig is om

samen te werken. Aan de andere kant zijn er logistieke spelers die wel de positieve kant zien en duidelijk bereid zijn om samen te onderzoeken wat er mogelijk is. Om een antwoord te formuleren op de vraag of het mogelijk is om alle logistieke spelers rond de tafel te krijgen, kan worden gesteld dat dit wel lukt als een stad slechts één bepaalde speler toestaat om het centrum van die ene specifieke stad te bedienen.

Bedrijven en steden werken echter aan verschillende proefprojecten waarvan de ontwikkeling nog in de kinderschoenen staat en waarvoor de wetgeving momenteel nog niet af is. Het ontbreekt logistieke dienstverleners in de praktijk aan stimulansen van de overheid, vooral als het gaat om de eigen werken van deze bedrijven om zich zo volledig in te zetten voor duurzaamheid.

Bovendien is er geen specifiek overheidsbeleid dat beperkingen oplegt aan het beheer van particuliere activiteiten. Voorheen was het de taak van overheden om te zorgen voor infrastructuur zoals wegen en spoorwegennet met betrekking tot het transportbeleid. Tegenwoordig is er meer beleid nodig om af te toetsen wat wel en niet kan in steden vanwege de toenemende verstedelijking en economische groei. Uit de antwoorden van de interviews met logistieke dienstverleners blijkt dat de overheid meer inspanningen moet leveren om een kader te ontwikkelen voor de vooruitgang en ontwikkeling van de sector. Daarnaast erkennen bedrijven de noodzaak om duurzaam te gaan distribueren, echter de wil om de noodzakelijke maatregelen te nemen is er alleen als de overheid dit toestaat.

Als gevolg van de toenemende verstedelijking en economische groei komen er steeds meer transportbewegingen in steden. Dit heeft negatieve gevolgen zoals verkeersopstoppingen, lawaai, luchtvervuiling en ongevallen. Het is belangrijk voor steden om de verstoringen door handelsactiviteiten te beperken of te verminderen zonder de levenskwaliteit in steden aan te tasten. Daarnaast is het noodzakelijk om oplossingen te vinden om stedelijke distributiecentra op de best mogelijke manier te organiseren en rekening te houden met de eisen van betrokken partijen waaronder de drang naar snelheid maar ook de steeds belangrijker rol van duurzaamheid.

Niet alle distributiemodellen uit het onderzoek zijn voldoende om stedelijke distributie efficiënt en duurzaam uit te voeren. Hieruit blijkt dat de aanwezigheid van de overheid essentieel is. Uit de praktijkstudie met de logistieke dienstverleners blijkt dat er geen duidelijk kader is omtrent een gelijk speelveld voor de hele sector. Logistieke dienstverleners ervaren momenteel dat er wel een kader is, maar de sector kan het afdwingen en op deze manier de regels negeren waarbij het verwerkt kan worden in de prijszetting. De regelgeving moet vooral effectief zijn zodat het gemeenschappelijke doel bereikt kan worden. Om uiteindelijk het aantal transportbewegingen in de steden te verminderen vereist dit een combinatie van verschillende elementen. Er is nood aan een beleid met een duidelijke wetgeving en tegelijkertijd uitgewerkte samenwerkingsverbanden tussen de belanghebbenden. Daarnaast moet uit de overvloed aan voorbeelden van slimme stadsdistributiemethoden datgene met het grootst mogelijk effect gekozen worden.

5 Beperkingen en aanbevelingen voor verder onderzoek

Ter afsluiting van de masterproef zijn er enkele beperkingen met betrekking tot het uitgevoerde onderzoek. De voornaamste beperkingen zijn de tijdsduur tijdens de interviews, de beperkte informatie die te vinden is over het onderwerp van slimme stadsdistributie omdat het een vrij recent onderwerp is. Als laatste beperking is er contact opgenomen met bedrijven waar tot op heden geen antwoord op is gekomen.

Daarnaast zouden enkele suggesties voor verder onderzoek kunnen zijn om te focussen op een grotere steekproef waarbij geprobeerd wordt om ook logistieke bedrijven en handelaren te bevragen om de validiteit van de bevindingen te toetsen. Als men een volledig beeld wil verkrijgen van de onderliggende logistieke keten van stadsdistributie, kunnen ook consumenten en bewoners worden geïnterviewd. Tijdens de interviews met de steden werd opgemerkt dat er behoefte was aan een dialoog met de consumenten, waardoor dit een suggestie kan zijn voor een vervolgonderzoek. Bovendien bevinden de geïnterviewden zich op verschillende plaatsen, wat het voordeel heeft dat er telkens andere gesprekken worden gevoerd en andere perspectieven worden bekeken. Tot slot is er in deze masterproef niet veel rekening gehouden met technologie omdat deze nog in zijn kinderschoenen staat, maar voor een vervolgonderzoek kan het wel een mooie piste zijn om te volgen omdat technologische ontwikkelingen zoals Artificial Intelligence (AI) en Internet of Things (IoT) enorm kunnen bijdragen aan een efficiëntere stadsdistributie.

Bibliografie

- Adegboye, O. (2022). Consider the Source: Noise-Stroke Association Varies by Transportation Type. *Environmental Health Perspectives*, 130(1), 14003-14003. <https://doi.org/10.1289/EHP10487>
- Allen, J., Browne, M., Woodburn, A., & Leonardi, J. (2014). A Review of Urban Consolidation Centres in the Supply Chain Based on a Case Study Approach. *Supply Chain Forum*, 15(4), 100-112. <https://doi.org/10.1080/16258312.2014.11517361>
- Amer, H. M., Al-Kashoash, H., Hawes, M., Chaqfeh, M., Kemp, A., & Mihaylova, L. (2019). Centralized simulated annealing for alleviating vehicular congestion in smart cities. *Technological Forecasting & Social Change*, 142(Journal Article), 235-248. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.013>
- Arjan Velthoven. (2022). Amsterdam start proef met Last Mile Box. <https://www.ttm.nl/transport/stadsdistributie/video-amsterdam-start-proef-met-last-mile-box/144424/>
- Arnold, F., Cardenas, I., Sørensen, K., & Dewulf, W. (2018). Simulation of B2C e-commerce distribution in Antwerp using cargo bikes and delivery points. *European Transport Research Review*, 10(1), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s12544-017-0272-6>
- Asdemir, K., Jacob, V. S., & Krishnan, R. (2009). Dynamic pricing of multiple home delivery options. *European Journal of Operational Research*, 196(1), 246-257. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.03.005>
- BAICS, G. (2016). The geography of urban food retail: Locational principles of public market provisioning in New York City, 1790–1860. *Urban History*, 43(3), 435-453. <https://doi.org/10.1017/S0963926815000176>
- BeCommerce. (2022). BeCommerce Market Monitor: Belg spendeerde in 2021 12,1 miljard euro in e-commerce. <https://www.becommerce.be/becommerce-market-monitor-belg-spendeerde-in-2021-121-miljard-euro-in-e-commerce>
- Bosona, T. & Sveriges lantbruksuniversitet. (2020). Urban Freight Last Mile Logistics—Challenges and Opportunities to Improve Sustainability: A Literature Review. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 12(21), 8769. <https://doi.org/10.3390/su12218769>
- Boysen et al. (2018). Scheduling last-mile deliveries with truck-based autonomous robots. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0377221718304776?token=0F7E95ED8703F59F94DC6CC1AFD22F3F46733420A3B64BCC61B9FD8DF75026C8CDC0478C1730513401E9EA267D949857&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230515144220>
- Boysen, N., Fedtke, S., & Schwerdfeger, S. (2021). Last-mile delivery concepts: A survey from an operational research perspective. *OR Spectrum*, 43(1), 1-58. <https://doi.org/10.1007/s00291-020-00607-8>
- Breuer, J., Scholten, J., Koj, J., Schorn, F., Fiebrandt, M., Samsun, R., Albus, R., Görner, K., Stolten, D., & Peters, R. (2022). An Overview of Promising Alternative Fuels for Road, Rail, Air, and Inland Waterway Transport in Germany. *Energies (Basel)*, 15(4), 1443. <https://doi.org/10.3390/en15041443>
- Buyukozkan, G., & Ilıcak, O. (2022a). Smart urban logistics: Literature review and future directions. *Socio-Economic Planning Sciences*, 81(Journal Article), 101197. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101197>
- Buyukozkan, G., & Ilıcak, O. (2022b). Smart urban logistics: Literature review and future directions.

Socio-Economic Planning Sciences, 81(Journal Article), 101197. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101197>

Carbone, V., Rouquet, A., & Roussat, C. (2017). The Rise of Crowd Logistics: A New Way to Co-Create Logistics Value. *Journal of Business Logistics*, 38(4), 238-252. <https://doi.org/10.1111/jbl.12164>

Chen, C., & Pan, S. (2016). Using the Crowd of Taxis to Last Mile Delivery in E-Commerce: A methodological research. In IDEAS Working Paper Series from RePEc. Federal Reserve Bank of St Louis. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-30337-6>

Chen, Y., Yu, J., Yang, S., & Wei, J. (2018). Consumer's intention to use self-service parcel delivery service in online retailing: An empirical study. *Internet Research*, 28(2), 500-519. <https://doi.org/10.1108/IntR-11-2016-0334>

Chiang, W.-C., Li, Y., Shang, J., & Urban, T. L. (2019). Impact of drone delivery on sustainability and cost: Realizing the UAV potential through vehicle routing optimization. *Applied Energy*, 242(Journal Article), 1164-1175. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.03.117>

Chopra, S. (2018). The Evolution of Omni-Channel Retailing and its Impact on Supply Chains. *Transportation Research Procedia*, 30(Journal Article), 4-13. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.09.002>

Cleophas, C., Cottrill, C., Ehmke, J. F., & Tierney, K. (2019). Collaborative urban transportation: Recent advances in theory and practice. *European Journal of Operational Research*, 273(3), 801-816. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.04.037>

CULT. (2021). Collaborative Urban Logistics & Transport. <https://www.cultcitylogistics.be/>

Deng, Q., Fang, X., & Lim, Y. F. (2021). Urban Consolidation Center or Peer-to-Peer Platform? The Solution to Urban Last-Mile Delivery. *Production and Operations Management*, 30(4), 997-1013. <https://doi.org/10.1111/poms.13289>

Dorling, K., Heinrichs, J., Messier, G. G., & Magierowski, S. (2017). Vehicle Routing Problems for Drone Delivery. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. Systems*, 47(1), 70-85. <https://doi.org/10.1109/TSMC.2016.2582745>

efro-projecten. (2021). Wij leveren. <https://www.efro-projecten.be/nl/zoek-een-europees-project/wij-leveren~853/>

Einav, L., Farronato, C., & Levin, J. (2016). Peer-to-Peer Markets. *Annual Review of Economics*, 8(1), 615-635. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080315-015334>

Els Stultiens. (2022). Amsterdam start proef met mobiele koelbox op zonnepanelen voor bevoorrading binnenstad. <https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i26658/amsterdam-start-proef-met-mobiele-koelbox-op-zonnepanelen-voor-bevoorrading-binnenstad>

European Environment Agency. (2022). <https://www.eea.europa.eu/nl/highlights/schonere-lucht-had-in-2019>

Gatta, V., Marcucci, E., Delle Site, P., Le Pira, M., & Carrocci, C. S. (2019). Planning with stakeholders: Analysing alternative off-hour delivery solutions via an interactive multi-criteria approach. *Research in Transportation Economics*, 73(Journal Article), 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.12.004>

Hacardiaux, T., & Tancrez, J.-S. (2022). Assessing the benefits of horizontal cooperation for the various stages of the supply chain. *Operational Research*, 22(4), 3901-3924.

<https://doi.org/10.1007/s12351-021-00688-5>

Hannah Ritchie and Max Roser. (2019). Urbanization. <https://ourworldindata.org/urbanization#what-share-of-people-will-live-in-urban-areas-in-the-future>

He, C., Li, J., Ma, Z., Tan, J., & Zhao, L. (2015). High NO₂/NO_x emissions downstream of the catalytic diesel particulate filter: An influencing factor study. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 35(Journal Article), 55-61. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2015.02.009>

HELEN NORMAN. (2022). Is cargo hitching the answer to a more efficient last mile? <https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/features/is-cargo-hitching-the-answer-to-a-more-efficient-last-mile.html>

Imec. (2022). Stad Leuven, VIL en imec onderzoeken hoe datatechnologie stadslogistiek duurzamer kan maken. <https://www.imec.be/nl/articles/stad-leuven-vil-en-imec-onderzoeken-hoe-datatechnologie-stadslogistiek-duurzamer-kan-maken>

Iva, B., & Marijana, V.-B. (2022). Managing trade transactions in the covid era: The rise of e-commerce. *Journal of Engineering Management and Competitiveness (Online)*, 12(1), 20-34. <https://doi.org/10.5937/jemc2201020B>

Jiang, Y., & Waley, P. (2020). Who Builds Cities in China? How Urban Investment and Development Companies Have Transformed Shanghai. *International Journal of Urban and Regional Research*, 44(4), 636-651. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12918>

JLL. (2018). 'Smart city logistics' is the future of urban infill supply chain. <https://www.us.jll.com/content/dam/jll-com/documents/pdf/research/americas/us/am-industrial-research-smart-city-logistics-september-2018.pdf>

Karakikes, I., & Nathanail, E. (2017). Simulation Techniques for Evaluating Smart Logistics Solutions for Sustainable Urban Distribution. *Procedia Engineering*, 178(Journal Article), 569-578. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.110>

Kaspi, M., Raviv, T., & Ulmer, M. W. (2022). Directions for future research on urban mobility and city logistics. *Networks*, 79(3), 253-263. <https://doi.org/10.1002/net.22092>

Kauf, S. (2016). City logistics – A Strategic Element of Sustainable Urban Development. *Transportation Research Procedia*, 16(Journal Article), 158-164. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.016>

Klein, R., Mackert, J., Neugebauer, M., & Steinhardt, C. (2018). A model-based approximation of opportunity cost for dynamic pricing in attended home delivery. *OR Spectrum*, 40(4), 969-996. <https://doi.org/10.1007/s00291-017-0501-3>

Klopotowski, M., & Zagroba, M. (2017). Post-industrial Objects and Buildings in the Structure of the Contemporary City. *IOP Conference Series. Earth and Environmental Science*, 95(5), 52019. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/95/5/052019>

Koźlak, A., & Wach, D. (2018). Causes of traffic congestion in urban areas. Case of Poland. *SHS Web of Conferences*, 57(Journal Article), 1019. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20185701019>

Kumar, H., Singh, M. K., Gupta, M. P., & Madaan, J. (2020). Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework. *Technological Forecasting & Social Change*, 153(Journal Article), 119281. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.024>

Kutty, A. A., Wakjira, T. G., Kucukvar, M., Abdella, G. M., & Onat, N. C. (2022). Urban resilience and livability performance of European smart cities: A novel machine learning approach. *Journal of*

Cleaner Production, 378(Journal Article). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134203>

Madeleine, H. (2020). World Economic Forum. Urban Deliveries Expected to Add 11 Minutes to Daily Commute and Increase Carbon Emissions by 30% until 2030 without Effective Intervention. <https://www.weforum.org/press/2020/01/urban-deliveries-expected-to-add-11-minutes-to-daily-commute-and-increase-carbon-emissions-by-30-until-2030-without-effective-intervention-e3141b32fa/>

Mangiaracina, R., Perego, A., Seghezzi, A., & Tumino, A. (2019a). Innovative solutions to increase last-mile delivery efficiency in B2C e-commerce: A literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(9), 901-920. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2019-0048>

Mangiaracina, R., Perego, A., Seghezzi, A., & Tumino, A. (2019b). Innovative solutions to increase last-mile delivery efficiency in B2C e-commerce: A literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(9), 901-920. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2019-0048>

Marcucci, E., & Gatta, V. (2017). Investigating the potential for off-hour deliveries in the city of Rome: Retailers' perceptions and stated reactions. *Transportation Research. Part A, Policy and Practice*, 102(Journal Article), 142-156. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.02.001>

Marinov et al. (2013). Urban freight movement by rail. <https://www.scielo.br/j/jtl/a/NPbMm8HhjQ6QZLVnKPvTtK/?format=pdf&lang=en>

Mazzarino, M., & Rubini, L. (2019). Smart Urban Planning: Evaluating Urban Logistics Performance of Innovative Solutions and Sustainable Policies in the Venice Lagoon—The Results of a Case Study. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 11(17), 4580. <https://doi.org/10.3390/su11174580>

Murray, C. C., & Chu, A. G. (2015). The flying sidekick traveling salesman problem: Optimization of drone-assisted parcel delivery. *Transportation Research. Part C, Emerging Technologies*, 54(Journal Article), 86-109. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.03.005>

northsearegion. (2019). Mechelen: Cubee. <https://northsearegion.eu/surflogh/pilots/mechelen-cubee/>

Nürnberg, M. (2019). Analysis of using cargo bikes in urban logistics on the example of Stargard. *Transportation Research Procedia*, 39(Journal Article), 360-369. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.038>

Okulicz-Kozaryn, A., & Valente, R. R. (2019). Livability and Subjective Well-Being Across European Cities. *Applied Research in Quality of Life*, 14(1), 197-220. <https://doi.org/10.1007/s11482-017-9587-7>

Olsson, J., Hellström, D., & Pålsson, H. (2019). Framework of Last Mile Logistics Research: A Systematic Review of the Literature. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 11(24), 7131. <https://doi.org/10.3390/su11247131>

Paloheimo, H., Lettenmeier, M., & Waris, H. (2016). Transport reduction by crowdsourced deliveries – a library case in Finland. *Journal of Cleaner Production*, 132(Journal Article), 240-251. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.103>

Pan, S., Zhou, W., Piramuthu, S., Giannikas, V., & Chen, C. (2021). Smart city for sustainable urban freight logistics. *International Journal of Production Research*, 59(7), 2079-2089. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1893970>

Parameswar, N., & Dhir, S. (2022). Delhivery: Fulfilling E-commerce Delivery. *Asian Journal of*

Management Cases, 19(2), 93-105. <https://doi.org/10.1177/09728201221080684>

Parguel, B., Lunardo, R., & Benoit-Moreau, F. (2017). Sustainability of the sharing economy in question: When second-hand peer-to-peer platforms stimulate indulgent consumption. *Technological Forecasting & Social Change*, 125(Journal Article), 48-57. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.029>

Ranieri, L., Digiesi, S., Silvestri, B., & Roccotelli, M. (2018a). A Review of Last Mile Logistics Innovations in an Externalities Cost Reduction Vision. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 10(3), 782. <https://doi.org/10.3390/su10030782>

Ranieri, L., Digiesi, S., Silvestri, B., & Roccotelli, M. (2018b). A Review of Last Mile Logistics Innovations in an Externalities Cost Reduction Vision. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 10(3), 782. <https://doi.org/10.3390/su10030782>

Retallack, A. E., & Ostendorf, B. (2019). Current Understanding of the Effects of Congestion on Traffic Accidents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18), 3400. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183400>

Reyes, D., Savelsbergh, M., & Toriello, A. (2017). Vehicle routing with roaming delivery locations. *Transportation Research. Part C, Emerging Technologies*, 80(Journal Article), 71-91. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.04.003>

Riccardo et al. (2023). Infrastructure technologies: Challenges and solutions for smart mobility in urban areas. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/travel%20logistics%20and%20infrastructure/our%20insights/infrastructure%20technologies%20challenges%20and%20solutions%20for%20smart%20mobility%20in%20urban%20areas/infrastructure-technologies-challenges-and-solutions-for-smart-mobility-in-urban-areas.pdf>

Sampaio, A., Savelsbergh, M., Veelenturf, L., & van Woensel, T. (2018). Crowd-Based City Logistics. In *Sustainable Transportation and Smart Logistics: Decision-Making Models and Solutions* (1-Book, Section, pp. 381-400). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814242-4.00015-6>

Savelsbergh, M. W. P., & van Woensel, T. (2016). City Logistics: Challenges and Opportunities. *Transportation Science*, 50(2), 579-590. <https://doi.org/10.1287/trsc.2016.0675>

Stad Antwerpen. (2022). VLAIO. <https://www.vlaio.be/nl/vlaio-netwerk/city-things-slimme-steden-en-gemeenten/city-things>

Statistiek Vlaanderen. (2023). Online aankopen door burgers voor privégebruik. <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/digitale-economie/online-aankopen-door-burgers-voor-privegebruik>

Strale, M. (2014). The Cargo Tram: Current Status and Perspectives, the Example of Brussels. In *Sustainable Logistics* (Vol. 6, pp. 245-263). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2044-99412014000006010>

Taniguchi Eiichi, E. (2021). City logistics for sustainable and liveable cities. <https://hal.science/hal-03313187/document>

Taniguchi, E., Thompson, R. G., & Qureshi, A. G. (2020). Modelling city logistics using recent innovative technologies. *Transportation Research Procedia*, 46(Journal Article), 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.157>

Taniguchi, E., Thompson, R. G., & Yamada, T. (2014). Recent Trends and Innovations in Modelling City Logistics. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 125(Journal Article), 4-14.

<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1451>

van Duin, J. H. R., Wiegmans, B. W., van Arem, B., & van Amstel, Y. (2020). From home delivery to parcel lockers: A case study in Amsterdam. *Transportation Research Procedia*, 46(Journal Article), 37-44. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.161>

Van Duin, R., Wiegmans, B., Tavasszy, L., Hendriks, B., & He, Y. (2019). Evaluating new participative city logistics concepts: The case of cargo hitching. *Transportation Research Procedia*, 39(Journal Article), 565-575. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.058>

VIL. (2023). GREENLOG. <https://vil.be/project/greenlog/>

Vlaamse Milieumaatschappij. (2022). <https://www.vmm.be/lucht/fijn-stof/blootstelling-en-gezondheidseffecten-fijn-stof>

Vlaamse overheid. (2019). Green Deal Duurzame Stedelijke Logistiek. <https://omgeving.vlaanderen.be/green-deal-duurzame-stedelijke-logistiek>

Wang, X., Zhan, L., Ruan, J., & Zhang, J. (2014). How to Choose "Last Mile" Delivery Modes for E-Fulfillment. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014(Journal Article), 1-11. <https://doi.org/10.1155/2014/417129>

Wen, J., & Li, Y. (2016). Vehicle routing optimization of urban distribution with self-pick-up lockers. *2016 International Conference on Logistics, Informatics and Service Sciences (LISS)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/LISS.2016.7854384>

wijleveren. (2022). Slim en lokaal verdeelplatform voor pakjes. <https://www.wijleveren.be/nl>

World Economic Forum. (2020). The Future of the Last-Mile Ecosystem. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_the_last_mile_ecosystem.pdf

Yang, X., Strauss, A. K., Currie, C. S. M., & Eglese, R. (2016). Choice-Based Demand Management and Vehicle Routing in E-Fulfillment. *Transportation Science*, 50(2), 473-488. <https://doi.org/10.1287/trsc.2014.0549>

Ye, Y., Suleiman, M. A., & Huo, B. (2022). Impact of just-in-time (JIT) on supply chain disruption risk: The moderating role of supply chain centralization. *Industrial Management + Data Systems*, 122(7), 1665-1685. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2021-0552>

Zanella, A., Camanho, A. S., & Dias, T. G. (2015). The assessment of cities' livability integrating human wellbeing and environmental impact. *Annals of Operations Research*, 226(1), 695-726. <https://doi.org/10.1007/s10479-014-1666-7>

Zhai, M., & Wolff, H. (2021). Air pollution and urban road transport: Evidence from the world's largest low-emission zone in London. *Environmental Economics and Policy Studies*, 23(4), 721-748. <https://doi.org/10.1007/s10018-021-00307-9>

Zhan, D., Kwan, M.-P., Zhang, W., Fan, J., Yu, J., & Dang, Y. (2018). Assessment and determinants of satisfaction with urban livability in China. *Cities*, 79(Journal Article), 92-101. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.02.025>

Zhao, M., Zhou, J., & Mu, J. (2021). SWOT Research on the Development of Rural Tourism E-Commerce System under the Background of Big Data Era. *Mobile Information Systems*, 2021(Journal Article), 1-13. <https://doi.org/10.1155/2021/8112747>

Zhao, P., & Wan, J. (2021). Land use and travel burden of residents in urban fringe and rural areas: An evaluation of urban-rural integration initiatives in Beijing. *Land Use Policy*, 103(Journal Article), 105309. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105309>

Zheng, W., & Walsh, P. P. (2019). Economic growth, urbanization and energy consumption—A

provincial level analysis of China. Energy Economics, 80(Journal Article), 153-162.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.01.004>

Bijlagen

Bijlage 1: Interviewleidraad Carl Hanssens (Schepen van mobiliteit van stad Sint-Niklaas)

Vragenlijst:

1. Kunt u ons vertellen over het huidige beleid en de strategie van de stad Sint-Niklaas met betrekking tot stadsdistributie?
2. Is de stad Sint-Niklaas minder geneigd om zich te richten op slimme stadsdistributie in vergelijking met andere steden?
3. Kunt u succesvolle smart city distribution-initiatieven noemen die in Sint-Niklaas zijn uitgevoerd en hebben bijgedragen aan een meer duurzame en leefbare stad?
4. Waarom denkt u dat slimme stadsdistributie nog niet iets is voor de stad Sint-Niklaas?
5. Worden burgers meegenomen in het verhaal om te gaan beslissen over het al dan niet meedoen aan slimme stadsdistributie?
6. Hoe gaat uw stad om met tegenstrijdige consumenteneisen, zoals duurzaamheid en snelle levering? Hebben de consumenten meer macht gekregen om te bepalen hoe de logistiek georganiseerd moet worden?
7. Welke bezorgheden zijn er vanuit het stadsbestuur?
8. In de literatuur heb ik enkele trends gezien, zoals populatiegroei en urbanisatie, verlangen naar snelheid, klimaatverandering en veranderende technologie en groei in e-commerce,. In verband met deze laatste trend, merkt u ook veranderingen in verschuiving naar online binnen het domein van stadsdistributie? Zo ja, welke?
9. In hoeverre zijn nieuwe technologieën en innovaties, zoals elektrische voertuigen, automatisering en drones, geïntegreerd in de huidige stadsdistributie van Sint-Niklaas?
10. Wat doet de stad om te voorkomen dat elke logistieke speler zijn eigen distributiecentrum zou plaatsen aan de rand van de stad?

Bijlage 2: Uitgeschreven interview Carl Hanssens (Schepen van mobiliteit van Sint-Niklaas)

1. Kunt u ons vertellen over het huidige beleid en de strategie van de stad Sint-Niklaas met betrekking tot stadsdistributie?

Er wordt te veel focus gelegd op steden en ik denk dat de vraag eigenlijk bottom-up is. Transporteurs hebben ook eco-vragen en kosten om rekening mee te houden, en als het vervoer efficiënter wordt georganiseerd, kunnen er winsten worden behaald en investeringskosten worden verlaagd. Op een top-down niveau kunnen we ons afvragen of er nieuwe ecologische of leefbaarheidskwesaties zijn en wat de instrumenten zijn om deze af te dwingen. Een verbod op vrachtwagens tijdens bepaalde tijden kan bijvoorbeeld worden ingesteld, tenzij er wordt gewerkt met stadsdistributie. Ik vraag me af of ik hiervoor ook euro's moet uittrekken om te investeren, en dit moet worden afgewogen tegen de ecologische en leefbaarheidswinsten die kunnen worden behaald. Momenteel is het verhaal nog niet sterk genoeg om zelf regelgeving op te stellen en geld te investeren vanuit de stad.

2. Is de stad Sint-Niklaas minder geneigd om zich te richten op slimme stadsdistributie in vergelijking met andere steden?

Als we kijken naar Sint-Niklaas zien we dat er sowieso al een verbod op doorgaand vrachtverkeer geldt voor het centrum van de stad. Bovendien is er weinig stimulans om dit aan te pakken. Mogelijks speelt hierbij ook mee dat het winkelaanbod in de stad niet bijzonder sterk is, aangezien veel distributie rechtstreeks naar het aan de rand van de stad gelegen winkelcentrum gaat. Hierdoor is er weinig druk, zowel vanuit verkeersoogpunt als vanuit de bevolking, om hier verandering in te brengen.

3. Kunt u succesvolle smart city distribution-initiatieven noemen die in Sint-Niklaas zijn uitgevoerd en hebben bijgedragen aan een meer duurzame en leefbare stad?

Op het gebied van pakketbezorging zijn er in Sint-Niklaas diverse initiatieven geweest. Een voorbeeld hiervan is het eco-zonesysteem van Bpost, waarbij de stad als geheel wordt bekeken en de wijken worden geïdentificeerd waar pakketdistributie plaatsvindt via automaten of winkels. Dit resulteert in een logischer afzetmodel met minder adressen en logistieke kosten. Ook zijn er plannen om proefprojecten te starten met containers die op verschillende plekken worden geplaatst voor verdere distributie per fiets. In het verleden zijn er ook initiatieven geweest met elektrische bakfietsen voor pakketbezorging, zoals het door Bpost overgenomen bedrijf dat een magazijn aan de rand van de stad had. Deze initiatieven waren voornamelijk gericht op de snelle bezorging van pakketten.

Daarnaast heeft Bpost geïnvesteerd in elektrisch ondersteunde aanhangwagentjes die worden voortgetrokken door fietsen van postbodes. Op deze manier kunnen kleine pakjes worden vervoerd, terwijl de grote pakken nog steeds met elektrische bestelbusjes worden rondgebracht. Dit zorgt voor een efficiëntere distributie, omdat de postbodes ook een deel van de pakjes meenemen in plaats van

een aparte service in te zetten. Dit is een voorbeeld van hoe bedrijven zichzelf organiseren om de distributie van goederen efficiënter te maken.

Op 1 januari zal er een nieuw busvervoerplan van kracht worden in Sint-Niklaas, waarbij er 27 hoppinpunten zullen worden geopend. Deze punten worden gebruikt om over te stappen van de ene vorm van mobiliteit naar de andere en zullen altijd worden geplaatst bij een bushalte. Elke hoppinpunt moet worden uitgerust met verschillende voorzieningen, zoals parkeerplaatsen, oplaadpunten voor elektrische auto's die daar kunnen worden achtergelaten en een fietsenstalling. Ook zullen er pakjesautomaten en andere versterkende functies worden toegevoegd, waardoor het hoppinpunt een belangrijk element wordt in de publieke ruimte.

4. Waarom denkt u dat slimme stadsdistributie nog niet iets is voor de stad Sint-Niklaas?

Wij beschikken over een aanzienlijk magazijn voor onze logistieke operaties. Daarnaast heeft de stad zelf ook een omvangrijk magazijn. Wij zijn verantwoordelijk voor onze eigen logistiek, waarbij goederen aan ons worden geleverd en wij deze vervolgens met kleinere voertuigen naar diverse locaties binnen de stad brengen. Wij beheren ongeveer honderd gebouwen in de stad, waarbij ongeveer dertig van deze gebouwen diensten aanbieden, zoals bijvoorbeeld kinderdagverblijven. Het is van groot belang dat deze gebouwen op tijd en op de juiste manier beleverd worden, variërend van pampers tot voeding en andere benodigdheden. Het opzetten van een effectief distributiesysteem voor deze logistieke operaties vereist nauwkeurige planning en uitvoering. Het is essentieel om een duidelijk beeld te hebben van wat er binnenkomt en wat er uitgaat, inclusief wanneer deze bestellingen worden geplaatst en uitgevoerd. Dit is een complex proces dat veel organisatorische inspanning vergt.

Om deze uitdagingen aan te gaan, hebben we geëxperimenteerd met een systeem waarbij sommige leveranciers bepaalde goederen rechtstreeks leveren aan de specifieke locaties. Dit zorgt voor minder schakels in de logistieke keten en kan efficiënter zijn voor specifieke goederen en locaties. We zijn ons ervan bewust dat deze benadering wellicht niet voor alle situaties geschikt is en dat het belangrijk is om het doelmatigheidsaspect goed in overweging te nemen. Bovendien bevinden veel van onze locaties zich in het centrum van de stad, waardoor de logistieke uitdagingen nog groter zijn. Verder moeten andere grote logistieke bedrijven worden betrokken bij de ontwikkeling van een stedelijk distributienetwerk voor onze stad. Dit vereist dat sommige bedrijven als "first movers" optreden en bereid zijn aan dit initiatief deel te nemen. Het is belangrijk de betrokkenheid van grote spelers in de sector aan te moedigen, aangezien zij een belangrijke rol kunnen spelen bij de verwezenlijking van het potentieel voor stedelijke distributie in onze stad.

5. Worden burgers meegenomen in het verhaal om te gaan beslissen over het al dan niet meedoen aan slimme stadsdistributie?

Ik denk dat we te weinig aandacht besteden aan het stellen van gerichte vragen aan burgers. Het is echter belangrijk om het juiste dilemma te scheppen, omdat burgers anders alleen maar simpele antwoorden geven zonder zich bewust te zijn van de consequenties. Bijvoorbeeld, een burger kan zeggen dat hij minder verkeer en minder overlast wil, maar het verminderen van de snelheid kan leiden tot het schrappen van parkeerplaatsen en het creëren van andere problemen. Helaas worden deze aspecten vaak over het hoofd gezien.

Een bekende cartoon illustreert dit: als je mensen vraagt wie verandering wil, steekt iedereen zijn hand op. Maar als je vraagt wie er zelf wil veranderen, reageert niemand. Mensen zijn zich er wel van bewust dat er verandering nodig is, maar zijn niet bereid om zelf offers te brengen. Het is daarom belangrijk om een goed dilemma voor te stellen, bijvoorbeeld door te vragen of men bereid is een extra dag te wachten als men minder vrachtwagens en camionettes op straat wil.

Het is van belang om de juiste vragen te stellen en duidelijk te zijn over de gevolgen van de keuzes die worden gemaakt.

6. Hoe gaat uw stad om met tegenstrijdige consumenteneisen, zoals duurzaamheid en snelle levering? Hebben de consumenten meer macht gekregen om te bepalen hoe de logistiek georganiseerd moet worden?

Het lijkt erop dat logistieke bedrijven proberen in te spelen op veranderende behoeften van consumenten, zoals de wens om geconsolideerde leveringen te ontvangen met burens die bij hetzelfde bedrijf hebben besteld, of de bereidheid om een paar dagen te wachten op synchronisatie. Aanpassing van het prijsbeleid aan deze veranderingen kan echter noodzakelijk zijn. Momenteel is er enige onduidelijkheid over de kosten van versnelde versus geconsolideerde levering. Een abonnement op een dienst als bol.com bijvoorbeeld, dat slechts 20 euro per jaar kost, maakt gratis levering op dezelfde dag mogelijk. Deze prijsstructuur lijkt onredelijk, gezien het hoge niveau van gemak dat deze dienst biedt. Het is wellicht logischer om gratis geconsolideerde levering over een langere periode aan te bieden of een redelijke vergoeding te vragen voor levering op dezelfde dag. Uiteindelijk zal de urgentie van de bestelling bepalen welke optie de klant kiest.

Het is belangrijk op te merken dat voor dringende artikelen zoals paspoorten, versnelde leveringsopties beschikbaar zijn tegen hogere kosten. In deze gevallen kunnen de extra kosten gerechtvaardigd zijn, omdat klanten bereid zijn te betalen voor het gemak van een snelle levering. Het valt echter nog te bezien of logistieke bedrijven en detailhandelaren bereid zijn zich aan deze veranderingen aan te passen, aangezien de online markt ongelooflijk concurrerend is. Het implementeren van efficiënte leveringsmethoden, zoals het consolideren van bestellingen in dezelfde buurt, kan leiden tot kostenbesparingen en meer tevreden klanten.

7. Welke bezorgheden zijn er vanuit het stadsbestuur?

Vanuit een stedelijk perspectief is het van belang om de regie te nemen over de stadsdistributie en te voorkomen dat logistieke spelers de stad overnemen door bijvoorbeeld hun eigen pakketkluizen te plaatsen. Hoewel het goed is om ruimte te geven aan logistieke spelers om zelf initiatieven te ontplooiën, is het belangrijk om de controle te behouden om een gezonde concurrentie te waarborgen.

Bij de opening van de hoppin punten hebben we deze gelegenheid aangegrepen om toekomstige problemen te voorkomen. Toen Bpost om toestemming vroeg om automaten te plaatsen, was de voorwaarde dat het systeem open moest zijn en andere spelers op de markt ook gebruik konden maken van hun kluizen. Hoewel het onwaarschijnlijk is dat andere spelers hier gebruik van zullen maken, gezien het feit dat ze waarschijnlijk meer zouden moeten betalen aan Bpost en daarmee hun eigen concurrentiepositie zouden versterken.

Om deze kwestie op te lossen, zou het veel logischer zijn om een systeem te hebben dat vergelijkbaar is met wat banken doen met geldautomaten. Dit betekent dat er een "wit product" moet worden ontwikkeld dat een samenwerking is tussen de verschillende leveranciers om de kluizen op de hoppin punten te plaatsen en te beheren. Hierdoor ontstaat er een open systeem dat niet in handen is van een specifieke speler en waarbij alle logistieke spelers gelijke toegang hebben tot de kluizen.

8. In de literatuur heb ik enkele trends gezien, zoals populatiegroei en urbanisatie, verlangen naar snelheid, klimaatverandering en veranderende technologie en groei in e-commerce,. In verband met deze laatste trend, merkt u ook veranderingen in verschuiving naar online binnen het domein van stadsdistributie? Zo ja, welke?

Het fenomeen van e-commerce groeit gestaag en zal naar alle waarschijnlijkheid blijven groeien. Ook bij mijn eigen kinderen merk ik dat zij bij voorkeur naar Antwerpen gaan om te winkelen, voor de totaalbeleving. Dit illustreert hoe belangrijk totaalbeleving is geworden in het winkelweefsel, eerder dan alleen het aanbod. We lopen graag rond, eten iets speciaals en genieten van een dagje weg. Dat wordt belangrijker dan het aanbod zelf, want dat kan men evengoed online vinden. Ik denk dat dit bij ons ook zo werkt.

9. In hoeverre zijn nieuwe technologieën en innovaties, zoals elektrische voertuigen, automatisering en drones, geïntegreerd in de huidige stadsdistributie van Sint-Niklaas?

Vanuit mijn perspectief als schepen van mobiliteit vind ik de elektrificatie van voertuigen zeker interessant, maar het is belangrijk om te erkennen dat het niet de enige oplossing is voor de problemen in ons stadsverkeer. Het feit dat een auto elektrisch rijdt of op diesel rijdt, is niet het belangrijkste. Wat belangrijk is, is dat we ervoor zorgen dat er minder auto's op de weg zijn en dat de ruimte die ze innemen, efficiënter wordt gebruikt. Verkeersveiligheid is een ander belangrijk probleem dat moet worden aangepakt, en daarbij kan technologie een rol spelen door te investeren in slimmere auto's. Kortom, we moeten kijken naar een breed scala aan oplossingen om ons stadsverkeer veiliger en duurzamer te maken, en niet alleen vertrouwen op elektrificatie van voertuigen.

10. Wat doet de stad om te voorkomen dat elke logistieke speler zijn eigen distributiecentrum zou plaatsen aan de rand van de stad?

Er zijn al stappen gezet in de richting van meer samenwerking tussen transportbedrijven en distributeurs. Zo weet ik dat UPS, dat wereldwijd actief is, in Sint-Niklaas een distributeur als onderaannemer heeft om goederen van bepaalde klanten tot bij de eindklant te brengen. Deze distributeur werkt echter exclusief voor UPS als pakjes- en goederenleverancier, naast andere distributieactiviteiten. De vraag is of ik daarvoor bang ben? Nee, ik denk dat op een gegeven moment de vraag zal rijzen of we niet kunnen samenwerken. Ik zou deze partijen hier rond de tafel kunnen brengen maar ik denk dat het vooral vanuit de industrie zelf moet komen voor steden van onze omvang. Ik geloof dat er in Antwerpen en in mindere mate in Gent en Brussel een grote vraag en economisch draagvlak is om zoiets te organiseren en tot een succes te maken, maar dat geldt nog niet voor steden van onze grootte.

Het opstellen van een reglement kan helpen om de verdere uitbouw van pakjesautomaten te stroomlijnen. Het is bijvoorbeeld belangrijk om te overleggen met bedrijven om te vermijden dat er op dezelfde locatie twee automaten naast elkaar geplaatst worden. Daarnaast moeten er ook afspraken gemaakt worden over de locaties waar de automaten geplaatst kunnen worden. Het is logisch om deze te verspreiden over de hele stad wat we eigenlijk al voor een stukje gaan doen met die hoppin punten en als ze op openbaar domein worden geplaatst, moet er een vergunning aangevraagd worden. Het is mogelijk dat er extra verkeer aangetrokken wordt, wat een keerzijde is van pakjesautomaten. Maar anderzijds is het goed voor de distributie.

Om deze keerzijde te verminderen, kan het nuttig zijn om afspraken te maken over wanneer en hoe vaak de automaten geleegd worden, zodat de leveringen op een efficiënte manier gebeuren en er minder extra verkeer gegenereerd wordt. Bovendien kan er onderzocht worden of het mogelijk is om de pakjesautomaten te combineren met andere vormen van logistiek, zoals fietskoeriers. Op die manier wordt de belasting van het wegennet beperkt en wordt het duurzamer.

Bijlage 3: Interviewleidraad Tim Asperges (adviseur mobiliteit van de stad Leuven)

Vragenlijst:

1. Wat zijn volgens u de belangrijkste uitdagingen voor de distributie van goederen in stedelijke gebieden?
2. Welke nieuwe methoden heeft de stad Leuven ingevoerd om deze problemen aan te pakken?
3. Kunt u voorbeelden geven van samenwerkingen tussen verschillende belanghebbenden (zoals overheid, bedrijven, logistieke dienstverleners) die hebben bijgedragen aan een efficiënte en duurzame stadsdistributie in Leuven?
4. Kunt u enkele concrete resultaten of succesverhalen delen waaruit blijkt dat slimme stadsdistributie in Leuven heeft bijgedragen aan een duurzame en leefbare stad?
5. Zijn er specifieke regelgevingen die de stad Leuven heeft geïmplementeerd om duurzame stadsdistributie te bevorderen?
6. Hoe worden logistieke hubs in Leuven gebruikt om de efficiëntie van de stadsdistributie te vergroten? Welke rol spelen ze in het verminderen van de congestie en het verbeteren van de luchtkwaliteit?
7. Zijn er specifieke uitdagingen of belemmeringen geweest bij het implementeren van slimme stadsdistributie in Leuven? Zo ja, hoe zijn deze aangepakt?

Bijlage 4: Uitgeschreven interview Tim Asperges (adviseur mobiliteit van de stad Leuven)

1. Wat zijn volgens u de belangrijkste uitdagingen voor de distributie van goederen in stedelijke gebieden?

Leuven is een van de snelst groeiende steden in België in termen van bevolking met ruim 100 000 inwoners, 65 000 studenten en een toename van de werkgelegenheid. Dit alles zorgt ervoor dat de verkeerscongestie steeds groter wordt, dus onze visie is om tegen 2030 klimaatneutraal te zijn. De ambitie is om tegen 2030 zowel het openbaar vervoer als de fiets dubbel zo groot te maken, waardoor het auto en vrachtverkeer met 20 procent afneemt.

2. Welke nieuwe methoden heeft de stad Leuven ingevoerd om deze problemen aan te pakken?

Om de stedelijke distributie efficiënter te maken heeft de stad Leuven kortetermijnparkeerplaatsen voor laden en lossen aangelegd waar een vrachtwagen die een levering komt doen maximaal dertig minuten kan parkeren langs de rand van het kernwinkelgebied en ook in de aanloopstraten. Bovendien zijn er venstertijden ingevoerd om leveringen in voetgangersgebieden alleen tijdens bepaalde tijden mogelijk te maken. Venstertijden in het centrumgebied zijn tussen 6.00 en 11.00 uur en tussen 18.30 en 20.30 uur. Alleen tijdens deze uren kan worden geladen en gelost. Voor de Bondgenotenlaan gelden andere venstertijden, namelijk: tussen 7.00 en 9.00 uur en tussen 15.00 en 18.00 uur mag er niet worden geleverd omdat dit de twee drukste tijden van de dag zijn. Laden of lossen is wel toegestaan tussen 9 en 15 uur.

3. Kunt u voorbeelden geven van samenwerkingen tussen verschillende belanghebbenden (zoals overheid, bedrijven, logistieke dienstverleners) die hebben bijgedragen aan een efficiënte en duurzame stadsdistributie in Leuven?

De door Bpost Ecozone en lockers, waar momenteel een proefproject loopt van 2021 tot 2023 met als doel pakketten CO₂-vrij te bezorgen in de stad Leuven. De pakketautomaten worden geïnstalleerd op "slipperafstand" (400 meter van uw woning) als duurzaam alternatief voor thuisbezorging. Door de implementatie van dichte netwerken van afhaalpunten en pakketautomaten kan het aantal kilometers worden verminderd. Dankzij deze succesvolle proef komen er regelmatig automaten en locaties bij. In de toekomst willen wij dat dit "witte" lockers worden voor de verschillende leveranciers omdat men via deze pakketlockers veel meer mensen bereikt en er plezier wordt gecreëerd voor de individuele consument, hij hoeft alleen maar bij een locker zijn retouren te halen en zijn afhalingen te doen.

4. Kunt u enkele concrete resultaten of succesverhalen delen waaruit blijkt dat slimme stadsdistributie in Leuven heeft bijgedragen aan een duurzame en leefbare stad?

Bijvoorbeeld het pilootproject van Wij.leveren waarbij gezamenlijke uitlevering van pakjes via een digitaal verdeelplatform wordt gedaan, stel dat een klant iets koopt bij een lokale handelaar en hij/zij de mogelijkheid krijgt om het thuis duurzaam geleverd te krijgen zodat de klant verder kan shoppen zonder iets te moeten dragen, dan kan de handelaar het pakje aanmelden op het platform. Door deze platform kan er veel volume bijeen worden gebracht om het achteraf voor een aantrekkelijke prijs te leveren, hierin wordt er altijd onderhandeld naar de beste prijs. De logistieke partner zorgt dan dat het transport duurzaam verloopt.

5. Zijn er specifieke regelgevingen die de stad Leuven heeft geïmplementeerd om duurzame stadsdistributie te bevorderen?

Voor AB-Inbev wilt de stad dat het bedrijf gebruik maakt van zowel binnenvaart en spoor. Er is een voorstel gedaan van een aanpassing van de Vuntcomplex waarbij er een aansluiting wordt voorzien voor laad en loszone. Daarnaast willen wij in leuven dat alle bouwmaterialen via binnenschepen worden vervoerd. Dit zal in de toekomst vragen om gesprekken met allerlei betrokken mensen die voor een bouwproject verantwoordelijk zijn.

6. Hoe worden logistieke hubs in Leuven gebruikt om de efficiëntie van de stadsdistributie te vergroten? Welke rol spelen ze in het verminderen van de congestie en het verbeteren van de luchtkwaliteit?

UPS zat in een proefproject voor een jaar waarbij er werd gewerkt met micro-overslagpunt, de stad Leuven had UPS twee parkeerplaatsen toegekend waarbij elke dag twee volle camionetten hier kwamen parkeren en van hieruit verder naar hun bestemmingen werden geleverd met een cargofiets. In de toekomst is het de bedoeling dat deze micro-overslagpunt een micro-overslagplatform wordt aan de rand van de stad om hetzelfde principe te hanteren. Natuurlijk is dit niet enkel en alleen voor UPS maar ook voor andere logistieke dienstverleners. Het enige probleem is dat lokale winkels hierin nog geen gebruik willen maken omdat ze dan met concurrenten samen moeten werken, wat voor winkeliers zeker een nadeel is, want voorraad in het centrum van de stad is kostelijker dan voorraad aan de rand van de stad.

7. Zijn er specifieke uitdagingen of belemmeringen geweest bij het implementeren van slimme stadsdistributie in Leuven? Zo ja, hoe zijn deze aangepakt?

Distributiecentrums aan de rand van de stad zijn nog niet in staat gekomen tot het gewenste niveau van bundeling/consolidatie van goederenstromen omdat logistieke dienstverleners nog niet bereid zijn samen te werken met hun concurrenten en omdat winkeliers nog geen gebruik maken van de stockage aan de rand van de stad, wel in hun eigen winkel maar dat is uiteraard kostelijker. Daarnaast heb je nog steeds dat logistieke dienstverleners niet willen samenwerken, wanneer zij niet willen meewerken gaan we het als stad reguleren.

Bijlage 5: Interviewleidraad Tim Vervoort (Consultant Modal Shift van de stad Antwerpen)

Vragenlijst:

1. Kunt u ons vertellen over het huidige beleid en de strategie van de stad Antwerpen met betrekking tot stadsdistributie?
2. Wat zijn volgens u de belangrijkste uitdagingen voor de distributie van goederen in stedelijke gebieden?
3. Welke nieuwe methoden heeft de stad Antwerpen ingevoerd om deze problemen aan te pakken?
4. Kunt u voorbeelden geven van samenwerkingen tussen verschillende belanghebbenden (zoals overheid, bedrijven, logistieke dienstverleners) die hebben bijgedragen aan een efficiënte en duurzame stadsdistributie in Antwerpen?
5. Zijn er specifieke regelgevingen die de stad Leuven heeft geïmplementeerd om duurzame stadsdistributie te bevorderen?
6. Worden burgers meegenomen in het verhaal om te gaan beslissen over het al dan niet meedoen aan slimme stadsdistributie?
7. Hoe gaat uw stad om met tegenstrijdige wensen van de consumenten zoals enerzijds snelle leveringen en anderzijds duurzaamheid? Hebben de consumenten meer macht gekregen om te bepalen hoe de logistiek georganiseerd moet worden?
8. Welke bezorgdheden zijn er vanuit het stadsbestuur?
9. Wat zijn uw aanbevelingen voor andere steden die geïnteresseerd zijn in het implementeren van slimme stadsdistributie? Zijn er specifieke lessen die zij kunnen leren van de ervaringen in Antwerpen?

Bijlage 6: Uitgeschreven interview Tim Vervoort (Consultant Modal Shift van de stad Antwerpen)

1. Kunt u ons vertellen over het huidige beleid en de strategie van de stad Antwerpen met betrekking tot stadsdistributie?

We zijn eigenlijk al heel wat jaren bezig om te werken rond stadslogistiek. Wij doen heel wat projecten op Europees niveau. Er zijn altijd projecten waar dat je als stad altijd kunt aan deelnemen, en zo hebben we al heel wat gedaan. Zo zijn we al een aantal jaar bezig bijvoorbeeld met een vracht routeplanner te ontwikkelen waarbij dat je dus enerzijds de stress voor de chauffeur probeert weg te nemen en anderzijds verkeersveiligheid probeert te verbeteren omdat we bijvoorbeeld scholen gaan vermijden en vrachtwagens op wegen willen houden die echt bedoeld zijn voor doorstroming van verkeer. Voor de rest zitten we ook op Vlaams niveau in een Green Deal Duurzame stedelijke logistiek, dat wilt zeggen dat we ons daar tot een aantal acties geëngageerd hebben die we gaan uitvoeren waarbij de vrachtrouteplanner daar één van is. Er was tevens een project rond Cargo fiets delen. Het zijn allemaal zo kleine projecten. maar wat we eigenlijk doorheen de verschillende jaren gemerkt hebben, is dat we als stadsadministratie zelf en ook de sector die in Antwerpen actief eigenlijk nood hadden aan een kader. Vervolgens is de stad Antwerpen begonnen met het opmaken van zijn eigen SULP (Sustainable Urban Logistics plan). Hierin tracht de stad te kijken naar duurzaamheid, leefbaarheid enzovoort. Daarnaast is de stad redelijk sterk in het verzamelen en analyseren van data waarbij ze begonnen zijn met een analyse te maken van alle data die de stad heeft rond stedelijke logistiek. Ten slotte zijn we ook bezig met het opstellen van de ambities en doelen met inspraak van de sector om te vermijden dat we dingen gaan opleggen die niet mogelijk zijn.

2. Wat zijn volgens u de belangrijkste uitdagingen voor de distributie van goederen in stedelijke gebieden?

De economische realiteit is voor ons een zeer belangrijke uitdaging. Als stad zitten we natuurlijk met een aantal uitdagingen en we willen die mee aangaan en mee alternatieve oplossingen bedenken waardoor de economische realiteit haalbaar moet zijn. Het centrum van Antwerpen wordt super intensief beleverd d.m.v. verschillende stromen, denk maar aan afval dat opgehaald moet worden of bouwerven in Antwerpen. Dat is allemaal vrachtverkeer dat noodzakelijk is. Daar kan de stad moeilijk zeggen: vanaf nu helemaal geen vrachtwagens meer in de stad. Want dan gaat de stad economisch gewoon een bloedbad creëren.

Aan de andere kant een andere uitdaging waarbij de stad Antwerpen mee geconfronteerd wordt, is het klimaat en duurzaamheidsverhaal. Bedrijven neigen naar alternatieve brandstoffen/aandrijving om minder te gaan uitstoten, maar wat we vaak zien is dat bedrijven een investeringstermijn hebben en daar schuilt ook een termijn op voor hun voertuigen. Anderzijds laten bedrijven die met grote vrachtwagens werken vaak ook weten dat de technologie nog niet klaar is.

Een derde uitdaging is verkeersveiligheid, deze wordt door de schepen van Antwerpen heel belangrijk gevonden omdat de verkeersveiligheid ook een onderdeel is van een duurzame en leefbare stad. Vandaar dat we werken aan die routeplanner voor vrachtverkeer om deze uitdaging zeker aan te pakken.

3. Welke nieuwe methoden heeft de stad Antwerpen ingevoerd om deze problemen aan te pakken?

Op dit moment zijn er niet heel veel innovatieve oplossingen die geïmplementeerd zijn. Ik denk dat onze vracht route planner wel het vermelden waard is omdat op dit moment we een app hebben die we kunnen aanbieden. Het is een testversie die rekening gaat houden met de bocht straal van vrachtwagens, de aanwezigheid van scholen, de hoogte beperkingen, de werf situaties op straat, enzovoort. Daardoor ga je uw vrachtverkeer beter kunnen sturen en onverwachtse situaties meer gaat kunnen vermijden. Dus ik denk dat dit wel redelijk innovatief is.

Daarnaast zijn we als stad ook aan het bekijken om onze eigen beleveringen duurzamer te kunnen maken. Op deze locatie werkt 2000 man, er moet eten geleverd worden, daar moet papier geleverd worden voor kantoor materiaal en dat zijn ook allemaal leveringen die gebeuren. Dus we zijn nu aan bekijken hoe dat we dat duurzamer kunnen maken door in onze aankoop procedure daar ook rekening mee te gaan houden? Bijvoorbeeld met een modal shift of bijvoorbeeld met emissievrije logistiek te gaan werken?

Daarnaast hebben we ook slim naar Antwerpen waarbij hun doel is om het aantal voertuigen dat naar Antwerpen komen te gaan verminderen en om meer slimme verplaatsingen te maken. Sinds kort zijn ze eigenlijk met projectvoorstellen aan het komen om inderdaad die innovativiteit te gaan stimuleren. Een voorbeeld dat daaruit is gekomen is CULT.

4. Kunt u voorbeelden geven van samenwerkingen tussen verschillende belanghebbenden (zoals overheid, bedrijven, logistieke dienstverleners) die hebben bijgedragen aan een efficiënte en duurzame stadsdistributie in Leuven?

Sinds 2020 organiseren we jaarlijks een evenement waarbij alle tegenspelers die actief zijn in Antwerpen uitnodigen. Het concept is elke jaar anders, maar de bedoeling is om de uitgenodigden te laten netwerken en elkaar te laten leren kennen. Daarnaast wordt een update gegeven van waar de stad Antwerpen staat qua logistiek en welke projecten er zitten aan te komen. Eigenlijk heel duidelijk aan de sector laten zien dat de stad er is en tonen dat er rekening wordt gehouden met de sector. Verder zijn er heel vaak één op één gesprekken met toonaangevende bedrijven zoals Colruyt waarbij wordt gekeken wat er gedaan kan worden omtrent die duurzaamheid en leefbaarheidsverhaal.

5. Zijn er specifieke regelgevingen die de stad Leuven heeft geïmplementeerd om duurzame stadsdistributie te bevorderen?

Specifieke regels zijn er nog niet geïmplementeerd geweest, maar we hebben wel heel veel uitgetest. We zijn aan het kijken naar de vrachtrouteplanner hoe dat we dat kunnen implementeren en officieel bekend maken, eventueel verplichte als daar mogelijkheden zijn. We hebben ook een tijdje een test gehad in Borgerhout, waar heel veel smalle straten zijn en waar heel veel kinderen naar school gaan om daar aan een begin en aan het einde van de schooltijd, dus rond 8.00u s ochtends en rond 3.00u tot 3.30u in de namiddag geen vrachtverkeer toe te laten. Uit onze data analyse kwamen we tegen dat er niet altijd rekening mee wordt gehouden met de spits om het te gaan vermijden, waarbij vrachtverkeer eigenlijk volledig mee gelijk loopt met de spits van personenvervoer, wat op zich een beetje contra intuïtief is. Daarnaast zijn er uiteraard ook vestertijden in de winkelstraten op de Meir, daar mag je niet leveren tussen 11.00u s ochtends en 7.00u s avonds, want dan is het een voetgangersgebied.

6. Worden burgers meegenomen in het verhaal om te gaan beslissen over het al dan niet meedoen aan slimme stadsdistributie?

Op deze moment is dat heel beperkt, er wordt weinig gekeken naar de burgers. Misschien is het helemaal geen slecht idee om de burgers te gaan betrekken omdat de burgers ook een bepaalde verantwoordelijkheid hebben. We zien dat e-commerce enorm toeneemt en dat heel vaak pakketjes nog aan huis worden geleverd, maar waarbij mensen het niet altijd nodig vinden om dan ook effectief thuis aanwezig te zijn. Een alternatief zou kunnen zijn om in plaats van hun bestelde pakketjes thuis te laten leveren, dat het in een afhaalpunt geleverd wordt. Natuurlijk moeten de burgers daar ook wel van bewust zijn en dat is misschien wel onze rol als stad om hen duidelijk te maken wat dat de gevolgen zijn, maar ook wel wat de mogelijkheden zijn.

7. Hoe gaat uw stad om met tegenstrijdige wensen van de consumenten zoals enerzijds snelle leveringen en anderzijds duurzaamheid? Hebben de consumenten meer macht gekregen om te bepalen hoe de logistiek georganiseerd moet worden?

Uiteraard moet er gefocust worden op de logistieke sector, maar we moeten ook focussen op de ontvangers (burgers, restaurants, winkeliers, etc.). Als logistieke speler werk je voor de ontvanger, en als uw ontvanger eisen stelt dan wil je eraan voldoen. Er zijn ook heel veel locaties waarbij pas vanaf 9 uur personeel aanwezig is en die dan ook vanaf 9 uur beleverd willen worden.

8. Welke bezorgheden zijn er vanuit het stadsbestuur?

De belangrijkste bezorgheid is een evenwicht te vinden tussen als stad ambitieus zijn maar ook zorgen dat uw stad blijft leven dat je niet harde maatregelen gaat leggen en dat het niet haalbaar is voor de sector om alles te doen wat ze moeten doen. Stel dat we tegen volgend jaar helemaal geen vrachtwagens meer in onze stad willen, dan gaan onze supermarkten in eerste instantie niet beleverd kunnen worden terwijl we als stad weten dat supermarkten met vrachtwagens worden geleverd omdat er veel volume in kan en het super efficiënt is voor hun. Als stad zitten we met onze doelstellingen naar leefbaarheid, duurzaamheid enzovoort, maar dat we niet het evenwicht helemaal uit balans halen dat er faillissementen ontstaan.

9. Wat zijn uw aanbevelingen voor andere steden die geïnteresseerd zijn in het implementeren van slimme stadsdistributie? Zijn er specifieke lessen die zij kunnen leren van de ervaringen in Antwerpen?

Wat ik goed vind in Antwerpen is dat we een goede dialoog hebben met de sector. We hebben redelijk veel contacten, mensen die mij weten te vinden als het nodig is. Dit is heel belangrijk voor steden om te vermijden dat ze telkens regels opleggen maar op z'n minst contact opnemen met de sector en een dialoog opstarten. Door een dialoog te creëren ga je ook vertrouwen creëren die essentieel is om dingen te kunnen realiseren.

Bijlage 7: Interviewleidraad Eline Camerlinck (Projectmanager Urban logistics bij Bpost)

Vragenlijst:

1. Misschien voor we starten, kunt u uzelf kort voorstellen en vertellen over de kernactiviteiten van Bpost?
2. Is de hoeveelheid transport in stedelijke gebieden de afgelopen jaren toegenomen? zo ja in welke mate?
3. Welke logistieke uitdagingen worden ervaren wanneer er leveringen gebeuren in stedelijke omgevingen? Denk aan problemen met e-commerce, congestie, parkeren, klimaatverandering en duurzaamheid.
4. Hebben de consumenten meer macht gekregen om te bepalen hoe de logistiek georganiseerd moet worden?
5. Hoe gaat uw bedrijf om met tegenstrijdige wensen van de consumenten zoals enerzijds snelle leveringen en anderzijds duurzaamheid?
6. Werkt het bedrijf samen met een derde partij voor stedelijke distributie?
 - a. Indien neen, is het bedrijf van plan om in de toekomst beroep te doen op een derde partij? Welke incentive heeft het bedrijf nodig om zo een samenwerking aan te gaan?
7. Welke incentives geeft de overheid aan Bpost om volop in te zetten op een meer duurzame en efficiënte distributie?
8. Wat verlangt het bedrijf van de overheid om een slimme distributie uit te voeren?
9. Hoe werkt uw bedrijf samen met andere stakeholders in de stad, zoals lokale overheden, om de efficiëntie van stadsdistributie te verbeteren?
10. Hoe meet Bpost het succes en de impact van slimme stadsdistributie? Welke KPI's (Key Performance Indicators) worden gebruikt om de efficiëntie en duurzaamheid te meten?
11. Hoe ziet u de toekomst van slimme stadsdistributie? Zijn er nieuwe ontwikkelingen waar uw bedrijf naar kijkt om de efficiëntie verder te verbeteren?
12. Zijn er bepaalde wettelijke of regelgevende aspecten die de implementatie van slimme stadsdistributie beïnvloeden?

Bijlage 8: Uitgeschreven interview Eline Camerlinck (Projectmanager Urban logistics bij Bpost)

1. Misschien voor we starten, kunt u uzelf kort voorstellen en vertellen over de kernactiviteiten van Bpost?

Ik ben Eline Kamerling. Ik werk sinds meer dan tien jaar voor Bpost, ik was gestart in het uitwerken van strategische projecten, daarna ging ik naar het sorteercentrum van Antwerpen werken als planning manager, daar coördineerde ik de pakjes enzovoort. Dan ben ik eigenlijk in een team gekomen van Urban Logistics, waar we ons toespitsen op de logistiek in steden, hoe we die kunnen verduurzamen. Dat is ondertussen twee en half jaar geleden, dus onze kernactiviteiten daarin is duurzame stadsdistributie op poten zetten. Dat is volgens ons concept van de ecozones waarbij dat we twee pijlers hebben: uitstoot vrij vervoer en een DENS netwerk van afhaalpunten. Als derde pijler zijn er aanvullende diensten waar bijvoorbeeld ook CULT onder valt.

Verder is Bpost een operator voor de bediening van brieven, kranten en pakjes. Bpost doet de collect, dus de ophalingen, sorteringen en de distributie en uitlevering van productcategorieën. Bpost telt 26 000 medewerkers in België waar dat duurzaamheid heel belangrijk voor ons is. Wij zien dat vooral als een duurzaamheid in drie pijlers. Enerzijds de economische duurzaamheid, maar ook, de duurzaamheid voor de planeet en voor onze medewerkers. Dus op het sociale aspect willen we echt een sociaal verantwoorde werkgever zijn waar we ook heel veel kort gescholden kansen geven om een goede job te hebben met als optie voor een vaste job waarbij heel veel doorgroeimogelijkheden zijn. Op het vak van duurzaamheid voor de planeet hebben wij bijvoorbeeld onze ecozones. Daar compenseren we ook de CO2 die dat we uitstoten met onze huidige operaties via compenserende projecten bijvoorbeeld in Afrika, vandaar ook een CO2 neutraal bedrijf. De bedoeling is om tegen 2030 ons last mile volledig uitstoot vrij te doen. En daarin zijn die ecozones een belangrijke pijler. Omdat we zo in steden een derde van de bevolking uitstoot vrij kunnen beleveren tegen 2025.

2. Is de hoeveelheid transport in stedelijke gebieden de afgelopen jaren toegenomen?, zo ja in welke mate?

Als ik het vergelijk ten opzichte van tien of misschien zelfs twintig jaar geleden is de auto echt wel teruggedrongen uit de stad. Ongetwijfeld wel, maar het is een heel groot verschil. Alleen mensen hun gedrag gaat ook gewijzigd zijn. Ze gaan misschien veel meer soft mobility gaan gebruiken ten opzichte van de auto, dus daar zie je ook een verschuiving in. Maar de e-commerce komt er ook nog bij. Dus als mensen niet zelf naar de winkel gaan in waarbij je meer mobiliteitsbewegingen hebt bij auto bijvoorbeeld, dan gaat je het wel in logistiek bijvoorbeeld krijgen. Voor e-commerce zelf zijn er vrij beperkte bewegingen in de stad. De grote bewegingen gaan naar bouw en afvalstromen.

Dus e-commerce zelf is vrij efficiënt geregeld. Over het algemeen wordt gesteld dat e-commerce duurzamer is op vlak van end to end keten, dan dat mensen zichzelf gaan verplaatsen naar de winkels. Het is niet zwart-wit, maar er zijn wel indicaties dat wanneer producten besteld worden en aan huis worden geleverd, dat het duurzamer is dan dat je het zelf gaat halen in de winkels.

3. Welke logistieke uitdagingen worden ervaren wanneer er leveringen gebeuren in stedelijke omgevingen? Denk aan problemen met e-commerce, congestie, parkeren, klimaatverandering en duurzaamheid.

Ja, je ziet sowieso een trend dat steden hun stadscentrum in meer of mindere mate anders willen inrichten met tijdsvensters, dus werken met autoluwe zones enzovoort. Het concept van die ecozone, die speelt daar ook op in. Waar we kunnen werken met soft mobility? doen we dat dan ook! En goeie voorbeeld daarin is Mechelen. Daar hebben we oorspronkelijk die cargofietsen in het stadscentrum, dus in die kleine ring om daar met trailers te werken. Dus een negental trailers. Nu ondertussen dat was onze eerste site. Uiteraard hebben ze die smaak ook te pakken gehad en hebben ze al hun fietsen ook buiten dat centrum omgebouwd tot fietsen met trailer dus zijn we niet naar negen maar naar dertig trailers gegaan. In een stad als Antwerpen daar rijden er ook twintig rond, daar merken we ook wel dat de infrastructuur met een veel grotere ring. Ge hebt vijf postcodes die daar liggen in de binnenring van Antwerpen. Dat de infrastructuur, hoe dat openbaar domein opgebouwd is, de trottoirs, de voetpaden, de fietspaden enzovoort. Dat het niet overall even gebruiksvriendelijk is voor die trailers.

Het is niet altijd even aangepast in de steden, ook voor het parkeren niet, als je midden in een voertuig zou rijden in plaats van met de fiets. Allee, er zijn zijn steden waarin dat we heel veel boetes krijgen omwille van het feit dat we ons ergens zetten om de uitreiking te kunnen doen en dat je dan eigenlijk gewoon gecatapuliseerd wordt. Vandaar dat we met een team werken om in een heel specifieke situaties waar dat er heel veel ontwikkelingen zijn. ik denk dat daar ook nog wel in bij de uitdagingen is van ja eigenlijk weet niemand hoe dat we het precies moeten doen. Niemand heeft de heilige graal in handen en er zijn heel wat initiatieven. Ik heb wel de indruk dat iedereen ondertussen wel mee op de kar is gesprongen. Mechelen was in het begin vrij alleen in die situatie. Ondertussen heb je ook veel andere steden die daar meer op aan het denken zijn. Wat dat goed is want er beweegt wel wat. Maar het moet ook wel een beetje geharmoniseerd worden. Allee, dat alle kennis die daar voor handen is niet elke keer terug het warm water moet gaan uitvinden. Ik denk dat het goed is dat er wordt over gesproken dat er ondertussen veel grotere openheid ook is.

4. Hebben de consumenten meer macht gekregen om te bepalen hoe de logistiek georganiseerd moet worden?

Binnen Bpost hebben we de applicatie van bpost, daarin is 'onze voorkeuren' te vinden. Natuurlijk kan de klant hier opgeven als die niet thuis is om het pakje dan maar aan zijn buur te geven, maakt niet uit welke buur zolang het eentje is die wel thuis is of lever het maar in het dichtsbijzende afhaalpunt. In die zin bieden wij de consument wel de mogelijkheid om keuze te hebben in hun leveropties. Op deze manier kan een eindklant beslissen hoe dat het gebeurt. Dus bij ons was dit al een beetje inbegrepen. Bpost kan moeilijk een inschatting maken voor de klant om te bepalen wat wel en niet dringend is. Als jonge ouder zal je bijvoorbeeld heel dringend pampers nodig hebben omdat je het niet voorzien had, dan is dit wel dringend voor het koppel, maar Bpost weet het dan niet.

5. Hoe gaat uw stad om met tegenstrijdige consumenteneisen, zoals duurzaamheid en snelle levering?

Bij Bpost, wat er binnenkomt moet buiten. Wij kunnen vrijwel geen stockage op grote schaal gaan toepassen. Als nieuwe klant bereid is om bijvoorbeeld die één, twee, drie, vijf euro extra te betalen om het effectief een dringende levering te maken? Ja fijn, dan zullen we ervoor zorgen dat het daar is.

Daarnaast werken we met prior en non-prior producten, prior is product dat gewoon elke dag moet geleverd worden. Non prior product leveren wij maar twee dagen in de week. In dat geval komt Bpost in straat A op maandag en op woensdag. In straat B komt Bpost op dinsdag en op donderdag. Het zou dan betekenen dat voor jou het product altijd op donderdag komt, als in in straat B zou wonen. En als je in straat A woont dan komt het product op woensdag. Als de klant bereid is om meer te betalen, dan kan die ook op woensdag krijgen als het op donderdag zou beleverd worden. Dus dan moet ge wel logica's hebben in uw systemen om te zeggen van dit is nu een dag b product, dus het moet dan pas in die keten terechtkomen. Ja wat als je dan een product hebt da onderweg blijft? Wat gaat ge daar dan mee doen? Kunt ge altijd hebben, een vrachtwagen die in panne komt te staan of andere onvoorziene omstandigheid of een zondvloed aan product dan ineens binnenkomt en ge hebt daar geen staffing (mensen) op voorzien of dergelijke. Er kunnen altijd dingen zijn waardoor dat ge het product niet laat staan. Wat doet ge daar mee? dus gaat gij het ook nogeens twee dagen laten wachten tot de volgende non-prior dag enzovoort.

6. Werkt het bedrijf samen met een derde partij voor stedelijke distributie?

- a. Indien neen, is het bedrijf van plan om in de toekomst beroep te doen op een derde partij? Welke incentive heeft het bedrijf nodig om zo een samenwerking aan te gaan?**

Momenteel werkt Bpost puur met zijn eigen werknemers. Tenzij misschien voor een heel beperkt kleine aantal gevallen, werken we met subco's bijvoorbeeld er zieke zijn dat we het product niet buiten krijgen, maar de hoofdmotor van onze medewerkers zijn onze eigen medewerkers.

7. Welke incentives geeft de overheid aan Bpost om volop in te zetten op een meer duurzame en efficiënte distributie?

Onze ecozones staat bijvoorbeeld wel in de beheersovereenkomst heb ik vernomen. Dus op zich is dat efficiënter. Want onze ecozones is van nature meer een duurzaamheids project. Maar aangezien dat we een zo efficiënt mogelijke organisatie met zoveel mogelijk consolidatie wil bekomen, kan je dat ook onder efficiëntie plaatsen? Ik denk dat dat vooral in ons eigen DNA zit om om te zien waar we op de kosten kunnen besparen. Om onze organisaties in lijn te liggen bijvoorbeeld met de volumes die daar gedaan moeten worden, enzovoorts. Denk dat het vooral eigen is aan onze eigen werking.

8. Wat verlangt het bedrijf van de overheid om een slimme distributie uit te voeren?

Ik denk dat we vooral samen moeten bekijken. Zo een bijeenkomst zoals de Sulp zijn interessante bijeenkomsten om te zien wat de situatie is momenteel, dit is de problematiek. Waar staan we allemaal zelf? Zijn er nog zaken waar we aan moeten denken? Je zit met problematieken in de leveringen aan steden. Evengoed met bijvoorbeeld tonnage beperkingen en al die zaken. En dan oké, hoe kunnen we hier naar gaan kijken? Welke oplossingen moeten hebben? om echt concrete stappen te gaan zetten. Ik denk dat vooral dit even hand in hand moet zijn dat je vooruitgang kunt maken. En daar kunnen er initiatieven zijn die dat, bijvoorbeeld CULT. Ik denk dat we vooral moeten kunnen leren, dingen op poten moeten kunnen zetten. En kunnen zien van wat is wel iets waard, Wat is niets waard? om zo vooruitgang te boeken en evolutie te krijgen in de sector en kunnen toewerken aan een kader

Ik denk dat het vooral belangrijk is om iets te hebben dat voor iedereen gelijk is. Een level playing field voor heel de sector. Dat je iedereen volgens dezelfde regels werkt en iedereen er ook wel kan achter staan dat de regels er zijn. Wat ik ook heel vaak hoor is dat als je bijvoorbeeld werkt met tijdsvensters, dat sommige ook gewoon bereid zijn om de boetes te betalen of zo die dat er aan verbonden zijn. Als je dan toch niet de regels volgt. Dat werkt natuurlijk contra objectief. Je kunt een kader hebben en je kunt het dan afdwingen, maar als het aan de sector ligt, dan gaan ze het ook maar gewoon verwerken in de prijszetting, dan kun je ook niks bereiken. De regelgeving moet vooral effectief zijn zodat het gemeenschappelijke doel bereikt kan worden.

9. Hoe werkt uw bedrijf samen met andere stakeholders in de stad, zoals lokale overheden, om de efficiëntie van stadsdistributie te verbeteren?

Ik denk dat we vooral ook meedoen aan workshops. Mechelen heeft bijvoorbeeld zo workshops rond duurzame stadsdistributie. Maar evengoed zijn er projecten die dat in samenwerking met steden wordt gedaan? Token in Leuven is rond dynamische toegangsrechten en dat is een project van de VIL. Blijkbaar is er nu ook een vervolgproject Disco van de VIL.

10. Hoe meet Bpost het succes en de impact van slimme stadsdistributie? Welke KPI's (Key Performance Indicators) worden gebruikt om de efficiëntie en duurzaamheid te meten?

Onze ecozone is geëvalueerd geweest door de VUB en dat blijft ook doen met een aantal ecozones elk jaar dus in parametrisch uiteraard CO₂, maar als je echt gaat kijken naar het gewicht van de duurzaamheids impact zijn we echt in een bloemen opgesteld met de verschillende impacten. Dan zie je bijvoorbeeld dat impact op congestie dat daar de grootste impact is dat we kunnen realiseren, gevolgd door geluidsoverlast, CO₂ en fijnstof reductie. En dan hebt ge ook nog infrastructuur schade ongevallen die dat voor een klein gedeelte meetellen. En dan hebben we het nog een laatste is de opwekking en distributie van energie. Dat is een rode parameter omdat ge eigenlijk heel de waardeketen van het opwekken en transporteren van elektriciteit met de batterijen van elektrische wagens, dat daar een negatievere duurzaamheids kost heeft dan diesel. Dus duurzaamheidswinsten zijn eigenlijk alle kosten die daar niet mee verrekend zijn in de prijs van uw product die dat ge eigenlijk afdwingt op de maatschappij. Dus dat zijn eigenlijk gegeven kostenposten die daar zijn geïdentificeerd geweest door de VUB?

11. Hoe ziet u de toekomst van slimme stadsdistributie? Zijn er nieuwe ontwikkelingen waar uw bedrijf naar kijkt om de efficiëntie verder te verbeteren?

Sowieso zit je met die consolidatie hubs, waar Bpost sterk van overtuigd is dat hun nationale netwerk van eigenlijk 200 kantoren in België die eigenlijk ook consolidatie centrum zijn aan de rand van steden en gemeenten waar dat product binnenkomt vanuit de verschillende klanten van ons land. Dus kunnen we daar nog meer gaan consolideren met dan andere bedrijven? Andere partners misschien wel, maar dan denk ik dat er meer kader moet komen van bijvoorbeeld overheden of steden. Een project zoals OSLO, ookal ligt het nu even stil, daar willen we zeker aan bijdragen om te zien hoe dat het vorm kan krijgen en hoe de doelen die dat wij ook delen met steden en gemeenten om die leefbaarheid te verbeteren, om de logistiek in steden anders aan te pakken.

12. Zijn er bepaalde wettelijke of regelgevende aspecten die de implementatie van slimme stadsdistributie beïnvloeden?

Uiteraard, we spreken ook over bijvoorbeeld zero emissie stadsdistributie-zones met zero emissie logistiek. Als het effectief zou komen dan gaat ge misschien ook veel meer consolidatie gaan bekomen. Ik ben er wel van overtuigd dat zo ne PostNL en DPD en en de grote spelers zet die wellicht hun eigen netwerk zullen hebben tegen dat je dat zijn werkelijk in voege is. Maar als ge gaat kijken naar andere takken in logistiek dan kan dat daar misschien nog net een zetje geven om te gaan consolideren aan de rand van de stad en dat je dan bij uitstoot vrij vervoer aan een kleinere autonomie nodig heeft op dat moment dat ge daar eigenlijk ja wel dingen gaat kunnen bewegen, maar zonder dat kader gaan stromen nog altijd blijven met wat ze zijn vandaag, denk ik. Elk van die bedrijven heeft zijn eigen doelstellingen en werken al vrij efficiënt en heeft zijn eigen garanties aan de klant, bijvoorbeeld van uw product is daar nu nog steeds uitgekomen en dan gaan we het

uitreiken. Dus allee, ik betwijfel of dat daar enorm veel ga uitkomen, maar Uiteraard zijn wij bereid om samen te bekijken wat dat er mogelijk is.

Zeg nooit nooit, ik ben er wel van overtuigd dat hoe meer consolidatie dat je hebt. Hoe efficiënter dat kan verlopen, hoe minder beweging in de stad, hoe een beter de levenskwaliteit dat ge kunt bereiken. ik denk veel van de mensen die daar in een soort gelijke teams zitten als ik zullen er ook wel van overtuigd zijn dat dat de wereld is waar we naartoe kunnen gaan en dat ook wel wenselijk is. Alleen de manier waarop is is niet altijd even eenvoudig Alleszins, vanuit Bpost met onze maatschappelijke rol dat wij hebben werken wij er wel aan om 2030 die last mile volledig uitstoot vrij te krijgen.

Bijlage 9: Interviewleidraad Theo Brockmans (Service Center Manager bij DHL)

Vragenlijst:

1. Is het aantal transportbewegingen binnen de stedelijke gebieden in de laatste jaren toegenomen, zo ja in welke mate?
2. Welke logistieke uitdagingen worden ervaren wanneer er leveringen gebeuren in stedelijke omgevingen? Denk aan problemen met e-commerce, congestie, parkeren, klimaatverandering en duurzaamheid.
3. Hebben de consumenten meer macht gekregen om te bepalen hoe de logistiek georganiseerd moet worden?
4. Welke voertuigtypes worden voornamelijk gebruikt voor de stedelijke distributie?
5. Werkt het bedrijf samen met een derde partij voor stedelijke distributie?
 - a. Indien ja, waarom was er de behoefte om samen te werken met een derde partij?
6. Wat verlangt het bedrijf van de overheid om een slimme distributie uit te voeren?
7. Kunt u enkele concrete voorbeelden geven van projecten of initiatieven die DHL heeft ondernomen op het gebied van slimme stadsdistributie? Wat waren de resultaten van deze projecten?
8. Hoe meet DHL het succes en de impact van slimme stadsdistributie? Welke KPI's (Key Performance Indicators) worden gebruikt om de efficiëntie en duurzaamheid te meten?
9. Hoe ziet u de toekomst van slimme stadsdistributie? Zijn er nieuwe ontwikkelingen waar uw bedrijf naar kijkt om de efficiëntie verder te verbeteren?
10. Is het efficiënter dat verschillende bedrijven door één koerier hun pakjes laat leveren vanuit een distributiecentrum aan de rand van de stad?

Bijlage 10: Uitgeschreven interview Theo Brockmans (Service Center Manager bij DHL)

1. In welke mate zijn het aantal transportbewegingen toegenomen binnen de stedelijke gebieden?

Het is niet enorm gestegen, in het centrum van Antwerpen en in het centrum van Mechelen zijn er weliswaar een aantal stijgingen maar niet om te zeggen dat het toegenomen is het centrum. Het is zo dat Antwerpen veel toegankelijker is geworden dan vijf, zes jaar geleden. Het verkeer zit minder vast dan vijf, zes jaar geleden en onze koeriers hebben minder last van files omdat er ook veel wordt gedaan met fietskoeriers. Op deze manier worden veel minder problemen ervaren dan vroeger.

2. Welke logistieke uitdagingen worden ervaren wanneer er leveringen gebeuren in stedelijke omgevingen? Denk aan problemen met e-commerce, congestie, parkeren, klimaatverandering en duurzaamheid.

E-commerce is een factor die de laatste jaren enorm opgekomen is en wij leveren ook meer en meer (B2C) business to consumer. Opvallend is wel dat de privé zendingen naar klanten stabiel is gebleven terwijl B2C enorm gestegen is. Enkele uitdagingen zijn om tegen 2050 CO2 neutraal te zijn, dat houdt in dat alles op alle gebieden ook effectief neutraal moet zijn tegen dan, zowel onze camionetten als onze distributiecentra. Voor de moment vallen de uitdagingen ontzettend goed mee. Brussel is natuurlijk een heel ander verhaal maar daar heb ik niet zo veel expertise van.

Wat congestie betreft, zijn alle steden er zelf ook mee bezig om het verkeer uit de stad te weren. Vandaar dat DHL in de toekomst met zoveel mogelijk cargofietsen wilt werken omdat ze ook van bewust zijn dat elektrische camionetten de congestie niet zullen oplossen.

3. Hebben de consumenten meer macht gekregen om te bepalen hoe de logistiek georganiseerd moet worden?

Uiteraard! Er is zelfs een tegenbeweging aan de gang want zo'n zalando hoe dat businessmodel kan blijven bestaan die allemaal gratis alles mogen terugsturen. De speciale wensen van de klanten zullen altijd blijven bestaan, maar er zal voor betaald worden. Afhankelijk van wanneer ze het geleverd willen krijgen zal er een prijs aan geplakt worden. Ik heb het gevoel dat privé klanten meer en meer kiezen om een zending ergens op een plaats te leveren waar zij later nog terecht kunnen. Het is een tendens aan het worden, want die on demand delivery wordt alsmaar meer en meer gebruikt. Klanten kiezen dan iets waar ze zeker van zijn dat er iemand thuis is of de optie om bij de burens te leveren wordt ook vaak gekozen. Wat dikwijls ook wordt gedaan is om pakjes te laten leveren bij het bedrijf waar je werkzaam bent.

4. Welke voertuigtypes worden voornamelijk gebruikt voor de stedelijke distributie?

We werken voornamelijk met diesel camionetten, maar sinds kort om onze doelstelling te realiseren om tegen 2050 CO2 neutral te zijn, zijn we laatste tijd meer en meer leveringen aan het doen met of te wel elektrische camionetten of cargofietsen. Cargofietsen zullen in de toekomst zoveel mogelijk gebruikt worden omdat wij ook van bewust zijn dat elektrische camionetten nogmaals de congestie niet zullen verhelpen.

5. Werkt het bedrijf samen met een derde partij voor stedelijke distributie?

a. Indien ja, waarom was er de behoefte om samen te werken met een derde partij?

We hebben niet echt partners, wel service partners (subco's) onderaannemers. Maximum 30 procent van onze medewerkers, eigenlijk onze koeriers, zijn onderaannemers. 70 procent zijn dan eigen medewerkers. Die 30 procent fluctueert, in een verlofperiode zullen er dan meer onderaannemers zijn, natuurlijk wordt er ook gewerkt met deze onderaannemers om vervangingen te voorzien wanneer er zieken zijn. Het zijn dan ook getrainde koeriers.

6. Wat verlangt het bedrijf van de overheid om een slimme distributie uit te voeren?

Als we naar de Stad Antwerpen kijken, merken we dat ze veel doen, en open staan voor allerlei mogelijke vragen. De stad Antwerpen denkt mee aan hoe ze hun stad leefbaarder kunnen maken, door te vragen aan bedrijven hoe zij het zien, wat er gewenst wordt vanuit de bedrijven zelf. Ze voeren echt een dialoog met de sector. Om maar een voorbeeld te geven zijn de laad en los zones die de stad toekent aan logistieke dienstverleners die altijd op dezelfde plaats moesten komen en leveren, een enorme hulp! Dit betekent dat ze niet dubbel moesten parkeren en het verkeer ook niet kwam vast te zitten. Natuurlijk voor DHL hebben we zo veel verschillende klanten dat dit niet echt van belang is voor ons.

7. Kunt u enkele concrete voorbeelden geven van projecten of initiatieven die DHL heeft ondernomen op het gebied van slimme stadsdistributie? Wat waren de resultaten van deze projecten?

Er werd eerst nagedacht om de stadsdistributie van Antwerpen centrum aan te pakken, helaas door de vestiging die DHL in het noorden van Antwerpen had en waarbij ze het centrum eveneens bedienden, was het niet de ideale ligging. Ondanks dat DHL graag een vestiging in het centrum van Antwerpen had om in eerste instantie het verkeer te vermijden door gebruik te maken van cargofietsen, was dit niet gelukt.

Ten tweede gingen we kijken om zo weinig mogelijk overlast te hebben en het CO₂, fijnstof te beperken. Omdat er toen niets gevonden werd in het centrum van Antwerpen, had DHL een vestiging gevonden in Blue Gate, aan de rand van de stad. Hieruit vertrekken alle cargofietsen met de kleine pakjes en elektrische wagens richting het centrum. Eigenlijk gebeurt hier alles emissievrij, zowel het transport als het distributiecentrum zelf die uitgerust is met zonnepanelen enzovoort.

Daarnaast is DHL bezig met het zoveel mogelijk ritten te beperken, om te voorkomen dat ze voor een gesloten deur komen te staan door de klant het optie van on demand delivery te selecteren. Het principe van on demand delivery werkt als volgt: klant krijgt een bericht, waar er duidelijk staat welke dag DHL langs gaat komen, indien het voor de klant niet past, kan hij/zij een andere dag uitkiezen of het op een andere plaats laten leveren. Klanten kunnen dan kiezen om hun pakjes op te halen in servicepunten, zoals bijvoorbeeld een krantenwinkel in de buurt. Verder is DHL bezig met een tool om alle sluitingsdagen voor alle klanten heel goed in kaart te brengen om te vermijden dat DHL tweemaal of zelfs driemaal langsgaat bij een klant om hetzelfde pakje te kunnen leveren.

8. Hoe meet DHL het succes en de impact van slimme stadsdistributie? Welke KPI's (Key Performance Indicators) worden gebruikt om de efficiëntie en duurzaamheid te meten?

Er zijn ontzettend veel KPI's die gebruikt worden om de efficiëntie en duurzaamheid te meten. Productiviteit KPI's houden rekening met hoeveel stops per uur of hoeveel klanten een koerier kan bedienen per dag. Daarnaast zijn er ook heel veel kwaliteits KPI's, waarbij gekeken wordt of koeriers strikt de ophaaluren respecteren. Klantenbeleving is ook een zeer belangrijke. We bellen dagelijks heel wat klanten op met de vraag: Hoe was uw beleving met onze klant? Bent u tevreden over onze koerier? Bent u tevreden over de service? Indien er zich problemen voor hebben gedaan, wordt er altijd vanuit de leidinggevenden verwacht om dit soort problemen in de toekomst niet neer mee te maken. Het belangrijkste KPI zijn de medewerkers, hierin zetten we onzettend op in. Sociale verantwoordelijkheid als er ergens rampen zijn, staat DHL altijd bereid om te helpen op eigen kosten. Het is heel simple, heb je een tevreden medewerker? Zal uw kwaliteit goed zijn, als de kwaliteit goed is, zullen onze klanten tevreden zijn en als de klanten tevreden zijn en komt geld binnen.

9. Hoe ziet u de toekomst van slimme stadsdistributie? Zijn er nieuwe ontwikkelingen waar uw bedrijf naar kijkt om de efficiëntie verder te verbeteren?

Zorgen dat wij zo veel mogelijk pakjes samen kunnen leveren zoals die servicepunten, maar ook dat we geen twee keer naar dezelfde klant gaan. Echter zal DHL niet samen willen werken met andere klanten omdat er veel bij komt kijken en omdat wij een bepaalde belofte met de klant hebben om hun pakjes op tijd en met kwaliteit willen leveren. Een ideale oplossing bestaat niet, ik denk dat er zal moeten gekeken worden naar elke stad, want elke stad is anders.

Daarnaast is er een service 'GoGreen' waarbij elke pakje dat ze versturen er een supplement aan toegevoegd kan worden. Enerzijds betekent dit dat zendingen CO2 neutraal worden gemaakt en dat DHL zich daar op extra gaat engageren om daarmee bomen mee te planten, windmolen enzovoort. Het is zo dat klanten bereid zijn die extra kosten te doen.

10. Is het efficiënter dat verschillende bedrijven door één koerier hun pakjes laat leveren vanuit een distributiecentrum aan de rand van de stad?

In mijn ogen is het niet efficiënter. Indien er een sociaal conflict uitbreekt bij een andere logistiek speler zoals TNT of Bpost dan is het hele gebouw geïmplanteerd met onze zendingen. Ook wij gaan onze zending niet laten gijzelen door een ander bedrijf. Vervolgens kunnen de pakjes van DHL niet met een andere koerier mee. We kunnen dit niet zomaar meegeven, buiten het feit dat we express zijn, leveren we nog altijd kwaliteit aan. Er zijn pakjes die voor 9.00u moeten geleverd worden, er zijn pakjes die voor 10.30u moeten geleverd worden, in tussentijd zijn er ook pakjes die opgehaald moeten worden. Sommige klanten wensen opgehaald te zijn tussen één en drie en andere tussen drie en vijf, andere dan weer tussen vier en zes. Dat moet dan nog allemaal georganiseerd worden dat het tijdig in die vestiging is want dat moet weer op de luchthaven voor een bepaald uur zijn, anders geraakt het niet ter plaatse. Het is een gans proces dat we uit handen gaan geven. Dat gaat niet werken. Er worden ook andere systemen gebruikt bij elk bedrijf wat maakt dat DHL het zeker niet uit handen gaat geven, want de verschillende systemen moeten dan kunnen babellen met elkaar. Het kan wel zijn dat dit efficiënter wordt bevonden door de consumenten of andere stakeholders, maar het zal nu niet gebeuren.