



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Ondergronds logistiek systeem voor stadsdistributie

Lenne Van Wuytswinkel

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

PROMOTOR :

Prof. dr. ir. Bart VANNIEUWENHUYSE



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be
Universiteit Hasselt
Campus Hasselt:
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt
Campus Diepenbeek:
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

2023
2024



Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Ondergronds logistiek systeem voor stadsdistributie

Lenne Van Wuytswinkel

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

PROMOTOR :

Prof. dr. ir. Bart VANNIEUWENHUYSE

1 Woord vooraf

Met trots presenteer ik deze masterproef als afsluiting van mijn masteropleiding Handelswetenschappen, met een specialisatie in Supply Chain Management aan de Universiteit Hasselt te Diepenbeek. De kern van dit werk richt zich op het verkennen van de haalbaarheid om in de toekomst een ondergronds logistiek systeem te implementeren in Belgische steden. Deze verkenning rust op een fundament van wetenschappelijke literatuur, versterkt door empirisch onderzoek dat de theoretische inzichten aan de praktijk toetst.

Dit werk zou echter niet tot stand zijn gekomen zonder de onschatbare hulp van velen. Daarom maak ik graag van deze gelegenheid gebruik om mijn dank uit te spreken. In het bijzonder wil ik mijn promotor, Dr. ir. Bart Vannieuwenhuysse, bedanken voor zijn voortreffelijke begeleiding en waardevolle feedback. Zijn expertise en inzicht hebben mijn thesis naar nieuwe hoogten getild. Ook aan mijn ouders gaat mijn oprechte dank uit voor hun onvoorwaardelijke steun en aanmoediging gedurende dit proces. Hun steun heeft mij door moeilijke momenten gedragen en mij gemotiveerd om door te zetten. Ten slotte ben ik diep dankbaar voor alle respondenten die hun kostbare tijd hebben vrijgemaakt om mij te woord te staan tijdens de interviews. Hun inzichten hebben dit onderzoek verrijkt en verdiept.

Dankzij de adviezen, ondersteuning en medewerking van al deze personen, gecombineerd met mijn eigen toewijding en vastberadenheid, ben ik erin geslaagd deze masterthesis tot een succesvol einde te brengen.

Lenne Van Wuytswinkel

Retie, 5 juni 2024

2 Samenvatting

Deze masterproef heeft als doel de haalbaarheid te onderzoeken van het distribueren van goederen door een stad met behulp van een ondergronds logistiek systeem. De bevindingen van dit onderzoek bieden waardevolle inzichten in de uitdagingen en kansen die gepaard gaan met de implementatie van dergelijke systemen. Om de onderzoeksvraag te beantwoorden, werd eerst een uitgebreide literatuurstudie uitgevoerd. Daarna werd de literatuurstudie getoetst aan de praktijk door middel van een empirische studie via diepte-interviews.

Het eerste deel richt zich op de probleemstelling. Het grootste probleem is de toename van wegtransport, wat de leefbaarheid van steden steeds meer onder druk zet. Wegtransport veroorzaakt niet alleen problemen binnen de stad, maar brengt ook veel negatieve externe effecten met zich mee. Deze negatieve effecten, zoals congestie en luchtvervuiling, hebben invloed op zowel het milieu als de menselijke gezondheid en de leefbaarheid in de stad. Daarom is het essentieel om alternatieve en duurzame oplossingen voor stedelijke distributie te vinden. De volgende onderzoeksvraag probeert een oplossing te bieden voor de huidige problematiek in de Belgische steden:

“Is een ondergronds logistiek systeem haalbaar en nuttig voor stedelijke distributie voor Belgische steden?”

Om de centrale onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, is het essentieel om te identificeren welke factoren de werking van een vrachttram in steden het meest beïnvloeden. Deze belangrijkste factoren zijn vervolgens verwerkt in verschillende deelvragen.

Het tweede deel focust zich op de literatuurstudie rond ondergrondse logistieke systemen. In dit onderdeel wordt er dieper ingegaan op de soorten ondergrondse logistieke systemen, maar ook hoe de implementatie eruitziet, welke kosten en baten met de implementatie verbonden zijn en de voor- en nadelen van een ondergronds logistiek systeem. Het richt zich op ondergrondse logistieke systemen (OLS) en biedt een uitgebreid overzicht van hun definitie, soorten, kosten en baten, infrastructuur vereist en succesvolle projecten. Ondergrondse logistieke systemen worden gedefinieerd als geïntegreerde en zelfvoorzienende systemen die gestandaardiseerde goederen via pijpleidingen en tunnels transporteren. Verschillende typen ondergrondse logistieke systemen, zoals ondergrondse container transportsystemen, geautomatiseerde vrachtwagens, hyperloop, en pijpleidingsystemen, worden onderzocht. De kosten-batenanalyse belicht de economische en maatschappelijke voordelen, waaronder vermindering van verkeerscongestie en emissies, tegenover de aanzienlijke initiële investeringen en operationele kosten. Verder worden de infrastructuur behoeften besproken, met nadruk op de bouw van tunnels, pijpleidingen en ondergrondse hubs. Succesvolle implementaties en pilootprojecten wereldwijd, zoals het CargoCap-systeem in Duitsland en vergelijkbare systemen in Antwerpen en Japan, illustreren de haalbaarheid en de voordelen van ondergrondse logistieke systemen. Deze literatuurstudie legt een solide theoretische basis voor het onderzoek naar de haalbaarheid en nuttigheid van ondergrondse logistieke systemen in Belgische steden.

In het derde deel wordt de empirische studie uitgevoerd. Dit onderzoek richt zich vooral op de haalbaarheid en nuttigheid van ondergrondse logistieke systemen (OLS) voor stedelijke distributie in Belgische steden. Het combineert kwalitatieve en empirische methoden, waaronder een literatuurstudie en zes semigestructureerde interviews met experts in logistiek, transport en mobiliteit. Door middel van deze interviews wordt praktische kennis verzameld over de implementatie, operationele uitdagingen en voordelen van ondergrondse logistieke systemen. De *grounded theory* wordt toegepast om systematisch data te verzamelen en te analyseren, wat resulteert in inzichten over de benodigde infrastructuur, kosten-batenverhoudingen en de voorwaarden voor succesvolle implementatie.

Het vierde deel geeft de discussie van deze masterproef weer. Hierin wordt de haalbaarheid en nuttigheid van ondergrondse logistieke systemen (OLS) voor stedelijke distributie geëvalueerd op basis van de verzamelde gegevens en inzichten uit zowel de literatuurstudie als het empirisch onderzoek. De voordelen van ondergrondse logistieke systemen, zoals vermindering van verkeerscongestie, lagere emissies, en verbeterde efficiëntie van stedelijke logistiek, worden benadrukt. Tegelijkertijd worden de uitdagingen besproken, waaronder de hoge initiële investeringskosten, technische complexiteit, en de noodzaak voor uitgebreide infrastructuur. De discussies reflecteren ook op de resultaten van de interviews met experts, die wijzen op de potentie van OLS om bij te dragen aan duurzame steden, maar ook de vereisten voor beleidsmatige ondersteuning en samenwerking tussen publieke en private sectoren benadrukken. De conclusie stelt dat hoewel een OLS veelbelovend is, een stapsgewijze implementatie en verdere pilootprojecten essentieel zijn om de praktische haalbaarheid en economische levensvatbaarheid volledig te beoordelen.

Vervolgens beschrijft de *roadmap* een stapsgewijze aanpak voor de implementatie van ondergrondse logistieke systemen in Belgische steden. De *roadmap* begint met een voorbereidingsfase waarin gedetailleerde haalbaarheidsstudies worden uitgevoerd en relevante stakeholders worden betrokken. Vervolgens worden kleinschalige pilootprojecten opgezet in geselecteerde steden om verschillende technologieën en operationele modellen te testen. Op basis van de resultaten van deze pilootprojecten worden succesvolle modellen opgeschaald naar grotere stedelijke gebieden, met continue monitoring en aanpassingen. De volledige implementatie omvat het uitrollen van een OLS in stedelijke distributienetwerken en de integratie met bestaande infrastructuren, waarbij voortdurende innovatie en investeringen in technologische innovaties essentieel zijn.

Tot slot stelt de conclusie dat ondergronds logistiek systeem een veelbelovende oplossing kan bieden voor de huidige logistieke uitdagingen in stedelijke gebieden door verkeerscongestie en emissies te verminderen en de efficiëntie te verbeteren. Echter, de hoge initiële (investerings-)kosten, technische complexiteit en infrastructuurvereisten vormen significante uitdagingen. De *roadmap* biedt hierin een gestructureerde aanpak om die uitdagingen te overwinnen, en benadrukt de noodzaak van samenwerking tussen overheden, private sectoren en technologische innovators. Met de juiste beleidsmatige ondersteuning en investeringen kan OLS een cruciale rol spelen in de transitie naar duurzame steden.

Inhoudsopgave

1	Woord vooraf	1
2	Samenvatting	3
3	Probleemstelling	7
4	Onderzoeksvragen	9
5	Methodologie	11
6	Literatuurstudie	13
6.1	<i>Definitie ondergronds logistiek systeem.....</i>	<i>13</i>
6.2	<i>Soorten Ondergrondse logistieke Systemen</i>	<i>13</i>
6.2.1	<i>Hyperloop.....</i>	<i>14</i>
6.2.2	<i>Pijpleiding</i>	<i>16</i>
6.2.3	<i>Metro gebonden ondergronds logistiek systeem</i>	<i>16</i>
6.3	<i>Kosten en baten van ondergrondse logistieke systemen</i>	<i>17</i>
6.4	<i>Infrastructuur van een ondergronds logistiek systeem.....</i>	<i>18</i>
6.5	<i>Implementatie van ondergrondse logistieke systemen.....</i>	<i>19</i>
6.5.1	<i>Voordelen van implementatie ondergrondse logistieke systemen.....</i>	<i>20</i>
6.5.2	<i>Nadelen van implementatie ondergrondse logistieke systemen</i>	<i>21</i>
6.6	<i>Uitdagingen.....</i>	<i>22</i>
7	Empirisch onderzoek.....	25
7.1	<i>Introductie respondenten</i>	<i>25</i>
7.2	<i>Resultaten.....</i>	<i>26</i>
7.2.1	<i>Moeilijkheden in steden</i>	<i>26</i>
7.2.2	<i>Implementatie</i>	<i>27</i>
8	Discussie.....	33
8.1	<i>Concept en voordelen van Ondergrondse Logistieke Systemen</i>	<i>33</i>
8.2	<i>Kosten en Uitdagingen</i>	<i>33</i>
8.3	<i>Implementatie en Praktische Overwegingen.....</i>	<i>33</i>
9	Road map voor verder onderzoek.....	35
9.1	<i>Haalbaarheidsonderzoek</i>	<i>35</i>
9.2	<i>Concrete use-case.....</i>	<i>35</i>
9.3	<i>Samenwerkingen</i>	<i>36</i>

9.4	<i>Financiering.....</i>	36
9.5	<i>Testen use-case.....</i>	36
9.6	<i>Implementatieplan</i>	36
10	Conclusie.....	39
11	Referentielijst	41
Bijlagen		43
	<i>Bijlage I: Interview Tim Asperges (Mobiliteit stad Leuven)</i>	<i>43</i>
	<i>Bijlage II: Interview Tim Vervoort en Lucas Van Den Elshout (Mobiliteit stad Antwerpen)</i>	<i>54</i>
	<i>Bijlage III: Interview Alex Van Breedam (TRI-VIZOR)</i>	<i>68</i>
	<i>Bijlage IV: Interview Mario Cools (UHasselt en ULiège).....</i>	<i>74</i>
	<i>Bijlage V: Interview Eline Camerlinck (Bpost).....</i>	<i>88</i>
	<i>Bijlage VI: Interview Kristof Gouvaerts (BD Logistics)</i>	<i>101</i>

3 Probleemstelling

Steden komen vandaag de dag vaak in aanraking met verschillende uitdagingen, vooral op logistiek gebied en meerbepaald distributie. Zo is het voor steden een grote uitdaging om de bestaande distributiesystemen zo duurzaam mogelijk te maken. De aanleiding hiervoor is de toename van het aantal leveringen in de steden. Dergelijke toenames in de B2B- en B2C-leveringen brengen ongunstige gevolgen met zich mee op verschillende gebieden. Zo zijn op het gebied van klimaatverandering en opwarming van de aarde al gevolgen te zien door de uitstoot van voertuigen.

Een uitdaging van de stadsdistributie is de toename in het aantal leveringen binnen in de steden. Doordat er een toename is, vertegenwoordigt de logistiek tien tot vijftien procent van het totale aantal gereden kilometers in de steden. Hierdoor is de stadsdistributie verantwoordelijk voor meer dan een kwart van de CO₂-uitstoot en draagt het bij aan dertig tot vijftig procent van de uitstoot van stoffen zoals fijn stof en stikstof (*Transitie: de weg naar duurzame stadsdistributie*, 2022). Van die toename, is de stijging in e-commerce maar slechts verantwoordelijk voor vijf procent van de uitstoot van broeikasgassen. Echter, in de toekomst zal de vraag naar goederenvervoer in de steden nog verder groeien en dan zal het gaan over een toename in de B2C-leveringen en meer specifiek bij de leveringen van pakjes aan huis (*Transitie: de weg naar duurzame stadsdistributie*, 2022).

Sinds de coronapandemie is de uitstoot van broeikasgassen in België weer aan het stijgen. Zo stoten we in Vlaanderen het meeste CO₂ uit van alle gewesten in België, namelijk elf ton CO₂ per inwoner in 2021. Dit is 0,5 ton meer dan in 2020 (*Indicators.be - Uitstoot van broeikasgassen (i62)*, z.d.). Steden worstelen ook met de uitstoot van broeikasgassen in de stadskernen. Vandaar dat steden emissievrije zones willen implementeren in de stadskernen. Een voorbeeld hiervan is de stad Mechelen. Zij willen dan hun stadskern tegen 2023 emissieloos wordt (Nws, 2023).

Buiten Mechelen zijn er nog heel wat steden die dergelijke zones willen implementeren. Antwerpen, Kortrijk en Leuven zijn ook al onderzoek aan het doen naar hoe hun stadsdistributie eruit moet zien. Want vanaf 2025 moeten steden volgens het Vlaamse regeerakkoord en de Vlaamse lucht- en klimaatbeleidsplannen voor een emissievrije stadsdistributie zorgen. In de zomer van 2021 keurde de Vlaamse Regering de nota goed waarin de concrete werkwijze voor het behalen van deze doelstelling werd vastgelegd. Deze aanpak bestaat uit drie belangrijke pijlers: een voorbereidende studie, de lancering van pilootprojecten in stedelijke gebieden en de totstandkoming van een alomvattende kaderovereenkomst (*Transitie: de weg naar duurzame stadsdistributie*, 2022).

Om duurzamer te worden, zullen de steden de uitstoot van broeikasgassen moeten reduceren. Hiervoor streven de steden naar zero-emissiezones binnen in hun stad. Niet enkel het verminderen van het CO₂ niveau is een uitdaging voor de steden, maar ook op welke manier ze dit kunnen realiseren. Hiervoor moet het hele distributiesysteem in kaart gebracht worden, zodat ze het aantal afgelegde kilometers kunnen verminderen of andere soorten van distributie kunnen overwegen.

In samenvatting kan worden geconcludeerd dat steden vandaag de dag te kampen krijgen met heel wat uitdagingen rond duurzaamheid en meer specifiek rond het verduurzamen van de distributie in

de steden. Het inzetten op duurzame distributiesystemen kan dus op verschillende manieren. Zo kan gebruik gemaakt worden van cargo fietsen, e-trucks en elektrische bestelwagens om goederen te verdelen in de zero-emissiezones in de steden. Buiten de eerder vermelde opties, kan een ondergronds stadsdistributie systeem ook een mogelijkheid bieden om deze problematiek in de steden aan te pakken. Daarom kunnen we ons de volgende vraag stellen: 'Is een ondergronds logistiek systeem haalbaar en nuttig voor stedelijke distributie?'.

4 Onderzoeksvragen

Uit de probleemstelling blijkt dat een ondergronds logistiek stadsdistributie systeem een oplossing kan bieden om de stadsdistributie duurzamer en meer efficiënt te maken. Echter, zijn er aanzienlijke kosten en baten verbonden aan het implementeren van een ondergronds stadsdistributie systeem. Het doel van deze masterthesis is om de kosten en baten van een ondergronds distributiesysteem te onderzoeken. De centrale onderzoeksvraag duidt daarom als volgt: 'Is een ondergronds logistiek systeem haalbaar en nuttig voor stedelijke distributie voor Belgische steden?'. Om een antwoord te kunnen formuleren op de centrale onderzoeksvraag, zijn er verschillende deelvragen nodig. Door die deelvragen te beantwoorden, kan uiteindelijk een antwoord gevormd worden op de onderzoeksvraag.

De eerste onderzoeksvraag is de volgende: 'Welke kosten en baten brengt een ondergronds stadsdistributie systeem met zich mee?'. In deze deelvraag zal een oplijsting gebeuren van alle mogelijke kosten die een ondergronds stadsdistributie systeem met zich meebrengt. Met deze kosten en baten zullen niet enkel de financiële kosten en baten van het systeem in kaart worden gebracht, maar ook die op maatschappelijk- en sociaal vlak. Onder die sociale en maatschappelijke kosten en baten wordt onder andere het volgende verstaan: mogelijke creaties van jobs, verminderen van verkeersongevallen door goederenvervoer, milieueffecten... Er zal dus een duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen de kosten en de baten.

Vervolgens heb je de tweede deelvraag die dieper zal ingaan op het ondergrondssysteem, namelijk: 'Welke infrastructuur heeft het ondergronds stadsdistributie systeem nodig?'. De infrastructuur is het centrale onderwerp van deze deelvraag. Daarom zal worden nagegaan over welke kenmerken het distributiesysteem moet beschikken en of het eventueel gelinkt kan worden aan de bestaande metro- of andere publieke transportsystemen. Vandaar dat het ook belangrijk is om na te gaan hoe het huidige metronetwerk werkt met de verschillende haltes, indien er reeds een metronetwerk aanwezig is in deze steden.

De derde en ook tevens de laatste deelvraag gaat dieper in op de voorwaarden waaraan steden moeten voldoen zodat er een ondergronds distributiesysteem kan gebruikt worden. De vraag luidt dus als volgt: 'Onder welke voorwaarden kan een ondergronds distributiesysteem geïmplementeerd worden in steden?'. Hierin wordt nagegaan wat de nodige voorwaarden zijn om dit soort distributiesysteem uit te werken in een stedelijke context.

5 Methodologie

In deze masterthesis wordt een kwalitatief en empirisch onderzoek uitgevoerd om een antwoord te kunnen formuleren op de onderzoeksvraag: 'Is een ondergronds logistiek systeem haalbaar en nuttig voor stedelijke distributie in de Belgische steden?'. Om op die vraag een antwoord te kunnen geven is een literatuurstudie uitgevoerd en zijn vervolgens ook interviews afgenomen bij professionals in de logistiek, en meer bepaald bij transport- en mobiliteitsspecialisten.

Doordat in deze thesis gebruik wordt gemaakt van een kwalitatief onderzoek, wordt er ook gebruik gemaakt van de *grounded theory*. Volgens Barney Glaser en Anselm Strauss (1967, in Charmaz en Thornberg, 2021) is de grounded theory een systematische methode om onderzoek uit te voeren. Dit gebeurt aan de hand van een collectieve data verzameling en die data wordt volgens een bepaalde strategie geanalyseerd. Deze methode streeft ernaar een theorie te ontwikkelen die een dieper begrip mogelijk maakt van concepten die al eerder zijn onderzocht.

De literatuurstudie omvangt alle informatie die opgezocht is in wetenschappelijke literatuur. De belangrijkste bronnen die hiervoor gebruikt zijn, zijn de database van de Universiteitsbibliotheek UHasselt en Google Scholar. Om een zo realistisch mogelijk beeld te hebben, wordt er in de literatuurstudie enkel wetenschappelijke literatuur gebruikt van maximum vijftwintig jaar oud. Dit is te wijten aan het feit dat ondergrondse distributiesystemen in stedelijke context niet zo vaak voorkomen en daarom heel abstract zijn. Om tot die literatuur te komen, is er gebruik gemaakt van bepaalde kernwoorden of parameters. Zo zijn de volgende zoektermen gebruikt: *underground and logistics*, logistiek in steden, *urban logistics*, ...

Op basis van de literatuurstudie en de aard van het onderzoek, zullen ook een zestal interviews worden afgenomen. Doordat het een kwalitatief onderzoek is, zullen de interviews aan de hand van een semigestructureerde aanpak verlopen (Mortelmans, 2020). Het gebruik van dit soort interviews zorgt voor een gestructureerde conversatie, maar met de mogelijkheid om dieper in te gaan op bepaalde onderwerpen door bijvragen te stellen. De vragen die gesteld worden tijdens de interviews, worden op voorhand vastgelegd in een interviewleidraad. Die leidraad wordt opgesteld aan de hand van de verkregen informatie uit de literatuurstudie. Nadat de interviewleidraad opgesteld is, zullen de interviews plaatsvinden. Die interviews zullen samen met een medestudent afgenomen worden om dat beide masterproef onderwerpen stedelijke distributie als onderwerp hebben. Daarom wordt de keuze gemaakt om de interviews te bundelen. Bij voorkeur vinden deze fysiek plaats, omdat er zo een persoonlijk contact is, ook is er dan een snellere reactie en kan er gelet worden op de lichaamstaal van de respondent. Indien het niet mogelijk is om een moment te vinden om fysiek af te spreken met de respondent, is er altijd de mogelijkheid om het interview online af te nemen.

Tot slot zal het uiteindelijke doel van deze masterthesis een kosten-baten analyse zijn, waarin de resultaten van de literatuurstudie en de antwoorden van de respondenten worden opgenomen. Aan de hand van dit soort analyse, zullen conclusies genomen kunnen worden op de onderzoeksvraag: 'Is een ondergronds logistiek systeem haalbaar en nuttig voor stedelijke distributie voor Belgische steden?'.

6 Literatuurstudie

Vandaag de dag worden de Belgische steden geconfronteerd met verschillende uitdagingen op gebied van logistiek en mobiliteit. Er is onderzoek gedaan naar verschillende logistieke systemen om die uitdagingen op te lossen. Een ondergronds logistiek systeem kan een mogelijke oplossing zijn. Vandaar dat hieronder de verschillende aspecten van dergelijk systeem besproken wordt, maar ook welke kosten en baten erbij komen kijken en hoe de uiteindelijke implementatie kan plaatsvinden.

6.1 Definitie ondergronds logistiek systeem

Verschiedende academische bronnen hebben het concept van een ondergronds logistiek systeem beschreven, waarbij de nadruk wordt gelegd op zijn essentiële kenmerken, ontwikkelingscontext en de potentiële voordelen ervan voor stedelijke mobiliteit en milieuduurzaamheid.

Hu et al. (2023a) karakteriseren een ondergronds logistiek systeem als een geïntegreerd systeem dat zichzelf in stand houdt, multimodaal van aard is en intelligentie toepast voor de fysieke distributie van gestandaardiseerde verpakte goederen en pakketten. Dit systeem maakt gebruik van combineerbare pijpleidingen en tunnels als transportinfrastructuur.

Guo et al. (2021) bespreken de ontwikkeling van ondergrondse logistieke systemen als een innovatieve benadering om uitdagingen met betrekking tot energieconsumptie, milieu-impact en veiligheid binnen de logistieke sector aan te pakken.

Hai et al. (2020) bieden een duidelijke definitie van Underground Logistic Systems, waarbij de focus ligt op het verbeteren van transportefficiëntie binnen stedelijke gebieden. Ze benadrukken dat het primaire doel van een ondergronds logistiek systeem is om congestie op wegen te verminderen en milieuproblemen, zoals luchtvervuiling en geluidsoverlast, te minimaliseren.

De relevantie van ondergrondse logistieke systemen wordt versterkt door zijn potentieel als alternatieve transportmethode, waardoor niet alleen congestie kan worden verminderd, maar ook de negatieve milieueffecten van conventioneel wegtransport kunnen worden verminderd. Bovendien wordt benadrukt dat ondergrondse logistieke systemen de capaciteit en efficiëntie van het transportsysteem kan verbeteren, waardoor steden worden aangemoedigd om duurzamere mobiliteitsoplossingen te omarmen (Hai et al., 2020).

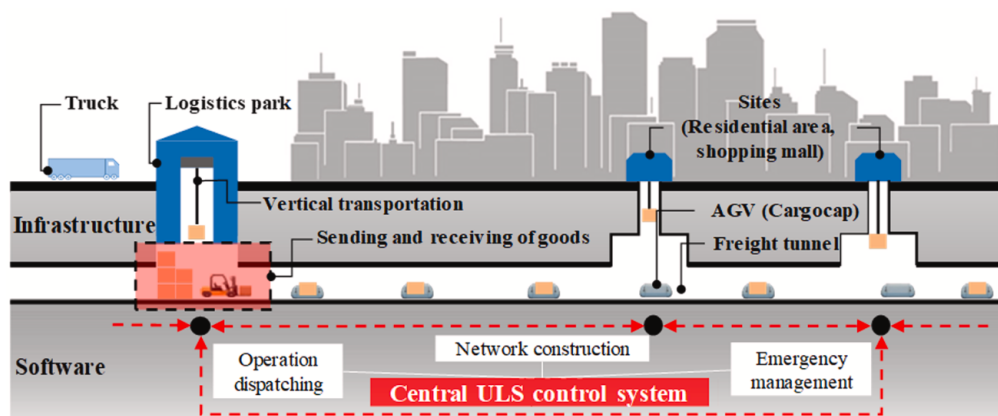
6.2 Soorten Ondergrondse logistieke Systemen

Ondergrondse logistieke systemen zijn veelzijdig van aard en kunnen verschillende vormen aannemen, variërend van pijpleidingen tot tunneltransport, zoals benadrukt door Chen et al. (2017). Hoewel deze systemen divers zijn in hun structurele opzet, delen ze gemeenschappelijke kenmerken die essentieel zijn voor hun werking als ondergronds distributienetwerk. Ze worden gekenmerkt door hun vermogen om lange afstanden af te leggen zonder menselijke bemanning aan boord of passagiers, wat de integratie van nieuwe technologieën zoals autonoom rijden en transport van cruciaal belang maakt (Chen et al., 2017).

Dong et al. (2018) classificeren verschillende soorten ondergrondse logistieke systemen, waaronder ondergrondse containertransportsystemen, geautomatiseerde vrachtwagens en transportsystemen die gebruik maken van capsule systemen, geautomatiseerde geleide voertuigen en treinen. Deze systemen zijn ontworpen om steden minder afhankelijk te maken van conventioneel wegtransport, waardoor verkeerscongestie wordt verminderd en milieuproblemen zoals luchtverontreiniging en geluidshinder worden tegengegaan (Dong et al., 2018).

Een ondergronds containertransportsysteem, zoals beschreven door Dong et al. (2018), is specifiek ontwikkeld voor de opslag, het transport en de tijdige levering van containers binnen stedelijke gebieden. Het systeem kan verschillende transportmiddelen omvatten, zoals elektrisch aangedreven voertuigen, rails en lucht- of capsule-systemen, met als doel de afhankelijkheid van traditionele vrachtwagens te verminderen, de efficiëntie van goederenbeweging te verbeteren en een milieuvriendelijkere transportoptie te bieden.

Geautomatiseerde vrachtwagens vormen een ander aspect van ondergrondse logistieke systemen, waarbij het hoofddoel is om de afhankelijkheid van menselijke bestuurders te verminderen en de operationele efficiëntie te verhogen. Deze voertuigen worden geïntegreerd in bestaande ondergronds logistiek systeem-oplossingen, samen met andere transportmiddelen zoals rolbanen, treinen en capsule systemen (Dong et al., 2018).

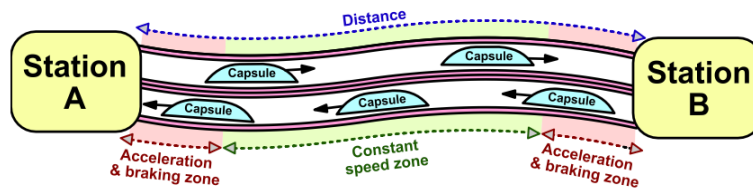


Figuur 1 Schematische voorstelling ondergronds stadsdistributie systeem (Guo et al., 2021, p. 3)

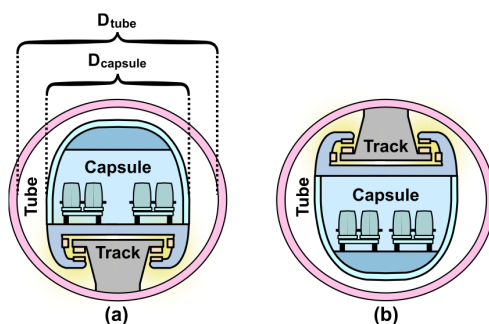
6.2.1 Hyperloop

De Hyperloop, een innovatief vervoerssysteem voorgesteld door Elon Musk in 2013, vertegenwoordigt een opmerkelijke ontwikkeling binnen het domein van ondergrondse logistieke systemen (Nøland, 2021). Het concept van de Hyperloop omvat het voortbewegen van passagiers- of vrachtcapsules binnen een buis met een lage drukomgeving, waardoor de luchtweerstand wordt verminderd en buitengewoon hoge snelheden mogelijk zijn. De aandrijving van Hyperloop-systemen berust op lineaire motoren die elektrische voeding en magnetische levitatie benutten om de capsules voort te stuw en te laten zweven. Diverse bedrijven en instanties, zoals Virgin Hyperloop, Hardt

Global Mobility, HyperloopTT, Zeleros en TransPod, zijn toegewijd aan de ontwikkeling van Hyperloop-technologieën (Nøland, 2021).



Figuur 2 Schets van een conceptueel HTS-diagram dat de beweging van passagierscapsules in een tweerichtingstunnel met twee vooraf bepaalde punt-naar-puntstations weergeeft. Cruising-, versnellings- en remzones zijn geaccentueerd (Nøland, 2021, p. 28440)



Figuur 3 Generieke illustratie van het HTS-concept, inclusief de buis, de capsule en een brede baan (gezien loodrecht op de bewegingsrichting). De binnendiameter van de buis en de buitendiameter van de capsule worden ook aangegeven. a) Voertuig zweeft op de baan (Nøland, 2021, p. 28440)

De levensvatbaarheid van het Hyperloop-concept wordt uitgebreid besproken door Nøland (2018), die benadrukt dat hoewel technisch haalbaar, de implementatie nog steeds wordt geconfronteerd met meerdere uitdagingen. Deze uitdagingen omvatten kwesties met betrekking tot veiligheid, regelgeving, financiën en de noodzaak van nauwe samenwerking met overheidsinstanties en belanghebbenden. Daarnaast wordt onderzoek naar de aerodynamica en het ontwerp van Hyperloop-voertuigen uitgevoerd om de efficiëntie en prestaties verder te verfijnen.

Echter, naast de potentiële voordelen, zijn ook nadelen verbonden aan het Hyperloop-concept, zoals vastgesteld door Nøland (2021). Deze omvatten hoge initiële investeringskosten, technische complexiteit, veiligheidsrisico's en mogelijke capaciteitsproblemen op kortere reizen vanwege de nadruk op lange afstanden en grote passagiersvolumes.

Desondanks biedt het Hyperloop-concept een reeks potentiële voordelen. Het vermogen om buitengewoon hoge snelheden te bereiken, gecombineerd met lagere energiekosten en verminderde CO₂-uitstoot in vergelijking met traditionele vervoerswijzen, illustreert het potentieel ervan voor efficiënte en milieuvriendelijke transportoplossingen (Nøland, 2021). Bovendien kan de Hyperloop steden op een efficiënte wijze met elkaar verbinden, wat economische voordelen met zich mee kan brengen, congestie kan verminderen en druk kan verlichten op het bestaande openbaar vervoer. Ten

slotte biedt de mogelijkheid tot integratie met andere vervoerswijzen, zoals treinen en bussen, een veelzijdige mobiliteitsoplossing voor de toekomst (Nøland, 2021).

6.2.2 Pijpleiding

Een capsule systeem is een transportmiddel in een ondergronds logistiek systeem dat gebruik maakt van buizen of pijpleidingen om capsules te transporteren die vracht of goederen bevatten. Het onderzoek van Dong et al. (2018) benoemt enkele voorbeelden van een capsule systeem, zoals het CargoCap-containertransport in Duitsland en de ondergrondse verzendingssystemen in Antwerpen en Japan. Een voorbeeld van een specifiek type capsule systeem is de pneumatische capsule pipeline (PCP), waarin vracht of goederen in capsules worden geplaatst en door de pijpleiding worden geblazen met behulp van perslucht (Dong et al., 2018).

In het onderzoek van Wandel et al. (2023) dient een capsule-pijpleiding voor de levering van goederen, meer bepaald voor het opslaan en vervoeren van kleine items en afval in stedelijke en bebouwde omgevingen door middel van ondergrondse pijpleidingsystemen. Capsules met items worden automatisch opgeslagen, gesorteerd en opgehaald voor bezorging aan gebruikers. Die capsules hebben een standaard diameter van 300 mm en een lengte van 600 mm en bevatten slechts één enkel artikel om de noodzaak van sorteren en consolidatie te elimineren. Het gebruik van capsule-pijpleidingen maakt het mogelijk om de transport- en opslagkosten te verminderen, terwijl ook de uitstoot van koolstofdioxide en de congestie op de wegen kan worden verminderd (Wandel et al., 2023).

6.2.3 Metro gebonden ondergronds logistiek systeem

Een Metro System-based Underground Logistics System (M-ULS) wordt beschouwd als een subtype binnen het domein van ondergrondse logistieke systemen, waarbij het geïntegreerd is in een stedelijk metrosysteem. Dit systeem vertoont een gestructureerde netwerkhiërarchie en maakt gebruik van diverse bronnen van vracht. Guo et al. (2021) identificeren drie specifieke typen knooppunten binnen het M-ULS-netwerk, namelijk ondergrondse depots, ondergrondse hubs en grondterminals. Hun onderzoek richt zich op methoden voor de planning, het ontwerp en de implementatie van dit netwerk, waarbij een hiërarchisch gemengd integer programmeringsmodel wordt voorgesteld. Dit model dient als een leidend raamwerk voor het lay-outen en optimaliseren van het M-ULS-netwerk, met een nadruk op de vergelijkende evaluatie van knooppunten als een cruciale indicator.

Het onderzoek van Guo et al. (2021) omvat tevens een Multistage Node Location Model voor metro-gebaseerd vrachtvervoer, waarbij formules en tabellen worden gepresenteerd om transportkosten en node-bouwkosten te berekenen. Dit model dient als een waardevol instrument bij het plannen van ondergrondse vrachttransportoperaties binnen het M-ULS-netwerk.

Daarnaast benadrukt het onderzoek van Guo et al. (2021) verschillende voordelen die gepaard gaan met de integratie van een ondergronds logistiek systeem in een stedelijk metrosysteem. Deze voordelen omvatten het verminderen van verkeerscongestie, het verhogen van de efficiëntie van stedelijke logistiek, het verminderen van negatieve effecten van traditionele logistieke processen en

het bevorderen van de duurzaamheid van stedelijke gebieden. Een goed gepland M-ULS kan tevens zorgen voor geoptimaliseerde service op het gebied van goederenvervoer, alsmede hogere systeembeheersbaarheid en -efficiëntie. Bovendien kunnen reistijden en energieverbruik worden verbeterd, aangezien de metro vaak al beschikt over een gevestigde en efficiënte infrastructuur die kan worden ingezet voor vrachtvervoer (Guo et al., 2021).

6.3 Kosten en baten van ondergrondse logistieke systemen

Ondergrondse logistieke systemen (OLS) vormen een complexe materie waarbij zowel kosten als baten nauwkeurig moeten worden afgewogen. Een studie door Hu et al. (2023a) benadrukt de aanzienlijke kosten die gepaard gaan met OLS-projecten, waaronder hoge experimentele kosten en een gebrek aan volledig onderzochte voordelen, wat de noodzaak van projectdemonstraties verder benadrukt. Deze bevindingen benadrukken de cruciale rol van grondig onderzoek en planning bij het succesvol implementeren van een ondergronds logistiek systeem.

Echter, ondanks de kosten zijn talrijke voordelen verbonden aan ondergrondse logistieke systemen, zoals gedocumenteerd door Hu et al. (2023a). Deze voordelen omvatten het verminderen van verkeerscongestie, het minimaliseren van geluidsoverlast, het voorkomen van de noodzaak voor nieuwe wegnettenwerken en het verbeteren van de stedelijke luchtkwaliteit dankzij het gebruik van emissievrije vervoersmiddelen.

Een ander onderzoek door Gong et al. (2023) werpt licht op de kosten en baten van ondergrondse logistieke systemen, met name gericht op Metro-based Underground Logistics Systems (M-ULS). Voordelen van M-ULS omvatten het gebruik van groene energie, verbeterde logistieke werking en positieve sociale effecten. Deze voordelen dragen bij aan de algemene kosteneffectiviteit van M-ULS, met lagere negatieve impact op verkeer en een verminderde ruimtebehoefte door slimme en duurzame technologieën.

Het onderzoek van Braet (2011) richt zich op de milieukosten van ondergronds containertransport in vergelijking met traditioneel wegtransport. Door gebruik te maken van de ECOLIZER-tool worden de ecologische impact en kosten van ondergronds transport geschat, rekening houdend met recyclingtarieven en vervangingsperioden van verschillende onderdelen van het transportnetwerk.

Verder benadrukt Willigers (2002) de diverse kosten die gepaard gaan met transport, inclusief variabele en vaste kosten zoals energieverbruik en exploitatiekosten. Het inzicht dat wordt geboden in de verschillende kostencomponenten draagt bij aan een beter begrip van de totale kosten van transport.

Ten slotte biedt het onderzoek van Guo et al. (2021) inzicht in de specifieke kosten van een ondergronds logistiek systeem, met een focus op metro-gebaseerd vrachtvervoer. Hun Multistage Node Location Model biedt een raamwerk om verschillende kostenparameters te berekenen, zoals transport- en goederenkosten, en draagt zo bij aan het begrip van de totale kosten van ondergronds transport.

Kosten en baten zijn onlosmakelijk verbonden met ondergrondse logistieke systemen. Terwijl er investeringen nodig zijn voor infrastructuur, onderhoud en transportkosten, bieden goed geplande OLS-systemen talrijke voordelen, waaronder efficiëntie, energiebesparing, milieubescherming en vermindering van verkeerscongestie. Het nauwkeurig afwegen van deze kosten en baten is van cruciaal belang voor het succesvol implementeren en optimaliseren van ondergrondse logistieke systemen.

6.4 Infrastructuur van een ondergronds logistiek systeem

Ondergrondse logistieke systemen (OLS) hebben de afgelopen decennia veel aandacht gekregen van wetenschappers in verschillende disciplines. Verschillende oplossingen zijn voorgesteld, variërend van roller conveyors tot geautomatiseerde voertuigen, capsule systemen en geautomatiseerde geleide voertuigen. De voordelen van ondergrondse logistieke systemen zijn aanzienlijk, waaronder all-weather operatie, grote capaciteit, hoge efficiëntie, energiebesparing en milieubescherming, waardoor het wordt beschouwd als een effectief middel om stedelijke verkeerscongestie te verlichten. Niettemin blijven belangrijke vragen bestaan over de sociale en milieuvoordelen van een ondergronds logistiek systeem, en is er behoefte aan meer kwantitatieve studies voor planning en bouwbeslissingen (Dong et al., 2018).

Hu et al. (2023a) biedt inzicht in de infrastructuurvereisten van een OLS aan de hand van concrete voorbeelden. Zo wordt verwezen naar een OLS-verbinding in Nederland, bedoeld om belangrijke locaties zoals Schiphol Airport, de bloemenveiling in Aalsmeer en het treinstation in Hoofddorp met elkaar te verbinden. Voor dit project waren speciale tunnels voorzien, samen met geautomatiseerde voertuigen en terminals voor het transport van diverse goederen. Een functioneel OLS vereist speciale infrastructuur, waaronder tunnels, distributiecentra en een gespecialiseerd transportnetwerk met bijvoorbeeld autonome voertuigen en metro's (Hu et al., 2023a).

Gong et al. (2023) benadrukt verschillende aspecten die relevant zijn voor de optimale werking van OLS. Dit omvat het optimaliseren van distributieroutes met behulp van big data-analyse, het delen van metro-infrastructuur om kosten te beperken, en het gebruik van slimme en groene technologieën voor efficiëntie en energiebesparing. Andere belangrijke aspecten zijn het ontwerpen van operationele mechanismen, netwerkplanning en modellering van levenscycluskosten (Gong et al., 2023).

Bruinsma et al. (1999) onderzoekt de impact van OLS op bedrijven, consumentengedrag en de ruimtelijke structuur van steden. Het is essentieel dat lokaal bovengronds vervoer goed georganiseerd is om de kwaliteit van voortransport en natransport te waarborgen. De ontwikkeling van OLS moet zich concentreren op stedelijke gebieden, met een mogelijk toekomstige uitbreiding naar interstedelijke netwerken (Bruinsma et al., 1999).

Verder benadrukt Bruinsma (1999) dat een OLS pas volledig tot zijn recht komt bij volledige implementatie, met een randstedelijke dekking. Bedrijven moeten hun locatiegedrag aanpassen aan

de mogelijkheden van OLS, wat gedegen onderzoek naar locatiegedrag, consumentengedrag en ruimtelijke structuren vereist (Bruinsma et al., 1999).

Willigers (2002) beschrijft de infrastructuurvereisten van een OLS, waaronder tunnels, voertuigen zoals automatisch geleide voertuigen en terminals voor laden en lossen. Hij benadrukt de bundeling van goederenstromen om transportkosten te verlagen, evenals de noodzaak van nationale en internationale afstemming voor grootschalige distributienetwerken (Willigers, 2002).

Hai et al. (2020) presenteert ontwerpparameters voor een specifiek ULS-project, inclusief tunnelparameters, voertuigbelasting en capaciteit. Een ULS vereist een infrastructuur van tunnels en terminals verbonden door pijpleidingen voor het transport van goederen, zoals containers, met behulp van AGV's of andere transportmiddelen (Hai et al., 2020).

6.5 Implementatie van ondergrondse logistieke systemen

Implementatie van een ondergrondslgistiek systeem is een groot onderdeel van heel het proces. Zo moeten er verschillende voorwaarden gedefinieerd worden, waaronder het bestaan van een OLS kan blijven duren.

Het onderzoek dat uitgevoerd is door Gong et al. (2023) bevat verwijzingen naar verschillende aspecten die relevant zijn voor het ontwerp, de planning en het beheer van stedelijke infrastructuur, zoals de rol van stakeholders in operationeel onderzoek, analyse van financiële risico's voor duurzame ontwikkeling, beperkingen voor adoptie van groene technologieën in ontwikkelingslanden, de gezondheidseffecten van ondergrondse omgevingen, en de waardebeoordeling van ondergrondse ruimte. Het kan worden aangenomen dat enkele van deze aspecten relevant zijn voor de voorwaarden voor de implementatie van OLS (Gong et al., 2023).

Bruinsma et al. (1999) beschrijft in zijn werk zowel de voordelen als de problemen die gepaard gaan met de implementatie van een ondergronds logistiek systeem. De initiële kosten zijn zeer hoog voor het implementeren van een ondergronds logistiek systeem en de afschrijvingstermijn van dit soort systemen is lang. Dit maakt het bedrijfsleven terughoudend tegenover het implementeren van een OLS. Het is daarom van belang om een flankerend beleid te ontwikkelen, zoals flankerende prijzen en kosten. Er wordt ook vermeld dat OLS kan leiden tot schaalvergroting in de winkelsector, wat leidt tot het verdwijnen van kleinere buurtwinkels en een toename van het autogebruik (Bruinsma et al., 1999).

De operationele werking van OLS wordt vervolgens in detail beschreven in het onderzoek van Fan et al. (2020). Het omvat het gebruik van een automatisch geleid voertuig om uitgaande containers naar een ondergrondse logistieke bufferzone te vervoeren, gevolgd door het transport van de geladen automatisch geleide voertuigen naar het gebied onder de schacht waarboven een vaste kraan zich bevindt. De vaste kraan pakt vervolgens de container op en plaatst deze op een niet-geladen containertruck, die deze naar het opslagterrein draagt (Fan et al., 2020).

Er worden ook enkele manieren gesuggereerd om OLS te managen in het onderzoek van Hu et al. (2023b). Een benadering is het ontwikkelen van een framework voor het evalueren van de haalbaarheid en de roadmap van OLS-ontwikkeling, rekening houdend met factoren zoals de vraag adequaatheid, economische levensvatbaarheid, technologie beschikbaarheid en beleidsmatige toestemming. Het is ook belangrijk om rekening te houden met de organisatorische complexiteit van mega-OLS-projecten en stakeholders zoals overheden, industrieën en onderzoeksgemeenschappen. Projectmanagement is ook belangrijk, en het is van belang om aandacht te besteden aan front-end planning, inkoopmethoden, publiek-private samenwerking en samenwerking/netwerken van belanghebbenden (Hu et al., 2023b).

Als men dan gaat kijken naar de implementatie van een urban capsule pipeline systeem, vereist het verdere ontwikkeling en onderzoek. Het is belangrijk om te begrijpen voor welke doeleinden burgers het systeem zullen gebruiken en welke uitdagingen moeten worden opgelost om het systeem te integreren in stedelijke omgevingen. Het is ook belangrijk om te overwegen welke voordelen het systeem kan bieden, hoeveel gebruikers bereid zijn te betalen en wat de kosten zouden zijn voor installatie, bediening, onderhoud en reparatie. Verder moeten er nog wetgevings- en institutionele kaders worden vastgesteld en moeten er kennislacunes worden aangepakt. In het onderzoek van Wandel et al. (2023) worden enkele ontwerpvereisten besproken, zoals het gebruik van electromagneten als aanvulling op pneumatics om de kosten te verlagen en de downtime te verminderen en het gebruik van capsules voor de opslag en het transport van diverse goederen in plaats van alleen post. Een LEGO-model van een stad genaamd Pipeville 2030 met een capsule-pijpleidingssysteem werd ontworpen om beslissingsmakers en belanghebbenden te helpen communiceren en workshops te organiseren (Wandel et al., 2023).

Om Hyperloop te implementeren, zijn speciale buizen nodig die lage luchtdruk en minimale wrijving voor de voertuigen mogelijk maken. Het bouwen van deze buizen op grote schaal zou aanzienlijke investeringen vergen en zou ook moeten worden ondersteund door een grondige planning en coördinatie tussen overheden, private bedrijven en andere belanghebbenden. De buizen kunnen bovengronds, ondergronds of zelfs onder water geplaatst worden, afhankelijk van de lokale omstandigheden. Naast de buizen zijn ook aanpassingen aan het elektriciteitsnet en de opwekking van hernieuwbare energiebronnen nodig. In het algemeen vereist het Hyperloop-concept een zorgvuldige planning en uitvoering van een volledig systeem dat bestaat uit vele technische, operationele en regelgevende aspecten (Nøland, 2021).

6.5.1 Voordelen van implementatie ondergrondse logistieke systemen

Het implementeren van ondergrondse logistieke systemen (OLS) voor transport biedt een breed scala aan voordelen die invloed hebben op verschillende domeinen, zoals politiek, economisch, sociaal en technologisch, zoals beschreven door Chen et al.. Het onderzoek van Hu et al. (2023b) identificeert verschillende voordelen van de verschuiving naar ondergronds transport. Ten eerste kan het de afhankelijkheid van vrachtvervoer over de weg verminderen, wat leidt tot een afname van verkeerscongestie en verbetering van de luchtkwaliteit. Ten tweede kan het de transportefficiëntie verbeteren door operationele efficiëntie, milieubescherming, energiebesparing en grotere capaciteit.

Ten slotte kan het veranderingen in de verkeerspatronen mogelijk maken, zoals de verschuiving van de traditionele verkeersindeling van 'mensen bovengronds, vracht ondergronds' (Hu et al., 2023b).

Het verkrijgen van overheidssteun is essentieel voor de implementatie van een OLS, aangezien steden momenteel worden geconfronteerd met uitdagingen op het gebied van groene energie en emissiereductie. Dit maakt ondergrondse logistieke distributiesystemen aantrekkelijk voor stedelijke gebieden, zoals opgemerkt door Chen et al. (2017).

Op economisch vlak biedt een ondergronds distributiesysteem diverse voordelen. Het kan verschillende soorten goederen vervoeren, waardoor wordt voldaan aan de marktvraag en een grote hoeveelheid goederen efficiënt kan worden vervoerd (Chen et al., 2017). Bovendien biedt het kansen voor het creëren van een ondergronds stadsdistributiesysteem als reactie op stijgende kosten van gebruikelijke transportmethoden en een groeiende vraag naar distributie (Chen et al., 2017).

De sociale voordelen van ondergrondse distributiesystemen zijn voornamelijk gericht op milieueffecten. Door het transport ondergronds uit te voeren, wordt congestie op de wegen verminderd, wat resulteert in minder emissies en een gezondere omgeving voor stadsbewoners (Chen et al., 2017).

Ten slotte biedt het gebruik van ondergrondse distributiesystemen ook technologische voordelen. Het stimuleert de noodzaak van multimodaal transport, wat logistieke bedrijven dwingt tot samenwerking om het systeem optimaal te laten functioneren (Chen et al., 2017). Deze voordelen benadrukken de brede impact en het potentieel van ondergrondse logistieke systemen voor diverse aspecten van stedelijke ontwikkeling en transport.

6.5.2 Nadelen van implementatie ondergrondse logistieke systemen

In het onderzoek van Chen et al. (2017) worden ook de nadelen van het implementeren van een ondergronds logistiek systeem (OLS) belicht, waarbij deze nadelen zijn ingedeeld in dezelfde vier domeinen als de voordelen.

Een belangrijk politiek nadeel is de behoefte aan beleidsmaatregelen voor de organisatie van een ondergronds logistiek systeem. Tot op heden is er onvoldoende overheidsondersteuning voor een effectieve implementatie van een OLS (Chen et al., 2017).

Op economisch vlak zijn er verschillende uitdagingen voor een OLS, aangezien het niet als op zichzelf staande transportmethode kan functioneren en altijd afhankelijk is van andere vormen van transport. Hoewel ondergrondse logistieke systemen volledig geïntegreerd kunnen worden in multimodaal transport, brengt dit extra complexiteit met zich mee (Chen et al., 2017).

Bovendien gaat de implementatie van een OLS gepaard met hoge operationele kosten en investeringen. Subsidies van de overheid zijn nodig om deze kosten te financieren, vooral omdat

wegtransport nog steeds concurrentievoordelen biedt vanwege de lagere kosten. Dit economische aspect vormt een uitdaging voor de bredere acceptatie van OLS (Chen et al., 2017).

Het sociale nadeel van een OLS ligt in de verhouding tussen investering en directe voordelen. De initiële investering die nodig is voor de realisatie van een dergelijk systeem kan groter zijn dan de onmiddellijke voordelen die het biedt, wat kan leiden tot weerstand of terughoudendheid bij belanghebbenden en beleidsmakers (Chen et al., 2017).

Op technologisch gebied zijn er ook diverse uitdagingen verbonden aan de implementatie van een OLS, zoals benoemd in het onderzoek van Chen et al. (2017). Het ontbreekt aan voldoende onderzoek en planning voor het ontwerp en de werking van ondergrondse transportsystemen, waardoor het vinden van gekwalificeerd personeel met expertise op dit gebied bemoeilijkt wordt (Chen et al., 2017). Deze technologische uitdagingen benadrukken de complexiteit van het ontwikkelen en implementeren van ondergrondse logistieke systemen en wijzen op de noodzaak van verder onderzoek en ontwikkeling op dit terrein.

6.6 Uitdagingen

Uiteraard komen er ook uitdagingen aan te pas bij de implementatie en het gebruik van ondergrondse logistieke systemen. Volgens Hu et al. (2023a) zijn er mogelijke uitdagingen en barrières voor de implementatie van OLS-systemen, waaronder hoge kosten, onduidelijke belanghebbenden, belangenverdeling, gebrek aan beleidsondersteuning en lage publieke bewustzijn.

Gong et al. (2023) benadrukken de rol van de verschillende belanghebbenden in het financieren en beheren van OLS-projecten, en benadrukt dat een flexibele en gevarieerde financieringsstrategie de implementatie van OLS enorm kan vergemakkelijken. Het benadrukt ook de positieve effecten van OLS op de efficiëntie van de logistieke dienstverlening en de vermindering van negatieve externe factoren in steden, zoals emissies en congestie (Gong et al., 2023).

Bruinsma (1999) beschrijft in zijn onderzoek verschillende uitdagingen voor de implementatie van ondergronds logistiek systeem, waaronder hoge investeringskosten, gebrek aan standaardisatie en pilot-projecten, onvolledige kostenraming, behoefte aan een toekomstvisie, gebrek aan proefprojecten en behoefte aan nieuwe methoden en procedures ter ondersteuning van de besluitvorming. Het document erkent ook de structurerende werking van OLS en de behoefte aan inzicht in de ruimtelijke ontwikkeling en de effecten van OLS op consumenten- en bedrijfslocatiegedrag (Bruinsma et al., 1999).

Uit het onderzoek van Willigers (2002) blijkt dat de aanleg van ondergrondse infrastructuur vaak wordt belemmerd door de grote kapitaalbehoefte. Om deze reden wordt voorgesteld dat ondergrondse transportsystemen door publiek-private samenwerking tot stand moeten komen. Bovendien benadrukt het rapport dat het nodig is om meer onderzoek te doen naar verschillende aspecten zoals de praktische waarden van energie-intensiteiten en het energieverbruik van terminalconstructies (Willigers, 2002).

Guo et al. (2021) halen in hun onderzoek allerlei voorbeelden van mogelijke uitdagingen van een metro-based ondergronds logistiek systeem aan, zoals bijvoorbeeld de ontwerpprincipes van het bestaande metrosysteem dat oorspronkelijk ontworpen is voor personenvervoer en gezocht moet worden naar alternatieve organisatiemethoden voor het vrachtvervoer om de efficiëntie te optimaliseren en reistijd te verminderen. Verder is het beperkt in capaciteit en dienen er dus prioriteiten gesteld te worden bij de dienstverlening. Het document beschrijft ook dat het planningsproces van een M-OLS complex kan zijn door de betrokkenheid van verschillende actorssystemen en dat er rekening dient te worden gehouden met de mogelijkheden en beperkingen van het onderliggende metrosysteem. Het hebben van gespecialiseerde kennis en expertise is daarom ook belangrijk voor het succesvol implementeren van een M-OLS (Guo et al., 2021).

Volgens het onderzoek van Dong et al. (2018) zijn er enkele uitdagingen die gepaard gaan met de ontwikkeling en implementatie van OLS, waaronder de vraag naar de aard en omvang van de sociale en milieubaten, evenals de behoefte aan meer kwantitatieve studies om de effecten van OLS op het gebied van planning en bouw te evalueren. Een systematische beoordeling van de ontwikkeling van OLS stelt ook enkele belangrijke vragen aan de orde, zoals de aard en omvang van sociale en milieubaten (Dong et al., 2018).

Visser (2018) stelt in zijn onderzoek vragen over de aard en omvang van de sociale en milieubaten van OLS. Cui en Nelson (2019) beschrijven net zoals Dong et al. (2018) enkele van de uitdagingen waarmee OLS te maken krijgen, waaronder de noodzaak van meer kwantitatieve studies om OLS-planning en bouwbeslissingen te ondersteunen. Er wordt ook rekening gehouden met de kosten die gepaard gaan met het ondergrondse vervoerssysteem, zoals de afschrijvingskosten, onderhoudskosten en de transportkosten van OLS. Ten slotte wordt in de noodzaak benadrukt om rekening te houden met regelgevende factoren zoals geldende voorschriften en actieplannen in steden bij de implementatie van OLS (Hai et al., 2020).

Hu et al. (2023b) biedt verschillende inzichten in de uitdagingen voor de implementatie van OLS. Ten eerste wordt OLS beschouwd als een nieuw onderzoeksgebied en staan er nog veel technische en systeemengineering-vraagstukken open. Ten tweede blijkt uit het voorbeeld van de Underground Container Transportation System in China dat sommige OLS-initiatieven niet slagen vanwege verschillende redenen, zoals beperkte financiën, onvoldoende sociale vraag of een gebrek aan bewustzijn. Ten derde komt de herkenning van OLS-projecten en de steun die ze krijgen vaak van de overheid en worden ze in lijn gebracht met nationale strategieën. Tot slot wordt opgemerkt dat diverse complexe factoren, zoals verschillende vraag- en aanbodrelaties en beleidsfactoren bij de samenleving, attitudes en beleid ten opzichte van OLS beïnvloeden (Hu et al., 2023b).

Er zijn verschillende uitdagingen met betrekking tot de implementatie van een urban capsule pipeline-systeem, waarover wordt gesproken in het geüploade document. Deze uitdagingen omvatten onder andere hoge kosten van infrastructuurinvesteringen kunnen een belemmering vormen voor de ontwikkeling ervan. Er zijn ook nog geen regulatoire en institutionele kaders vastgesteld om dergelijke systemen op een veilige en efficiënte manier in te zetten in stedelijke

omgevingen. Het vinden van voldoende vrachtvolumes om de kosten van investeringen in infrastructuur te compenseren is een uitdaging gebleken voor sommige projecten. Verder is het ook nog een uitdaging omdat het begrip van het concept door onderzoekers, beleidsmakers en stadsplanners nog beperkt is, en meer bewustwording nodig is om de implementatie van het systeem te bevorderen. Tot slot zijn innovaties en nieuwe technologieën vereist om de doelen van de Paris Agreement en de EU's Green Deal te behalen, en transport alleen is niet voldoende (Wandel et al., 2023).

Tot slot bespreekt Nøland (2021) technische berekeningen in zijn onderzoek en bespreekt hij voornamelijk de uitdagingen en obstakels voor de implementatie van het hyperloop-concept, waaronder veiligheids- en regelgevingskwesties, kosten, financiering, en de noodzaak van goede samenwerking met overheden en andere belanghebbenden. Andere uitdagingen omvatten het vinden van voldoende vrachtvolumes om de kosten van investeringen in infrastructuur te compenseren en het begrip van het concept door onderzoekers, beleidsmakers en stadsplanners te vergroten (Nøland, 2021).

7 Empirisch onderzoek

In dit empirisch onderzoek zullen de reacties uit de interviews zorgvuldig worden geanalyseerd. In totaal zijn zes deskundige respondenten geïnterviewd, elk met een diepgaande kennis van transport en logistiek. Hoewel hun expertise solide is, varieert hun achtergrond en betrokkenheid bij verschillende activiteiten. Daarom zal elke respondent kort worden voorgesteld in de volgende sectie, om een helder inzicht te geven in hun perspectief. Vervolgens zal elk interviewresultaat gedetailleerd worden besproken in daaropvolgende secties.

7.1 Introductie respondenten

De eerste respondent is Tim Asperges (volledige interviewtranscripten zijn opgenomen in Bijlage I), adviseur mobiliteit aan de stad Leuven. Hij werkte in zijn carrière een mobiliteitsdienst uit, nadat hij begonnen was als ruimtelijk planner. Verder houdt Asperges zich bezig met strategische projecten in verband met personenmobiliteit en met diverse Europese projecten rond slimme stadslogistiek. Die Europese projecten gaan over stadslogistiek, die de logistieke stromen in steden moeten verbeteren.

Het tweede interview is afgenomen met Tim Vervoort en Lucas Van Den Elshout (volledige interviewtranscripten zijn opgenomen in Bijlage II), consultants mobiliteit in de stad Antwerpen. Zij werken binnen het team 'modal shift'. Van Den Elshout is vooral gespecialiseerd in verkeersveiligheid. Hij houdt zich bezig met onderwerpen zoals drones en autonome voertuigen. Vervoort houdt zich dan weer voornamelijk bezig met het mobiliteitsbeleid voor de stad Antwerpen uit te tekenen en te zorgen voor een modal shift.

Alex Van Breedam (volledige interviewtranscripten zijn opgenomen in Bijlage III), CEO van TRI-VIZOR, is de derde respondent. TRI-VIZOR is een onderneming dat zich inzet voor horizontale samenwerkingen onder logistieke spelers. Als doel hebben zij het organiseren van moeilijke samenwerkingsverbanden onder concurrerende bedrijven. Dit allemaal met de bedoeling om goederen te gaan bundelen en zo het transport efficiënter te kunnen laten verlopen. Naast CEO zijnde, is Van Breedam ook deeltijds hoogleraar aan verschillende instellingen zoals U Hasselt en School of Management.

De vierde respondent is Mario Cools (volledige interviewtranscripten zijn opgenomen in Bijlage IV), professor transport en mobiliteit. Momenteel is hij voltijds hoogleraar aan de Universiteit Luik, waar hij in de onderzoeksgroep voor personenvervoer zit. Daarnaast is hij ook gastdocent aan de Universiteit Hasselt waar hij zowel transportmanagement en duurzaam logistiek doceert. Verder is hij ook een erkend transportondernemer en voorzitter van de Benelux-associatie van transport-economen.

De voorlaatste respondent is Eline Camerlinck (volledige interviewtranscripten zijn opgenomen in Bijlage V), projectmanager urban logistics bij Bpost. In dit team werken ze rond duurzame distributie in steden. Verder heeft Camerlinck ook ervaring in het meer operationele luik binnen Bpost, zoals

het plannen van pakjes in sorteercentra. Echter, in haar huidige rol neemt ze een coördinerende functie aan over alle verschillende departementen.

Kristof Gouvaerts (volledige interviewtranscripten zijn opgenomen in Bijlage VI), is de laatste respondent die geconsulteerd werd voor deze masterproef. Gouvaerts is managing director en mede-eigenaar van BD Logistics en bijgevolg dan ook van Citydepot. BD Logistics is de grootste stadsdistributeur van België en zij doen aan consolidatie van goederen aan de rand van de stad. Vanuit die depots gaan ze de steden beleveren, ook met het oog op *reverse logistics* als ze de stad terug uitkomen.

7.2 Resultaten

Uit de interviews die zijn afgenomen is gebleken dat binnen de onderzoeksvraag: Is een ondergronds logistiek systeem haalbaar en nuttig voor stedelijke distributie voor Belgische steden, twee grote onderdelen naar boven komen. De twee onderdelen omvatten de moeilijkheden van steden en de implementatie van een ondergronds logistiek systeem, dat dan op zijn beurt onderverdeeld kan worden in verschillende categorieën.

7.2.1 Moeilijkheden in steden

Tijdens de interviews waren alle respondenten het met elkaar eens dat steden vandaag de dag met heel wat moeilijkheden geconfronteerd worden. De verschillende moeilijkheden kunnen geclassificeerd worden op logistiek vlak en op het gebied van mobiliteit.

De eerste uitdaging zijn de snelgroeiende steden. Ze staan voor een complexe reeks uitdagingen op het gebied van mobiliteit, die direct verband houden met de toenemende bevolking en tewerkstelling. Een van de meest zichtbare problemen is verkeerscongestie, waarbij het toenemend aantal voertuigen op de weg leidt tot langere reistijden, verhoogde luchtvervuiling en economische kosten. Om deze uitdagingen aan te pakken, is een *modal shift* noodzakelijk. Hierdoor kan de bereikbaarheid van steden worden gegarandeerd en kan congestie worden verminderd.

"We zitten sowieso ook al in een regio die sterk onder invloed is van verkeerscongestie. Dus eigenlijk het realiseren van een modal shift om onze bereikbaarheid te garanderen is toch wel een heel belangrijke uitdaging." (Tim Asperges, stad Leuven)

Een tweede belangrijk aspect van duurzame stedelijke mobiliteit is het instellen van zero emissiezones, waardoor de luchtvervuiling wordt verminderd. Daarnaast is het optimaliseren en bundelen van verplaatsingen essentieel om de efficiëntie van transportnetwerken te verbeteren. Het bevorderen van een hoge beladingsgraad voor *last mile delivery* en het verminderen van dropdichtheid zijn cruciaal om de impact van goederenvervoer op congestie te minimaliseren.

"Iedereen weet dat het consolideren belangrijk is..." (Alex van Breedam, TRIVIZOR)

Een andere uitdaging waar steden tegenwoordig mee te maken hebben is verkeersveiligheid, waarbij maatregelen zoals snelheidsbeperkingen en veilige infrastructuur voor voetgangers en fietsers van vitaal belang zijn. Daarnaast moeten steden ook omgaan met uitdagingen zoals het niet respecteren van laad- en loszones door bewoners, wat de doorstroming van verkeer belemmert en de kans op verkeersongelukken verhoogd.

"Het logistiek verkeer in Antwerpen is eigenlijk 10% van alle voertuigkilometers, maar de logistieke voertuigen zijn wel betrokken bij 20% van de verkeersongevallen." (Tim Vervoort, stad Antwerpen)

Het beheersen van het aantal actieve dienstverleners en het samenbrengen van vervoersstromen zijn ook cruciale aspecten van stedelijke mobiliteit, waarbij een geïntegreerde aanpak vereist is om efficiëntie te waarborgen. Daarnaast moeten beleidsmakers rekening houden met de leefbaarheid van steden, waarbij ruimte efficiënt moet worden benut en dubbel parkeren moet worden verminderd. Het reguleren van het eigendom van dienstverleners is ook belangrijk om de kwaliteit en betrouwbaarheid van transportdiensten te waarborgen.

"Iedereen kent dat fenomeen dat er in een straat vijf bestelwagens van verschillende merken tegelijkertijd aan het leveren zijn. Dus je ziet de inefficiëntie en de vraag is of dat je dat nog lang kunt volhouden?" (Alex van Breedam, TRIVIZOR)

Logistieke moeilijkheden	Moeilijkheden op vlak van mobiliteit
Modal shift nodig	Snelgroeiende steden
Bundelen van transport	Verkeerscongestie
Beladingsgraad van last mile delivery	Verkeersveiligheid
Beschikbare laad- en loszones	

7.2.2 Implementatie

Het ondergronds logistiek systeem biedt een innovatieve oplossing voor de uitdagingen van stedelijke mobiliteit. De respondenten vinden dit soort systeem vooral haalbaar in grotere metropolen die al over een uitgebreid metronetwerk beschikken. Deze bestaande metro-infrastructuur vormt een ideale basis voor de implementatie van een efficiënt en duurzaam ondergronds logistiek systeem.

Echter, het succes van een dergelijk systeem hangt af van verschillende factoren. Ten eerste is het belangrijk op te merken dat ondergrondse logistiek voornamelijk rendabel zullen zijn voor het vervoer van hoge volumes. In Belgische steden, waar de volumes doorgaans lager zijn, kan de haalbaarheid van een ondergronds logistiek systeem beperkt zijn.

"Als je een netwerk bouwt, de grootste efficiëntie moet daar zijn, waar de grootste stroom is. ... Waar de grootste vraag en het grootste aanbod is, die moet je met elkaar gaan verbinden." (Mario Cools, Hoogleraar)

Een ander belangrijk aspect is het gebrek aan gestandaardiseerde goederen in de logistieke sector. Dit kan de implementatie van een ondergronds systeem bemoeilijken, aangezien flexibiliteit en aanpassingsvermogen noodzakelijk zijn om een breed scala aan goederen te kunnen vervoeren. Desalniettemin zal altijd een deel van het vervoer bovengronds moeten blijven gebeuren. Als een implementatie van een ondergronds logistiek systeem kan gebeuren in de Belgische steden, is er ook een nood aan micro hubs in de steden. Echter, in deze micro hubs zal er een overslag of crossdock moeten plaatsvinden om de goederen uiteindelijk tot bij de consument te krijgen. Er is dus nog manueel werk betrokken bij de micro hubs in de steden.

"Ik denk dat de grote dingen, zoals bijvoorbeeld een bouwlogistiek heel omslachtig gaan zijn om te transporteren in de metro. Het zou geweldig zijn als het kan omdat dat de grote transporten zijn. Maar ik denk dat we het daar niet gaan moeten zoeken. Ik denk dat pakketjes zeker ook mee kunnen, maar als daar iets grotere goederen zou kunnen gaan transporteren, dat dat wel voordeel heeft." (Tim Vervoort, stad Antwerpen)

"... maar je gaat altijd een deel van de last mile hebben dat toch nog bovengronds zou moeten plaatsvinden." (Eline Camerlinck, Bpost)

Bovendien zijn alle respondenten het erover eens dat er een hoge nood is aan een tussenkomst van overheden voor de succesvolle implementatie van een ondergronds logistiek systeem. Zowel op budgettair, als reglementair vlak is het noodzakelijk dat overheden wetten en regelgeving opstellen die de ontwikkeling, financiering en exploitatie van dergelijke systemen mogelijk maken. Dit kan onder meer het creëren van gunstige financiële prikkels en het vaststellen van duidelijke richtlijnen voor de operatie van ondergrondse logistieke systemen omvatten.

Kortom, de implementatie van een ondergronds logistiek systeem in metropolen met bestaande metro netwerken biedt aanzienlijke potentieel voor het verbeteren van stedelijke mobiliteit en het efficiënter maken van goederentransport. Het vereist echter een zorgvuldige planning, samenwerking tussen verschillende belanghebbenden en adequate ondersteuning vanuit de overheid om succesvol te zijn.

Implementatie factoren
Hoge volumes voor ondergronds transport
Hoge flexibiliteit door verschillende afmetingen van goederen
Nood aan stedelijke micro hubs met overslagfaciliteiten
Tussenkomst van overheid op reglementair en financieel gebied

7.2.2.1 Kosten

Tijdens de interviews werd ook gevraagd aan de respondenten wat volgens hun de kosten waren voor de implementatie van een ondergronds stadsdistributie systeem. Verschillende soorten directe

en indirecte kosten kwamen naar boven, zoals de hoge investeringskost, het bouwen van overslag plaatsen en dergelijke meer.

De meest efficiënte manier dat de respondenten zagen voor de implementatie was een ondergronds logistiek systeem aan de hand van een metro-based systeem. Dit soort systeem kan de kosten in bepaalde gevallen beperken als er al een metronetwerk in de stad bestaat. Het implementeren van een pijpleidingsysteem of een hyperloop was volgens de respondenten minder haalbaar.

"Als je tunnels moet graven in bestaand gebeid, dan is die kostenfactor tien of vijftien keer hoger." (Mario Cools, Hoogleraar)

De initiële investeringen vormen de eerste en meest in het oog springende kostenpost bij het opzetten van een ondergronds logistiek netwerk. Dit omvat onder meer financiering voor het bouwen van tunnels, het oprichten van micro hubs en het inrichten van consolidatiecentra. Het bouwproces van tunnels vergt een aanzienlijke kapitaalinvesteringen, gezien de complexiteit en het openbreken van openbare wegen. Micro hubs dienen als essentiële knooppunten binnen het logistieke netwerk en deze zullen dan op de cruciale assen moeten aangelegd worden binnen het netwerk. Dit gaat gepaard met kosten voor ontwerp, bouw en onderhoud. Verder is er ook een nood aan het bouwen of huren van consolidatiecentra voor het verzamelen en herverdelen van goederen voordat ze ondergronds worden getransporteerd. Dit brengt eveneens financiële verplichtingen met zich mee. Als er micro hubs en consolidatiecentra aanwezig zijn, moet er nog steeds een fysieke overslag gebeuren van de goederen. Dit is het proces van crossdocking, waarbij goederen direct van het ene transportmiddel naar het andere worden overgeladen, vereist specifieke operationele en infrastructuurkosten. Indien reeds een metronetwerk bestaat brengt dit renovatie- en aanpassingswerken met zich mee, wat opnieuw voor extra kosten zorgt. Tevens kunnen extra toegangen en aanpassingen nodig zijn in het metrostelsel om het ondergrondse logistieke systeem te integreren, wat opnieuw financiële investeringen vergt.

"Het is dus niet omdat je een pijpsysteem hebt dat je dat je daarmee alles automatisch kunt laten gebeuren." (Alex van Breedam, TRIVIZOR)

Uit de interviews bleek ook dat er nood is aan coördinatie en organisatie van het ondergrondse logistieke systeem door een specifieke mobiliteitsoperator, wat extra uitgaven met zich meebrengt voor de consolidatie en overslag, dus operationele kosten. De kosten van consolidatie, zoals het sorteren en samenvoegen van goederen, dienen te worden toegewezen en gefinancierd, wat verdere complexiteit toevoegt aan het financiële plaatje. De operator zal ook een optimale balans moeten vinden tussen transportvolume en frequentie. Dit is cruciaal, maar kan gepaard gaan met operationele kosten en efficiëntie-uitdagingen.

"In welke mate willen verschillende concurrerende bedrijven samenwerken om die kosten eventueel te drukken?" (Mario Cools, Hoogleraar)

Het uitbreken van straten om ondergrondse buizen te leggen heeft niet alleen directe financiële gevolgen, maar brengt ook maatschappelijke kosten met zich mee, zoals verstoring van het openbaar leven en mogelijke economische impact op lokale bedrijven. Het afsluiten en omleiden van verkeer tijdens de bouwfasen veroorzaakt indirecte kosten, zoals verlies van productiviteit en extra uitgaven voor alternatieve routes.

Hoewel de initiële kosten hoog kunnen zijn, wordt de volledige impact van het ondergrondse logistieke systeem pas op lange termijn zichtbaar, met mogelijke kostenbesparingen en efficiëntiewinsten.

Directe kosten	Indirecte kosten
Infrastructuur investering	Kosten van consolidatie
Bouw/huur kosten consolidatiecentra	Verstoring openbare wegen

7.2.2.2 Baten

De implementatie van een ondergronds logistiek systeem hebben volgens de respondenten ook maatschappelijke voordelen te bieden, die verder reiken dan louter economische overwegingen. Het ondergrondse transport biedt een continue en ongehinderde doorstroming van goederen, zonder belemmeringen door weersomstandigheden, verkeersongevallen of wegwerkzaamheden. Hierdoor wordt de betrouwbaarheid van logistieke processen vergroot en worden vertragingen geminimaliseerd.

Door de capaciteit van het metronetwerk te vergroten en efficiënter te benutten, wordt de mobiliteit gestimuleerd. Dit leidt tot een vlottere doorstroming van goederen en personen, wat op zijn beurt economische groei en ontwikkeling bevordert.

Een ondergronds logistiek systeem vermindert de druk op bovengrondse wegen en infrastructuur, waardoor congestie en filevorming worden teruggedrongen. Dit resulteert in kortere reistijden, verbeterde bereikbaarheid en verhoogde productiviteit. Het vermindert ook de noodzaak voor logistieke voertuigen om lange afstanden over de weg af te leggen. Hierdoor wordt niet alleen de verkeersdruk verminderd, maar worden ook de kosten en de impact op het milieu verlaagd.

Met minder voertuigen op de weg wordt het verkeer veiliger voor alle weggebruikers. Het risico op verkeersongevallen en aanrijdingen wordt verminderd, wat resulteert in een verbeterde verkeersveiligheid en een lager aantal verkeersslachtoffers.

Een ondergronds logistiek systeem draagt bij aan de vermindering van schadelijke emissies door het wegverkeer. Minder voertuigen op de weg betekent minder uitstoot van broeikasgassen en verontreinigende stoffen, waardoor de luchtkwaliteit verbeterd wordt.

Doordat het grootste deel van het transport ondergronds plaatsvindt, wordt de geluidshinder veroorzaakt door wegverkeer aanzienlijk verminderd. Dit draagt bij aan een rustigere leefomgeving en verbetert de leefbaarheid van steden.

Efficiënter gebruik van transportcapaciteit wordt gestimuleerd door het ondergrondse logistieke systeem, waardoor het aantal halflege of onbenutte voertuigen wordt verminderd. Dit resulteert in een optimalere benutting van middelen en een verhoogde efficiëntie van het transport.

Maatschappelijke baten	Economische baten
Stimuleren personen mobiliteit	Betrouwbare logistieke processen
Minder congestie	
Meer verkeersveiligheid	
Betere luchtkwaliteit	
Minder geluidsoverlast	

7.2.2.3 Voor- en nadelen

Een ondergronds logistiek systeem brengt zowel veelbelovende voordelen als uitdagingen met zich mee, die moeten worden afgewogen bij de besluitvorming over de implementatie ervan.

7.2.2.3.1 Voordelen

Een van de grootste voordelen van een ondergronds logistiek systeem is dat het transport altijd kan doorgaan, ongeacht verkeerscongestie of weersomstandigheden. Dit zorgt voor een betrouwbare en ononderbroken logistieke keten. Tijdens periodes met verminderde vraag naar personenvervoer kan de ondergrondse infrastructuur worden benut voor logistieke doeleinden, waardoor de efficiëntie van het transportsysteem wordt verhoogd.

7.2.2.3.2 Nadelen

Een eerste nadeel is de kleinere volumes in Belgische steden. De omvang van het logistieke volume is mogelijks niet voldoende om de investering in een uitgebreid ondergronds logistiek systeem te rechtvaardigen. Een OLS vereist aanzienlijke volumes om kosteneffectief te zijn. Als het transportvolume te laag is, kunnen de exploitatiekosten per eenheid goederen te hoog worden.

De invoering van een OLS kan vereisen dat consumenten hun gedrag aanpassen aan de verwachtingen van leveringstijden en -methoden, wat mogelijk weerstand kan oproepen en aanpassingsproblemen kan veroorzaken.

Hoewel een OLS de inefficiëntie van halflege voertuigen kan verminderen, kan het ook uitdagingen met zich meebrengen voor kleinere leveringen, wat kan resulteren in minder flexibiliteit voor bedrijven en consumenten. Echter, het ondergronds transporteren van goederen kan beperkingen met zich meebrengen wat betreft de maximale laad- en lostijden, wat logistieke planning en operationele flexibiliteit kan belemmeren.

Voordelen	Nadelen
Mogelijkheid voor continue transport	Kleine volumes Belgische steden
Betrouwbare logistieke keten	Aanpassing consumentengedrag nodig
Verhoogde efficiëntie van transport	Maximale laad- en lostijden

8 Discussie

In dit onderdeel van de masterproef worden de bevindingen uit de literatuurstudie en het empirisch onderzoek van ondergrondse logistieke systemen (OLS) vergeleken, met nadruk op de overeenkomsten en verschillen tussen beide benaderingen.

8.1 Concept en voordelen van Ondergrondse Logistieke Systemen

De literatuurstudie en het empirisch onderzoek benadrukken beide de milieuvoordelen van OLS, zoals verminderde verkeerscongestie, geluidshinder en luchtvervuiling. Ze erkennen ook de efficiëntievoordelen, met name de vermindering van de druk op traditionele wegtransportmethoden. Echter, er zijn nuances in de presentatie van deze voordelen.

De literatuurstudie focust op theoretische voordelen en duurzaamheidsperspectieven. Het beschrijft OLS als een innovatief, multimodaal transportsysteem dat gestandaardiseerde verpakte goederen en pakketten door pijpleidingen en tunnels verplaatst. De studie legt de nadruk op de potentiële milieuvoordelen, zoals de reductie van verkeerscongestie en verbetering van de luchtkwaliteit.

In contrast hiermee gebruikt het empirisch onderzoek concrete voorbeelden en ervaringen van experts om deze voordelen te onderbouwen. Alex Van Breedam, CEO van TRI-VIZOR, benadrukt de efficiëntievoordelen van samenwerking tussen logistieke spelers. De respondenten in het empirisch onderzoek bevestigen de milieuvoordelen en de potentiële vermindering van verkeersdruk door de implementatie van OLS, wat de bevindingen uit de literatuurstudie versterkt.

8.2 Kosten en Uitdagingen

Beide secties erkennen de hoge initiële kosten en financiële risico's van de implementatie van OLS. Er is een consensus over de noodzaak van gedetailleerde planning en samenwerking om deze uitdagingen aan te pakken. De literatuurstudie gaat dieper in op de technische en operationele uitdagingen, zoals infrastructuurvereisten en internationale afstemming. Het benadrukt de noodzaak van grondig onderzoek en gedetailleerde planning om de kosten te rechtvaardigen en de voordelen te maximaliseren.

Het empirisch onderzoek richt zich meer op real-world ervaringen van professionals zoals Mario Cools, professor transport en mobiliteit. Cools wijst op de complexiteit en financiële risico's van OLS-projecten vanuit een praktisch oogpunt. Hij benadrukt ook de noodzaak van flankerend beleid en samenwerking tussen verschillende stakeholders om de kosten en baten in balans te houden.

8.3 Implementatie en Praktische Overwegingen

Zowel de literatuurstudie als het empirisch onderzoek benadrukken het belang van strategische planning en samenwerking tussen verschillende stakeholders voor een succesvolle implementatie van OLS. De noodzaak van pilotprojecten en aangepaste mobiliteitsdiensten wordt door beide secties erkend.

De literatuurstudie biedt uitgebreide theoretische modellen, zoals het Multistage Node Location Model, voor het ontwerpen en optimaliseren van OLS-netwerken. Het presenteert een gedetailleerde analyse van de voorwaarden voor succesvolle implementatie, waaronder de rol van stakeholders, financiële risico's en adoptiebarrières voor groene technologieën.

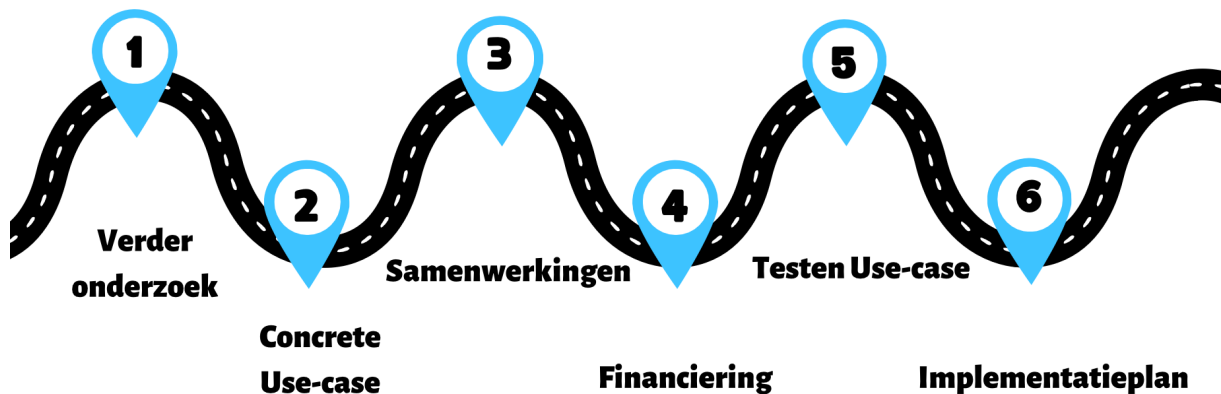
Het empirisch onderzoek legt daarentegen de nadruk op de ervaringen en aanbevelingen van lokale experts zoals Tim Asperges, adviseur mobiliteit aan de stad Leuven, en consultants uit Antwerpen. Zij geven praktische voorbeelden en beleidsvoorstellen voor de implementatie van OLS. De empirische sectie biedt meer inzicht in de praktische hindernissen en succesverhalen, wat de theoretische modellen uit de literatuurstudie aanvult met real-world context.

De literatuurstudie en het empirisch onderzoek complementeren elkaar door een holistisch beeld van ondergrondse logistieke systemen te bieden. De literatuurstudie legt een stevig theoretisch fundament en biedt gedetailleerde modellen en analyses, terwijl het empirisch onderzoek dit aanvult met concrete voorbeelden, ervaringen en inzichten van professionals in het veld. Deze gecombineerde benadering benadrukt niet alleen de potentiële voordelen van OLS, maar ook de complexiteit en uitdagingen die gepaard gaan met hun implementatie. Voor een succesvolle realisatie van OLS is een voortdurende dialoog en samenwerking tussen onderzoekers, beleidsmakers en industrie-experts essentieel.

9 Road map voor verder onderzoek

Uit zowel de literatuur als de interviews blijkt dat men in België nog niet ver genoeg staat op het gebied van ondergrondse logistieke systemen voor stadsdistributie. Er is een groot gebrek aan onderzoek waardoor niet wordt gedacht aan dergelijke oplossingen voor de moeilijkheden omtrent stedelijke distributie. Dit gebrek vertaalt zich in het tekort aan wetenschappelijk onderzoek, maar ook aan bruikbare *use-cases* waaraan de Belgische steden een voorbeeld kunnen nemen om het zelf te implementeren. De Belgische experts die geïnterviewd werden, hebben allemaal aangegeven dat er te weinig studie rond dit onderwerp is gedaan.

Voor verder onderzoek moet dus een duidelijk stappenplan of *road map* komen om dit te stimuleren en dat er zo ook gekeken kan worden naar andere mogelijkheden voor stedelijke distributie. Onderstaande *road map* geeft een duidelijk overzicht over welke stappen er nog moeten ondernomen worden naar de toekomst om een ondergronds distributiesysteem voor stedelijke distributie waar te maken. Die zes stappen kunnen een richtlijn zijn voor het vervolg op deze masterthesis.



Figuur 4 Roadmap verder onderzoek

9.1 Haalbaarheidsonderzoek

De eerste logische stap in dit proces is het verder onderzoek voeren naar de haalbaarheid voor de Belgische steden. Dit kan als een verderzetting van deze thesis, maar er zijn ook andere mogelijkheden. Dit soort onderzoek is essentieel voor de succesvolle implementatie van een ondergronds logistiek systeem (OLS). Dit omvat een evaluatie van de economische levensvatbaarheid, technologische beschikbaarheid en beleidsmatige toestemming. Het is belangrijk om rekening te houden met de organisatorische complexiteit van grote OLS-projecten en de belangen van verschillende stakeholders zoals overheden, industrieën en onderzoeksgemeenschappen. Daarnaast moet er aandacht worden besteed aan de potentiële maatschappelijke en milieubaten, en kwantitatieve studies om de effecten op planning en bouw te evalueren.

9.2 Concrete use-case

Na het haalbaarheidsonderzoek wordt een concrete use-case ontwikkeld die duidelijk de doelstellingen en verwachte voordelen beschrijft. Dit omvat een gedetailleerd ontwerp van het systeem, inclusief de technologieën die zullen worden gebruikt, zoals elektromagneten en

pneumatische systemen, en de soorten goederen die worden getransporteerd. Het identificeren van de specifieke behoeften van de gebruikers en de uitdagingen die moeten worden overwonnen om het systeem te integreren in stedelijke omgevingen is ook cruciaal. Voor Belgische steden zou Brussel een ideale locatie zijn om een use-case rond te bouwen omdat er reeds een bestaand metronetwerk is in de stad. Er zou dus een volledige case kunnen uitgewerkt worden rond een metro-based systeem voor ondergrondse stadsdistributie. Hierbij kan het onderzoek van Guo et al. (2021) een goede basis zijn. In dat onderzoek wordt de opbouw en infrastructuur van een metro-based ondergronds logistiek systeem beschreven.

9.3 Samenwerkingen

Om een concrete *use-case* uit werken is er ook nood aan een vorm van samenwerking. Publiek-private partnerschappen kunnen helpen bij het delen van de hoge investeringskosten en het benutten van diverse expertise en middelen. Het opzetten van een netwerk van belanghebbenden, waaronder overheden, bedrijven en academische instellingen, kan helpen bij het coördineren van inspanningen en het bevorderen van innovatieve oplossingen. Dit kan door het organiseren van workshops en seminars waar deze partijen samenkomen om hun inzichten en expertise te delen. Samenwerking is cruciaal voor het consolideren van goederenstromen en het optimaliseren van logistieke processen. Het is van cruciaal belang om een goede partner(s) te vinden waarmee de use-case kan opgestart worden.

9.4 Financiering

Het voorlaatste aspect is de financiering. Wie zal de *use-case* financieren? Het identificeren en veiligstellen van financiering is een van de grootste uitdagingen voor de implementatie van een OLS. Flexibele en gevarieerde financieringsstrategieën, zoals subsidies, leningen en investeringen van zowel publieke als private sectoren, zijn noodzakelijk. Het is ook belangrijk om een gedetailleerde kosten-batenanalyse uit te voeren om de economische haalbaarheid van het project te rechtvaardigen. Onderzoek de rol van overheidssteun en mogelijke investeringsfondsen die gericht zijn op innovatieve en duurzame stedelijke logistiek. Dit kan aan de hand van een businessmodel of het opstellen van een maatschappelijke kosten-baten analyse.

9.5 Testen use-case

Voordat het systeem volledig wordt geïmplementeerd, moeten er uitgebreide tests worden uitgevoerd. Dit omvat het opzetten van pilot-projecten en proefmodellen om de praktische bruikbaarheid en efficiëntie van het systeem te evalueren. Tijdens deze fase worden eventuele technische problemen geïdentificeerd en opgelost, en worden de operationele procedures verfijnd.

9.6 Implementatieplan

Op basis van de resultaten van de tests wordt een gedetailleerd implementatieplan ontwikkeld. Dit plan moet alle aspecten van de implementatie bestrijken, van de bouw en installatie van de infrastructuur tot de operationele procedures en onderhoudsstrategieën. Het plan moet ook rekening

houden met de wettelijke en institutionele kaders en eventuele kennislacunes die tijdens de testfase zijn geïdentificeerd.

Door deze zes stappen te volgen, kan de implementatie van een ondergronds logistiek systeem effectief worden gepland en uitgevoerd, wat bijdraagt aan een duurzamer en efficiënter stedelijk transportsysteem.

10 Conclusie

Het onderzoek naar de haalbaarheid en het nut van ondergrondse logistieke systemen (OLS) voor stedelijke distributie in Belgische steden heeft verschillende belangrijke inzichten opgeleverd. Op basis van de literatuurstudie en empirische data verkregen uit interviews met logistieke en mobiliteitsspecialisten, kunnen er conclusies getrokken worden op basis van haalbaarheid, kosten, baten, infrastructuur, implementatie en financiering.

Een van de belangrijkste bevindingen is dat de initiële kosten van de implementatie van een ondergronds logistiek systeem voor stedelijke distributie hoog zijn. Deze omvatten de aanleg van tunnels, aankoop van geautomatiseerde voertuigen en de benodigde infrastructuur voor terminals. Echter, op lange termijn kunnen deze kosten worden gecompenseerd door de besparingen op transportkosten, verbeterde efficiëntie en vermindering van verkeerscongestie. De vraag blijft evenwel: "Wie moet deze (investerings-)kosten dragen?".

Naast de economische voordelen biedt een OLS aanzienlijke maatschappelijke baten. Ondergronds transport zorgt voor een continue, ongehinderde doorstroming van goederen, wat leidt tot verhoogde betrouwbaarheid van logistieke processen en minimalisering van vertragingen door externe factoren zoals verkeersongelukken of wegwerkzaamheden. Verder draagt een OLS bij aan de vermindering van verkeerscongestie, wat resulteert in kortere reistijden, verbeterde bereikbaarheid en verhoogde productiviteit. Dit systeem vermindert ook de uitstoot van schadelijke emissies en de geluidshinder, wat bijdraagt aan een betere leefomgeving en verhoogde verkeersveiligheid.

Het succes van een ondergronds logistiek systeem voor stedelijke distributie hangt sterk af van de juiste infrastructuur en de integratie met bestaande stedelijke netwerken. Het is essentieel dat steden beschikken over een goed ontwikkeld metrosysteem waarmee het ondergronds logistiek systeem kan worden geïntegreerd of dat er een mogelijkheid is om een ondergronds logistiek systeem aan te leggen. De aanleg van een dergelijk systeem vereist een zorgvuldige planning en samenwerking tussen verschillende belanghebbenden, waaronder lokale overheden, logistieke bedrijven en infrastructuurspecialisten.

Samenwerkingen tussen diverse stakeholders zijn cruciaal voor de succesvolle implementatie van een OLS. Dit omvat logistieke bedrijven, overheidsinstanties en onderzoeksinstituten die gezamenlijk kunnen bijdragen aan de ontwikkeling en optimalisatie van het systeem. Daarnaast is er een behoefte aan diverse financieringsstrategieën, waaronder publieke-private samenwerkingen en subsidies, om de hoge initiële kosten te dekken.

Concluderend, hoewel de implementatie van een ondergronds logistiek systeem aanzienlijke initiële investeringen vereist, biedt het op lange termijn verschillende voordelen op het gebied van efficiëntie, betrouwbaarheid en duurzaamheid van stedelijke logistieke processen. De maatschappelijke voordelen, zoals verminderde verkeerscongestie, lagere uitstoot van schadelijke stoffen en verbeterde verkeersveiligheid, maken het een waardevolle investering voor stedelijke gebieden.

Het is aan te bevelen om verder onderzoek te doen naar specifieke *use-cases* en pilotprojecten uit te voeren om de praktische haalbaarheid en voordelen van het systeem te testen zoals weergegeven in de *roadmap*.

Door deze stappen te volgen, kunnen steden een significante vooruitgang boeken in het verduurzamen en efficiënter maken van hun logistieke processen, wat bijdraagt aan de algemene leefbaarheid en economische groei.

11 Referentielijst

- Braet, J. (2011). The environmental impact of container pipeline transport compared to road transport. Case study in the Antwerp Harbor region and some general extrapolations. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 16, 886-896.
- Bruinsma, F. R., Rietveld, P., & Smit, S. (1999). De structurerende werking van ondergrondse logistieke systemen: een verkenning. Research Memorandum, 1999, 49.
- Charmaz, K. and R. Thornberg (2021). "The pursuit of quality in grounded theory." *Qualitative research in psychology* 18(3): 305-327.
- Chen, Z., Dong, J., & Ren, R. (2017). Urban underground logistics system in China: opportunities or challenges?. *Underground Space*, 2(3), 195-208.
- Cui, J., Nelson, J.D., 2019. Underground transport: an overview. *Tunn. Undergr. Space Technol.* 87, 122e126.
- Dong, J., Hu, W., Yan, S., Ren, R., & Zhao, X. (2018). Network planning method for capacitated metro-based underground logistics system. *Advances in civil engineering*, 2018.
- Fan, Y., Liang, C., Hu, X., & Li, Y. (2020). Planning connections between underground logistics system and container ports. *Computers & Industrial Engineering*, 139, 106199.
- Gong, D., Tian, J., Hu, W., Dong, J., Chen, Y., Ren, R., & Chen, Z. (2023). Sustainable Design and Operations Management of Metro-Based Underground Logistics Systems: A Thematic Literature Review. *Buildings*, 13(8), 1888.
- Guo, D., Chen, Y., Yang, J., Tan, Y. H., Zhang, C., & Chen, Z. (2021). Planning and application of underground logistics systems in new cities and districts in China. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 113, 103947.
- Hai, D., Xu, J., Duan, Z., & Chen, C. (2020). Effects of underground logistics system on urban freight traffic: A case study in Shanghai, China. *Journal of cleaner production*, 260, 121019.
- Hu, W., Dong, J., Ren, R., & Chen, Z. (2023). Underground logistics systems: Development overview and new prospects in China. *Frontiers of Engineering Management*, 10(2), 354-359.
- Hu, W., Dong, J., Yang, K., Hwang, B. G., Ren, R., & Chen, Z. (2023). Reliable design of urban surface-underground integrated logistics system network with stochastic demand and social-environmental concern. *Computers & Industrial Engineering*, 181, 109331.

Indicators.be - *Uitstoot van broeikasgassen* (i62).
(z.d.). [https://indicators.be/nl/i/G13_GHG/Uitstoot van broeikasgassen %28i62%29](https://indicators.be/nl/i/G13_GHG/Uitstoot_van_broeikasgassen_%28i62%29)

Kesteloot, C. (2003). Verstedelijking in Vlaanderen: problemen, kansen en uitdagingen voor het beleid in de 21e eeuw. *De eeuw van de stad*, 15-39.

Mortelmans, D. (2020). *Handboek Kwalitatieve onderzoeksmethoden* (3de editie). Acco.

Nøland, J. K. (2021). Prospects and challenges of the hyperloop transportation system: A systematic technology review. *IEEE Access*, 9, 28439-28458.

Nws, V. (2023, 23 september). Gent wil tegen 2030 graag logistiek vervoer zonder emissie in de binnenstad. *vrtnws.be*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2023/09/23/gent-wil-tegen-2030-graag-logistiek-vervoer-zonder-emissie-in-de/>

Transitie: de weg naar duurzame stadsdistributie. (2022). <https://www.vvsg.be/kennisitem/vvsg/in-lokaal-november-2022-transitie-de-weg-naar-duurzame-stadsdistributie>

Wandel, S., Anderberg, S., Larsson, F. E., Johnsson, A., & Wells, A. (2023). Underground capsule pipeline logistic system Feasibility study of an urban application. *Transportation Research Procedia*, 72, 3126-3133.

Visser, J.G.S.N., 2018. The development of underground freight transport: an over- view. *Tunn. Undergr. Space Technol.* 80, 123e127.

Willigers, J. (2002). Milieu-effecten van ondergronds goederentransport: Inventarisatie van huidige effecten en verkenning van ontwikkelingen op de middellange termijn.

Zhang, H., Lv, Y., & Guo, J. (2022). New Development Direction of Underground Logistics from the Perspective of Public Transport: A Systematic Review Based on Scientometrics. *Sustainability*, 14(6), 3179.

Bijlagen

Bijlage I: Interview Tim Asperges (Mobiliteit stad Leuven)

Geïnterviewde: Tim Asperges (T)
Interviewers: Lenne Van Wuytswinkel (L)
Stef Janssen (S)

Datum: 18 maart 2024 om 11:30

Online via Microsoft Teams

L: Wij zijn twee studenten aan de UHasselt en we zouden graag in het kader van onze thesissen u enkele vraagjes willen stellen. Als eerst korte introductie vragen, dus zou je jezelf even kunnen voorstellen voor ons?

T: Ja goed, mijn naam is Tim Asperges. Ik ben adviseur mobiliteit aan de stad Leuven. Mijn job, ik werkt nu een tiental jaren voor de stad Leuven, waarbij... ik de voorbije jaren heb ook, uiteindelijk een mobiliteitsdienst heb uitgebouwd, want 10 jaar geleden ben ik hier alleen gestart als ruimtelijk planner, maar wel met de bedoeling van mobiliteit is toch zo complex geworden dat we ook binnen directie ruimtelijke ontwikkeling expertise nodig hebben rond alles wat dat rondom mobiliteitsbeleid loopt. En ik zet vooral ja de mobiliteitsbeleids lijnen uit, strategische projecten volg ik op gaande van alles van personenmobiliteit, maar ook de voorbije jaren hebben wij een redelijk wat Europese projecten lopen rond slimme stadslogistiek, om daar langzaam maar zeker is het ook wel duidelijk dat wat betreft het optimaliseren en verduurzamen van logistieke stromen. Of dat daar ook een rol weggelegd is voor de overheden om dat te faciliteren om dat te versnellen. En, Wij zijn nu binnen de stad Leuven met achttiental mensen binnen de mobiliteitsdienst, waarbij ik een tweetal VTE's op projectbasis. Ze zijn altijd het meestal gefinancierde projecten vanuit Vlaio of Europa op het thema stadslogistiek kan zetten. Structureel is misschien wel belangrijk. Structureel is daar nog niet verankerd in de stadsorganisatie en je gaat in Vlaanderen weinig steden vinden, behalve Gent en Antwerpen, waar daar thema Stadslogistiek al, ja ook verankerd is in de, ja in de administratie om daar een ondersteunende rol in op te nemen.

L: Oké ja dan heeft eigenlijk mijn volgende twee vragen ook al beantwoord, van wat is uw functie precies en wat is uw link met stadsdistributie. Dan willen we eigenlijk overgaan naar de algemene vragen van wat zijn uitdagingen voor steden de dag van vandaag. Dus zijn er in Leuven bepaalde moeilijkheden waar jullie mee te kampen krijgen tegenwoordig en zou je daar enkele voorbeelden van kunnen geven?

T: Ja de belangrijkste uitdaging waar dat wij op werken is. Leuven is een van de snelst groeiende steden in België en zowel op vlak van bevolking, tewerkstelling, studenten, ja is Leuven en de regio Leuven die heel snel groeien in de regio. En we zitten sowieso ook al in een regio die sterk onder invloed is van verkeerscongestie. Dus eigenlijk het realiseren van een modalshift om onze bereikbaarheid te garanderen is toch wel een heel belangrijke uitdaging. En de uitdaging die dan

vooral uit bestaat is dat we niet enkel op het niveau van de stadsmuur kunnen oplossen om daarbij gaan spreken, 75% van de autoverplaatsingen of de verplaatsingen van gemotoriseerd verkeer op het grondgebied Leuven die worden veroorzaakt door verplaatsing vanuit de ruime regio komt. Het aanpakken van die mobiliteitsuitdaging op stads- regionaalniveau is ook een heel belangrijke uitdaging. En dan ja het thema van logistiek is sowieso de voorbij jaren ook wel belangrijker geworden, waar dat wij toch ook toewerken naar die zero emissie stadsdistributie, maar waarbij naast het zero emissie verhaal ook het optimaliseren van en het bundelen van verplaatsingen toch ook belangrijker en belangrijker wordt. Een ja voorbeelden. Ja op vlak van personenmobiliteit denk ik dat we de voorbije. We hebben hier een heel aantal jaren geleden het verkeerscirculatieplan van de binnenstad ingevoerd, waarbij bereikbaarheid van die stad nog altijd ja willen optimaliseren. Maar waar dat er in een soort selectieve auto bereikbaarheid georganiseerd wordt met het verdubbelen van een voetgangersgebied. Het werken met een lussen systeem, maar waarbij we, die waarbij eigenlijk die toegangscontrole tot die stad meer en meer gedigitaliseerd gaat worden. Dus wij werken nu met ANPR-camera's, ook het belevaren van onze stad voor het geven van toegangsvergunningen aan bepaalde doelgroepen en is het gebruik maken van die technologie zeker een hulpmiddel naar verduurzamen van stadslogistiek. Ja, een heel belangrijk instrument gaat zijn.

L: Ja. En zijn er nog mogelijke oplossingen volgens jullie om de distributie te verbeteren?

T: Ja, een belangrijke. Ja uitdaging waardat zowel de logistieke sector als de overheden voor staan is dat we naast het vergroenen van die stadslogistiek. Dat we naar het bundelen van verplaatsing moeten gaan en daarmee dus ook die first and last mile levering met hogere beladingsgraad met hogere dropdensiteit dat gedacht kunt organiseren en daar moet ik toegeven, de voorbije 10, 15 jaar. Ik eigenlijk heel weinig in zie veranderen, hè! Dus Er zijn wel een aantal. Verdienstelijke pogingen ook van ondernemingen zoals in Citydepot geweest om een soort businesscase uit te werken, waarbij je logistieke spelers de service geeft van zet je goederen af aan de stadsrand en wij zorgen voor de dienstverlening van de first and last mile delivery. Maar wat je daarin ziet is dat alle logistieke spelers naast elkaar door blijven werken en dat zij niet in staat zijn en ook niet de ambitie hebben om naast die, ja daar dat verticaal werken om eigenlijk ja, via een soort platform te gaan kijken, kunnen we die first and last mile levering van een stad, kunnen we daar verder gaan optimaliseren. Eén, dat zie ik niet gebeuren zonder dat een overheid daar toch een stevige ondersteuning in gaat geven. En twee, om die first en last mile beleving geschikt te kunnen organiseren. Ja, heb je ook in die stadsrand van die hubs nodig en een heel illustratief voorbeeld van Leuven is een speler, zoals citydepot of een aantal fietslogistieke spelers zoals een cargovelo, een urbike. Die hebben we al voet aan wal gezet in Leuven, maar citydepot heeft een aantal maanden geleden moeten beslissen. Wij vertrekken hier terug omdat de loods die zij konden huren. Ja nu verhuurd wordt aan een andere speler, maar dat in die stadsrand de ruimte vragen zo groot zijn dat de prijs om die stadslogistiekehubs te bouwen of de locaties om die te bouwen. Ja dat die in een soort ruimte zitten waar dat de ruimtevragen zo hoog zijn dat er andere lucratievere bestemmingen daarin plaatsvinden en dus die fysieke overslag. Ja heeft gewoon een meerkost wat betreft infrastructuur, een meerkost wat betreft handeling en daar is volgens mij, zit je met het schaalniveau van de steden waar dat we in Vlaanderen over spreken nog geen businesscase voor. En dat is toch wel een? Ja nou uitdaging waar we voor staan ook uw onderwerp Lenne rond kunnen we dan omwille

van die ruimtevragen eventueel ja, ondergronds oplossingen gaan zoeken. Daarvoor is het misschien wel een hele interessante case en Leuven. Ik wil zeker wel eens opzoeken over het materiaal dat ik u daarvan kan bezorgen, maar dus we hebben in Leuven de hele site Leuven Noord, dus dat is eigenlijk het voormalige spoorweg platform dat gelegen is tussen het station van Leuven en de E314, maar eigenlijk een heel groot gebied ligt waar dat vroeger een heel breed spoorweg platform gelegen was. Dat terrein is in eigendom van de NMBS, staat momenteel te koop. Maar de wens is dat we daar samen met de KULeuven een nieuw wetenschapspark gaan ontwikkelen, maar in de oorspronkelijke plannen was eigenlijk ook voorzien. We gaan voor stadslogistiek activiteiten ook naar ondergrondse ruimtes gaan zoeken om dat daar te bouwen. Maar opnieuw denk ik dat we dan geconfronteerd worden met de businesscase die er niet is en niemand die daarin wil investeren. Dus ik denk dat we wel. Er is ja, een soort. Ja een rol gaat moeten zoeken van welke rol gaat het de overheid daar echt in moeten opnemen indien we daar vergroening gaat plaatsvinden? Maar dat bundelen dan zie ik nog niet plaatsvinden zonder dat de overheid daar ook een taak in opneemt. Een taak die we uiteindelijk toch al jaar en dag opnemen rond personenmobiliteit gaat volgens mij ook een stukje voor goederenmobiliteit opgenomen moeten worden. Omdat er nu onvoldoende businesscase is om die overslag te organiseren.

L: Ja, Daarom zijn wij hier ook vandaag om eigenlijk daarover te praten. Ja je zei al dat Leuven, want ja als eerste wil ja doorgaan op mijn thesis, omdat ja, Stef zijn thesis is eigenlijk het laatste stukje van wat er na het ondergrondse of ja, het kan een vervolg zijn op mijn thesis, dus ja, in Leuven. Daar hebben ze al gedacht over een ondergronds logistiek systeem dan als ik het goed heb begrepen?

T: Ja daar. Dus we hebben de rest een masterplan uitgewerkt, hè? Voor de herontwikkeling of de toekomstige ontwikkeling van Leuven Noord. En binnen de, de mogelijke ideeën van dat masterplan, waar dat eigenlijk op die plaats van Leuven Noord ook behoorlijk wat grondverzet gaat moeten georganiseerd worden. Daar was een van de ideeën: Kunnen we nu ook naar ondergrondse ruimtes voor opslag? Maar ik allee, Dat was een van de ideeën en andere ideeën ook bij die masterplanontwikkeling op tafel heeft gelegen. Als je kijkt naar Leuven Noord. Daar is ook de site van Ab InBev gelegen en Ab InBev zit eigenlijk ook met de uitdaging, dus wat betreft grote logistieke spelers heeft Leuven een Ab Inbev, heeft Leuven de Arvesta groep. Dus de AVEVE-groep zit hier met zijn nationaal logistiek centrum hebben in Leuven. En is er dan nog de Beneo Groep die rond de voeding allerlei productie doen, maar voor de rest is Leuven absoluut geen stad, waar zeer grote logistieke activiteiten plaatsvinden, maar dat zijn er dan. Waarbij Ab Inbev die hebben hun productiecapaciteit en de voorbije jaren verdubbeld. En die zaten in een case dat daar genoeg, al het bier dat geproduceerd wordt, dat dan naar de Antwerpse haven moet. Omdat het daar over de plas moet geraken om verdeeld te worden in de hele wereld. En, we hebben eigenlijk op die plek van Leuven Noord waar dat een spoor platform nog altijd ligt van de Infrabel. Ook een businesscase uitgewerkt om overslag op het spoor te organiseren, zodat er een biertrein richting Antwerpse haven kan rijden. Maar ook die businesscase was niet sluitend, omdat het nu eenmaal nog altijd gruwelijk goedkoop is om het over de weg te doen, ondanks de congestie. En Ab InBev heeft daarom ook geen verdere stappen ondernomen om verder te gaan met de exploitatie van zo'n sporen overslag platform, waardoor ook in dat masterplan, zoals ik daarnet zei. Op die plek waar jij eigenlijk nog de

enige plek had waar dat sporenoverslag georganiseerd had kunnen worden, dat daar nu andere bestemmingen ingevuld worden. Lees kantoren, de lucratieve bestemmingen worden daar nu ingevuld en dat is iets wat ik wel zie gebeuren. En lokaal bestuur kan wel meesturen in wat voor soort ruimtelijke uitvoeringsplannen gaan we maken, wat voor soort herbestemmingen kunnen we doen, maar we staan zelf ook voor een stukje onder druk van... Wat heeft de markt nodig en waar willen wij zelf ook mee ontwikkelen? En daar is het zeker, allee ik ben adviseur mobiliteit, daar is het echt nog een enorme uitdaging om ook stadsbesturen te overtuigen. Indien we op termijn die dus vooral die stedelijke logistiek willen verduurzamen. Ga we ook moeten investeren in die overslagplatformen. En ja je voelt aan. Tussen de oren van politici zit daar nog niet zo diep verankerd. Dat we daar zelf financieel engagement gaan moeten nemen om die businesscase sluitend te maken, dus dat is echt wel al een. En en ja, ik denk dat daar nog aan gewerkt moet worden en dus die ondergrondse ruimtes. Ja, Dat is sowieso ook al een veel grotere meerkost, dus het is zeker een idee. Maar het gaat op dit moment... Staat het echt wel wat op on hold om daar ja, dat we echt geen industrieleiders vinden die die dat risico willen nemen.

L: En voor ondergrond wordt er enkel gekeken naar magazijnen of depots dan, dus niet echt het vervoer ook ondergronds regelen. Want daar gaat mijn thesis over. Of eigenlijk ja, de instroom van goederen eigenlijk. Ja, ik zal het nu heel kort afzeggen, de PostNL en Bpost camionettes of we die niet ondergronds ja of ja, niet per se met de camionettes, maar dan denk ik aan een metrosysteem of een pijpleiding systeem. Maar dat er inderdaad ook met capsules gewerkt kan worden. Dus ja, of we eigenlijk alle transport dat nu boven de grond gebeurt, of we die in een ondergronds systeem kunnen gaan en tegen.

T: Ja, Maar dat is dan, dan zijn dan de de hyperloop 's waar denk je het over hebt?

L: Ja inderdaad ja.

T: En inderdaad met pijpleidingen een volgende stap gaan doen rond logistiek. Allé op zich weet ik dat daar best wel... Ja onderzoek en ideeën rond geven binnen een Europese context. Want en misschien ook ergens aangeven dus de stad Leuven... Wij zijn ook lid van een Europees stedennetwerkpoleis, hè? Waar dat we redelijk veel interactie hebben met de Europese steden en regio's. En vanuit Europa zijn er sowieso ook wel wat onderzoekprojecten die rond de pijpleiding transport gaan. Maar ja, ik ben wel heel terughoudend, omdat ik er voorlopig ook nog niet echt businesscases in zie ontstaan. Het zal mogelijk wel dingen kunnen oplossen, hè? Dat we ook in die ondergrondse dimensie voor een stukje vervoerstromen gaan opvangen. Maar iemand gaat het moeten betalen.

L: Ja. Denk bijvoorbeeld, ja, bij de voor- en nadelen eigenlijk van ja, wat zijn volgens u dan de voordeel of de baten die dat steden of de stad Leuven er kan uithalen Als het ondergronds zou kunnen gebeuren?

T: Ja, ik denk vooral dat ondergronds transport gaat, hoort mij dan interstedelijk vooral kunnen gebeuren. En als je dan in die stadsrand komt denk dat je dan wel een *last in first mile* service gaat

moeten uitbouwen voor de beleving tot aan de deur of op de verschillende opgeslagen punten. Dus ik denk dat er wel een meerwaarde in zit omdat je daardoor die groei van mobiliteit wat gaat kunnen beheersen? En ja, dat de problematiek van congestie voor een stukje opgevangen wordt. Maar ja, ik ik, ik zie niet echt al initiatieven waar dat daar op grote schaal gebouwd gaat worden. Ja, ik weet niet of jij dat wel over je gezien hebt, maar ben ik dan?

L: Ja, ik heb voor deze vragen... heb ik natuurlijk een literatuurstudie uitgevoerd en enkel zien we daar derlijke businesscases in steden dan in China. Daar zijn ze daar al wel mee bezig. Maar hier in Europa hebben we dan de hyperloop en zo dergelijke dingen wel. En ook van het vervoer van goederen van havens naar andere industriegebieden. Daar zijn ze in Europa al wel mee bezig, maar in Europa is er nog geen een stad eigenlijk die met zo'n systeem werkt. Dus ja, vandaar ook dat mijn onderzoeksvraag is, is het haalbaar en nuttig voor de Belgische steden of voor de Vlaamse steden? Daar zijn we denk ik ook eventjes met jou aftoetsen van ja is het haalbaar om dergelijke dingen in Leuven te organiseren? Zo ja. Hoe dan? Of zo nee is het dan te duur?

T: En wat jij dan ziet, is het dan dat het ondergronds georganiseerd wordt binnen die stad zelf.

L: Ja inderdaad, het is altijd aan de rand waar eigenlijk zulke citydepots komen of ja, consolidatie depots en dat van daaruit eigenlijk. Een metro vertrekt, zal ik zeggen naar bijvoorbeeld de Grote Markt en dat daar eigenlijk al het bier en alle vaten en alles toekomt dat ze daar eigenlijk dan enkel nog de last mile altijd aan de cafés of dergelijke dingen dat dat nog georganiseerd moet worden, dus enkel echt de distributie in de steden.

T: Ik zou dat wel zien gebeuren, maar dat zijn dan toch eerder de grotere metropolen die eigenlijk hun metronetwerk al hebben, dus die eigenlijk al ondergrondse infrastructuur hebben rond personenmobiliteit. Dat is daar ook in de evolutie naar autonoom rijden voor dat soort van systemen dat je die eigenlijk permanent gaat kunnen laten rijden en daar bepaalde tijdslots van dag eigenlijk capaciteit vrij hebt om dan in te zetten voor logistiek en op de andere tijdslots van de dag dat je die dan inzet voor de personenmobiliteit. Dus daar zie ik zeker wel optimalisatie. Momenteel zijn wij ook met de lijn een aanbesteding aan het voorbereiden voor een autonome bus shuttle die een van de stadslijnen zou gaan vervangen. En daar gaan dan inderdaad een vijftiental busshuttles zijn die op permanente basis een traject afleggen tussen een randparking Parking Vaartkom, de binnenstad en dan het wetenschapspark Arenberg. En ja, als je daar autonoom dan gaan organiseren. Ja, heb je een veel bredere amplitude van tijdslots en zou je op bepaalde tijdslots van de dag, wanneer de vervoersvraag voor personenmobiliteit veel lager, daar ook ander soort van diensten voor kunnen uitbouwen. Lees dan de stadslogistieke diensten, dus daar zie ik echt wel complementariteit en ook wel in de ja... ook daardoor de businesscase van die autonome vervoersdiensten kan daardoor ook versterkt worden, maar afzonderlijk ondergrondse infrastructuur gaan bouwen zuiver en alleen voor stadslogistiek, zeker op het schaalniveau van het Belgische steden zie ik dat niet gebeuren, want ja, die middelen zijn er niet.

L: En kan u enkele redenen en koppelen van ja, de middelen zijn niet meer. Over welke middelen spreken we dan?

T: En ja, ik denk dat je dan echt wel. Ja een ondergronds vervoersnetwerk gaat moeten uitbouwen en de complementariteit met metro systemen zie ik echt wel gebeuren. Maar dan moeten we niet zo heel ver zoeken in België. Dan komen we in Brussel en halfslachtig in Antwerpen terecht, maar dan dan is het ook. En de reden dat wij, dat die andere steden ook geen ondergrondse openbaar vervoerssystemen hebben, is ja, ze hebben... Alleen dat het sop de kolen niet waard is. Alleen die budgetten zijn er niet voor het de vervoersvraag die die steden hebben. Ze moest die vervoersvraag bij ons spectaculair veel groter zijn ja, dan ga je effectief gaan moeten investeren in ander soort van exploitatie vormen, zoals een metronetwerk. Maar die vervoersvraag is, is te klein in de kleine en middelgrote steden en de manier waarop wij bijvoorbeeld ook in het Leuvense. Want belangrijkste openbare vervoerassen, maar daarbij in het waar dat we in de toekomst naar hoogwaardig ook, maar hoeveel systemen gaan daar? Daar worden dan eigenlijk maatschappelijke kosten-batenanalyse gedaan die gaan afwegen. Mag hier geïnvesteerd worden, bijvoorbeeld in tram infrastructuur mag hier geïnvesteerd worden in metro infrastructuur en die maatschappelijke kostenbatenanalyse die gaat effectief kijken naar die vervoersvraag en bijvoorbeeld ook nu nog investeren in hoogwaardige tram infrastructuur ook in Leuven. Als wij een KBA-analyse doen, dan komt daaruit : nee. Dus in die zin. Ja, het is. Het zal fantastisch zijn moesten we het wel kunnen doen? Maar de overheidsmiddelen zijn er daar niet voor en ik denk ook geen private middelen omdat ze dan daar ook geen businesscase uit gaan kunnen krijgen. Ja.

L: Dan heeft u eigenlijk al mijn vragen voor antwoord.

T: Hoe, dat moet je op die case voor voor Vlaanderen uitwerken of zo.

L: Nee, ik moet enkel eigenlijk een soort ja kosten-batenanalyse doen van ja is het haalbaar? Ja staan de Belgische steden daarvoor open. Is het nuttig? Is de vraag hoog genoeg?

T: Ja.

L: Steden willen naar een zero emissie regio gaan. Kan dit een oplossing bieden? Ja, nee, want het is te duur om het te bouwen. Ja, als we gewoon gaan werken op elektrische trucks, kan het misschien ook verholpen worden, dus er is echt een hoge nood aan dus eigenlijk dergelijke zaken moet ik te weten komen of ja, steden daar eigenlijk voor open staan en of dat ze het haalbaar vinden voor hun stad.

T: Maar ik zou het wel ergens voor een fase waar dat we wel volgens mij mee naar naar toe gaan gaan is. Dus. We hebben... Nu, het openbaar vervoer wordt nu georganiseerd door een openbaarvervoeroperator, dat is dan de Lijn. Maar ik denk dat we wel naar een soort mobiliteits operator gaan gaan die de vervoersdiensten die we uitbouwen, die daar eigenlijk ja tijdslots voor gaan ter beschikking stellen. Die ook voor niet personenmobiliteit gebruikt kan worden als je naar autonome systemen gaat, waarbij je bijna 24uur op 24 een vervoersdienst kunt aanbieden. En dat we naar een soort? Ja. Cockpit zullen gaan die de de tijdslots die je nodig hebt voor bepaalde

vervoersdiensten gaat toewijzen aan exploitanten die dan gebruik maken van de vervoerssystemen. Maar dat brengt mij misschien ook wel naar.

L: Inderdaad. Ja dat is. Dan wil ik eigenlijk nu Stef ze in vragen laten stellen.

T: Ja.

S: Dus ja, mijn thesis gaat dan meer over de implementatie van die autonome voertuigen voor de last mile delivery in steden en dan zou ik als eerste eens willen vragen: van waar zijn volgens u de grootste voordelen van zo'n implementatie ten opzichte van de huidige situatie die nu in de steden heerst.

T: Ja eerst en vooral, ik denk de de belangrijkste meerwaarde bij ja autonome, maar ook geconnecteerde voertuigen. Als ik het dan over dan collecteerde voertuigen heb, dan is het vooral belangrijk dat we naar soort digitale platformen kunnen gaan, dus we hebben voor op het een aantal jaar geleden een Europees project gedaan samen met Imec, waarbij de opdracht was van Imec: pas blockchain technologie toe op slimme stadslogistiek. We hadden toen zoiets van blockchain op slimme stadslogistiek wat? waar? Waar hebben jullie het over? Maar wat we daar gedaan hebben is dat we een soort, ja rule engine hebben gebouwd die op basis van een aantal criteria van de logistieke spelers meer en minder toegangsrechten ging automatisch meer en minder toegangsrechten ging geven aan logistieke spelers. En ja, hoe gaat het dan? Momenteel zijn de meeste steden bezig met het invoeren van lage emissiezones en zero emissiezones. Dus ik denk, in volgende legislatuur zullen het laatste steden echt wel wat betreft logistiek naar die zero emission zones gaan. Waarbij de toegangscontrole gaat werken van ja, is het een zero emissie voertuig dan dat krijg je een toegangsrecht en anders niet. Maar we gaan eigenlijk met zo'n platform nog verder kunnen gaan. waarbij we van de logistieke stromen die in en uit de stad moeten gaan. Als wij de data krijgen van welk type goederen. Wat is de beladingsgraad? Wat is uw drop density? Dat we dan meer en minder toegangsrechten gaan geven aan logistieke spelers en dus die logistieke spelers die kunnen voldoen aan een hoge beladingsgraad, een hoge drop density en een hoge koers horen dat die dan een toegangsrecht krijgen en dat we zelfs naast het geven van een toegangsrecht en ook en dat zal meer... Wat we ook gaan doen zijn in Leuven is het digitaliseren van het parkeren op straat, dus dat wilt zeggen: we zijn momenteel een parkeerrechten databank aan het uitbouwen waarbij elke parkeerplaats op straat gedigitaliseerd wordt en dat we weten, is dat een betalende zone, is aan een blauwe zone. Is dat voor laden en lossen. Maar daardoor kunt u ook aan flex curb management gaan doen. Wat wil zeggen dat je op bepaalde tijdstippen van de dag aan die parkeerplaats een tijdslot geeft. Hier mag ik deze logistieke speler nu laden en lossen. Dus dus wij kunnen wel hè? Met de digitaliseren van toegangscontrole en het digitaliseren van het de openbare ruimte, kunnen wij ook de service en de garantie dat je kunt laden en lossen en kunt toegang hebben tot stad vergroten naar logistieke spelen, dus dat is meer een service die wij kunnen optimaliseren. Dus dat vind ik wel interessant dat dat aangeboren is. Moet dat dan autonoom of niet de autonome zeker ook een meerwaarde, maar die meerwaarde denk ik dat we vooral moeten zoeken in, ja, de... Het gebrek aan chauffeurs moet ik denk dat daar ergens wel winst te boeken is omdat ook rond openbaar vervoer en logistiek. Ja denk ook dat de arbeidsmarkt wat betreft ja ja, chauffeurs wel heel krap zit. Dat gaat

een hele delicate zijn om die transitie naar niets bemenste voertuigen te duwen. Maar daar zit hij, denk ik wel winst in. Wie niet, juist voor de rest vind ik daar nog wel wat moeilijke, want wij rond stadslogistiek is het momenteel ook de Colruyt groep die een experiment gedaan hebben met een autonoom voertuig in Londerzeel. En, we zijn in overleg met de Colruyt groep, dat zijn naar een wat complexere stedelijke omgeving aan het zoeken zijn voor hun Collect en Go dienstverlening om daar ook met autonome voertuigen te gaan doen. Maar daar is vooral dan een service die die retail spelers ook willen aanbieden naar hun klanten en om die qua vervoerskosten te optimaliseren. En daar zijn natuurlijk de de kosten voor personeel een heel grote exploitatiekosten die ze daarmee kunnen hun uitsparen, maar dan maar naar stedelijke mobiliteit kijk ik vooral naar de het geconnecteerdheid, de geconnecteerdheid en proberen te zoeken naar een soort neutraal platform. Dat probeert het bundelen van die goederen zo optimaal mogelijk te krijgen. En een project dat daar wel relevant voor is, maar ik zal jullie een presentatie die ik daarvan heb. Ga ik jullie zeker bezorgen, dus wij hebben wij. Wij hebben momenteel het zogenaamde wijleveren platform, waarbij de stad Leuven met efro en vlaio middelen een een digitaal platform gebouwd die heeft. Waarbij wij aan onze lokale handel het service aanbieden van als mensen iets bestellen op de lokale webshop of als mensen iets bestellen in uw winkel. Je kunt het product dat besteld wordt plaatsen op het wijleveren platform. En door daarbij met zoveel mogelijk handelaars tegelijkertijd gaan samenwerken komen naar komt daar volume op en wij onderhandelen een contract met een logistieke speler die je dan die first mile beleving op een gebundelde en duurzame manier gaat organiseren. Misschien voelt hier ook aan dat een doel, dat wij daar niet zien gebeuren binnen de logistieke sector zelf, omdat die individueel met de handelaars altijd een contract afsluiten en dat je daar die horizontale bundeling eigenlijk niet ziet gebeuren, hebben wij nu en de aanleiding van dat wijleveren platform was tijdens corona zijn al die lokale handelaars ook beginnen ontdekken hoe we moeten een lokale webshop hebben. En dan moeten we ons product hebben besteld, wordt dat moeten we bij de klant krijgen. Dus ofwel hebben die altijd individuele contract met een logistieke speler afgesloten, ofwel zijn die dan zelf beginnen doen. Maar wij merkten wel dat dat allemaal individuele verplaatsingen waren en dat proberen wij nu wat te bundelen, hè? Door volume te creëren en dan een onderhandeling aan te gaan om een logistieke speler te zoeken die die first. Dat is dan een first mile delivery wil doen. Maar jij voelt wel aan als we daar ook nog eens last mile met een hub kunnen doen dat dat daar ook optimalisaties mogelijk zijn. Maar daar heb je echt zo dat neutrale. Ja platform daar inzicht gaat hebben van welk soort van logistieke stromen gaan er nu in en uit die stad. Om dan met mekaar te gaan bundelen. Het autonome is daar de next step in, maar die dan vooral mogelijk de businesscase sluitend er gaat kunnen maken. Dat denk ik wel. Ja ja.

S: En ja welke nadelen of gevaar of hindernissen denkt u daar dan momenteel eigenlijk nog? Ja de transitie naar het autonome eigenlijk belemmeren. Want ja, we zien zoals wij Colruyt bijvoorbeeld al ja toch wel een goede projecten, maar dat wordt nog niet echt structureel uitgerold, zoals net zo niet.

T: Ik denk dat er wel heel een redelijk strak flankerend beleid. Dat moet er georganiseerd worden om de mensen zelf die in de stad rondlopen of wonen. Ik denk dat er wel veel weerstand of toch ook nog veel onzekerheid gaat zijn mensen daar dat zo schrik hebben dat daar dat daar naar veiligheid wel veel problemen met zich mee gaat brengen, dus. Ja met een drempel is echt ook wel. Ik denk

dat die voertuigen, als wij nu voertuigen willen laten rondrijden op het openbaar domein die de wettelijke basis zijn dat dat mag, is er volgens mij, maar ik ben er niet helemaal in thuis, maar is volgens mij ook nog niet helemaal rond. Ik denk ook de veiligheidseisen die gesteld worden naar zo autonome voertuigen. Dat daar ja dat daar zie ik hier ook dat we daar niet alleen op stedelijk niveau kunnen oplossen. Dat moet echt op Belgisch/ Europees niveau goed gefinetuned worden, dus dat we, ja de servicelevels die behaald moet worden op vlak van veiligheid, communicatie. Ja dat wij die wel nog goed moeten definiëren vooraleer dat er dan toegelaten wordt om die voertuigen te laten rondrijden op het openbaar domein en er is momenteel wel binnen Vlaanderen zo een taskforce autonoom rijden opgericht waar ook de steden in betrokken zijn. Ook op federaal niveau. Volgens mij moet, maar ik ben er niet helemaal in thuis, maar moet er een soort toelating zijn daarvoor autonome voertuigen op het op de openbare weg mogen rijden, dus het voelt aan dat daar wel juridisch nog een heel aantal drempels overwonnen moeten worden. Maar naast het juridische ook het de aanvaarding door de mensen zelf gaat toch wel een heel sterk communicatief verhaal nog moeten worden.

S: Ja. Oke dan ga ik heel even iets delen. Voor de mijn thesis ben ik eigenlijk met, zijn bij elk bezig dat misschien haalbaar is om met een systeem zoals in deze afbeelding te werken. Eigenlijk waarbij we dus. Ja werken met consolidaties centers rondom de stad en dan in de stad meer micro- en nanohubs om van daaruit dan die last mile delivery doen. En dan zijn we eigenlijk aan het kijken van in welke lanes of ja, als je dan bijvoorbeeld kijken naar de lijn van het lokaliseren van goede voorbeeld tussen consolidaties centers, maar ook van consolidatie center naar micro hub, van micro hebt naar nanohub en van nanohub tot bij die consument. En, in welke lijn denkt u daar AGV's eigenlijk nuttig kunnen zijn? Denkt u overall of denkt u dat er in specifieke lijns enkel. Een optie is om deze toe te passen.

T: Ja ik zal. Ze. Ja. Ik zou ze het interessantste vinden in van wat je hebt nu 3 lagen of wat. Wat is er net onder die UCC? Dat is een micro hub.

S: Ja UC en dan ja afhankelijk van die grootte van de stad zijn er dan bijvoorbeeld nanohubs zijn, maar dan eigenlijk dat er vanuit die micro of Nano heeft ja naar de consument geleverd kan worden.

T: Ja Ik denk dat je eerder vanuit de microhub naar de consument dat soort van vervoersdiensten met autonome voertuigen eerst gaat zien. Daar zie ik nu ook bij. Colruyt hè? Waarbij het retail groepen uiteindelijk de mensen bestellen ook om een huis te leveren. En volgens mij zit daar voor hen. Ja, die service willen ze verder uitbouwen, maar dat is volgens mij een service die nu heel veel geld kost. En waar de klant niet bereid is om daar heel veel voor te betalen, dus dat is daar eerder wel snel een businesscase voor gaan hebben, waarna ze dat dat Colruyt groep ook eerst op die Collect en Go service aan het werken is. Nu het onderscheid wat je wat je hier maakt, zie ik inderdaad ook op ja steeds terugkomen. Maar dat is wel heel sterk afhankelijk van het schaalniveau van de stad. Ik denk dat in de stad zoals Leuven, dat wij die tussenlaag van micro hubs niet hebben, dat wij eerder aan de stadsrand een of twee urban consolidation centres nodig hebben waar dat dan die first and last mile delivery naar of wel thuisadres of naar de pakjesautomaat, want die pakjes automaten vind ik wel een grote meerwaarde in het besparen van niet thuisritten en ook toch wel

het bundelen op buurtniveau. Want we hebben dus nu met met Bpost een, zijn wij een van die proefprojecten van Bpost waar dat we bij postitie georganiseerd teleur en heel Leuven en ecozone is voor Bpost. En waarbij ze naast het engagementen alles zou u misschien beleverd wordt door ook een heel netwerk van pakjes automaten op snipper afstand hebben uitgebouwd en dus dat daar echt heel dichtbij de de woning is en dus het. Ja die pakjesautomaat ook nu daar een systeem van maken dat dat ook toegankelijk is voor verschillende logistieke spelers, is voor mij een heel belangrijke uitdaging. Omdat nu enkel bpost daar gebruik mag van maken, maar dus ja, bij ons denk ik dat hij dat één van die lagen er tussenuit valt omdat we een kleinere middelgroot, middelgrote tot kleine stad.

S: En ja. En dan welk type van autonome voertuigen denkt u dan dat het nuttigste zijn? Want we hebben bijvoorbeeld de autonome voertuigen die op de weg rijden, maar we hebben ook autonome voertuigen die bijvoorbeeld op dit voetpad rijden. En wat denkt u dan? Ja dat haalbaar zou zijn of wat eerst gebruikt zou worden.

T: Ja, ik zou ze liever van het voetpad houden omdat die ruimtevraag op het goede pad ook al zo groot is. En dat daar wellicht ook de meeste weerstand gaat oproepen hè? Dus dat die invoering van autonome voertuigen ook een soort gevaseerde aanpak gaat nodig. Ja, dat had je toch wel het begint met die verkeersruimte. Waar de normale voertuigen zijn geen bewegen vooraleer dat we beginnen met die voetgangers ruimte, want dat gaat een enorme negatieve reactie krijgen vanuit de gebruikers van het openbaar domein.

S: Want dan eigenlijk ja, soort systeem dat we dan net een beetje hadden, denkt u? Ja dat daar georganiseerd kan worden binnensteden zo'n systeem en dan op welke manier denkt u dan het organiseert kan worden? Denk je dan bijvoorbeeld? Aan een echte White label bedrijf dat daar gaat moeten organiseren of gaat er een soort samenwerkingsverband tussen dienstverleners moeten? Of denkt u dat misschien nog een andere manier in?

T: Te vullen dit nee, maar het is het is inderdaad de juiste vraag. Ik weet niet, krijgen jullie ook les van Bart van Nieuwenhuizen toevallig?

S: Wel van meneer van Breedam.

T: Alex van Breedam oké ja maar. Dus zij twee zijn in iedergeval. Ze hebben, dat wou ik ook zeggen. Ze hebben wel een interessante paper geschreven, waarbij ze inderdaad pleiten voor zo een neutrale orchestrator. En ik zit daar, ik zit zelf volledig op dezelfde golflengte met die visie, omdat ik het ook niet zie gebeuren dat zuiver en alleen vanuit de logistieke markt, dat soort van overslag en bundeling gaat plaatsvinden, omdat die logistieke spelers met dusdanig kleine marges moeten werken. Dat dat soort van innovatie niet gaat gebeuren zonder een een ondersteuning vanuit de overheid, maar wellicht ook niet zonder zo een neutrale speler die ook erkend wordt door alle logistieke spelers. Dat het verhaal van Citydepot is inderdaad een onderneming die begonnen is als ik met met als corebusiness wij gaan. Wij gaan een soort neutrale speler worden met als hoofdactiviteit het clusteren en bundelen op onze ja urban consolidation centers. Een bepaald moment is citydepot

Bpost geworden, daarna overgenomen door BD en na shopi, dus twee eigenlijke logistieke spelers en de andere logistieke spelers zien die gewoon als concurrent, dus dat gaat niet samengewerkt worden. Ja, ik zit zeker ook op de golflengte de zoals we dat nu hebben rond personenmobiliteit hè? Dat de Lijn of een andere op dat we een mobiliteits operator hebben. En bij de Lijn is een beetje ook wat door elkaar, omdat die en dus exploitant en mobiliteits provider tegelijkertijd moeten spelen, maar dus bij de Lijn is het zo juridisch moeten ze ja, net mogen ze maar maximum 50% van de bussen die rondrijden om er beheer van de lijn laten en de rest moeten door exploitanten gebeuren eigenlijk zou mogen. Er zou alle een operator moeten zijn die concessies geeft aan private exploitanten die een bepaalde dienstverlening invullen. En ik geloof eigenlijk dat we daarin dat we de logistieke stromen wat willen, verder willen verpanden en verduurzamen dat we dat ook voor. Ja zeker voor logistiek nodig gaan hebben. Er is nu een interessant project waar dat Alex, alle het bedrijf Trivizor hebben in opdracht van de stad Oslo. Om eigenlijk zo een soort governancemodel. Uit te werken, waarbij en ik ben zelf ook zo een presentatie aan het voorbereiden voor het stadsbestuur van Leuven. Dus op 21 mei ga ik voor het stadsbestuur van Leuven ook een presentatie geven waarbij een die ruimtevraag van urban Consolidation Center solve fundamenteel is en dat we net hebben zien gebeuren dat Citydepot verdwenen is uit Leuven omdat die ruimte er niet is, dus waarbij ik ook aan hen het signaal wil geven naast digitale platform dat wij nu hebben, wijleveren aan het bouwen zijn dat die bedoeling heeft om de middelen ja, ook toch hè? Die fysieke bundeling moeten faciliteren en die twee. En Dat is dan waar de Alex Van Breedam dan ook over spreekt. Dat is het zogenaamde fysicaal internet en dat daar naast die digitale laag toch ook die fysieke plekken gaat nodig hebben om die overslag, ja mogelijk te maken. En waarbij ik toch denk dat de volgende jaren er een soort neutrale speler moet tussen zijn. Die voor een stuk met overheidsmiddelen en voor een stuk met financiering vanuit die logistieke sector die die toch een service in de plaats krijgen, betaald moet worden. Dus dat is denk ik wel een interessante issue om om zoiets verder ja, om verder op op in te gaan.

S: Nou. En dan eigenlijk nog een beetje in het algemeen in mijn thesis gaat eigenlijk een beetje gekeken naar woorden ook naar: Is het mogelijk, maar ook van op welke manier is het mogelijk en welke stappen moeten daarvoor gezet worden? En, wat denkt u eigenlijk dat zowat momenteel de stappen zijn die nog gezet moeten worden? Om AGV structureel in te kunnen zetten en in welke volgorde denkt u? Dat deze stappen misschien het best gezet worden.

T: En ja ik dus, die zullen ik in het begin al zei. Ik denk dat het verhaal geconnecteerdheid, dat daar de eerste fase is die die echt nog veel sterker geoptimaliseerd moet worden, dus we zijn de geconnecteerdheid en dan ook koppeling met die die urban vehicles accessrights. Daar zijn, daar zijn alle Europese steden echt momenteel mee bezig zijn dat we die UVAR's dynamische gaan kunnen inzetten. En die UVAR's hè? Die die moeten eigenlijk kunnen koppelen, kunnen connecteren met zo een digitaal platform waar informatie geeft van welk soort van logistieke stromen gaan nu in en uit de stad en op basis van die informatie geven wij een toegangsrecht of geen toegangsrecht en dat gaat toch de eerste stap moeten zijn die. Die mainstream gaat moeten worden. En ja, denk die technologie van dat we dat dan ook met autonome voertuigen kunnen doen. Die zal in de loop van de volgende jaren sowieso ook nog veel veel verbeteren. Die gaat volgens mij ja daar wel automatisch uit volgen, maar daar connecteren met digitale informatie over welk soort van

goederenstromen gaan in en uit die stad dan proberen ook locaties te zoeken waaraan je die logistieke stromen. Die bestaan uit verschillende fracties, maar dat we daar ook op gaat zoeken naar combinaties, hè? Dan voertuigen die bepaalde goederen de stad inbrengen in inrijden dat die misschien bepaalde restfracties of afvalfracties terug kunnen meenemen. Maar dan moet dan eigenlijk op eenzelfde overslagpunt kunnen georganiseerd worden, dus dat die locatie van die logistiek is ja van die hubs is wel belangrijk, maar de autonoom, de autonoom rijden. Ik denk dat daar bijna vanzelf op een bepaald moment wel in dat pakket gaat zitten van vervoersdiensten.

S: Oké, dan denk ik dat ik ook een beetje al mijn vragen zowat gesteld heb.

T: Ja ik zal jullie een powerpoint bezorgen, waarna wel redelijk wat ja achtergrond info in staat, waar dat ook daar verhaal van Leuven Noord in staat waar dat ook wel in staat van wat wij allemaal rond stadslogistiek al doen. Dus dan gaat je daar wel controleur kees wel wat materiaal rond hebben.

L: Dankjewel is nog iets dat je speciaal wil toevoegen aan dit gesprek of aan een andere onderwerpen.

T: Nee, Ik heb voor de rest geen dingen meer.

L: Oké, dan willen wij u hartelijk bedanken dat u een uurtje tijd voor ons heeft vrijgemaakt, om ons te helpen.

T: Ja OK dag. Succes in ieder geval met jullie beide thesissen, dus ja, Dat is goed, oké, tot later he ja.

L: Dankjewel. Dankjewel.

S: Dankjewel.

Bijlage II: Interview Tim Vervoort en Lucas Van Den Elshout (Mobiliteit stad Antwerpen)

Geïnterviewden: Tim Vervoort (T)
 Lucas Van Den Elshout (Lu)

Interviewers: Lenne Van Wuytswinkel (L)
 Stef Janssen (S)

Datum: 20 maart 2024 om 16:30

Online via Google Meet

L: Wij zijn twee studenten aan de UHasselt. Wij studeren allebei Supply Chain Management in de handelswetenschappen en wij zouden jullie vandaag eigenlijk willen interviewen omtrent onze twee thesissen. Mijn thesis gaat over de haalbaarheid van ondergrondse logistieke systemen voor de steden of we het goederenvervoer eigenlijk ondergronds kunnen gaan doen en.

S: Ja mijn thesis gaat over de implementatie van AGV 's voor de last mile delivery in een stedelijke context. Is het haalbaar en op welke manier is het haalbaar?

L: Dan wil ik kort enkele introductie vragen stellen, dus wie zijn jullie en kunnen jullie kort even voorstellen?

Lu: Ja, ik zal kort beginnen. Ik ben Lucas van den Elshout. Ik werk dan bij het modal shift team van de afdeling mobiliteit voor de stad Antwerpen. Ik hou me bezig met zaken als verkeersveiligheid, maar ook heb ik gekeken naar drones, hoe het daar rond zat in de stad. En sporadisch heb ik ook naar 'autonomous vehicles' gekeken.

T: En, Ik ben Tim Vervoort, collega van Lucas. Ik werk ook voor de afdeling mobiliteit, ook voor team modal shift. Team modal shift houdt zich eigenlijk bezig met alles van mijn mobiliteitsbeleid te maken heeft en binnen ons team werk ik onder andere rond stedelijke logistiek.

Lu: We willen dus een modal shift waarmaken in de stad.

L: Ja, daar zijn eigenlijk onze thesissen ook een beetje op gebaseerd, hè. Om inderdaad de stadslogistiek een beetje efficiënter te kunnen organiseren. Dan wil ik eigenlijk eerst ingaan op de uitdagingen van steden tegenwoordig. Waar krijgt de stad Antwerpen dezerdagen eigenlijk mee te kampen qua moeilijkheden binnen de stad op gebied van logistiek?

T: Op gebied van logistiek denk ik dat wij de klassieke uitdagingen zien die in andere steden er ook zijn. En, ik ga beginnen met verkeersveiligheid omdat dat iets is wat, ja, waar we allemaal verantwoordelijk voor zijn, maar dat voor ons beleid eigenlijk een heel hoge prioriteit heeft. Antwerpen is een grote stad en heeft een grote beleveringsvraag waardoor er dus ook heel veel logistieke voertuigen de stad binnenrijden, vaak tot in het centrum. En ja langs de andere kant, we hebben die enorme logistieke vraag met die grote voertuigen, die logistieke voertuigen, die komen de stad in op hetzelfde moment dat we ook onze pieken van personenverkeer hebben. En wij willen een modal shift realiseren. We zijn daarmee bezig, dus we hebben ook een stijgend aantal fietsers, een stijgend aantal voetgangers en dat matcht niet altijd goed. Dus daar zien we op vlak van verkeersveiligheid dat er wel verkeersongevallen gebeuren. We hebben dat eind vorig jaar ook becijfert. Het logistiek verkeer in Antwerpen is eigenlijk 10% van alle voertuigkilometers. Maar de logistieke voertuigen zijn wel betrokken bij 20% van de verkeersongevallen. Dus ik denk dat een eerste belangrijke uitdaging is. Daarnaast merken we ook dat ruimte voor logistiek en het kunnen leveren van goederen op de locatie waar ze moeten zijn ook een belangrijke uitdaging is. Want wij voorzien laad- en loszones, we hebben een systeem opgezet waarmee de handelaren laad- en loszones kunnen aanvragen. Maar die laad- en loszones worden niet altijd gerespecteerd, waardoor dat daar bijvoorbeeld bewoners op gaan parkeren en waardoor dat degene die wilt komen leveren eigenlijk geen plekje heeft om zijn voertuig te gaan parkeren. Soms is dat voor 10 minuten, maar soms is dat ook wel twee uur. Dat is dus een belangrijke uitdaging, omdat dat voertuig dan ergens anders moet kunnen staan. Dit voertuig zet zich dan vaak op de rijbaan, wat op zijn beurt effecten

heeft op verkeersveiligheid, maar ook op de doorstroming, enzovoort. En dan is er nog de efficiëntie. Daar hebben wij als stad iets minder vat op. We hebben namelijk niet echt een beeld van hoe vol dat de logistieke voertuigen zijn die de stad binnen en- buitenrijden.

L: En zijn er buiten die laad- en loszones nog andere zaken die jullie ondernemen om aan die modal shift te werken voor de stad Antwerpen.

T: We doen zeker nog andere zaken dan die laad- en loszones hè. We hebben in het verleden heel veel pilotprojecten gehad. Om wat zaken binnen de stedelijke logistiek te gaan exploreren. Ik denk bijvoorbeeld aan een bouwhub. Ik denk bijvoorbeeld aan logistiek via het water. Iets waar we al heel lang mee bezig zijn, is een routeplanner voor vrachtverkeer die heel sterk vanuit die verkeersveiligheidshoek is ingezet. Dat is eigenlijk een routeplanner zoals Google Maps of Waze, maar die gaat er nog een aantal parameters bij insteken specifiek gericht op vrachtwagens, grotere logistieke voertuigen dus. Die gaan dus bijvoorbeeld schoolomgevingen maximaal vermijden, die gaat ook altijd zo lang mogelijk op verkeerswegen blijven rijden en echt pas voor de last mile in de woonwijken gaan als het nodig is. Dus wij hebben zo een heel aantal verschillende projecten al doorlopen en opgezet. En ik denk dat dat de rode draad doorheen die verschillende projecten is. Horizontaal werken we ook samen met en hebben we een sterk netwerk opgebouwd met verschillende stakeholders binnen de logistiek. Waardoor wij weten wat er leeft binnen de logistieke sector en de stakeholders ook weten waar dat wij als stad naar toe willen. Vorig jaar hebben we eigenlijk een beetje een startschot gegeven voor een verdere ontwikkeling van ons logistiek beleid, want dan hebben we een logistiek beleidsplan uitgeschreven dat Sulp heet, Sustainable Urban Logistics Plan. Dat gaan we dit jaar goedkeuren en dan kunnen we echt heel gericht projecten gaan uitvoeren en maatregelen op vlak van logistiek gaan doen.

Lu: Ja, maar natuurlijk is het altijd veel breder. We focussen nu even op logistiek, maar natuurlijk doen we ook veel rond fietsverkeer, het openbaar vervoer en over andere zaken.

L: Heeft u ooit al eens gehoord van ondergrondse systemen voor stadsdistributie?

Lu: Vaag, maar niet specifiek ofzo. Eerder gewoon ideeën om karretjes autonoom te laten rijden onder de grond. Of het idee dat Elon Musk had, maar ook iets wat meer in de buurt zit van de hyperloop, dat er eigenlijk van die buizen onder de stad liggen. Maar nooit echt een heel concrete use case ofzo.

L: Ja dat is ook iets wat ik eigenlijk in de literatuur hebt gezien, dat daar heel weinig literatuur over bestaat die echt is uitgewerkt. Inderdaad, de hyperloop is daar een goed voorbeeld van, maar er zijn ook metro based systemen. Dus eigenlijk dat ze in de metro's een apart vakje gaan voorzien voor goederenvervoer of een extra wagonnetje of dergelijke dingen. Ja even de hyperloop in mind houden, denk je dat soms systeem of een metro based systeem haalbaar kan zijn voor de stad Antwerpen?

Lu: Nou, ik denk dat de vraag wel een beetje is van hoeveel budget heeft de stad om zoiets te realiseren? En, ik denk dat er andere uitdagingen zijn waar de stad momenteel van zegt. Ja, dit zou

eerst aangepakt moeten worden. Er zijn al wel wat premetrolijnen, waarvan een deel ondergronds. En ik denk dat daar ook de vraag bij De Lijn ligt: kunnen alle ondergrondse netwerken die er al liggen benut worden? Dus ik denk dat de eerste vraag is: kunnen we voor het personenvervoer alles op punt krijgen? En dan zou er pas gekeken kunnen worden naar het inzetten van dit netwerk voor logistiek denk ik. En ik denk dat die uitdaging voor personenvervoer eigenlijk al groot genoeg is. En dat dat eigenlijk eerst moet gebeuren. Ik zie ze ook niet zomaar dan voor goederenvervoer bijvoorbeeld zeggen van: Laten we ergens een metrotunnel trekken van de haven bijvoorbeeld. Dus verder buiten het bestaande netwerk van een metro iets gaan ondernemen is gewoon een enorm project denk ik. En Antwerpen is heel groot, maar het is niet te vergelijken met een met een New York ofzo waar zo een systeem misschien een ander effect kan hebben.

T: Ja inderdaad. Heel interessant, maar Misschien heb je dat ondertussen zelf ook al gevonden in de literatuur. Er is, ik denk een doctoraatsonderzoek gebeurt aan de UAntwerpen naar het potentieel van een vrachttam of een cargotram in Antwerpen. Ik geloof dat één van de conclusies daar was dat je een heel dedicated verbinding gaat moet kunnen vinden om eigenlijk overbodige kosten te kunnen gaan vermijden. En dat er bij wijze van spreken echt aan de park-and-ride, aan de uiteinden van uw netwerk een soort van logistiek overslagcentrum moet zijn en uw tram moet dan ook echt passeren aan de bestemming waar uw goederen geleverd moeten worden. Dus ik denk dat dat een belangrijke uitdaging is. En dan inderdaad, zoals Lukas zegt, ons metrosysteem barst een beetje uit zijn voegen omdat er geen restcapaciteit is wat betreft extra voertuigen. Het is ook versleten, het moet gerenoveerd worden dus ik denk dat dat allemaal verschillende uitdagingen zijn die die ervoor zorgen dat de use case op dit moment inderdaad niet echt heel heel duidelijk is voor ons.

L: Ja aan UHasselt heeft iemand zijn thesis geschreven over de vrachttam. Die persoon kwam tot de conclusie dat er eigenlijk nog niet nog onderzoek naar gedaan is en dat er inderdaad is nog te weinig resources zijn om het inderdaad waar te maken. Ja, u zei ook al dat in het onderzoek van de UAntwerpen al naar boven was gekomen dat er consolidatiehubs nodig zijn aan de rand van de stad. Heeft de stad Antwerpen al dergelijke sites of faciliteiten?

T: Ja, in de zin van: er zijn in Antwerpen overslag locaties, consolidatiecentra, welke naam je het ook geeft. Die zijn er in Antwerpen, maar wij als stad hebben daar niks mee te maken, dus dat zijn volledig privé-initiatieven die werken en die ook rendabel zijn. Het belangrijkste voorbeeld is CityDepot, dat volgens mij ook in Hasselt aanwezig is. Die zijn al een tijdje in Antwerpen aanwezig en dat is effectief een overslaglocatie. Daar komen grote vrachtwagens aan, daar worden leveringen gebundeld en die worden dan met een kleiner voertuig tot in de stad vervoerd. Iets verder van de stad gelegen, maar ik denk dat we dat ook als consolidatie centrum kunnen beschouwen, ligt het CULT project. Die zijn opgestart met een kleine subsidie van ons, maar die zijn ondertussen ook volledig zelfstandig aan het werken en voor zover ik weet, bestaan die ook nog altijd.

L: Van CityDepot hebben we al wel gehoord dat ze in andere steden zijn weggetrokken omdat het daar niet rendabel was of het niet werkt zoals het zou moeten werken. Maar voor Antwerpen werkt eigenlijk dan het CityDepot-systeem wel?

T: Ja, voor zover ik weet, werkt het. Als stad zijn we heel blij dat we zo een consolidatiecentrum hebben. Maar het is een beetje de visie van het beleid om zich niet te gaan moeien met de privé, dus het fijne weet ik er ook niet van. Ik weet niet hoe dat hun financiële situatie is, maar ik heb een half jaar geleden een gesprek gehad met hen en zagen dat hier helemaal zitten in Antwerpen. Dus ik ga ervan uit dat het voor hen goed werkt op dit moment.

L: Om dan eigenlijk even terug te gaan op de ondergrondse systemen. Natuurlijk komen daar kosten bij kijken. U zei al: onze metronetwerken hebben renovatie nodig. Dus dat is, veronderstel ik al een van de kosten. Zijn er nog kosten waar u nu kan opkomen die gerelateerd kunnen zijn aan de implementatie van zo een systeem?

Lu: Ja, ik zou het ook een beetje durven vergelijken met rioolwerken, dan moet je ook onder de grond zitten. En, dat betekent dat eigenlijk de hele straat er soms uit moet, dus met metrolijnen gaat die kans ook groot zijn als je zegt: we willen daaraan werken. Dan kan er best een kans zijn dat bijvoorbeeld het bovengrondse er ook allemaal uit moet gehaald worden wat zulke kosten meebrengt. En dan denk ik zelf ook van ja, waar zitten bijvoorbeeld die locaties waar iets ondergrond zit? Vaak is dat ook onder een weg die al heel druk gebruikt wordt. Daar zit misschien ook nog een bus boven of een tram boven ook en er gaat vaak veel verkeer doorheen. Dus ik denk dat het een indirecte kost is dat je als stad een heel deel van je verkeer, mobiliteit afsluit en daar moet je ook allemaal andere maatregelen voor nemen. Dat kost niet per se geld, maar heeft wel een heel groot effect op de werking als stad. Je kan ook maar zoveel doen voordat je bijvoorbeeld situaties krijgt waar hele wijken vollopen met autoverkeer of waarbij er echt problemen ontstaan dat mensen bepaalde plekken niet kunnen bereiken. Dus ook weer dat deliveries bepaalde plekken misschien niet kunnen bereiken. Dus dat zijn wel twee dingen die ik zie die wel een kost zouden kunnen zijn.

T: Uw vraag is specifiek naar de kost voor ons als stad, hè? Ja dan denk ik inderdaad, dat dat wel een belangrijke is. Want je gaat uw logistiek logistieke verplaatsingen deels dan in de metro steken. Je gaat sowieso uw huidig metronet daaraan moeten aanpassen, al is het maar om extra toegangen te voorzien zodat die goederen naar beneden kunnen. Ik denk inderdaad dat de impact op openbaar domein en de effecten daarvan de belangrijkste kosten voor ons zouden zijn.

Lu: Ik denk ook dat het goed is om te weten dat bepaalde zaken niet door de stad aangelegd of onderhouden worden. Dus we hebben bijvoorbeeld een aantal gewestwegen. Dat zijn meestal echt de grote vervoersnetwerken die in handen zijn van het gewest en die daar bij aanpassingen ook vaak aan de kosten voor dragen. Dus dan is het naast een kwestie van budget ook een kwestie van afstemming. Wie is waarvoor verantwoordelijk en wie betaalt dat dan? Ik denk dat het metronetwerk van De Lijn is.

T: Het is inderdaad van De Lijn. Ik denk dat het een goed punt is dat je aanhaalt, want ik denk dat de kost misschien niet zozeer budgettair zal zijn, maar ook gewoon qua hinder en qua werklust. Dat dat ook zaken zijn die er voor ons bij zouden komen.

Lu: Je kan bijvoorbeeld denken aan de werken aan de ring die enorm zijn. Maar als je kijkt naar de kosten daar, dan is het geld dat ze investeren om het verkeer te laten rijden echt enorm. Dus dat zou hier ook wel het geval kunnen zijn.

L: En stel we zouden het toch allemaal ondergronds gaan doen. Welke baten of voordelen zou dat kunnen hebben voor jullie als stad, maar ook voor de mensen die wonen in jullie stad?

T: Als we ervan uitgaan dat het een efficiënt systeem is en dat het goed werkt, dat er dan een bepaald aandeel van de logistieke verplaatsingen onder de grond zit. Die goederen worden dan afgeleverd. Dan verdwijnt gewoon een bepaald percentage van uw logistieke verplaatsingen op de weg. Wat op vlak van verkeersveiligheid bijvoorbeeld een groot voordeel zal hebben, denk ik. Maar ik denk ook aan emissies en geluidshinder die gaan afnemen. Ik denk dat dat al heel belangrijk effecten zullen zijn. Ik zie niet meteen in hoe dat het leveren zelf gaat gebeuren, misschien dat daar ook nog wel voordelen in zitten. Als je als reiziger op de metro zit zou je bijvoorbeeld pakketjes kunnen meepakken aan het metrostation. Dat is ook een voordeel voor de bewoners dus ik denk dat er zeker wel baten in zo'n systeem zouden zitten eens dat het optimaal werkt.

L: Ja inderdaad, met zo een systeem heb je natuurlijk ook voor en na transport nodig. Ook de grootte van de goederen speelt een hele grote rol daarin denk ik. Maar wat is jullie visie daarover?

Lu: Nou, als ik er nu zo over nadenk... Spreken we denk ik over de grootte van een metro, waardoor je toch best niet spreekt over hele kleine dingen, zoals post of kleinere pakketjes. Maar ook niet over de hele grote zaken zoals bouwlogistiek. En wat ik net zat te denken toen je vroeg van: "Wat zou een voordeel kunnen zijn met logistiek?" Zat ik wel te denken: sommige plekken in onze stad, die richten we in of proberen we in te richten naar de menselijke maat. Denk aan bijvoorbeeld woonerven. Dan denken we, oké, wat moet daar komen? En daarvoor ontwerpen we het, waardoor je dus echt veel meer ruimte hebt voor groen, voor spelen of voor parkeren of voor je fiets en dat zijn ook vaak veiliger ingerichte locaties. Maar hoe groter natuurlijk het verkeer zoals bijvoorbeeld bussen, brandweer of logistiek. Hoe meer je naar de inrichting gaat van een industrieterrein bijvoorbeeld, waar parkeervakken breder zijn, waar de bocht stralen ook veel groter zijn, waardoor de kruispunten ook veel groter worden, waardoor je eigenlijk meer ruimte aan die mobiliteit moet besteden. Die afstanden zorgen dat er meer verkeersonveiligheid is, omdat bijvoorbeeld auto's wat sneller kunnen rijden omdat er meer ruimte is en de wegen breder zijn. Ook als je bijvoorbeeld oversteeft, zal deze oversteek langer duren. Dan ben je over een langere periode blootgesteld aan gevaar. Dus ik dacht ook wel, stel dat die hele grote logistieke eruit is en je kan echt zeggen van: we hebben een bepaalde locatie in de stad waar grote, waar grote vervoerswagens niet meer binnen mogen. Dan kan je daar denk ik wel wat mee winnen, maar dat is natuurlijk over een lange termijn. Ik denk als je bijvoorbeeld kijkt naar de oude binnenstad. Die is eigenlijk al historisch gezien ingericht met veel kleinere straten en wegen, dus daar zit de focus op logistiek ook al anders.

T: Nou ja, dat klopt. Ja ik sluit me volledig aan bij wat Lucas zegt. Ik denk dat de grote dingen, zoals bijvoorbeeld een bouwlogistiek heel omslachtig gaan zijn om te transporteren in de metro. Het zou geweldig zijn als het kan omdat dat de grote transporten zijn natuurlijk. Maar ik denk dat we het

daar niet gaan moeten zoeken. Ik denk dat pakketjes zeker ook mee kunnen, maar als daar iets grotere goederen zou kunnen gaan transporteren, dat dat wel voordeel heeft. Maar dat hangt natuurlijk ook af van op welke manier dat je het gaat vervoeren.

L: De vraag die bij mij eigenlijk opkomt. Iedereen denkt altijd dat logistiek gaat om die goederen die de stad binnengaan, maar wat met bijvoorbeeld afvallogistiek? Nu gebeurt de ophaling van afval ook met grote camions of voor de kleinere wegen met kleinere perswagens. Maar zou de uitgaande logistiek ook ondergronds georganiseerd kunnen worden?

T: Ik denk dat dat zeker een piste is die misschien wel iets meer potentieel heeft dan andere pistes. Omdat de stad uit gaat, maar vooral: het maakt niet uit dat het afval beschadigd raakt ofzo. Ik denk dat dat een belangrijke is. Afval is ook overal in de stad, dus kan je heel gemakkelijk langs uw metro kokers gaan werken om op die assen toch al uw afval te verzamelen, dus ik denk dat dat wel potentieel heeft. Of dat het heel veel effect gaat hebben op de verplaatsingen is een ander verhaal, denk ik. We hebben ook onze sorteerstraatjes ondergronds in bepaalde buurten. En als ik me niet vergis, is daar ooit onderzoek naar gedaan en heeft dat eigenlijk niet zo heel veel effect op het aantal verplaatsingen dat onze vuilniswagens maakt in de stad. We hebben wel die sorteerstraarjes die gecentraliseerd zijn en in die buurt zullen er dan misschien minder verplaatsingen zijn met de vuilniswagens. Maar die ritten gebeuren nog altijd, want daarrond liggen straten waar wel het vuilnis nog opgehaald moet worden. Dus als je dan met een metro zou gaan doen, dan moet je echt in heel het systeem gaan denken en misschien van mensen ook verwachten dat ze iets verder gaan wandelen met hun afval of van bedrijven verwachten dat ze hun afval aan de metrostations gaan verzamelen en zo van die dingen.

Lu: Ik denk ook wat ik wel interessant vind, is dat je nu kijkt naar veel specifiekere usecases en ik denk dat dat ook wel de manier is om echt te ontdekken voor ons ook of iets zin heeft of rendabel is. De stad verandert eigenlijk heel langzaam. Omdat een straat aanpassen of een kruispunt aanpassen heel veel geld kost en mensen willen ook niet dat een hele wijk in één keer opengebroken wordt. Dus als je zoiets gaat doen, dan zou het waarschijnlijk of op bestaande infrastructuur zijn, zoals de metro, of het zou iets zijn wat stukje bij beetje veranderd. Daarvoor heb je eigenlijk al snel een usecase nodig die werkt en ik vind de afval usecase een hele interessante. Maar ik denk wat de stad, en heel veel andere steden, al doen, is eigenlijk het afval ophalen op een moment dat de infrastructuur van de wegen eigenlijk al zo min mogelijk gebruikt wordt. Dus in de avond en de nacht, dat is het moment dat ze het afval op komen halen waardoor die overlast ook wel meevalt eigenlijk.

T: Ja. Dat is waar.

L: Dan rest ons eigenlijk alleen nog maar te praten over de last mile, dus dan ga ik Stef het woord geven. Dankjewel voor jullie input voor mijn vragen alvast.

T: Graag gedaan.

S: Oké dus mijn thesis gaat eigenlijk meer gefocust zijn op kleine pakketjes. De vraag daarbij is of de implementatie van AGV's daar voordelen bij heeft. Mijn eerste vraag is dan ook: "Wat zijn volgens jullie de grootste voordelen van de implementatie van AGV's ten opzichte van de huidige situatie?"

Lu: Dat is moeilijk te zeggen eigenlijk. Om eerlijk te zijn weet ik eigenlijk niet zo heel goed wat voor voordelen het kan hebben op dit moment. Misschien Tim, maar misschien ook Stef. Heb jij al dingen waarvan je zegt: "Dit is interessant voor een stad. "

T: Ja misschien is het ook even goed om te duiden wat echt de definitie is van een AGV. Is daar nog iemand bij aanwezig is deze volledig autonoom?

S: Het is zonder chauffeur. Afhankelijk van in welk stadium we zitten, kan het zijn dat er nog iemand is die toezicht houdt van op afstand. Dus via een scherm ofzo, maar er is niemand echt fysiek aanwezig bij het voertuig. Maar ook onder de AGV's zelf, maak ik dan ook nog het onderscheid tussen de road-AGV 's en sidewalk-AGV's. Dus er zijn er die op de weg rijden, maar ook die zich via het voetpad verplaatsen. Dus daar maak ik ook nog onderscheid tussen.

Lu: De ruimte die het inneemt is belangrijk. Dus als je een AGV hebt, kan het zo zijn dat hij iets aflevert en dan nooit ergens hoeft stil te staan en meteen door kan rijden en de stad uit kan. Maar je moet ook wel zeggen dat dit in een aantal gevallen van transport eigenlijk ook al wordt gedaan. Dan wordt het pakketje afgeleverd en dan wordt inderdaad kort stilgestaan, maar vertrekt het voertuig meteen weer.

T: Ja, Ik denk net als bij het verhaal van het afval daarnet denk ik dat we de voordelen erin kunnen zitten als je het in een ruimer systeem gaat bekijken. Pakketjes worden typisch geleverd met bestelwagens, in Antwerpen tegenwoordig ook al vaak met cargofietsen. Maar ik denk dat als je gewoon het voertuig bestelwagen of cargofiets één op één gaat vervangen door een AGV, dan heb je nog altijd een voertuig dat door de stad rijdt. Misschien is het iets verkeersveiliger omdat het autonoom rijdt en het geprogrammeerd is om bepaalde situaties sneller te herkennen. Dus het voertuig rijdt nog altijd door de stad en gaat nog altijd van bestemming tot bestemming. Ik denk dat als je die AGV is bijvoorbeeld dedicated zou kunnen inzetten tussen uw distributiecentrum en een afhaalpunt, een pakjesautomaat of met een AGV misschien eerder een bemand afhaalpunt, dan heb je een heel geconsolideerde en gebundelde corridor eigenlijk. Dan kan die AGV ook gewoon naar dat afhaalpunt rijden en moet er eigenlijk geen chauffeur aanwezig zijn, want personeel van het afhaalpunt kan die pakketjes dan verder verdelen of het gebeurt automatisch en de bewoners kunnen gewoon naar het afhaalpunt komen. Ik denk dat in zo'n systeem een AGV wel voordelen kan hebben. Maar als je gewoon één op één het voertuig gaan vervangen, denk ik dat we een beetje met hetzelfde verhaal zitten als dat we één op één de fossiele brandstofauto's aan het vervangen zijn door elektrische auto's. Het blijft een voertuig van dezelfde omvang. Het heeft enkel naar emissies toe voordelen.

Lu: Wat Tim aangeeft klopt ook wel. En nu je het hebt over zo'n andere usecase. Ik denk dat de wetgeving nu zo is, dat er in de nacht eigenlijk niet zoveel geleverd wordt omdat er 's avonds of in

de nacht gewoon niet gewerkt wordt. En, ik denk wel als er een mogelijkheid is om die AGV's te laten rijden op momenten dat er gewoon heel veel ruimte is op de weg, dat dat wel een efficiëntieslag kan maken. Maar wat Tim ook aangeeft is wel waar. Het blijft natuurlijk vervoer, dus is het iemand op een fiets, is het iemand in een auto of is het een auto zonder iemand erin? Het blijft nog steeds gewoon iets wat op de weg rijdt en ik denk dat daar vaak ook de problemen zitten. In de stad gaat het de ruimte slim te gebruiken. En op bepaalde momenten zijn er te veel voertuigen op de weg en dat geldt eigenlijk voor alle verschillende modi. Dus als je kijkt naar de weg kan je zeggen: "Daar is vaak een probleem dus we gaan fietslogistiek doen." Maar we merken nu ook dat we de fietspaden echt breder moeten maken omdat er steeds meer fietsers zijn. En voetpaden ook omdat die eigenlijk altijd een beetje als laatste kwamen. Maar ik denk dat er een grote inhaalslag gemaakt gaat worden door de voetganger. Omdat er toch ook wel veel plekken zijn waar er nog objecten op het voetpad staan en dat je als voetganger inderdaad nog momenten hebt dat als het fietspad vol is, dat een fietser dan even denkt: "Oké, Ik ga een stukje op het voetpad." Dus dat zijn wel issues waar we mee zitten. Ik denk dat als er een manier is om op momenten te kunnen rijden waarop het rustig is, dat daar wel opportuniteiten zitten.

T: Ja.

S: Wat denken jullie dat momenteel nog de grootste nadelen of hindernissen zijn die de implementatie van AGV's belemmeren?

Lu: Ik denk dat het technologie echt wel hele grote stappen maakt. Maar er is wel echt een heel groot verschil tussen bijvoorbeeld een snelweg en een weg in de stad. Op een snelweg zijn de regels heel duidelijk en is de weg ook echt afgebakend met een vangrail en je mag daar als voetganger niet lopen. En in de stad is dat eigenlijk een soort mix. Want het is een plek waar mensen wonen, waar ze spelen, waar ze wandelen, maar het is ook een plek waar verkeer is. En met alle moeite die we erin kunnen steken, proberen we daar de spelregels duidelijk te maken. Maar niemand volgt 100% die spelregels, want als je dat zou doen, dan zou je stad zouden verkeerssysteem zijn. En dat willen we niet, we willen dat de stad ook heel erg leefbaar is. Dus nu merk je dat er ook plekken zijn waarbij we zeggen: "Al die spelregels, oké we proberen die nog steeds duidelijk te houden, maar we stappen er ook wel een beetje vanaf." Dus een woonerf waarbij we zeggen: "We hebben een aantal plekken waar je mag parkeren." Dat is zichtbaar door een ander materiaalgebruik. Maar we gaan niet meer zeggen: "Hier moet de fietser fietsen, hier moet de wandelaar wandelen en hier moet de auto rijden." Dus ik denk dat voor dat soort situaties dat het echt wel nog lastig is om te zeggen: "We laten hier een AGV los en laten we zijn ding doen." En het tweede wat mij heel erg boeit is de discussie van voor wie doe je het eigenlijk? Dus als ik zeg: "Ik wil een paar schoenen bestellen en ik wil die aan huis laten leveren." Dan komt die voor mij helemaal tot aan de deur rijden en dan kan ik die schoenen passen en misschien wel terugsturen als ze niet passen. Maar al die baten gaan in ieder geval naar mij en misschien ook naar het bedrijf wat die schoenen verkoopt. Maar de lasten, die zijn meer voor de mensen die ook op de weg zitten en die denken: "Oh, daar komt weer iemand voorbij met schoenen voor Lucas." Dus ik denk dat de afweging in die zin ook een beetje is van: wat gaat dit doen met de baten en de lasten? Misschien dat mensen hierdoor gemakkelijker meer gaan bestellen en dat er misschien ook meer transport gaat zijn in de stad. Wat goed is voor de economie en ook

goed voor mensen zelf, maar wat misschien helemaal niet fijn is voor mensen die langs drukke wegen wonen en mensen die gewoon rustig willen wandelen of een stukje willen fietsen. Dus ik denk dat die afweging ook wel heel belangrijk is omdat je juist die persoon eruit haalt, uit die vergelijking en dat dus eigenlijk gewoon een autootje of een karretje zonder persoon ergens rondrijdt. Ja, dat maakt het eigenlijk wel complexer ook. En dan snap ik ook dat er een ergernis kan ontstaan vanuit een burger die zoiets heeft van: "Er is eigenlijk geen verantwoordelijke voor het voertuig dat daar rondrijdt." Want die verantwoordelijkheid die haal je eruit. Die geef je aan een computer of die geef je aan iemand die het voertuig een afstand stuurt. Dus als ik een aanrijding heb op de fiets of een bijna aanrijding met iemand. Dat is wel eens gebeurd en dat is heel vervelend. Maar dan kan je daarna nog even zeggen van: "Hé, sorry, het spijt me!" En diegene kan zeggen: "Oh, sorry, het spijt me." En ik denk dat dat ook wegvalt, dat persoonlijke element.

T: Ja ik denk, om even in te pikken op die verantwoordelijkheid. Ik denk dat dat ook een belangrijke is. Naar de levering zelf, als we met bedrijven in gesprek gaan over het gebruik van consolidatiecentra of het gebruik van hubs. Een belangrijk aandachtspunt dat zij altijd aanhalen is dat hun bedrijf dan niet meer het pakketje kan overhandigen dat de klant bij hen besteld heeft. Iemand anders is verantwoordelijk voor de levering. Ze geven eigenlijk die verantwoordelijkheid uit handen. En ik denk dat dat misschien bij zo een AGV ook wel een barrière is. Je geeft de verantwoordelijkheid voor een deel uit handen. Misschien is dan de ontvanger verantwoordelijk voor de levering. Maar ja, die kan heel gemakkelijk zeggen: "Ja, sorry, ik heb het niet ontvangen." Dus misschien is dat ook wel een belangrijke barrière. En daarnaast, dat sluit een beetje aan bij wat ik daarnet al had aangehaald: in een stad heb je een heel groot volume aan leveringen. Want ik zou nog wel een voordeel kunnen zien in zo een AGV als het bijvoorbeeld veel kleiner is en veel minder impact heeft. Maar je hebt in een stad een zodanig groot volume aan leveringen, dat je nog altijd met een heel groot voertuig gaat moeten werken. Heel groot is relatief natuurlijk, maar een omvangrijk voertuig ga je moeten gebruiken, wat dan misschien ook een barrière vormt om met zo een AGV te gaan werken omdat mensen het voordeel er misschien niet van gaan zien of omdat de ontwikkeling misschien heel duur is.

S: En wat zijn volgens jullie manieren om die barrières weg te werken? Of manier om rond die hindernissen heen te werken.

Lu: Ik kan er misschien nog eentje meegeven die wel nog relevant is. Dat was onderzoek naar autonome voertuigen en hoe die transitie eigenlijk zou gaan, omdat je natuurlijk niet vanaf moment een kan zeggen: "We gaan nu allemaal full autonomous rijden." Het probleem daarbij is dus dat de autonome voertuigen en de mensen die wel gewoon in een in een wagen zitten niet goed op elkaar afgestemd zijn. Een autonoom voertuig is vaak een stuk voorzichtiger en remt eerder en gedraagt zich net iets veiliger, maar daardoor minder efficiënt, maar ook een mens reageert anders op zo een autonoom voertuig. Hierdoor krijg je eigenlijk een effect in de modellen waardoor het hele systeem een stuk minder efficiënt wordt tijdens de momenten van transitie. Dus ik zou zeggen dat autonome voertuigen niet zijn toegestaan op piekmomenten, als ik dat zou mogen beslissen. Dat mag ik natuurlijk niet, maar ik zou dat niet doen om wille van die efficiëntie die al zo belangrijk is in de stad.

T: En om die barrières weg te werken, iets dat we merken is dat enerzijds in dialoog gaan met alle stakeholders enorm belangrijk is voor heel veel verschillende soorten projecten en heel veel verschillende soorten uitdagingen. Dus ik denk dat dat zeker een belangrijke factor is in het wegwerken van barrières en anderzijds denk ik dat een kleinschalige test, die heel goed doorgesproken is met alle stakeholders en ook met de bewoners en met de bedrijven die daaraan meewerken, al kan aantonen wat het potentieel is van zo'n systeem en hoe dat die barrières zich gaan uiten in de praktijk.

S: Oké, ik ga heel even proberen om een afbeelding te delen.

T: Cava.

S: Oké, hier is de afbeelding. Ik wil in mijn thesis ook proberen om eens te kijken naar een systeem waar we uitgaan van consolidatiecentra aan de stadsrand en dan microhubs in de stad zelf en, afhankelijk van de grootte van de stad, eventueel ook bijvoorbeeld nanohubs om van daaruit naar de consumenten leveren. Denkt u dat er in sommige lanes meer potentieel zit dan in andere lanes? Zo hebben we bijvoorbeeld het herlokaliseren tussen verschillende consolidatiecentra, maar dus ook van een consolidatiecentrum naar een microhub of van de microhub naar de consument zelf. Denken jullie dat een bepaalde lane nuttiger kan zijn dan een andere of denkt u dat net dat AGV's helemaal nergens nuttig kunnen zijn of net overal?

T: Ik denk dat het een moeilijke vraag is. Ik ging zeggen dat ik denk dat het het nuttigste is op de meest geconsolideerde lijn. Omdat het daar eigenlijk van punt A naar punt B en terug is. Ik denk dat dat voor een AGV het meest eenvoudige gaat zijn. Dat is ook een vast traject waar dat je eventueel het openbaar domein nog op kunt gaan inrichten. En je zit dan niet met die heel diffuse last mile die je wel hebt vanaf de nanohub naar de consument. Maar misschien geldt dat wel voor al die afzonderlijke lanes. Als je tussen uw nanohub en uw bestemming elke dag een vaste ronde doet kan je daar misschien ook wel aanpassingen doen aan het openbaar domein, dus ik denk dat het een beetje afhangt van wat je wilt bereiken en waarom je de AGV's zou inzetten. Ik denk dat dat heel duidelijk moet zijn. En dat dat gaat bepalen op welke lane dat je hem kunt gaan inzetten en waar dat dan met het meeste potentieel en het meeste succes zal gaan hebben. En ik denk dat ook hier de vraag van de kip en het ei geldt. Maar het hangt natuurlijk ook af van de afmetingen van de AGV die je kan gaan inzetten en welke volumes je kunt gaan weervoeren. Want een pakketje is iets klein, maar als je voor een hele wijk pakketjes moet gaan leveren en heb je toch wel een serieus volume nodig. Dus ik denk dat er veel vraagtekens zijn. Maar als de route zo eenvoudig en zo simpel mogelijk kan zijn, denk ik dat dat wel voordelen biedt voor een AGV.

S: En als we dan eens terugkijken naar het systeem op die afbeelding. Momenteel zitten we met veel verschillende logistieke dienstverleners die allemaal eigenlijk langs elkaar werken en ook allemaal kriskras door elkaar rijden. Vaak worden verschillende pakketjes aan dezelfde persoon geleverd door verschillende diensten. Denken jullie dat zo'n systeem ook op deze manier kan georganiseerd worden

met meerdere dienstverleners langs elkaar? Of denken jullie dan bijvoorbeeld eerder aan een samenwerking of aan een whitelabel bedrijf dat echt overkoepelend moet werken.

Lu: Ik denk dat je daar een heel belangrijk punt maakt. Iets wat nu vaak ook al gebeurt is inderdaad dat als ik een bank bestel en iemand komt die leveren, dan komt die speciaal voor mij de stad in. En hoe langer de tijd dat ze hebben hoe, hoe meer ze kunnen afstemmen op elkaar. Maar ik denk dat het wel de situatie is waar we nu in zitten, een situatie waarin het erg versnipperd is. En ik denk als je kijkt naar de deelwagens bijvoorbeeld. Dat is ook zo'n situatie. En deelsteps is eigenlijk een andere mobiliteit waarbij we zelfs zoiets hebben van: als je daar één betaalsysteem zou hebben en één applicatie voor zou hebben waarmee je zo een stepje kan huren of een auto kan huren, dan zou dat eigenlijk wel geniaal zijn. Want dan hoef je niet verder te lopen dan het dichtstbijzijnde stukje mobiliteit wat er te delen valt. En dat zou hiervoor ook gelden. Maar ja, ik denk dat je dan als overheid of als stad zou moeten zeggen: "We gaan hier verantwoordelijkheid voor nemen en we gaan hierin de trekkersrol nemen." Maar ja, dat is misschien ook niet echt helemaal van deze tijd, want dat is onze rol of onze taak ook niet denk ik. We laten het voor een groot deel ook over aan de markt om dat te doen, dus dat maakt het wel moeilijk. Ik zou inderdaad willen dat dat alle bedrijven inderdaad hun logistiek zouden koppelen aan elkaar en beter gaan samenwerken. Maar dat is helaas niet het geval en komt misschien ook omdat elke vorm van logistiek toch ook een heel ander profiel heeft. Er is namelijk een groot verschil tussen groenten en fruit, medicijnen, bouwlogistiek, pakketjes, post. Sommige dingen moeten heel specifiek afgeleverd en moeten getekend worden, sommige moeten snel, sommige gekoeld. Dat speelt allemaal natuurlijk een rol. Maar het zou inderdaad wel mooi zijn als er als er zoiets gestandaardiseerd kan zijn en kan werken.

T: Ja, ik ben het volledig eens met Lucas. Het zou heel mooi zijn als ze die consolidatie kunnen bereiken en als niet meer 3 verschillende bedrijven iets aan één deurbel gaan leveren. Hoe dat dat dan is georganiseerd, daar gaan wij als stad eigenlijk geen beslissing in nemen. Dat moet de markt zelf bepalen. Natuurlijk, als wij als stad daar geen beslissing in nemen, denk ik dat de markt daar zelf weinig initiatieven naar gaat nemen. Want het zijn allemaal verschillende bedrijven die allemaal een ander aanbod aan hun klant bieden. Dus dat is binnen de logistiek bij veel steden wel een vraag van: "In hoeverre moeten ons we daar als stad nu eigenlijk mee gaan moeien?" Maar voorlopig, zeker hier in Antwerpen, zeggen wij van de markt moet het zelf zien hoe dat ze hun logistiek het meest efficiënt organiseren.

S: En staan jullie daar dan achter eigenlijk hoe dat de stad Antwerpen zich positioneert of denken jullie toch van: Misschien moeten wij als stad daar toch wel meer een voortrekkersrol in nemen.

T: Ik kan de stad wel volgen, omdat ik denk dat eens dat je op een bepaalde manier controle gaat uitvoeren, dat het dan moeilijk gaat zijn om daar een grens op te trekken. Wat dat wel kan is als stad ondersteuning bieden aan initiatieven die zoiets willen gaan testen. Ik heb daarstraks het CULT-project al aangehaald en eigenlijk het schema dat je daarnet liet zien, dat is in een soort van afgezwakte versie wat dat zij vandaag in de praktijk doen. Wij hebben niet gezegd hoe dat ze dat moeten doen, maar we hebben wel gezegd: "Wij hebben subsidies voor projecten die het aantal kilometers op de weg gaan verminderen." en zij zijn dan zelf met dat voorstel gekomen. Ik denk dat

dat wel een goede manier is als stad om daar toch invloed op te hebben zonder u heel stringent te gaan mengen met de bedrijfsvoering.

Lu: Er zijn natuurlijk ook heel veel andere zaken die heel belangrijk zijn. Als je dit gaat doen dan ga je ook als monopolist eigenlijk aan de gang. Je hebt natuurlijk ook als land een aantal regels waardoor bedrijven een bepaalde vrijheid hebben. Vrijheid van iemand om te zeggen: "Ik kom hier een pakketje leveren, want ik wil hier een pakketje komen leveren." Nu moet je ook natuurlijk handelen in gelijkheid, dus we kunnen ook niet zeggen van: "Oh ja, jullie wel en jullie niet." Hoe meer je die controle neemt of dat voortouw neemt, hoe moeilijker het wordt dan om dat te bewaken eigenlijk.

S: Oké en dan de laatste vraag van mijn deel. Stel dat we toch zeggen van: "We gaan uiteindelijk toch naar AGV's toe moeten." Hoe denken jullie dan dat dat implementatietrajecten het beste verloopt? Of welke stappen denken jullie dat er nog gezet moeten worden en in welke volgorde kunnen die dan best gezet worden?

Lu: Dat vind ik een zeer moeilijke vraag. Ik ben zelf van mening dat in die zin echt vertrokken moet worden vanuit de inwoners van de stad. De mensen die hier wonen, de mensen die hier leven, de mensen die hier werken, de mensen die de stad komen bezoeken enzo. Ik denk uiteindelijk doen we het voor die mensen en je kan dan gaan kijken naar: "Hoe maken we het systeem beter? Hoe maken we het systeem efficiënter en veiliger?" Daar kan je denk ik stappen in zetten, maar ik denk dat we echt moeten beginnen bij het belang van de mensen in Antwerpen eigenlijk. En van daaruit dan moeten gaan kijken van: "Oké. Wat gaat de inwoners voordelen opleveren. Wat zijn de nadelen? En zijn deze nadelen ook aanvaardbaar?" Ik denk dat dat toch een beetje de vraag is daarrond. Maar ik denk dat we eerder misschien ook al zeiden is dat pilots altijd wel goed werken om een soort inzicht te geven in wat er allemaal mogelijk is en daar ontdek je eigenlijk heel veel dingen in die wel en niet kunnen.

T: Ik denk dat ook. En ook heel duidelijk een scope afbakenen en definiëren waarvoor dat we de AGV zouden gaan inzetten en wat dat we ermee willen bereiken. Ik denk dat dat een hele belangrijke is omdat je daarmee ook uw verbindingen, bijvoorbeeld tussen consolidatie centrum en microhub of tussen nanohub en bewoners, beter kan gaan definiëren.

S: Oké, dan heb ik ook al mijn vragen gesteld. Dan zouden wij nog willen eindigen met te vragen of er nog iets is dat jullie zouden willen toevoegen aan één van onze onderwerpen of zouden willen vragen?

T: Ik heb geen vragen of opmerkingen. Ik ben alleen benieuwd naar de resultaten, dus jullie mogen zeker de thesis delen met ons. Dat is altijd interessant.

Lu: Iets wat ik, waar ik altijd al wel in geloof, is dat zodra sommige dingen heel concreet worden, dat je dan ook veel beter een beeld gaat krijgen van wat voor problemen er zijn en wat voor opportuniteiten er zijn. Ook in ons gesprek, als we steeds concreter gingen, konden wij denk ik ook beter zeggen van dit heeft een voordeel hiervoor en dit heeft een voordeel daarvoor. Dus ik zou ook

inderdaad zeggen van: "Denk ook een beetje in die T, dus dat je inderdaad nu inderdaad het bredere systeem aan het bekijken bent en aan het vragen bent aan steden hoe dat voor hun kan. Maar misschien is het ook goed om te zien van, kan ik één usecase pakken of één voorbeeld pakken en daarmee in de diepte gaan om daar eens te kijken van ja, wat zijn specifiek daarvoor alle problemen die op komen en alle manieren waarop ze het willen implementeren." Ook omdat als wij als stad iets nieuws gaan doen, dat we nooit gaan zeggen: "Kom, we gaan onze hele structuur omgooien." Dat kunnen we niet, dus dan gaan we ook altijd met iets specifiek starten om te zien of dat werkt voordat we grotere stappen kunnen nemen.

L: Ik zal het zeker meenemen. Dankjewel voor het gesprek en om tijd te maken voor ons.

S: Ja dankjewel.

T: Dat is heel graag gedaan.

L: We zullen jullie op de hoogte houden van onze resultaten en achteraf onze thesis doorsturen.

Lu: Maak er wat moois van.

S: Ja, dat is de bedoeling.

L: We gaan ons best doen. Dankjewel voor al jullie input en geniet nog van jullie avond.

T: Jullie ook bedankt en veel succes.

S: Dankjewel

Bijlage III: Interview Alex Van Breedam (TRI-VIZOR)

Geïnterviewde: Alex Van Breedam (A)

Interviewer: Lenne Van Wuytswinkel (L)

Datum: 22 maart 2024 om 16:30

Online via Microsoft Teams

L: Allereerst, hartelijke dank om een paar minuten of een half uurtje tijd voor mij vrij te maken.

A: Geen probleem.

L: Ik wil graag met jou enkele vragen gespreken omtrent mijn thesis die ik momenteel aan het maken ben en ik onderzoek eigenlijk of ondergrondse logistieke stadsdistributie systemen haalbaar en nuttig zijn in de Belgische steden. Daarmee wil ik starten met eerst een korte introductie. Dus kan u uzelf even kort voorstellen en wat u precies doet?

A: Ja, ik ben Alex Van Breedam. Ik werk TRI-VIZOR. Ik ben CEO van TRI-VIZOR en ook de oprichter. En binnen TRI-VIZOR doen wij of zetten wij horizontale samenwerkingsverbanden op in de logistiek. En horizontale samenwerkingsverbanden wil dus ook zeggen dat, waarbij concurrerende bedrijven gaan samenwerken. En wij zijn eigenlijk de neutrale partij dat daartussen staat, om ervoor te zorgen dat die samenwerking kan verlopen volgens de regels van de anti-trust. Dat is in essentie wat wij doen.

L: En wat is dan precies uw link met stadsdistributie? Buiten het feit dat jullie eigenlijk een tussen persoon zijn?

A: wij zijn eigenlijk, euhm, in stadsdistributie. Wij weten dat de dropdensiteit, dus het aantal leveringen of laat ons zeggen de afstand tussen twee leveringen dikwijls veel te groot. Omdat er veel actieve dienstverleners zijn die dan de vracht onder elkaar verdelen en dus dat maakt dat of dat er heel weinig de drop densiteit tijd halen om echt winstgevend te zijn. Dat is een. Twee, Iedereen weet dat het consolideren belangrijk is dus, dat wil zeggen, het samenvoegen van heel veel stromen die Iedereen hè, zoals in de logistiek is, alles ligt alles verspreid. Je gaat consolideren en om die consolidatie toe te staan moet je eigenlijk boven op de bedrijven een cross supply chain, moet je die consolidatie doen, want binnen het bedrijf zijn de stromen op zich al efficiënt, Maar het is meestal boven op het bedrijf als je die stromen kunt samenvoegen, is zeer moeilijk, maar je ziet iets wat wij dan als bedrijf in grote mate doen. Dat is proberen heel veel stromen samen te brengen, zowel aan de kant van het dienstverleners, probeer het te laten samenwerken, maar zeker aan de kant van de verladers. De kant van de verladers die iets gemakkelijker, want dat zijn niet enkel concurrent, dat zijn ook bedrijven die in dezelfde lanceert hoogte van de keten zitten, maar daarom niet in dezelfde markt zitten. Maar aan de kant van de dienstverleners is die samenwerking zoveel maal moeilijker. Ja.

L: Oké, dankjewel. Daar wil ik eigenlijk over gaan naar de uitdagingen die steden eigenlijk hebben deze dagen. Ja u zei juist wel van ja, Wij zijn een tussenpoort tussen. Ja de verladers en dan de andere stakeholders. Maar was het nu eigenlijk de moeilijkheden waren steden de dag van vandaag mee kampen?

A: Dat is de leefbaarheid, de leefbaarheid, Omdat er het uiteraard zoveel partijen zijn die die stad binnenrijden. Er zijn geen beperkingen op vandaag. Die daar staat binnen voor een pakje. Iedereen kent dat fenomeen dat er in een straat 5 bestelwagens van verschillende merken tegelijkertijd aan het leven zijn. Dus je ziet de inefficiëntie en de vraag is of dat je dat nog lang kunt volhouden, hè? Ik bedoel, is er nog ruimte genoeg? Hebben we nog genoeg resources om dergelijk inefficiënties toe te staan. Ik vind van niet, maar. Dat is relatief en steeds minder vinden de steden dat ook niet Natuurlijk hè? Want leefbaarheid wil ook zeggen dat je het aantal transportstromen vermindert. Dus dat is. Dat is eigenlijk de uitdaging van de stad, hè? Dus ervoor zorgen dat iedereen wel belevert geraakt, volgens eenzelfde service dan vandaag. En toch dat aantal stromen kan terugbrengen, zodanig dat de leefbaarheid van de stad gegarandeerd blijft.

L: Ja. En zijn daar al mogelijke oplossingen voor om eigenlijk die leefbaarheid meer leefbaar te maken?

A: Ja zeker die oplossingen liggen voor de hand en wij zijn zelf nu bezig In de stad Oslo. Waarbij Oslo er echt aan denkt om te zeggen van kijk, gaan we het ons, gaan we het nog laten toestaan dat elke dienstverlener zijn eigen consolidatie, want het principe consolidatie wordt door vele partijen wel omarmd hè? Dus Iedereen weet oké, consolidatie, dan moeten we doen wat de meeste doen, dat Natuurlijk binnen hun eigen volumes en daarvoor zetten ze aan de kant van de stad, aan de rand van de stad zetten ze een consolidatie centrum op, maar wat krijgen we nu dat er eentje van DHL, eentje van UPS, iedereen heeft zijn consolidatie centrum aan de rand van die stad gezet en dus je krijgt opnieuw fragmentatie. Dus wat zou er eigenlijk moeten gebeuren om het om echt het verschil te maken, denk ik. Moet je ervoor zorgen dat de stad een consolidatie centrum zelfs neerpoot. Dat de stad, in de stad ook micro-hub neerpoot voor bijvoorbeeld ook voor winkelpunten in goederen daar te laten consolideren en dat de stads zelf ook eigenaar blijft van lockers. Want Dat is ook zo'n gedoe vandaag met die lockers. Elk, elke dienstverlener heeft zijn eigen locker, dus hij wil zeggen, als gij uw pakje moet gaan halen in de locker van Bpost moet ge naar daar gaan, als ge van DHL moet gaan, moet gij naar daar gaan. Dus eigenlijk zou veel natuurlijker zijn dat er een lockerwall komt die door de stad wordt neergezet en waar dat gij altijd naartoe moet, omdat hij daar dichtbij woont. En dus het idee zou kunnen zijn dat de stad de infrastructuur uitbouwt en dat elke operator die infrastructuur mag gebruiken. En als Natuurlijk. Met de operators daar niet toe dwingen, maar als je dan bijvoorbeeld met een soort vergunningenbeleid ervoor zorgt dat. Ja, als je een vergunning wilt aanvragen voor een consolidatie centrum aan de rand van de stad te gaan neerzitten, als dat bemoeilijkt wordt. Of, Het is te duur of de grond die is te duur of whatever, dan ga je misschien eerst kijken van ah ja, misschien kan ik een stuk van die stedelijke consolidatie huren. Men deelt daarin onderbrengen, gebruik maken van de micro-hubs in staat gebruik maken van de lockers, moeten het allemaal zelf niet installeren en Ik ben direct de up and running. Nu, we zitten helaas nog in een

wereld waar de generatie van de ownership nog te sterk domineert, dus men denkt door eigen middelen daar neer te zet, door eigen walls door eigen micro-hubs neer te zetten. Dat men veel sterker staat. Dat is niet waar, maar goed dat de perceptie leeft. En dus. Men kan dus of dat maakt dat dat Iedereen zijn eigen ding nog wil neerzetten, terwijl het eigenlijk misschien al lang voorbijgestreefd is en dat je daarom, ja, Misschien een andere concepten moet toe gaan.

L: En daarvoor wou ik je vandaag spreken, want ja, een ondergronds logistiek systeem, Dat is eigenlijk nog niet iets wat heel bekend is. Dat heeft zich ook vertaald in de literatuur dat ik heb gevonden natuurlijk, dus ik zou graag ja jouw mening daar eens omtrent horen. Dat is mijn eerste vrije daarover is. Ja, heeft u al eens gehoord van dergelijke systemen?

A: Ja. De vraag die ze hier opwerpt is, wie moet dat bouwen? In. Voor mij. Is dat zo'n ondergronds logistiek systeem maakt deel uit van die infrastructuur, dus ik zeg, dat moet de stad bouwen, want Je kunt je niet permitteren overal buizen te gaan trekken, want het is niet betaalbaar. Maar tweede dan dat gaat ook niet. Dat is te duur voor, dat gaat ook nooit gebeuren. Maar je zou inderdaad dingen die je die je zou kunnen denken is dat. Maar natuurlijk de vraag is, Je moet eigenlijk naar elke plaats naar elke straat gaan. De vraag die zich dan op werpt is, moet je dan hele buizensysteem onder uw stad gaan trekken. En welke buizen moet ik dan trekken? Enkel voor parcels of moeten een buis rekken waar een pallet door kan gaan, want dan bijvoorbeeld ook die winkelpunten moeten kunnen bevoorraden die dan misschien paletten vereisen dergelijke? Dus Ik ben er nog niet van overtuigd dat dat zeker voor kleinere steden niet van toepassing is. Voor de grotere steden heb je het misschien metro netwerk dat Je kunt gebruiken? En steeds meer dat is misschien het juiste woord, maar er is altijd al gedacht geweest om goederen en passagiers samen te laten reizen. Is dat een mogelijkheid of zou kunnen? Natuurlijk naar leefbaarheid toe is dit de juiste oplossing, hè? Want dat gaat je niks boven de grond trekken gaat alles onder de grond trekken. De vraag is Alleen, is dat betaalbaar? Kan dat? Heb je voldoende stromen in de stad? En voldoende stromen naar een bepaald punt, want Je kunt natuurlijk met manier van spreken vanaf dat gij van uw consolidatie centrum een buis zou trekken naar het midden van de stad. Waar moeten ook nogal andere bazen naar toe trekken, zodanig dat je bijvoorbeeld een aantal micro-hubs gaat bevoorraden. Ik weet het niet. Ik twijfel een beetje aan de betaalbaarheid daar van dit idee is mooi, zuiver logistiek gezien is het een mooi idee. Omdat je daar alle stroom ondergronds trekt. Leefbaarheid 100%, maar nogmaals, Dat is. Is dit betaalbaar voor de dikte van de stromen die dan in die buizen zal gaan. En daar twijfel ik een beetje aan.

L: Met de betaalbaarheid welke en welke kosten denkt u dan? Welke kosten gaan er dan mee gepaard als ze het zouden willen implementeren?

A: De investeringskosten is waanzinnigen. Ik bedoel, men ziet toch in elke grote stad die die metro's hebben. Dat is pas dan loon pas als dat zoals Parijs en Londen waar miljoen en mensen door die door die metro gaan. Maar de kleinere steden waren amper of waar er te weinig volume doorgaat. Daar zit je van dat, dat werkt niet. Dus en ik vraag me af of er voldoende pakjes, zeker als je weet dat de digitale verkopen. Die blijken te stabiliseren, nog 25% van alle verkopen dus winkel verkopen zit er altijd op. 75, digitale verkopen zitten op 25 en dat blijkt nergens volgens experts ook een

soort stabilisatie punten zijn. Waar Amazon het graag in de andere richting gaat zien gaan. Daar gaan we volgens mij niet hebben, dus 75% op digitaal en 25 procent in winkel. Daar gaan we niet krijgen, denk ik. En dan is de vraag van zijn er voldoende stromen en stel dat dat je dan winkels moet bevoorraden die dan grotere volumes pakken, dan kun je niet zomaar een klein pijpje steken. Dat moet gewoon een grotere pijp steken, dan is dat kost wel heel groot en dan is het volume weer misschien te klein, dus je zit voortdurend te schipperen tussen volume en frequentie. En Ik denk. En zeker omdat je eigen aan die last mile is dat je met een klein pakje zover mogelijk gaat. Het is niet zo dat je met mijn volle vrachtwagens zoveel mogelijk. Ja, dus ik. Ik denk dat we nooit dat we dat we het nooit rond krijgen. Naar. Naar ja uitstoot winst die we zouden boeken versus leefbaarheidswinst is dat we zou heel ver, vergaande berekeningen moeten doen van de. Van de maatschappelijke baten die je daarbij hebt, waarvan dat er veel weten dat die vandaag zelfs niet, bijvoorbeeld geluidsoverlast, is het een hele moeilijke om te kwantificeren. Om uit te drukken in kost, een investeringskost.

L: Ja om dan even verder te gaan op de baten die je juist aanhaalt, van ja geluidsoverlast moeilijk, kwantificeerbaar, maar zijn er wel Baten die hier wel voordeel bij hebben? Dat er als we het implementeren dat er wel voordelen uitgehaald kunnen worden of dingen verbeterd zullen zijn voor de stad?

A: Ja, ja, Maar ik denk, het laat geen twijfel dat logistiek gezien dat het een mooie oplossing is dat, dan moet je niet aan twijfelen. Ongehinderd verkeer, dus je komt altijd op tijd vanuit de consolidatie centrum naar de last mile, want Ik denk ook, het kan niet. Het buizensysteem vertrekt aan het consolidaties centrum. Maar. Ja. Volgens mij gaan we, gaan we te weinig volume hebben. Om dit te kunnen realiseren. Je zou kunnen denken aan die die systemen die je in veel winkels ook actief zijn als van die dunne buizen waren ze berichten doorsturen, fysiek. Dat is maar, maar je ziet dat zij maar berichten in een kokertje dat er doorgaan, dus je hebt niet veel plaats. Ja.

L: Er moet eigenlijk een afweging gemaakt worden van kunnen we het eventueel ook voor grote vrachten gebruiken of moet het gaan limiteren tot enkel ja, kleine Bpost pakketjes? Alhoewel dat de Bpost pakketjes soms ook al groot kunnen zijn tegenwoordig.

A: Ja, ja, Ik weet het, maar dan is dan de kijkt ook zelfs de grotere vrachten. Er zijn niet veel grotere vrachten die naar het centrum van de stad toe gaan. Alles wordt kleiner en kleiner naarmate ik dichterbij bij de huizen en dergelijke komt. Je gaat heel weinig consolidatie. Ja, wel kunnen consolideren voor de last mile maar ja, voor een straat maar gaat je dan moet je dan een straat met een buis verbinden. Of, moet je een wijk met een buis verbinden? Moet je naar micro hub op het einde van die buis zetten? Dat is mij allemaal zo niet heel duidelijk, zeker als je het economisch wilt laten kloppen, hè? Want economisch wilt Laten kloppen. Dat wil zeggen dat er heel veel volume moet door gestuurd worden en ik twijfel of dat dat volume er is.

L: OK.

A: Ik denk wel dat opnieuw logistiek is een heel mooie oplossing is eigenlijk de ideale oplossing. De vraag is, is de investering die daarvoor nodig is, weegt die op? Of kan die op eender welk manier terugverdiend worden, al is het dat CO2 betalend wordt en dergelijke dan nog twijfel ik of terugbetaald krijgen. Ik twijfel omdat het ondergronds pijpsysteem maken is waanzinnig duur in. In de zeker in een starten, want Je moet kun je niet zomaar de. De straat opengooien en daar een buisje in leggen. Waarschijnlijk moet je moet geboren vanuit, van onder uit hè, wat het nog duurder maakt. Ja. Laat dan heeft u? En op die jij zelf? Ja, dat jij zelf interessante systemen gezien waarvan de gedenkt dan, dan moet je wel haalbaar zijn.

L: Ja inderdaad dat metrosysteem, het metro-based systeem, dan dat in dat literatuur naar boven kwam door inderdaad een extra wagonnetje aan de metro te hangen of eventueel wanneer het passagier vervoer niet rijdt om dan volle vracht metro's te Laten rijden was in mijn opzicht wel iets wat we zouden kunnen implementeren. Maar daar moeten we inderdaad ook al een infrastructuur hebben voor een metro in de steden. Nu het.

A: Ja en dan zit je daar ook met probleem bovendien van. Dan. Als je goederen met de tram meestuurt. Ik heb de altijd iemand nodig die die goederen ervan afneemt, dus we moeten altijd een receptie zijn op het op het punt van waar je aankomt. Natuurlijk op het punt van waar je vertrekt ook, Maar dat moet altijd. Ofwel Mensen ofwel moeten een automatisatie techniek zijn die ervoor zorgt dat dat die goederen kunnen afgenomen worden en verder verwerkt worden. Dus het is niet omdat je een pijpsysteem hebt dat je dat je daarmee alles automatisch kunt laten gebeuren. Misschien wel, maar je zal toch geen begin, toch wel wat manipulatie nodig hebben.

L: Ja inderdaad en Als we via een metrosysteem zouden werken, zijn er. Inderdaad is er een heel hoge nood aan micro- of nano-hubs In de stad aan de haltes waar dat eventueel dan de metro stopt om daar inderdaad dan te verwerken in een parcellocker of het vandaar met een cargofiets verder te brengen.

A: Ja ja denk ik. Oh ja. Ik zou het graag willen, maar ik denk niet dat dat dat iemand het ooit zal willen bouwen. Trouwens, het zijn ook geen voorbeelden van denk ik, hè?

L: Ja nu is er In de haven van Rotterdam wel een project bezig. Het Belgische bedrijf Denys is daaraan het meewerken voor zo een shuttle te bouwen en daar zijn ze eigenlijk het aan testen van het containervervoer van de haven naar het hinterland. Dus Dat is niet in stadscontext dan maar dan is het wel. Ja, kunnen we containers vanuit een schip dadelijk in een shuttle steken en zo naar de bedrijven voeren?

A: Ja, Maar dat is Dat is inderdaad zo hè, want je hebt daar in Rotterdam bijna 15 miljoen containers op de Maasvlakte, dus daar is het volume wel aanwezig. Maar laat ons zeggen, een uitgebreid pijp systeem waar dat naar elke straat hij zo toe gaat. Dat gaat niet lukken, maar Rotterdam ligt bovendien. Op één plaats van de zee, dus die pijp gaat gewoon naar achterland dan. In Antwerpen heb je dan al is pijpen die naar verschillende kanten moet gaan, want we zitten landinwaarts, maar Rotterdam zit daar nog eens in zodanig goed geplaatst dat je maar een pijp nodig hebt, dus daar is

het volgens mij het volume daar gehaald. Zonder problemen? En Natuurlijk, ja, Dat is container hè! Dat is, Dat is gestandaardiseerd. Dat is weliswaar. 1 grote hè! Want heel belangrijk de investeringsprijs van zo'n buizen. Is uiteraard de diameter van die buis, hè? Dat bepaalt, maar twee hoe ver onder het maaiveld ga je zitten? Ideaal is daarbij de zogenaamde 60 cm 80 onder het maaiveld is het goedkoopste, maar eens dat je dieper begint te gaan betaalt je. Maar ik zou eens willen weten, in een stad. Of dat je nog redelijk is onder 60 cm onder het maaiveld kunt gaan. Ik bedoel, Er zijn overal wegen, die zijn allemaal, die liggen allemaal. Ik bedoel, ze moet daar allemaal veel dieper gaan, dus. Ik twijfel eraan of dat in stedelijke omgeving echt een haalbare kaart is, ik twijfel.

L: Oké, dan heeft u eigenlijk bij deze wel al mijn vragen die ik had beantwoord. Ik heb ze niet allemaal individueel bestand, maar eigenlijk zelf al aangehaald. Is er nog iets wat u extra wil toevoegen of heeft u nog vragen voor mij?

A: Nee, het enige waar ik die ongehinderd logistieke systemen voor zie werken, is inderdaad plaatsen aan het begin van een consolidatie en aan het einde van een consolidatie waren dat dikke stromen hebt die heen en weer gaan, maar vanaf dat je te kleine stromen hebt, dan gaan we nooit het volume halen die die eigenlijk het verrechtvaardigt om zoiets op te zetten.

L: Dankjewel om uw kennis met mij te willen delen.

A: Oké, dan wens ik jou veel succes?

L: Dankjewel.

A: Oké tot ziens dag.

Bijlage IV: Interview Mario Cools (UHasselt en ULiège)

Geïnterviewde: Mario Cools (M)

Interviewers: Lenne Van Wuytswinkel (L)
Stef Janssen (S)

Datum: 29 maart 2024 om 8:00

Fysiek op UHasselt

L: Dus ja, wij zijn hier in het kader van onze twee thesissen. We zijn allebei studenten hier aan de UHasselt. We hebben allebei als promotor Bart Vannieuwenhuysen. En ja, mijn thesis gaat eigenlijk over de implementatie van ondergrondse logistieke stadsdistributiesystemen.

S: Ja, mijn thesis gaat dan over de implementatie van AGV's. Of dat dat haalbaar is en ja,

M: bedoel je dan drones of? Op welke manier autonome geleide voertuige. En autonome voertuigen? Ja. En de G staat voor?

S: Geleide of ja, geleid, automatisch geleid, denk ik.

M: Ja nee, de reden waarom ik het vraag, dat je daar, je hebt eigenlijk de verre toekomst. Dat zijn de autonome, de zelfrijdende voertuigen. Maar je merkt dat heel veel investeringen, zeker bijvoorbeeld in de sector van de minibusjes. Daar waren heel veel spelers, maar die zijn bijna allemaal één voor één naar failliet gegaan. En de Belgische spelers op dat gebied, die zijn eigenlijk overgestapt naar telegeleiding, eerder dan autonomie. Dus als je eigenlijk een soort van drone-bestuurder van je dingen hebt, dan dat dat effectief de logica van het voertuig zelf is die je gaat transporteren. Er zijn daarin ook, ja, Colruyt heeft daar onder andere mee geëxperimenteerd, van die zelfrijdende, ja, karretjes noem ik het. Daar is onderzoek naar, maar de technologie staat nog helemaal niet zo ver dan wat er wenselijk is. En als we kijken naar puur personenwagens, daar merk je ook dat de cursor, dat dat eigenlijk ook een heel ethisch verhaal is. In Europa wordt de cursor heel erg gezet op veiligheid, waardoor er geen ongevallen mogen gebeuren. Als je kijkt naar bijvoorbeeld taxi-robots in de US, daar zijn er een aantal experimenten geweest. Maar je merkt ook daar dat ze toch een beetje terughoudender zijn, vanwege de miljoenenclaims, dat toch vele van die, like Waymove om er maar één te noemen, van de ongevallen die zij toch maken. Dus dat is de vraag van, ja, hoe ver, wat is de waarde van een leven? En moeten we daarin eerst nog meer veiligheid hebben, dan wel experimenteren? Ik ben zelf, in het kader van het Waalse relanceplan, een paar miljoen gekregen om autonome voertuigen te laten rondleiden. Maar eigenlijk, na exploratie van de markt, hebben eigenlijk bijna alle autoconstructeurs gezegd van, ja, wij gaan eigenlijk absoluut niks doen. Bijvoorbeeld bij de Olympische Spelen was er eerst sprake van alles autonome schuttels laten rondleiden. En zoals in China waren er toen een aantal shuttels. Maar eigenlijk is de conclusie daar van Honda geweest, van Toyota, geweest van, wij gaan niet meer investeren daarin. En eigenlijk zijn alle autoconstructeurs dezelfde houding aan het innemen. Dus, ja, autonomie, dat gaat er komen. De vraag is wanneer, maar telegeleiding is iets dat veel sneller kan gebeuren. En

telegeleiding, dat is eigenlijk ook een van de directe voordelen van de 5G-netwerken die overal worden uitgebouwd. Om die telegeleiding te kunnen voorzien, heb je 5G nodig. Omdat de tijd tussen dat je signaal verstuurd wordt, en dat de actie door je voertuig gedaan wordt, in het Engels is dat latency, ik weet niet of je dat vertaalt, die moet klein genoeg zijn om geen ongeval te hebben. Gewoon, als kaart.

L: Dus ja, wij zijn hier dan eigenlijk om uw diepte inzichten te krijgen van onze twee thesissen. We zouden je eigenlijk een paar algemene vragen willen stellen? Wat wil je zelf even kort voorstellen? En wat uw relatie is met distributie en dergelijke dingen?

M: Dat is goed. Ik ben hoogleraar transporten en mobiliteit aan de universiteit Luik. En ik ben ook gastprofessor hier. Hier geef ik de vakken duurzame logistiek en transportmanagement. Mijn eigen onderzoek focust zich voornamelijk op het personenvervoer. Omdat in Luik ben ik de professor rond personenvervoer. Wij hebben een andere collega, die de professor rond vrachtvervoer is. Dus we proberen dat zoveel mogelijk te scheiden. Maar ik ben ook erkend transportondernemer. Als je weet of niet, gaat dat zeker bij mijn deel van het vak dat jullie gaan krijgen, gaan we dat zien. Transportondernemingen zijn een beschermd beroep. Daarvoor gebruik je onder andere de professionele vakbekwaamheid. Dus ik ben ook gecertificeerd transportondernemer. Vanuit mijn ouders, zowel mijn vader als mijn moeder, hebben we transportbedrijven gehad toen zij nog niet op pensioen waren. Dus dat merk je in het vak dat jullie nog krijgen van mij. Dat ik daar handige voorbeeldjes kan uithanteren vanuit de eigen ondernemingen. Dus van daar ook mijn interesse voor dit gebied. En ik ben ook de voorzitter van de Benelux-associatie van transport-economen. Dus daarin kijken we vooral vanuit een economisch perspectief.

L: Oké, dankjewel. En onze theses zijn eigenlijk allebei in het concept van stedelijke distributie. Dus ik zou u eigenlijk kort wat vragen stellen over hoe het nu in de steden en de ruimte toegaat. Zijn er moeilijkheden volgens u, waar de steden nu mee te kampen hebben, deze dagen?

M: Ja, er zijn veel problemen. En je zult ook, maar dat gaat heel laat komen, maar je hebt misschien al wel toegang tot mijn slides op Blackboard. De laatste les die je van mij krijgt, daar gaan we echt puur over stedelijke distributie, logistiek, over praten. En de verschillende uitdagingen die daarbij zijn. Eén daarvan is dat ruimte maar één keer kan benut worden. En dus als je parkeergelegenheid bijvoorbeeld voorziet voor leveringen in de stad. Ja, als je die voorziet voor handelaars, kun je die niet voor iets anders gebruiken. Dat zorgt, als je dubbel parkeren hebt, zorgt voor congestie, zorgt voor onveiligheid. Dus er zijn een heel aantal uitdagingen hoe je de verschillende functies van een stad kunt combineren met daar ook je logistieke bewegingen in. Wat daarbij het moeilijker maakt is dat er heel veel transacties zijn, bijvoorbeeld door de e-commerce. Waardoor je ook nog eens verschillende leveranciers hebt, waar er momenteel redelijk weinig bundeling tussen verschillende operatoren is. Recentelijk heeft de minister van Post, Petra de Sutter, de richtlijn gemaakt naar hoe pakketjesbrievenbussen, wat die dimensionering moeten zijn. Dus dat zorgt een oplossing voor de vraag, wie heeft er de plaats in een stedelijke context om zo'n grote doos voor zijn huis te zetten? En als je, zoals mij, in Zonhoven woont, dan kun je dat gemakkelijk in je tuin planten, geen probleem. Maar als je in de stad bent, dan heb je niet noodzakelijk de ruimte om die brievenbussen te gaan

installeren. Daarin heb je dan eigenlijk ook de mogelijkheid om parcelstations te hebben, waar je pakketjes kunt afhalen. Maar dan zouden we eigenlijk een soort van witproduct moeten hebben, waarbij iedere leverancier, Post, BPost, PostNL, DHL enzovoort, hun pakketjes in kunnen kwijt geraken, wat momenteel niet het geval is. En je kunt moeilijk van ieder circuit een apart verdeelscentrum in een stad hebben. Er zijn initiatieven om de verplaatsingen binnen een stad te gaan bundelen. Bijvoorbeeld door stedelijke distributiecentra. Dat zorgt er altijd wel voor dat er een bundelingskost gaat zijn. En de vraag is wie draagt die kost? Dus je kunt het duurzamer maken, maar wie wil die kost betalen? En in praktijk blijkt vaak dat die dingen falend zijn, tenzij dat de overheid echt die kost draagt. Dus dat is altijd de vraag, wie draagt de kost? En in welke mate willen verschillende concurrerende bedrijven met elkaar samenwerken om die kosten eventueel te drukken? En daar zitten momenteel nog heel veel vragen in. Ook welke oplossingen ze kunnen toepassen. Er zijn oplossingen die gebruikt worden. Bijvoorbeeld de Coolblue-bakfietsen, de elektrische bakfietsen die ze gebruiken. Dat is een manier waarop je op een bepaalde verplaatsing meer duurzamer gaat kunnen maken. Dus het is niet dat er geen oplossingen zijn. Maar het vergt heel veel inspanning en een geïntegreerd beleid. En daar knalt vaak het schoentje. Dat wil zeggen dat je zowel ruimtelijk beleid moet hebben dat zinvol is als mobiliteitsbeleid. Maar vaak zijn dat eigenlijk gewoon twee compleet verschillende domeinen. Terwijl in een ideale wereld is dat één materie die beheerst wordt. En daarin is het belangrijk om altijd te kijken. De ruimtelijke planning-impact die ga je pas binnen 20 of 25 jaar zien. Maar die is vele malen groter dan kleine optimalisaties die je doet. Bijvoorbeeld door een modale verschuiving te krijgen. Dat zorgt er niet voor dat je vraag effectief verandert. Terwijl ruimtelijke planning kan effectief je vraag fundamenteel gaan veranderen. Dat is iets waarin in onze verkiezingscyclus die we binnenkort weer tegemoet gaan. Dat vergt lange termijnvisie. En doorgedreven visie die blijft volgehouden worden. En daarin komen we ook vaak tekort. Het komt daarop bij dat Europa de elektrificatie opdringt. Terwijl, dat is mijn persoonlijke mening. Ik ben niet van mening dat dat een goed idee is. Dat is puur vanuit portfolio-management. Alles investeren in één enkele technologie. Ik weet niet of dat jullie ook van mening zijn. We hebben tegenwoordig om de vijf uur dat de elektriciteit uitvalt in de gemeente. Iedereen begint elektrische wagens te hebben. En iedereen heeft zonnepanelen. Dus als het zonnig is, valt dat uit. En als iedereen z'n ding inpluigt, valt het ook uit. Ons netwerk is niet gevolgd met de maatregelen die er zijn. Dus alles opzetten op één technologie, puur vanuit risicobeheersing, lijkt mij dan niet een slimme strategie. Ik ben een van de weinige academici die zich daar soms kritisch over durft te uiten. Het komt daar ook bij dat het ritme waarin bepaalde stedelijke contexten hun transitie bepalen, sociaal gewoon onaanvaardbaar is. Bijvoorbeeld Brussel gaat veel te snel met haar transitie naar de dieselban. Vanaf 2027 mogen geen dieselwagens meer in Brussel. Als je kijkt naar de sector. Heel veel van de bestelwagens zijn nog oudere diesels. En zelfs als je een nieuwe diesel hebt. Ik krijg zelf een dieselwagen. Ik heb een heel recente, een Euro 6, een roetfilter, al wat je wilt. Dat is beter dan een hybride Porsche waar je 5 km elektrisch kunt rijden en dan 20 liter per 100 km mee verbruikt. Maar die hybride mag volgens onze gekke regels wel. Terwijl een gewone, efficiënte wagen mag volgens de regels dan niet meer. Ik ben benieuwd, als we in 2027 zijn, of Brussel haar politiek gaat veranderen en dat we op de langere termijn gaan schuiven. In dat opzicht, en dat zie je ook in een deel dat je van mij nog gaat krijgen, als je bij investeringsbeslissingen in je onderneming hebt, die hebben een aantal regels waaraan ze hun nieuwe investeringen gaan baseren. Als er zo'n extra regel komt, dat past niet in het normale ritme van de vernieuwing van je voertuigpark. Dus wat gaat er

gebeuren? Enkel de grote bedrijven, of de bedrijven die juist de kans hebben dat er een vervanging komt op het goede moment, die kunnen die gaan uitvoeren. Maar vooral de kleinere bedrijven, die gaan geïmpacteerd worden omdat die voor sommigen gaat die moment veel te vroeg komen, waardoor je halucinanten moet bedragen of moet betalen om binnen bepaalde steden of context binnen te kunnen. Daar zijn een aantal effecten die daar gaan in spelen. Ik weet niet of dat de noodzakelijke effecten zijn die wij willen hebben, allemaal uit het belang van duurzaamheid. Maar dat duurzaamheid zijn drie dimensies. Dat is sociaal, economisch en milieu. En of governance, dat is nogal een vierde dimensie daaronder. Dat milieu is één, maar er is ook nog het socio-economische. Ik heb de indruk dat dat in het debat soms vergeten wordt.

L: Oké, dank je wel. Dan willen we eerst ingaan op mijn onderwerp, dus van de ondergrondse systemen. Heeft u ooit al eens gehoord van zo'n ondergrondslolistisch systeem?

M: Ja, er zijn... Er is Willy Winkelmans, als je een beetje naar de Nederlandse talen van literatuur zoekt. Dat is een emeritus-professor van Antwerpen. Die heeft in het verleden, vooral in de context van de haven, gekeken of daar geen ondergrondse tunnels kunnen gebruikt worden om ondergronds transport te gaan uitvoeren. Hij heeft als voordeel dat je niet in conflict bent met andere stromen. Het heeft als gigantische nadeel dat het kostenplaatsje exuberant hoog is. Dat kan efficiënt zijn voor alle plekken waar er geen alternatief zijn. Dan is dat een eventuele mogelijkheid. Maar die kosten zijn zo gigantisch. Dat is iets goeds als je een nieuwe site gaat ontwikkelen en van begin af aan ook mee in de grond nadent over ondergrondstransport. Dan kan die kosten gedrukt worden. Maar als je dat in een bestaand gegeven, context moet ontwikkelen, dan is dat niet betaalbaar. Dat is de vraag. In hoeverre kunnen we daarin gaan? Dat kan een oplossing zijn als je externe kosten van die mate zijn dat het dan toch haalbaar wordt. Maar als je een deel van de haven gaat aanleggen, als dat een nieuw te verkavelde deel van de haven is, dan kun je meteen daarin rekening houden. Dan kan die kosten dan beheersbaar blijven. Als je echt niet van niets moet beginnen, dan gaat de kostprijs daarin vooral het probleem zijn. Er zijn probeersels. Dat is wat Elon Musk zelfs met zijn supersnelle Hyperloops probeert. Maar naar personen gaat dat sowieso nooit lukken. Dat is een illusie. Naar een vrachtovervoer misschien, naar de toekomst, wie weet. Natuurlijk, de vraag is dat het systeem werkt als alles volledig luchtledig kan getrokken worden. Naar veiligheid en capaciteit is dat nog altijd een heel duur ding voor een gegeven capaciteit. Als het van begin af aan mee in de ontwikkeling van een gebied is, dan denk ik dat dat een slimme manier is om bepaalde stromen te kunnen beheersen.

L: Zou het dan in een stedelijke context ook haalbaar kunnen zijn?

M: Dat hangt ervan af. Als je in een gebied hebt, in Limburg en in de provincie Laak, heb je veel brownfields in de oude industrie, die dan sowieso gesaneerd moeten worden om daar nieuwe ontwikkelingen aan te doen. Als dat op zo'n stuk gebied is, dan kan men van begin af aan beginnen te plannen. Dan kunnen die kosten weer heerst worden. Als je tunnels moet graven in onderbestaand gebied, dan is die kostenfactor 10 of 15 keer hoger. Dat is echt een gigantisch verschil.

L: En wat met steden die al een metronetwerk hebben, zou het daar een oplossing kunnen bieden door bijvoorbeeld op een metrosysteem vrachtvervoer mee te geven?

M: Er bestaan, nu niet ondergronds, maar je hebt in Zurich bijvoorbeeld de cargotram. Die dingen bestaan. Dat heeft als voordeel dat je je infrastructuur kunt benutten op momenten dat er minder vraag is naar personen ervoor. Dat is in de buurt van waar dat netwerk fysiek ligt. Dus daar waar dat netwerk ligt, als daar die bedrijven zich bevinden, dan kan dat benut worden. Maar de vraag is hoeveel bedrijven liggen daar net op die punten. En dat geeft ook beperkingen mee naar wat de maximale laad- en lostijden zijn in het spoorvervoer. De personen vervoeren altijd voorrang. Dus dat geeft wel een aantal logistieke uitdagingen voor het beladen en het onladen van die trams ook. Maar dat zou in principe kunnen. Overgronds zijn daar voorbeelden van. De cargotrams zijn daar een voorbeeld van. Dat kan, maar is ook niet het meest efficiënt. Dat hangt echt van je netwerkgebruik af en hoe je netwerk ook een bepaalde extra capaciteit heeft voorzien. Hier is die extra capaciteit, of die extra bussen, jammer genoeg, maar gigantisch beperkt. Gaat dat? Technisch ja, maar dan is er een allocatie voorzien van wanneer die ladingen kunnen gebeuren. En is dat enkel interessant voor zij die in de nabijheid van je spoornetwerk gelegen zijn.

L: Oké. Stel, we zouden het op zo'n metropoetsysteem doen of op een bepleidingssysteem. Hoe moet zo'n netwerk er voor u, als we in de stad kernen willen leveren, om daar de congressie weg te houden? Hoe zou zo'n netwerker volgens u moeten uitzien?

M: Goh, dat is een heel moeilijke vraag. Er zijn een aantal principes, en ik ga het principe vanuit openbaar goederen hanteren. Als je een netwerk bouwt, de grootste efficiëntie moet daar zijn, waar de grootste stroom is. Daar moet je vooral op focussen. En daar kun je je winsten op gaan maken. Wat de grootste vraag en het grootste aanbod is, die moet je met elkaar gaan verbinden. En dan kijken, wat is er mogelijk, zonder dat we die stroom te hard negatief beïnvloeden. Als we het busnetwerk bekijken, voor personenvervoer heb je daar twee aparte noodzaken in. Enerzijds, snelle verbindingen tussen de grote plaatsen van massa. Ondanks dat De Lijn heel veel kritiek heeft gekregen, hebben ze hun cursor die richting uitgeduwd. Dus op zich is dat geen slecht idee. De vraag is, in voor openbaar goederen zijnde, is er dan nog een tweede taak? Dat is iedereen bereikbaarheid geven. Het budget kan maar één keer toegedeeld worden. Dus als je alles op axle 1 ligt, dan is er geen geld meer voor de tweede axle. Dat kan, maar dat is wel het principe dat je je efficiënt systeem moet uitbouwen en dan andere oplossingen zoeken om die filterlijnen te kunnen bouwen. Dus dat zou mijn eerste zijn. Maar alles hangt natuurlijk af van hoe de vraag en het aanbod worden opgebouwd. In operationeel onderzoek zijn er allerlei optimalisaties mogelijk van hoe je de netwerkafstand kunt verminderen. De vraag is, wat is je finale doelstelling die je wilt bereiken? Nergenslangs wat je objectieffunctie daar zal zijn, zal het geen ander netwerk moeten uitbouwen.

L: Stel, we zouden volledige consolidatie van goederen willen doen voor de beleving van de stad. Zowel voor alle e-commerce-pakketjes, zoals je dat al aanhaalde, met white-label parcels. Zou je dat dan kunnen oplossen door consolidatie aan de rand van de stad te doen en dan ook met zo'n white-label tussenpersonen of consolidatiecentra te werken?

M: Eén van de uitdagingen is, wie betaalt de consolidatie? Misschien moet een wetgever daar een verplichting instellen. Dan gaan we natuurlijk meteen een probleem krijgen. Wie moet dan degene zijn die het dan wel mag beleveren? Hoe wordt die markt toegedeeld? Met het principe van de vrije markt ben ik wel benieuwd hoe ze dat gaan doen. Ik denk dat daar de regelgeving naar concurrentie toe altijd een belemmerende factor zal zijn om zo'n wetgeving te kunnen toepassen. Want je gaat sowieso één leverancier, die van het consolidatiecentrum is, nog altijd, bijvoorbeeld de citydepot, dan moet citydepot nog wel binnen de stad mogen kunnen. Als je die enkel daartoe toegang geeft, dat is wel een hele beperking op je vrije markt. Dan ben je eigenlijk een hele monopoliepositie voor je publieke ruimte aan het maken. Dat gaat heel veel juridische vragen opwerpen, puur van concurrentie en vanuit ruimtelijke orde. De hamvraag gaat altijd blijven, wie financieert die consolidatie? En zijn mensen, dat is misschien nuttig voor jullie, een van de masterproeven die ik de vorige half twee jaar geleden heb begeleid hier, ging rond hoe duurzaam je pakketjeslevering wil hebben. Als het duurzamer is, wil je na langer wachten. De meeste ploeg valt nog mee. Moet je daarvoor betalen als het duurzamer is? Dan al helemaal niet meer. Dat hangt vanaf hoe je die maatregelen gaat implementeren. Iedereen herkent wel dat het duurzamer moet zijn, maar als je effectief tot actie komt, dan moet het duurzamer zijn. Dus wacht je dan in plaats van morgen je pakketje aan de deur te hebben, maar we zullen het volgende week leren. Dan kunnen we het consolideren. Als je de keuze hebt, bedrijf 1 geeft het volgende week, en bedrijf 2, voor een vergelijkbare prijs, geeft het morgen. Dan kies je dat van morgen. Dus ook al zeggen we dat we duurzaamheid in ons gedachtegoed hebben, zolang er aanbieders zijn die een betere oplossing bieden, dan kiezen mensen voor de snelste oplossing. Dus misschien... Daarin... Er zijn zelfregulerende bedrijven die zelf zeggen van wij gebruiken dat niet meer, wij leveren, wij consolideren zelf. Mooi. Maar dat zijn nog niet alle bedrijven daarin. Dus daarin... Die consolidatiecentra werken op voorwaarden dat die gesubsidieerd zijn. Dus de vraag is, is dat een maatschappelijke kost die we altijd bereid zijn te betalen om die consolidatie te doen?

L: Oké. En dan heb ik eigenlijk nog één vraag voor u. Stel, in een ideale wereld, ongeacht de kosten, zo'n heel volledig systeem is geïmplementeerd in de grote Belgische steden. Welke baten komen daaraan kijken, volgens u, voor de steden en voor de mensen daarin?

M: Dus puur een ondergrondstelsel?

L: Ja, een ondergrondstelsel dat volledig werkt en dat elke wijk beleverd wordt via een ondergrondstelsel.

M: Ja, dat uw verkeerstromen volledig gesplitst worden. Ik denk dat dat het grootste voordeel is. Dus dat die stroom onafhankelijk wordt van de andere stromen. Dat is het grote voordeel daarbij. Dus dat de impact van andere activiteiten geen invloed heeft op uw logistieke stroom. Net hetzelfde eigenlijk als ze proberen met de droomtransporten. Door daar ook opnieuw de ketens te gaan compleet scheiden van elkaar. Dus ik denk dat dat het grootste voordeel daarvan is. En dan is de vraag van, als dat dan meer efficiënt is naar duurzaamheid, wil je dat ook nog? Dat durf ik mij niet over uitspreken of dat het geval is of niet. Dan moet je eigenlijk ook heel de infrastructuur werken om dat systeem te maken. Ook meegerekening brengen. Dan denk ik dat dat systeem al heel lang

moet meegaan. En de vraag is ook, hoe onderhoudbaar zijn die? Dus dat is een moeilijke analyse om dat te gaan uitkijken. Is dat nu echt duurzaam? Als je puur naar het milieu gaat kijken, is dat meer duurzamer of niet? Moeilijk te bepalen, denk ik. Puur het verplaatsen zelf zal waarschijnlijk wel duurzamer zijn. Maar het feit dat je dat moet onderhouden en dat je het in de eerste plaats moet bouwen, dan weet ik niet of dat nog duurzamer is als je de hele levenscyclus bekijkt. Dat is koffie die ik kijk. Dan heeft u eigenlijk al mijn vragen voor mijn thesis beantwoord.

L: Dank je wel. Dan heeft u al mijn vragen beantwoord.

S: Dan gaan we door met, wat vragen dan specifiek meer over de implementatie van AGV's? Wat zijn op het eerste opzicht de grootste voordelen van de implementatie van AGV's ten opzichte van de huidige situatie die we nu in steden kennen?

M: Het grote voordeel is dat de vraag gaat zijn welke niveau van autonomie of automatisatie mogelijk is. Dus als de automatisatie voldoende gevorderd is, dan is de impact van de kost van chauffeurs veel lager. En dan gaat het telepiloten, bestuurders of dronecontrollers hebben. Als de automatisatie groter is en beter werkt, dan gaan we eerder monitors hebben dan piloten. Dus dat gaat de kost voor besturen beduidend lager maken. Maar dan gaat ook de afhankelijkheid naar het structurele tekort dat er momenteel in Europa heerst, naar chauffeurs, ook oplossen. Dus als er vaker is een discussie, ja maar dan gaan er mensen hun jobs verliezen, ja maar er is momenteel gewoon een gigantisch tekort aan chauffeurs. Ik denk aan dat legerlijke in het Verenigd Koninkrijk, omdat ze daar per se uit de EU wilden gaan. Ja, dat deel wordt dan een deels opgelost. Nu, de grote vraag qua verkeershoeveelheid, gaat dat niet noodzakelijk iets oplossen? Het gaat er wel voor zorgen dat een heel regelgevend kader bijvoorbeeld, ik weet niet naar welk volume je aan het kijken bent, maar vooral ook naar transport voor grotere vrachtwagens, dat daarin de rijen wachten. Rusttijden die er momenteel geen zijn, je zult de cursus ook zien, maar een vrachtwagenchauffeur mag 4,5 uur rijden, moet dan minstens 45 minuten pauze gecumuleerd hebben genomen, om dan terug 4,5 uur te rijden, en dan 2 keer per week terug nog eens 45 minuten, en mag hier nog eens 1 uur extra rijden. Dus een regelgeving naar rusttijden in het weekend, dus een heel regelgevend kader dat gevolgd moet worden, ja, dan heb je niet meer de vermoeidheid van je bestuurder. Natuurlijk, daarin hangt het ervan af in welke fase we zijn. Zijn we echt in de tele-operatie? Ja, je tele-operator, die mag ook niet te lang achter zijn schermen zitten kijken, want die gaat ook vermoeid worden. Dus er zijn een aantal, ik denk dat bij uw vraag is heel belangrijk, welk niveau van automatisatie, waar zijn we over aan het spreken. En dan binnen een stedelijke context, die kleinere leveringen, ja, dat kan werken, maar de experimenten die Colruyt heeft gedaan, daarachter reed nog een wagen, om zeker te zijn dat er geen ongevallen gebeurden. Technisch marcheert het, maar dat kan nog niet autonoom zijn, dus je hebt nog heel veel veiligheidsmaatregelen nodig om dat te laten kunnen operationaliseren. Dus de vraag is ook hoe groot zijn die dingen. Die karters van Colruyt waren niet echt heel groot, want je hebt volledig autonome voertuigen die ze proberen uit te testen, maar dat is daar nog een helemaal nieuw punt. Dus daar is de vraag, als we echt mogen dromen naar de perfecte automatisatie, dan heb je de winst dat die tijdsvenster problematiek, die onder andere door de rij- en rusttijden geregeld wordt, geen issue is. Wat je ook hebt, en dat is nu een heel discussie met de camionetjes van onder andere PostNL en DPD, dus de wetgeving voor rij- en rusttijden geldt voor

vrachtwagens boven de 10 ton, of boven de 12 ton, ik weet het nu niet juist, maar dat geldt niet voor bestelwagens. Dus met een bestelwagen zit je daar 20 uur achter het stuur. Dat is niet illegaal, want je mag niet vermoeid achter het stuur kruipen, maar er is geen test die effectief gaat testen of je vermoeit achter het stuur zit. Dus daar zit een probleem in het huidig-wetgevend kader, en er is nu een nieuwe wet gestemd geworden. Het is ook gestemd geworden dat hij dat probeert een beetje in kader te brengen, maar daar zijn heel veel lacunes met de nieuwe wetgeving die de super recent heeft gecommuniceerd. Dus daar zit echt een soort van blakboel in de wetgeving. En daarin moeten we eigenlijk zien van ja, als technologie daar is in camionetjes, dan kunnen we ook daar die winsten hebben dat er geen vermoedelijkheden optreedt. Automatisatie zorgt er ook voor dat er momenteel wel heel veel ongevallen gebeuren, dat de kans op human error in een ongeval minder wordt. Dat zegt niet dat er geen ongevallen meer gebeuren. Dus naar een stedelijke context, en dat is waar momenteel het schoentje naar gaat in die dingen, eigenlijk die voertuigautonomie en heel veel auto's hebben dat al. Ik kan die mensen voorbijsteken zonder dat ik mijn stuur aanraak. Dat is allemaal geen probleem, maar daar heb je de begeleiding die je kan gebruiken, die je auto kan identificeren om te weten waaruit dat weg is. In een stedelijke context, op een autosnelweg, daar rijdt iedereen rechtdoor, of een beetje naar rechts of een beetje naar links, maar daar hebben de resten geen interacties. In een stedelijke context, ja, daar komt een fietser aan, er komt een bal overgerold, er komt plotseling iemand die van richting verandert, ja, momenteel staat de technologie niet in die staat dat die dat kunnen detecteren, nog onze infrastructuur. Dus ik zou dat ook... Ik denk dat als puur vanuit voertuigtechnologie gaan komen, dat we daar nooit vanuit gaan komen, maar je kunt je infrastructuur ook intelligent laten zijn. Bijvoorbeeld intelligente straatlichten, dat bestaan op heel veel plekken, die detecteren op basis van de aanwezigheid van iemand hoeveel lichten voor die persoon en hoeveel lichten achter worden aangestoken. Ja, als die detectie gebeurt, dat kost niks om dat te laten... Bijna niks om dat te laten communiceren ook met een voertuig. Daar staan we momenteel gewoon nergens. Ja, technisch kan dat, maar daarin zijn we nog in level zero op dat gebied. In een mooi woord is dat Vehicle to Infrastructure Communication en daarin is nog heel veel winst mogelijk en daar staan we hier bij de vloer. Absoluut nergens. Dus daarin kan... Ik zie daar wel... Ik denk, dat gaat sowieso de toekomst worden. De vraag is alleen wanneer. En op korte termijn kunt je, maar dat is niet in een stedelijke context, dat is meer op een autosnelheidsplatooning, dat je eigenlijk de winst gaat maken door kort bij elkaar te gaan rijden op een ander voertuig, waardoor je door de verminderde weerstand brandstof-efficiëntie-winst gaat kunnen maken. Maar heeft dat een aanslag? Ja, dan moet die perfect gesynchroniseerd zijn, want anders, als je een aanval hebt, dan is het meteen een kattenotsing uiteraard. Daar gaat ook voertuig-autonomie en vehicle-to-vehicle communication een belangrijke rol in kunnen spelen en kan dat al momenteel spelen. Dus daar zijn dingen die technisch al bestaan, die nog niet verplicht zijn, maar die je al zou kunnen gebruiken. Ja.

S: En dan, je noemde net al enkele hindernissen, zoals dat de technologie nog niet op punt staat, of dat de infrastructuur zich nog niet echt leent tot de autonome rijden. En ook de regelgeving dan. Maar zijn er verder nog andere nadelen of hindernissen die je ziet die momenteel de implementatie van AGV's belemmeren?

M: Ja, vooral in een stedelijke context heb je net al die interacties met andere weggebruikers die je niet noodzakelijk op een autosnelwegenet hebt. Dus ik denk dat daar het langste zal duren, waar de winst van automatisatie, want dat is ook een heel discussiepunt, noem je het autonoom of automatisatie, het ding, doe enkel maar wat je geprogrammeerd hebt om het te leren. Binnen ingenieurswetenschappen zeggen ze, het is geautomatiseerd transport in plaats van autonoom, want dat ding denkt niet zelf. Het denkt op basis van de regels, het kan zelfs regels bijmaken, maar enkel op basis van het kader dat de mens zelf geautomatiseerd heeft. Dat is een nuanceverschil, maar sommigen zijn daar gevoelig aan. De grote uitdagingen zijn net in de stedelijke context, waar er veel meer interacties met de publieke leefruimte gebeurt. Dat zal de uitdaging blijven. In een ideale wereld zijn dat in een stedelijke context allemaal kleine karretjes die zo sensitief zijn, dat zelfs als er een kindje een bal wegrolt, dat die dat anticiperen en dat dan beginnen vertragen. We kunnen daarin heel verdenkend gaan, waarin je zelfs kunt zeggen dat er geen wegen meer zijn, maar in een open ruimte, dat ding zich een weg baant tussen de mensen. Heel veel mensen hebben zoiets van, hoe gaan we dat kunnen realiseren? Ik ben daar redelijk IT-gericht in, en ik ga het eerst op een schokkerende manier zeggen. We gaan iedereen een GPS-chip inplanten. Dat zegt iedereen, dat ligt allemaal op ons. Die chip zit al in ons. Nog niet permanent, maar toch redelijk. Waarom dat ding niet laten communiceren? Het is een extra kost daarvan. Dan heb je het gevaar. Sommige focussen hebben het gevaar. Ben je dan niet veel eenvoudiger voor hacking en cybercrime? Je moet ervoor zorgen dat je een redundatie in je systeem hebt, dat er een soort beveiligheids-backup is in je systeem. Dat is natuurlijk wel belangrijk. Zeker in wereldoorlog 3, die al volop aan de gang is. Vooral op digitale oorlogsvoeringen. Ik denk dat het daarin heel belangrijk wordt. Dat is een van de risico's naar volledige automatisatie. Dat kan worden overgenomen. Er zijn al experimenten die getoond hebben dat je dat kunt overnemen vanop afstand. Het is allemaal mooi, maar het zorgt ook voor een hele reeks gevaren. Daar moeten we zeker van bewust zijn. Daar worden protocollen voor ontwikkeld om dat zo sterk mogelijk in te pakken. Vooral in een stedelijke context kan dat geïmplementeerd worden. Daar kan de actieradius van een voetgang in elke richting uitgaan. Een auto is voorspelbaar en kan niet ineens 180 graden draaien. Een fietser is ook al brusk en kan geen 180 graden draaien, maar dat is al veel brusker. Een mens is onmiddellijk in een andere richting. Dat is het moeilijke. Maar momenteel kan die technologie nog niet volledig.

S: In mijn thesis bekijk ik ook zo'n soort systeem voor de stadsdistributie. Met langs de rand consolidatiecentra. In het midden micro- en nano-hubs. Ziet u dan ook een onderscheid tussen in welke lijns die gebruikt zouden kunnen worden voor het herlokaliseren tussen hubs? Van de consolidatiehub naar de micro-hub of van de micro-hub naar de consument? Ziet u daar een onderscheid in waar de AGVs meer of minder nut kunnen hebben in bepaalde lijns?

M: Het hangt heel af van het type grootte van uw voertuig. Het is duidelijk dat in de kernverdeling dat daar kleinere voertuigen een belangrijkere rol hebben. En tussen de herverdeling van uw micro-hubs, dat daar grotere transporteenheden nodig zijn. Naar het gevoel van automatisatie, als we kijken in een Belgische context, zit overal in onze steden alle soorten verkeer. Ik denk dat daar eerst de volledige automatisatie op punt moet staan. Ik denk dat eerder de verschillen zich op het type voertuig gaan spelen dan eerder op het automatisatieniveau. Zoals ik in mijn voorbeeld heb aangehaald, op autosnelwegen, dus echt op afgescheiden wegvakken, daar kun je wel een deel

gemakkelijker automatisatie gaan implementeren. Maar daar zijn we nog lang niet. En helaas heeft onze federale minister van mobiliteit beslist dat er geen level 4 of 5 experimenten in een Belgische context zullen gebeuren. Dus die heeft dat eigenlijk volledig dichtgetimmerd, terwijl ons buurland Duitsland wel het wetgevende kader toelaat om level 5 in concrete op bepaalde stukken autosnelweg toe te laten. Dus de bepaalde ontwikkelingen, waar ik daaruit afleid, is dat Duitsland onze regelgeving gaat bepalen op termijn. Want wij doen niks qua experimentatie, dus dat wil ook zeggen dat wij uit onze proefbevindingen niks gaan kunnen leren. Er zijn er geen, dus we kunnen niks kunnen leren. Je gaat ook je beleid niet gaan kunnen afstemmen. Terwijl als je een van de pionierlanden bent, zoals in Duitsland, wat wel werkt en niet werkt, in praktijk gaan de andere landen hun bevindingen min of meer gaan kopiëren. Is dat goed, is dat niet goed? Dat is een ethisch debat. Daar spreek ik me niet over uit. Bij ons hebben ze de cursor compleet op veiligheid gezet. Ja, veiligheid is heel belangrijk. Maar misschien een klein margeke. Ik zie nu niet het gevaar als je een level 5-test doet op een autosnelweg. Ja, technisch staan we daar eigenlijk al wel ver genoeg. Dat is net de reden waarom er zo'n pilotest belangrijk is, om te kijken wat werkt al wel en wat niet.

S: Je zegt net al een beetje dat er onderscheid moet worden gemaakt tussen de grootte van de voertuigen. In mijn thesis maak ik dan ook nog deels een onderscheid tussen de road AGV's en de sidewalk AGV's. Maar denkt u dan...

M: De sidewalk AGV's zijn er absoluut tegen. We hebben het stopprincipe, ik weet niet of u dat kent. Het stopprincipe wil eigenlijk voor eerst uw stappen van uw voetgangers bevorderen, dan fietsen, dan openbare vervoer, dan privaat vervoer. Ja, dit is gewoon... Die dingen, daar moet het niveau zo hoog zijn om niet in conflict te komen met uw voetgangers. En de bedoeling is dat die ruimte, dus uw trottoirs, echt vooral voor de voetgangers zijn. Ik zie daar honderden mogelijke conflicten mee. Kan dat? Ja, maar dan moet die technologie ook nog heel veel vooruit. En moet het basisprincipe nog altijd blijven dat uw voetgangersstroom, dat is degene die we vooral willen bevorderen, dus dat dat ding niet in de weg komt. En als het dan echt op een drukke plek is, dan is de vraag of dat ding dan nog overhoudt vooruitgaan. Dus daarin... De vraag is wie krijgt welk stuk, en dat is een moeilijk vraagstuk, wie krijgt welk deel van de publieke ruimte? Naar personenmobiliteit is daar het principe, dus het stopprincipe, duidelijk gedefinieerd. Als je daar de vrachtlag boven gaat leggen, wie krijgt die ruimte? Voilà. Ik ben persoonlijk van mening dat dat niet is voor een robot om bakjes te geven. Dat is dan zo'n ethisch... Hoe verdeel je de publieke ruimte? Dat is een moeilijk vraagstuk. Waar moet positie in worden genomen? Momenteel is daar eigenlijk nog heel weinig rond ingenomen. Wat je wel ziet, ik zie daar een kleine link mee, bijvoorbeeld naar de elektrische steps, om een parallel te leggen. Daar zie je dat heel veel steden terug aan het stappen zijn, omdat die steps overal in de weg kwamen te liggen van alles en iedereen, vooral naar... Dan denk ik aan mensen met een mobiliteitsbeperking. Ja, die waren er gewoon dramatisch voor. En dus daarom hebben ze... De steden die ze nog hebben, hebben nu meer en meer wel afgeleide gebieden waarin je die dingen kunt droppen, afgetekend. En sommige steden, zoals in Parijs bijvoorbeeld, hebben ze gewoon gebruikt geband. Ja. Dus dat leek op een gegeven moment een interessante ding, maar er zijn meer nadelen dan voordelen in een stedelijke context, vooral naar de leefbaarheid van je publieke ruimte. Als je daar op een fatsoenlijke manier kunt inlassen, sommige steden zwagen dan door eigenlijk wel bepaalde parkeergebieden in je ruimtegebied te definiëren, dan ja, maar dat hangt er niet vanaf.

Hoe gaan we daar verder mee om? En ik vrees dat in het geval van zo'n leverrobot je een soortgelijke discussie gaat hebben. Dat hangt ook vanaf hoeveel er zijn. Als er één is die per uur zo'n pakketje gaat geven, dan is dat de mensen zich niet in ergeren. Als dat de ene na de ander is waarvoor je opzij moet springen, met manier van spreken, dan gaat dat niet toegelaten worden. Dat hangt heel hard af van bij welke frequentie gaan die dingen rondhuppelen in de stad. En als dat te veel, als die frequentie te hoog zal zijn, dan gaat het aanvlagen voor dat die een deel krijgen in de ruimte ook gewoon totaal afwezig zijn. Dus dat hangt echt van hoeveel willen we dan finaal transporteren met die dingetjes. Dat is afwachten.

S: En op welke manier denkt u dat die implementatie georganiseerd kan worden? Denkt u dat dat zoals de huidige manier is, dat alle dienstverleners gewoon naast elkaar opereren en dat elke dienstverlener met zijn eigen AGV's gaat werken? Of denkt u daar dan toch, zoals we straks hebben gezegd, een white label bedrijf zou moeten komen dat eigenlijk de organisatie van zo'n structuur op zich neemt en dat dienstverleners daar bijvoorbeeld wel gebruik van kunnen maken?

M: Ja, dat hangt ervan af. Als je een consolidatiecentrum hebt, wie je dat gaat financieren, op dezelfde problematiek. Als het voor de individuele onderneming niet meer kost om te consolideren, dan heeft die er alle bijdrage bij om wel te consolideren. Want dan kan ieder zelfs gaan marketen dat hij de ecologische leverancier is. Als dat meer kost dan hetzelfde doen, en dan ga je er al op een kostenplaatje aankomen, dan gaan ze dat individueel doen. Dus die consolidatiekost moet gedragen worden door een entiteit die niet een individuele onderneming is. Dat is de uitdaging bij al die distributie- of consolidatiecentra. Wie draagt die kost van die consolidering? De individuele onderneming is niet bereid die kost te dragen. Ik zeg niet dat dat gratis moet zijn, die finale levering is mijn kost. Dat zijn die individuele bedrijven ook bereid te betalen, maar het is deel consolidatie. Dat zijn die individuele bedrijven niet bereid te betalen. Vandaar dat die dingen zoals Citydepot enkel kunnen overleven met subsidieringen.

S: Denkt u dat de stad, zoals in eerdere interviews heb ik ook al gehoord, de deur steeds meer dicht kan doen, zodat dienstverleners worden gedwongen om te gaan consolideren? Dat ze zeggen dat er nog maar zoveel bestelbusjes per dag mogen in de stad en dat ze dat steeds verminderen, zodat ze op de duur verplicht worden om samen te werken. Ziet u dat eventueel?

M: Als je Hasselt als voorbeeld neemt, dan zie je gewoon een vlucht uit de stad. Ik denk dat Hasselt als we nog een paar jaar wachten van filosofie gaat veranderen. In de kernstad zijn heel veel bedrijven daar gewoon dicht. Het shoppingcenter was vroeger de mediamarkt. Dat is allemaal dicht aan het gaan. Eén voor één sluiten al die galerijen, exact omdat de klant momenteel niet bereid is dat te doen. Ik zeg niet dat het gedrag van individuele mensen niet verandert, maar op het huidige moment is dat niet het geval. Ik vrees dat die filosofie... Ja, ze hebben in principe de level, maar dan moeten alle steden een soort gelijk beleid uitvoeren en dat daar nu net heel veel concurrentie tussen verschillende gebieden zijn die dat niet willen. Dat zorgt er ook voor, ik kijk nu naar Hasselt, dat alles nu gewoon naar het Cartier Bleu aan het verplaatsen is, omdat daar kun je wel gemakkelijk geraken met een... Finaal wil de klant gewoon met zijn auto tot bij de winkel, of relatief dicht bij de winkel, en door alles af te sluiten, ook naar de logistiek, gaat dat niet makkelijker worden. Op een

gegeven moment, als het moeilijker wordt, gaat dat gewoon betekenen dat de prijs om te beleveren in de stedelijke centra groter wordt. En dat kan je bijvoorbeeld met loodgieters in Brussel, die vinden geen noodgieter meer, die mogen met een kabinetje waar al het materiaal in zit niet meer binnen, of moeten een boete betalen. Die boete wordt gewoon doorgerekend aan de klanten. Dat is wat er gebeurt. Dan krijg je inderdaad alles te bedragen, dat je die moet laten komen, dat je aan een prijs van 5, 6, 7, 800 euro zit. Die 150 euro om binnen te mogen in de stad, die boete die je niet toegelaten hebt voordat je binnenkomt, die rekenen dat gewoon door. Dat is de praktijk. De eindclient betaalt dat. Finaal gaan de bedrijven die in die centrumsteden zijn, ofwel moeten ze een hogere betaalkost hebben, waardoor hun margins lager worden. Zoals je nu al ziet, de margins worden lager, klanten daarbij, gecombineerd minder klanten. Dan kan je gewoon herlokaliseren naar die plek waar het al gemakkelijk is. Dat is wat je in Hasselt aan de gang ziet. Ik vraag me af, wat gebeurt er na de volgende termijn? Blijft dezelfde filosofie doorgaan? Dat moeten we zien. Dat is koffie die ik kijk natuurlijk. Maar ik zie daar ook de parallel naar de parkeerstroken. In Hasselt worden nu alle parkings in het centrum, bijvoorbeeld op de Koningbouwdewijnlaan, allemaal geschrappen. Sorry, maar wat gaat er gebeuren? Niemand gaat nog naar Hasselt gaan. Je kunt er niet meer binnen. Of wat gaat er gebeuren? De parking van de PXL, die gaat buiten de ring volstaan niet met studenten, maar met mensen die dat nog gebruiken als parking. En voor de rest, diegenen die bereid zijn om even te wandelen. En al de rest gaat niet meer komen. De prijs om te parkeren in de parkeergebouwen in Hasselt, dat is gewoon ridicul hoog. Wie is dat betaald te betalen, 4 euro per uur? Oké, er zijn steden, in Amsterdam is dat 30 per uur. Als je daar in het centrum wil parkeren, dan kom je er sowieso niet. Dat is duidelijk. Maar met 4 euro, in deze lokale context, dan zouden we dat wel gaan winkelen. Dus wat je krijgt, als je het relatief kort hebt, dan heb je een alternatief, een herlokalisering.

S: Oké, en u zegt al een beetje van de AGV's, dat gaat toch wel de toekomst worden, dat we naar automatisatie en autonome voertuigen toegaan. Maar in grote lijn, wat ziet u nu als de stappen die nog gezet moeten worden, totdat het structureel ingezet kan worden? En in welke volgorde gaan die stappen gezet moeten worden?

M: Eerst is het op afgesloten circuits toelaten. Bijvoorbeeld op een autosnelweg, waar er geen ander soort vervoer is. Daar heeft onze federale minister recent gewoon de deur dicht gebetoneerd. Als dat volledig op punt is, ja, heel veel naar communicatie. Ofwel moet de capaciteit van een voertuig om alle omgeving te detecteren veel sterker worden, geloof ik niet helemaal in, ofwel moet er veel meer vehicel-to-infrastructuur communicatie gebeuren, waarin het voertuig die informatie, ofwel van voorgaande voertuigen door V2V, of vanuit de infrastructuur V2I, kan capteren. Daar moet enorm progressie in worden gemaakt, voor je leert dat het op een veilige manier kan gebeuren. Maar dat gebeurt momenteel wel. Dat gaat langzaam, maar niet snel genoeg. De dingen kunnen al heel veel. Er wordt al heel veel aan automatische herkenning gedaan. Maar de infrastructuur moet dat ook gaan doorcommuniceren. Het probleem is dat dat op elke plek moet kunnen, in een stedelijk context. Hoe kun je een oplossing vinden die volledig alles covert, in de gebieden waar die voertuigen mogen gaan. Dat is een heel moeilijke missie. In je schema, op je hoofdwegen, die investeringen kunnen niet overal lopen. Waarschijnlijk gaat dat eerst op je hoofdwegen geïnstalleerd worden, en daarna op lagere wegen. We moeten misschien naar een netwerk komen, waarin bepaalde soorten

voertuigen enkel mogen rijden op bepaalde soorten wegen. Dat zal een tussenstap moeten zijn, totdat een voertuig alles op een fatsoenlijke manier kan detecteren. Maar zonder valse detecties. Ik weet niet of je een auto hebt met automatische stopdetectie. Soms kan je, als je een verkeerd idee hebt, ineens zeggen dat hij op de rem duwt, terwijl er niets is. Dat is heel schrikwekkend. Bij een voertuig, een level 3 of 4, de autonomie die je in je voertuig hebt zitten, dat werkt niet altijd perfect. Soms zet dat de noodrem op, terwijl er niets is. Daardoor creëert je een gevaarlijke situatie, op het moment dat er helemaal geen geïnstalleerd is. Dat moet er nog volledig uit. Dat is nog niet betrouwbaar genoeg. Er zijn heel veel systemen die ontwikkeld worden, maar die foute detecties moeten er ook volledig uit. Die foute margens moeten nog veel kleiner worden. Natuurlijk, de enige manier waarop je dat kan doen, is om meer massaal te testen. Laten we het nu dat zijn, dat ze hier gewoon zeggen, gedaan. Er zijn experimentjes. Als je naar het Maasmechelen shoppingcentrum gaat, naar Lanaken, op de Terhills, daar rijden er zelfrijdende shuttletjes rond. Ik ben ook degene die samen met Tim De Ceuninck van LRM de analyses rond die voertuigjes doet. Maar daar is heel veel werk geweest om die voertuigjes mooi te laten rijden. In het begin was dat met een steward aan boord. Bij de switch, toen we naar een zonder steward zijn gegaan, begon dat ding ook nog veel vaker te stoppen, omdat je dan nog net een niveau van veiligheid hoger moest hebben, maar waardoor dat extra veiligheidsniveau te strikt gedefinieerd is, waardoor je die valse stops te frequent begon voor te vallen. De enige manier om dat op te testen, was om een vehicle-to-infrastructure communicatie hier en daartoe te voegen, om dat terug op hetzelfde niveau te krijgen. Dat blijft onmogelijk. Ik geloof enkel in een uitrol daarvan, als er echt veel meer vehicle-to-infrastructure is, en dat is er virtueel bijna niet. Dat is bijna niet. Om niet te zeggen niks. Op ons wegen net. Dat is een groot probleem. Dat moet aangepakt worden, er moet een visie voor zijn. Dat moeten nog ministers hebben die iets of wat snappen. Jammer genoeg hebben we de twee laatste ministers die we hebben gehad, waren niet de toonbeelden van de intelligentie. Zoals Lydia, die lieve mevrouw, maar mobiliteit is niet haar materie, laten we het zo zeggen. Dat gaat niet de juiste richting uit. Gelukkig zijn ze bij de administratie wel perfect op de hoogte. Bijvoorbeeld met de AWV, Agentschap voor Wegen en Verkeer, die zijn perfect op de hoogte. Als we naar dit soort funnelsysteem gaan, zijn er massieve investeringen in ons netwerk nodig. Die zijn we wel bewust. Die delen we ook met een bezorgdheid van belang van V2I. Dat moet er komen, zal er ook komen. Het is de vraag wanneer en op welke manier. Gradueel gaan we daar wel toe komen. De vraag is, en dat is de grote mol, wanneer is dat? Dat is 2040, dat is 2050, dat is 2060. Dat komt eraan, maar wanneer? Dat is moeilijk. In dezelfde discussie hebben we het hele ding van we mogen niet meer een vliegtuig nemen voor korte afstand. Dat is momenteel juist, maar binnenkort niet meer. De elektrische vliegtuigen voor korte afstand zijn vele malen efficiënter dan de treinen. Dus het hele debat van, we moeten hogesnelheidstreinen nodig hebben, misschien, maar misschien ook niet. De generatie die momenteel volop in productie is in Japan, die gaan gewoon efficiënter rijden voor een korte afstand verplaatsing per vliegtuig dan met een trein. De technologie evolueert heel snel. We gaan kijken naar wat de toekomst is. Dat is heel moeilijk te bekijken. De verwachting, dit zijn de verwachtingen, maar bijvoorbeeld wat mij heel hard opviel, bij de zelfrijdende busjes is de transactie echt gegaan weg van automatie en autonomie naar teleoperatie. Dus als die die shift maken, moet ik toch zeggen dat hun onderzoek zeer waarschijnlijk heeft aangetoond dat we nog ver verwijderd zijn van de automatisatie. Dus niet voor morgen.

S: Dan heb ik eigenlijk ook al mijn vragen gesteld. Dan zouden wij u enkel nog willen vragen of u misschien zelf nog iets toe te voegen heeft, of nog opmerkingen heeft, of vragen.

M: Ja, ik zou vooral zeggen, ik ga eens kijken hoeveel dat al op Blackboard staat. Het is zo'n heel raar jaar nu, want jullie Paasvakantie al in twee weken zeker? Eén week. Want de vakanties tussen Vlaanderen en Wallonië zijn niet meer dezelfde. Nee, inderdaad.

L: Dan willen wij u hartelijk bedanken om jouw kennis en ervaring met ons te delen

M: Dat is graag gedaan

Bijlage V: Interview Eline Camerlinck (Bpost)

Geïnterviewde: Eline Camerlinck (E)

Interviewers: Lenne Van Wuytswinkel (L)
Stef Janssen (S)

Datum: 11 april 2024 13:00

Online via Microsoft Teams

L: Zo vooral ja eerst en vooral dankjewel om tijd voor ons vrij te maken om op onze vragen te antwoorden in verband met onze theses. Stef en ik, wij doen eigenlijk onze interviews Samen, Omdat onze beide onderwerpen eigenlijk rond stadsdistributie gaan.

E: Oké.

L: Maar eerst, ja, mijn eerste paar vraagjes voor u zijn, zou u zelf even kort kunnen voorstellen en wat uw functie precies is?

E: Ik werk voor de Bpost als projectmanager URBAN logistics, dus we hebben een team waarbinnen dat we werken rond duurzame stadsdistributie. Ik heb zelf ook ervaring, meer in de operationele planning van pakjes, bijvoorbeeld in het sorteercentrum. Dus ja, focus is momenteel vooral op distributie, maar dat is een coördinerende rol ook tussen alle verschillende departementen van Fleets, afhaalpunt, realestate gebouwen en dergelijke, dus ja.

L: Oke en wat is uw link precies dan met stadsdistributie en transport in het algemeen?

E: Met URBAN logistics rollen wij ecozones uit. Ik weet niet, heb je daar eerder aan een presentatie of zo over gehad?

L: Nee, eigenlijk niet

E: Met ons ecozone concept willen wij eigenlijk inzetten op een verbetering van de leef kwaliteit in steden en luchtkwaliteit ook. En we doen daardoor ja echt naar ons eigen hart van onze operaties te gaan kijken en te zien hoe dat we dat duurzaam kunnen doen. De beleving van pakjes in steden. Enerzijds willen we voor, zegt kilometers vermijden en dat kunnen we doen door zelf ook om te schakelen van voertuigen naar soft mobility logistiek. Dus fietsen mij aanhangwagens die ja pakjes In de stad kunnen combineren, ook met uitreikingen van brieven. En anderzijds willen we het ook voor consumenten gemakkelijker maken om gegroepeerde leveringen te doen in afvalpunten en zo eigenlijk een bewandelbaar netwerk van afval punten uit te rollen in steden, zodat inwoners binnen de 400 meter een afhaalpunt kinderen vinden en daar ook te voet of met de fiets naar toe kunnen gaan. En daar dus ook voertuigkilometers door de eindconsument eigenlijk kunnen we beperken. Voor alles wat hebben we niet van voertuigkilometers kunnen vermijden, schakelen over naar

elektrische voertuigen, waardoor dat we daar ook de CO2 kunnen verminderen. En dus voor ons is dat echt en, en, en verhaal Het is niet zo zeer enkel de omschakeling naar elektrische voertuigen, want ja, dan ga je je eigen gedrag ook niet aanpassen. Het is echt en, en, en onszelf aanpassen, onze organisaties en ook een gedragswijziging bekomen bij de eindconsument, die dat dus ook kiest voor meer rechtstreekse leveringen in afval punten en dus ook minder gemiste thuisleveringen heeft.

L: Dat is wel heel interessant, want Ik denk ook wel zeker. Relevant voor ons wat wij nu onderzoeken. Om eigenlijk over te gaan naar onze onderwerpen. We hebben In de literatuur gezien als steden heel vaak, ja, nu het zeker dezer dagen te kampen krijgen met verschillende uitdagingen.

E: Absoluut ja.

L: Wat zijn zoal de moeilijkheden volgens u waar steden de dag van vandaag mee te maken hebben?

E: Ja, Ik denk de vraag naar openbaar terrein naar. Ja, het gebruik van de stad is enorm groot. En ja, steden moeten vooral zien dat ze het evenwicht vinden tussen een goede leefbaarheid van de steden van de stadskern en daarachter ook. Ja, de nood om die leefbaarheid hoog te houden door winkels te bevoorraden, horeca te bevoorraden, dus heel deel logistiek erachter om die twee. Die toch een spanningsveld voor me om die in evenwicht te brengen. Ik heb daar heel veel verschillende ideeën in van hoe dat je daartoe kunt komen. Sommige werken met tijdsvensters, lage emissiezones, misschien in de toekomst zero emissiezones geeft fietsstraat en kan richting straten, autoluwe straten, enzovoort. Dus het is een heel ja pakket van maatregelen in verschillende steden. En ja elke stad heeft daar ook zijn eigen uitwerking in. Maar ja, Het is een evenwicht stand om te zien dat, ja, dat die twee een evenwicht of dat er een balans wordt gevonden die dat goed is voor iedereen waar dan ook de verkeersveiligheid ook zeker en vast een prioriteit is. Dus dat maakt het voor ons als logistieke speler niet altijd even eenvoudig. Maar ik denk dat het voordeel van Bpost ook wel is dat wij een speler zijn die heel sterk lokaal verankerd is, die die kennis ook van de steden heeft. Dus Ik denk dat dat voor ons ja, als Bpost zijn het ook wel. Ja je altijd even eenvoudig is maar toch ook wel haalbaar om daar aanpassingen te doen.

L: Ja en doet Bpost, ja u zei dan juist al van we gaan met fietsen werken en we willen eigenlijk die kilometers verminderen. Maar Er zijn er nog andere dingen die bios nu al onderneemt om die moeilijkheden en de stad aan te pakken?

E: Ja, Ik denk, Er zijn heel wat dingen waar wij op spelen, Wij hebben zeker en vast die lokale kennis ook onze postbodes. Die zijn heel sterk ja lokaal verankerd, dus ja, die weten ook wel waar dat ze kunnen gaan staan, bijvoorbeeld om het minste overlast eigenlijk te gaan bezorgen. Ook onze planning ja houdt daar rekening mee. Ja, dat kennis van wanneer de markten worden georganiseerd en daar dat je bepalen onze rondes daarop. Aan zodat die ja op andere tijdsvensters kunnen verlopen als er bijvoorbeeld macht is. Dus ja, denk die lokale verankering is heel, heel belangrijk in.

L: Oké en om dan eigenlijk door te gaan naar de ondergrondse logistieke systemen. Heeft u ooit al eens gehoord van dergelijke systemen?

E: Ja tube logistics en dergelijke.

L: Ja.

E: Of ja in het verleden het je ook tube logistics gehad voor post, bijvoorbeeld in gebouwen en dergelijke, dus het is iets sta in het verleden heeft bestaan. En ja, ook wordt voorgesteld als logistiek op lange termijn. Ik denk dat het inderdaad iets voor de lange termijn is, Omdat je het ook wel heel veel investeringen nodig hebt. Denk Als je daar echt iets van wil maken, dat je het vooral ook moet combineren, Dat is wat wij ook doen. We proberen zoveel mogelijk te gaan consolideren van activiteiten om het om de ranges op breed mogelijk te maken en dan heel veel dingen Samen te doen. En is de business case ook iets positiever. Dus ja. De metro in Antwerpen heeft ook heel lang geduurd voor al eer die eindelijk van de grond is gekomen, heel wat discussies rond en dergelijke dus ja het. Maar die persoonlijk ziek toch heel wat uitdagingen vooraleer dat we daar ooit zullen geraken.

L: Ja ja, daar doe ik dus onderzoek naar en mijn vraag eigenlijk voor jullie is: stel we gebruiken zo'n metro-based systeem of we leggen een heel pijpleiding systeem aan in de steden. Het zou het dan haalbaar zijn om eigenlijk alle pakketjes ondergronds te laten gaan dat ze eigenlijk het vervoer daarvan te. Ja, dat alle camionettes en de fietsen van de straat halen en ze eigenlijk ondergronds te laten. Ja voortbewegen.

E: inderdaad, Je moet ja, wat is het deel van de logistiek dat je ondergronds kan steken. En wat is het deel dat toch nog bovengronds moet blijven? Ik ben net niet van overtuigd dat je de mensen ga gaan aanleveren in hun kelders. Want Je moet ergens in contact punt hebben en dat gaat niet daar zijn. Dus ja, mocht er ooit een manier zijn waarop een deel van die logistiek misschien wel mee onder de grond kan worden gestoken. Why not, maar je gaat altijd een deel van de last mile hebben die dat toch nog bovengronds zou moeten plaatsvinden. Kunnen we daar naartoe evolueren? Dat denk ik wel! Uiteindelijk waar wij onze soft mobility hebben. Ja zorgen wij toch ook dat wij op een niet intrusieve manier de bedeling kunnen doen. We hebben minder overlast, minder lawaai, minder infrastructuur, minder ongevallen door die stof mobility logistiek. Dat zijn allemaal heel grote voordelen aan soft mobility logistiek en als je die echt kan inzetten in ja, de stadskernen als echt een last mile, dan ben ik er wel van overtuigd dat dat kan. Het ding is wel dat je dan soort van micro hub nodig hebt. Waar gaat die postbode in ons geval of koerier, waar gaat die ja zijn product vinden? Waar kan de tijdelijk gestockeerd worden? Want ja, Als je een ondergronds tubingsysteem hebt en je sprak over de metro bijvoorbeeld ja, die metro die rijdt, die die die sporen, die moeten vrij zijn. Of ja, Als je Misschien In de toekomst geen sporen gebruikt, maar Je moet ergens wel een plek hebben waar dat het product kan worden teruggevonden, gestockeerd, veilig staat ook. Waar dat? Ja waar dat de postbode of koerier toegang toe heeft. En ja, dat hij daar kan naar boven nemen. Ik denk dat dat ook nog een van de uitdaging is die tenzij dat er natuurlijk liften zijn en dergelijke. Maar ja, Wij zijn ook. Wij werken ook met micro hubs vandaag de dag om onze soft mobility logistiek te ondersteunen. Je moet begrijpen, ja, wij zitten heel dicht bij steden. Soms is dat echt ja in het midden van de stad, meestal aan de rand van de stad en soms kan dat ook ja wat verder zijn, 2 km,

3 km, Misschien 6 km aan of meer, dus in functie van al die verschillende scenario's bekijken wij hoe dat wij onze soft mobility logistiek kunnen ondersteunen. Als natuurlijk vlakbij zit en je hebt voldoende capaciteit om je ronde in één keer af te leggen dan is dat helemaal prima, maar als dat niet zo is. We proberen toch ook wel een sociaal verantwoorde werkgever te zijn. Waar dat we voltijdse contracten geven aan de mensen. En als hij niet voldoende product mee hebben om 7 uur 36 ja uitreiking te doen dan ja, moet zij ofwel bijladen in het distributiekantoor, ofwel bijladen ergens onderweg en dat is wat we een micro hub noemen, dus een plek waar je pakjes in hoofdzaak soms ook brieven, maar voornamelijk die pakjes kan terugvinden. Een beveiligde plek waar dat er. Waar daar ja diefstal kan worden vermeden waar het product ook veilig staat tegen weersomstandigheden. Dus ja we waar dat de postbode kan bijladen en. Het vervolg van zijn ronde ook kan afleggen. Die locaties midden in de stad. Dat is niet altijd even simpel om die te vinden. Je hebt ja de kostprijs van bijvoorbeeld gebouwen huren. Dat ligt enorm hoog, dus dat is niet altijd een optie. Soms kan het wel eens zijn dat je daarvoor een garagebox kan gebruiken. Of we werken nu bijvoorbeeld ook met containers waar dat we producten stockeren waar dat er een aanlevering is met een camionette en waar dat dan de postbode zijn fiets mij aanhangwagen, dat product kan vinden en zijn aanhangwagen eigenlijk kan vullen. Dat is wat we vandaag de dag onze belangrijkste soort van micro hub die dat we gebruiken zijn eigenlijk zo containers op parkeerplaatsen. Ja, Misschien ondergrond staat er nog andere mogelijkheden zijn. Als wij micro hub bijvoorbeeld in een parkeergarage ondergronds willen doen, dan zitten wij vooral met het probleem dat we ja moeten kijken ook naar de hellingsgraad van de ramp die daar moet worden genomen en die is vaak ook te hoog of te groot. Die hellingshoek om ja op de rem te geraken of veilig op en af de ramp te geraken, want. Ja, soms heb je ook In de winter sneeuw periode of dergelijke de parkings, die zijn soms ook open en ik bedoel voor wind, dus dat betekent dat die ramp niet altijd even veilig daarbij ligt. En dus is dat wel een heel belangrijk aspect. Mocht er Natuurlijk andere manieren zijn om uw product boven te krijgen. Allee, de lift te bijvoorbeeld. Ja, dan is het ook weer een ander verhaal, maar ondergronds is voor ons niet altijd de beste optie. Maar ja, we sluiten het zeker niet uit. Maar moet toch gekeken worden naar ergonomie, zodat het veilig kan gebeuren.

L: Ja, Het is ook nog geen fenomeen dat heel erg bekend, dus hier in Europa en in China zijn er al enkele cases of enkele steden die met zo een ondergronds systeem werken dat inderdaad met liften, alles eigenlijk dat het vanuit de grond naar boven gaat gaan, zal ik zeggen.

E: Ahh oke, heb je eigenlijk meer informatie over?

L: Ja, Ik heb gelezen van ja nu in Rotterdam zijn ze In de haven ook in cases aan het uitwerken, maar dan met het containervervoer dat van de schepen komt om die eigenlijk ondergronds via een hyperloop te transporteren naar ja, de bedrijvenzone, maar daar gaan ze er inderdaad van uit de boot met een kraan in een shuttle gestoken worden en de shuttle gaat dan ondergronds eigenlijk gaan. Ja in China hebben ze wel hyperloop als metro basissystemen dat ze echt dan ja In de metro een extra wagonnetje hebben, of wanneer de passagiers metro's niet meer rijden, dat ze dan het vrachtvervoer Laten gebeuren. Het is eigenlijk ja omtrent. Die scenario, stel in een ideale wereld: We hebben een lift voorzien dat eigenlijk alle pakketjes naar onder brengt. Of We hebben een aanknopingspunt, waar shuttle kan vertrekken vanuit het distributiecentrum en zo ondergrond zou

kunnen gaan. Stel Dat is allemaal aangelegd. Zou het dan volgens u baten hebben voor de stedelijke distributie?

E: Ja, Ik denk sowieso wel, want vandaag de dag heb je heel wat vraag naar transport en mobiliteit, dus Als je daar een groot deel ondergronds kan steken, ook dubbel gebruik bijvoorbeeld van uw netwerk, van mobiliteit en logistiek. Dan kan dat zijn voordelen hebben. Als je de logistiek enkels nachts gaat organiseren, dan is er ook wel de uitdaging om dat in lijn te brengen met de wensen van klanten. Vandaag de dag de meeste klanten verwachten, ook wel een dag plus een levering van pakjes. Ook daar hebben we misschien wat change management nodig om de verwachtingen te temperen. En ja, soms is het nodig hè? Als jij heel dringend iets nodig hebt, want je bent ziek of dergelijk of je hebt iets onverwachts aan een bouw of zo. Soms heb je dingen effectief dag plus een nodig of zelfs dezelfde dag. Ik ben ervan overtuigd dat we zo'n logistiek ook nog wel altijd moeten blijven, kunnen blijven ondersteunen. Maar langs de andere kant. Ja, zijn er ook wel leveringen die niet per se morgen moeten gebeuren. En hoe gaan we dan die ketting helemaal gaan organiseren? Wij zijn vandaag de dag georganiseerd en ben er ook wel van overtuigd dat de beste manier is wat daar in ons systeem komt, wordt de volgende dag geleverd. Wij doen vandaag de dag geen of weinig stockage van product. We zijn eigenlijk gewoon een doorvoerder, dus waarin de ketting gaat je opslag van product gaan steken. In mijn zin is het dan eerder bij de bron dat je dan ja, je opslagplaatsen eigenlijk gebruikt en dat je zo? Efficiënt mogelijk eigenlijk vanaf het moment dat het product verwacht, wordt het product in de keten steekt, zodat die uitlevering daarvan kan gebeuren. Maar dus daar ook. Ja, Als je de logistiek enkel 's nachts zou organiseren. Ja, klanten slapen 's nachts dus we gaan die rondes de distributie rondes ook wel overdag moeten kunnen uitvoeren, dus ook daar gaat je moeten zien dat die twee aan elkaar kunnen matchen.

L: Ja en dan eigenlijk voor het natransport een beetje gesproken voor die last mile delivery zou het een oplossing kunnen zijn om als Bpost of een ander koeriersbedrijf te werken? Stel, we doen het 's nachts de ondergrondse logistiek. Het zou dan extra parcel lockers aan micro hubs of dergelijke en verschillende punten in de steden daarbij kunnen helpen?

E: Je bedoelt aan lockers voor de eindklant?

L: Ja inderdaad.

E: Ja. Wat mij betreft die zijn niet per se aan elkaar gelinkt kan een micro hub best bestaan zonder daar echt een locker voor eindklanten aan te plaatsen. Je moet ook zien als je logistiek hebt. Er zijn heel wat bewegingen die dat daar rond zo'n punt zijn. Dat moet ze ook allemaal wel veilig gebeuren, dus allee ik sluit het niet uit. Want in Oostende bijvoorbeeld hebben we even goed zo een containers staan waar dat er een pakjesautomaat naast staat, maar dat hoeft niet per se gelinkt te zijn. Wat dat wij, zoals gezegd met onze ecozones willen bekomen, is dat we een bewandelbaar netwerk hebben van afhaalpunten en dat we dus zo dicht mogelijk bij die eindklant zitten. En wij werken toe naar ja een radius van een 400 tal meter. Dat komt ook overeen met de wetenschappelijke literatuur waar dat ja, als je meer dan 400 m gaat, gaan dat mensen toch eerder geneigd zijn om andere vervoersmodi uit gaan kiezen. En ja, dat is ook helemaal in lijn met wat we vroeger altijd al hebben

gehad. Dat zijn onze rode brievenbussen. Die staan ook op 400 m afstand en dat is perfect te doen te voet of met de fiets dus ja. In steden werken wij toe naar zo een heel dicht netwerk van afhaalpunten. En ja, Dat is voor het gemak van de eindconsument die dat dan ook zijn gedrag kan wijzigen, dus voor mij is dat zeker een vast, niet een op een gelinkt. Denk het netwerk van logistiek hoeft geen dichts netwerk te zijn. Je kan daar een aantal verschillende micro hubs bijvoorbeeld hebben in een stad. Dat kan wel, Maar dat hoeft niet dezelfde schaal te zijn. Ik weet dat er ook altijd wel een beetje taalverwarring is er ons micro hubs of City hubs. Ik denk voor ons is een City hub eerder gelijkwaardig aan een distributiekantoor zoals wij dat hebben, wat dat voor andere misschien eerder. Ja, de micro hub zou zijn omdat zij grotere distributiecentra hebben maar een beperkter aantal, bijvoorbeeld dus. Het altijd een beetje zien wie dat wat bedoelt in elk gesprek, maar voor ons zijn micro hubs effectief, een op kleine schaal plaatsen waar dat bij onze logistiek kunnen organiseren binnen ons eigen netwerk. Waar dat er geen klantencontact is.

L: Oke, dan heeft u eigenlijk al mijn vragen beantwoord.

E: Oké.

L: Dank je. Stef, dan geef ik het woord aan u.

S: Ja. Oke, dus ja, mijn masterthesis is gaat eigenlijk meer over de implementatie van autonome voertuigen voor de last mile delivery in de Belgische steden. En, Dit is eigenlijk ook een beetje kijken van, hoe kunnen we ze implementeren en is het haalbaar? En Daarom is mijn eerste vraag eigenlijk ook een beetje van ja, wat zijn volgens u de grootste voordelen van de implementatie van AGV is ten opzichte van de huidige transportmodi.

E: Het grootste voordeel Ik denk op termijn, maar daar zitten we zeker en vast niet. Kan je met autonoom vervoer heel wat nood aan ruimte besparen. Ik denk Als je bijvoorbeeld Duck Trains of dergelijke hebt. Voertuigen die op elkaar zijn afgestemd. De flows helemaal in elkaar laten verlopen en dat je naar optimale flows kunt gaan voertuigen die met elkaar kunnen communiceren die daar accidenten vermijden en dergelijke, die dat ja misschien ook in deelvervoer zitten, waardoor dat je veel minder auto's nodig hebt, waardoor dat je veel ruimte in de stad vrijmaakt als je de auto kunt weggrijpen of allee. Als je bekijkt welke plaatsen een auto nodig heeft in een stad, is echt gigantisch. Ik denk voor elke auto in heel België dat je ja twee parkeerplaatsen of zo moest berekenen, plus ook gewoon alle rijwegen en dergelijke, dus Ik denk dat het naar ruimte toe dat je echt een heel grote winst zou kunnen maken. Maar daar zitten we nog in vandaag. Denk je autonoom vervoer vandaag de dag? We hebben een test gedaan in Mechelen. Stad Mechelen, waar dat we een met de Velock ook een klein traject. Ik geloof in tweetal, kilometer drietal kilometer in een industrieterrein Mechelen Noord hebben we een autonoom voertuig rondrijden die daar voornamelijk bedoeld was voor het personenvervoer. Dus Mensen konden gewoon op af op het autootje. Denk een stuk of 10 plaatsen of zo. Er was ook telkens wel een copiloot mee aan boord om dat vandaag de dag nog niet toegelaten is om op de openbare weg zonder copiloten rijden dus. Het was niet 100% uitgenomen, die moest ook nog wel af en toe arbitrerend in wat het wagentje moest doen, dus vandaag de dag zitten we nog niet aan autonoom vervoer op de openbare weg in een drukke stad, niet, tenzij jullie daar andere

voorbeelden in hebben in België. Wat wij daar hebben gedaan, is een kleine pakjes automatisch normaal. Je hebt de pakjesautomaat dat je hebt gebruikt die sirenes scherm. Die heeft ook stroom nodig. Dat zijn mijn betonnen ringen, dus je hebt ook grondwerken nodig. Dat is toch wel een werkje om dat daar te zetten. Je moet de juiste punten weten te vinden, dus Dat is meestal aan locaties zoals NMBS-stations of winkelpunten bijvoorbeeld. Wij hebben ook een nieuwe locker, dat zijn kleinere versies zonder scherm met enkel bluetooth en batterijtje waarbij je dus eigenlijk gewoon met een app met een MyBpost app toegang kan krijgen. Connectie kan maken met de locker, kan aangeven van oké, ik verwacht dit pak. Dat zit in mijn jouw deurtjes, meneer, de locker open mij het juiste deurtje en dan gaat eigenlijk automatisch open, dus allee zo een locker, dat is een module van 13 vakjes. Zo kunnen we er tot 4 naast elkaar zitten. Heel flexibel, we starten met een module en als er grote vraag is, dan kunnen we uitbreiding functie van de beschikbare plaats tot 4 modules. En mocht het dan nog succesvoller zijn, dan kun je altijd bekijken of dat er nog ja. Of dat de locatie kan worden uitgebreid met een grotere klassieke met een scherm, maar dan moet je wel stroomtoevoer en die betonnen sokkel enzovoort hebben. Maar dus zo'n kleine pakjesautomaat hebben we ook mee aan boord gezet van die, van dat wagentje. En ja, Ik denk sommige mensen zullen het gebruikt hebben gewonnen om het iets een keer te testen te zien wat dat gaf. Maar ja, daar. Bij ons toch nog niet de volumes op. Het was mooi voor in een keer te zien dat het kon, maar daar zijn we ver van. Dus ja. Autonome voertuigen. Je hebt. Je hebt voorbeelden waar dat eraan aan het werken is, zoals die Duck Train waar ik daarnet ook naar refereerde. Ik denk, het kan misschien wel komen. Ook voor soft Mobility logistiek. Ik weet niet of dat je dat gedeeld van het begin van het gesprek ook hebt meegehad, maar als we nood hebben aan de micro hub om onze fietsen met aanhangwagens te bevoorraden. Dan ja hebben we ook een extra portie aan product daar op een of andere manier bij die postbode moet geraken en vandaag de dag doen we dat met camionettes die daar rijden, naar een. Beveiligde met een slot plaats, container, gebouw, wat dan ook misschien In de toekomst als we effectief meer autonome voertuigen hebben en de technologie laat het toe de wetgeving laat het toe. De stadsomgeving de infrastructuur. Ik denk dat dat ook zeker een wat belangrijk is, want Als je kijkt naar zo een promofilmje van Duck train, fantastische trottoir dat je daar hebt, breed, geen obstakels, wat dan ook, dat zijn ook allemaal aandachtspunten die daar maakten vandaag de dag autonome voertuigen in een stad, zeker en vast naar mensen inziens nog niet echt bruikbaar zijn, maar stel dat al die barrières wegvallen, ja dan. De prijs zakt ook, ook een heel belangrijke, want Ik denk dat het vanuit het echt zo'n autonoom vervoer toch wel stevig qua prijs, maar met alle voordelen zoals ik in begin aan gaf. Stel nu dat je echt maximaal kunt inzetten op autonoom vervoer en ruimtegebruik kan dalen en uw ongeval statistieken gaan naar beneden als er zit wel een hele grote maatschappelijke waarde in, dus mocht je dat kunnen realiseren, mocht er daar een kantelpunt in zijn, zoals dat je vandaag de dag ook zeer mee elektrische wagens, 7 jaar terug had je? Misschien een Tesla ondertussen is het toch ook al wel een groter deel van de macht geworden? Ja, dan gaat ie Misschien wel ergens een tipping Point hebben waar dat ja een momentum waar dat alle factoren juist zitten en waar dat er ja ineens wel kan worden omgeschakeld naar autonoom vervoer, maar daar zitten we vandaag de dag nog niet aan.

S: Ja en jij heeft ze net ook al ja, een heel, heel hindernissen of nadelen benoemd eigenlijk die momenteel de implementatie van AGV 's belemmeren, zoals bijvoorbeeld dan de infrastructuur en

ja, de technologie In de wetgeving. En zo zijn er zo nog andere zaken waar dat u momenteel aan denkt die ja momenteel die implementatie nog belemmeren.

E: Ja prijs. Infrastructuur ook gewoon naar gebruikers toe. Je hebt een interferentie tussen zo'n AGV en de gebruiker. De inwoner van de stad. Hoe reageerden zij daarop? Hoe gaan zij daarmee om? Laten zij zo'n voertuig gewoon rijden. Wat is ook bijvoorbeeld de grootte van uw voertuig, want je hebt vandaag de dag testen door Carrefour bijvoorbeeld met Robotjes die aan huis leveren. Ik denk zoiets Knokke of zo met boodschappen, ja, sommige mensen lachen daar ook gewoon mee. Het is geen postbode, het is geen koerier, dus als die voor de deur staat, ja, het is maar een robotje, die laat het maar staan, laat het maar wachten. Ik heb wel tijd, Ik ben ondertussen een meeting met twee studenten bezig; Allee ik ga niet naar beneden lopen om mijn boodschappen eruit te halen, dus ook ja, op de baan. Hoe gaan zij daarmee om? Ja, wie heeft er voorrang hè? Meneertje denk ik hier wel die termijn een tijd aan het verliezen is. Meneer AGV, Ik ga. Nu aan de kant zitten, Ik ga u op je kop liggen, weet ik als het klein is dus interferentie met de inwoners, eindklanten, maar ook eventueel met de gebruiker, want. Autonome voertuigen en die dat kan ook gebruikt worden door koeriers of postbodes als hulpmiddelen. Dat kan evengoed zijn dat daar een karretje is dat echter een aanloopt bijvoorbeeld. Dat is evengoed een manier om aan g 's in te zetten, dus ook daar. Hoe gaat zo'n koerier daarmee om? Ja. Hoe waardeert die ook zijn eigen werk en zijn relatie tot zo een voertuig, hulpmiddel en dergelijke. Dus Ik denk op menselijk vlak dat er ook wel eventueel barrières momenteel zullen zijn.

S: En, heeft u zo op het eerste gezicht Misschien een paar ja ideeën of zo hoe dat die barrières die er dan momenteel zijn Omdat die weggewerkt zouden kunnen worden?

E: Nou, Ik denk vooral door testen te doen en te leren hé te zien welke barrières dat er allemaal zijn. Hoe dat die kunnen worden getackeld? Ja de wetgeving geldt op openbare mijn, maar je hebt ondertussen ook al testen op privéterrein en dergelijke. Daar kan ook veel uit worden geleerd. Ja te kijken ook naar benchmarks zoals jullie zijn aangeven van en China gebeurt, dit in Rotterdam gebeurt dat, allee gewoon de evoluties volgen. En ja zien ook naar fondsen toe als ze testen wil doen. Ja, waar kan je de noodzakelijke fondsen bij elkaar halen? Europa ondersteunt daar ook je enorm veel in, maar het moet ja voor de bedrijven als ons ook relevant zijn, ja. Je hebt ook fundamenteel onderzoek. Universiteit van Luik bijvoorbeeld, die werkt meer smart pads en dat is veel meer. Fundamenteel onderzoek naar mobiele lokkers. Vandaag de dag, ja zien we ook van, we zien het niet echt. We hebben onze punten, onze vaste punten van een pakjes, automaten. Mensen zullen naar daar komen. Maar ja. Als zij verwacht worden tussen twee en drie uur om een pakje op een specifieke locatie te gaan ophalen en dat dan nadien de mobiele locker wegrijdt en dat ze geen toegang niet meer hebben. Ja, Ali voor ons ziet die Twenty Four Seven toegankelijkheid heel erg belangrijk, dus ook daar was zijn de verwachtingen van klanten Alleen. Het is een fundamenteel onderzoek. We willen ook wel bijleren. Misschien zijn er wel toepassingen, use cases ziet daar interessant zijn. Maar voorlopig zien wij het nog niet direct. Kan natuurlijk veranderen naar de toekomst als er ja. Als de context wijzigt en dat er nieuwe evoluties zijn nieuwe trends, nieuwe technologieën. Misschien kan het dan wel ineens van de grond komen, Alleen gelijk dat je aangaat van joh. Het voelt wel een beetje raar, automatisch gebruiken om pakjes te laten leveren. Ja voor

mij is dat niet meer raar, en als we kijken naar onze Ecozones in Mechelen en in Leuven waar dat we een heel bewandelbaar netwerk hebben van afvalpunten, ja, daar doen mensen effectief de switch naar belevingen in zo van die afvalpunten niet noodzakelijk de onbemande, dat kan ook zijn dat ze dan zien van Ah je super veel mogelijkheden om afhalingen te doen. Voor mij komt het bemand afhaalpunt ook goed uit, ik heb graag menselijk contact. Ik vind een toffe pee achter de toog. Ja, wij zitten vooral in op die complementariteit in ons netwerk en misschien dat daar in de toekomst ooit plek zal zijn voor lockers die daar voetjes hebben en die daar weglopen. Maar voorlopig houdt het bij lockers die daar vast staan op de grond.

S: Ja en ja u besprak net ook al een beetje het ja fenomeen dan van micro hubs. En, stel dat we nu gaan naar een groter systeem, zal ik zeggen waar dat eigenlijk echt in de stad een systeem komt, zou ik zeggen met consolidatiecentra en de rand van de steden en dan in de steden meer. Die micro hub die je net besprak. Waar ziet u dan AGV's eigenlijk het meest nuttig, bijvoorbeeld van de micro hub tot aan de consument of eerder van het consolidatie centrum naar een micro hub of. Heeft u daar eventueel ja ideeën over of dat daar ja tussen die verschillende use cases een beetje. Ook nog verschillen tussen zitten?

E: Ja, Het is deels maar stel. Ons netwerk Ik denk dat we ook in het begin van het gesprek was. Ons netwerk heeft al City hubs aan de rand van de stad. We hebben het tweehonderdtal uitrijdings kantoren in gans België, dus dat betekent dat we vlak bij elke stad zitten en bijna elke gemeente. En. In sommige gevallen al die zeker in steden werken we toe naar soft Mobility, afhankelijk van de schaal daarvan en de nabijheid van zo'n uitrijdingskantoor ten opzichte van de stad hebben we al dan in nood aan micro hubs in de stad zelf. Ja dan denk ik dat het ook gewoon te zien is van welke technologie is er? Ik denk bijvoorbeeld zo een Duck Train vind ik het super interessant. Ken je het concept van de Duck Train?

S: Ja u bedoelt gewoon elke kleine AGV'tje dat op het trottoir rijdt of?

E: Ja, Ik ga anders gewoon een klein filmpje geeft gewoon het idee. En hier ziet u ook gewoon zo AGV'tjes achter elkaar aanrijden zoals ik zei als hij op elkaar zijn afgesteld, minimaal ruimte gebruiken. Je hebt dan bijvoorbeeld ik denk in dit geval dat in het wagentje misschien toch nog een persoon zit. Of ja, die laatste die reden achter een fiets staan dus afhankelijk van wat hij. En instellingen van de technologie. Dat kan. Tussen de paaltjes door Omdat het klein is of Mobility, dan lijkt mij dat interessant om vanuit de city hub naar de stad zelf toe te brengen. En die kunnen ook afschakelen van de route en hier gaan die eigenlijk mee wandelen. Dat kan een manier zijn om ook de laatste mijl effectief te doen. Over dat je toch nogal die? Gewoon. De container gebruikt om in de stad te brengen en dat je dan het aangeschakeld aan een. Aan een ander vervoermiddel. Dat is Misschien op eerdere alle kortere termijn misschien nog eerder bedenkelijk. Ik denk dat het wel mooi zou zijn, maar zoals gezegd, ja, die trottoirs die zien er. Ik weet niet waar tat was. Ja, die zien er fantastisch tegen. Geen kobblestones, zoals dat we die kijk kasseitjes zoals hebben we die hier in België en door een tof vinden, breed, geen transporteren Alleen. Geen fietsers, wandelaars, shoppers, kinderen die daar niet kijken. Alleen dus ja, je hebt wel meer obstakels in een stad dan wat dat er hier in het mooie filmpje staat. Maar op zich qua droombeeld is lijkt mij dat iets heel tof.

Als het dan nog in een business case kan worden gegoten en dat al die andere obstakels ja kwijt zouden raken, dan. Dan lijkt me dat bij die is fijn om naartoe te werken. Vragen daarbij natuurlijk ook. Hoe waardeert je ja onpersoonlijke technologie? Ten opzichte van het menselijke contact. In dit geval hebt je ook nog wel. Ja, de postbode die dat dan of de koerier die dat dan nog de overdracht toe, dus Dat is er altijd wel. Maar ja, in die eerste tranches hebt je gewoon waar ja autootjes achter elkaar aanrijden Zonder allee. Of Misschien wel minder chauffeur vooraan, maar hoe waardeert je de verhouding tussen de twee? Waar dat wij bij Bpost toch nog steeds? Ja, die mens wel vooropstellen het heel belangrijk vinden dat we 26.000 medewerkers hebben die daar voltijds vast contracten hebben die daarin families kunnen onderhouden. Ik denk dat dat meer fundamentele ethische maatschappelijke vraag is van hoe gaan we om met technologie en. Zouden daar in dienst van de samenleving en in dienst van de mensen die die samenleving vertegenwoordigd. Waar gaan de winsten naartoe? De opbrengsten, de lonen, de die de financiële stromen, enzovoort, dus allee dat zijn meer. Ethische maatschappelijke vraagstukken. Maar ja. Het biedt ook zeker en vast kansen zoals aangegeven. Naar ruimte gebruiken. Hoe dat je met de stad omgaat? Dat moet je die stad leefbaar wilt maken, Misschien veel meer plekje komt te leven, groen, Terrasjes, speeltuinen. Omdat je de auto's kunt kwijt geraken. Maar dat zijn veel grotere vraagstukken dan enkel ja, het autonoom vervoer. Waar wat gemist stad van de toekomst naartoe. Welke waarde heeft hij in? Hoe kunt je ja de samenleving? Opbouwen op een. Wat een rechtvaardige goede manier.

S: Nou. En dan ja, zoals net had ik dan een beetje zo over dan een netwerk met die consolidatie centra met micro apps en dan eigenlijk een manier om dat te benaderen in mijn masker is ook om te kijken of dat dat gehad met een soort van ja whitelabel bedrijf of een samenwerking verband tussen verschillende dienstverleners. En u zegt dan dat u daar nu met Bpost al ja een beetje naar aan het werken bent. Maar hoe kijkt u daar dan tegenover, bijvoorbeeld als er dan nog is AGV's geïmplementeerd zouden worden. Denkt u dan dat Bpost het nog alleen kan of denkt u dat bijvoorbeeld? Ja als dan bijvoorbeeld ik zeg maar is een PostNL en een DPD en een die juist heel dat ook allemaal willen uitbouwen. Denkt u dan dat daar toch een soort van White label bedrijven samenwerking moet zijn? Of denkt u dat dat ook gewoon zoals nu naast elkaar kan blijven bestaan?

E: Denk niet per se dat dat gelinkt is aan het AGV gebeuren. Samenwerking tussen logistieke spelers is vrij moeilijk en ik weet ook niet of dat dat per se ligt aan de logistieke spelers, maar je hebt ook altijd wel de verzenders die mee in het verhaal komen. Zij kiezen uiteindelijk met welke logistieke partner of partners dat zijn zee gaan. Hoe dat zijn logistieke flows eigenlijk opzetten? En een deel in dat verhaal is ook de eindklant. Want ja, zij gaan kiezen bij welk bedrijf dat zij precies gaan aankopen. En zijn zij dan die dan kiezen met welke logistieke speler dat zij gaan samenwerken. Vandaag de dag werken wij al met DHL bijvoorbeeld samen dus alle pakken van DHL parcels in België gaan door ons netwerk. Dus het is niet onmogelijk, maar ja, het hangt ook af van de specifieke economische context van elk bedrijf en de visie dat zij hebben over. Ja hoe dat zij een logistiek precies willen opzetten en welke samenwerkingsverbanden dat zij willen opzetten. Dus ik denk dat dat daar sowieso al wel een, allee een vraagstuk je is. En dan heb je naast de eindklant In de verzenders en de logistieke spelers heb je ook nog de steden en daar zijn we helemaal in het begin van het gesprek mee gestart. Ja, steden kijken ook naar hun leefbaarheid en alle uitdagingen die dat ze hebben en hoe dat zij de leefbaarheid in evenwicht kunnen brengen met de logistieke noden

en de mobiliteits noden van de mensen. En ja, welke oplossingen dat daar allemaal voor zijn. Dus. Dat zijn heel wat conflicten. Heel wat verkeersonveilige situaties waar daar steden heel wat maatregelen nemen om die leefbaarheid te gaan verbeteren. En, waar steden ook vooral nog een beetje in het duister tasten van oké, hoe moeten we dit precies gaan aanpakken? Want Er zijn wel heel wat ideeën van ja, stel nu dat je naar een one carrière zou kunnen overstappen op zich in het ideale geval werkt gewoon met een logistieke speler die daar alles doet en die daar alles gaat consolideren. Maar je wilt ook wel vermijden dat je dan met een monopolist zit. Die dat dan? Ja nu het zijn prijzen sterk opdrijft of dat dienstverlening te wensen overlaat. Plus ook ja, je kunt niet alles gaan consolideren. Er zijn ook wel andere verwachtingen, zoals ja, sommige dingen moeten same day gebeuren moeten expres gebeuren. Voeding kan niet met afval in dezelfde rit worden meegenomen. Of allee maatregelen moeten nemen om te vermijden dat die twee met elkaar in contact komen dus. En die al die flows al die beperkingen moet je mee in rekening nemen en ja steden kijken ook op welke manier dat ze daar kunnen gaan organiseren of dat ze misschien toegangsrechten meer in hun hand kunnen nemen. Dynamische toegangsrechten zoals Stadt Hasselt in het project van slimme stadsdistributie samen met de stad Leuven. Dus ja, daar is enorm dat veel beweegt. En ja, we weten ook niet welke richting dat het gaat gaan, maar wat daar wel duidelijk is dat steden ook zeker een was op zoek zijn naar data over logistiek over mobiliteit om daar goede beslissingen in te nemen die dat samenleving ten goede komen die daar hun stad ten goede komen. Maar in welke richting dat dan precies zal gaan? Op welke manier dat dat geïmplementeerd wordt, welke effecten dat dat ga hebben, hoe gaan grote logistieke spelers daarmee om, hoe gaan kleintjes daarmee om, hoe gaan occasionele logistieke spelers of al die andere dienstverleners zoals ververs? Die materiaal moeten hebben en dergelijke verhuizers, enzovoorts. Hoe gaat je precies uw maatregelen gaan afbakenen voor welke doelgroep, hoe gaat ge die gaan hanteren en gaan afdwingen? Hoe gaat je die gaan sturen? Moet daar een level playing field in gaan creëren, maar als je daar ook dynamisch met prijszettingen gedurende de dag bijvoorbeeld zou gaan werken. Ja, dan zijn er heel wat mogelijkheden, maar ja, we zien ook dat kilometerheffing op de autosnelwegen dat je ook niet per se heel veel wijzingen van gedrag even teweeggebracht dus. Ja. Ik weet dat we zoekende zijn. Met de sector, met de steden met de verzenders, maar ook de inwoners en die willen allemaal naar meer duurzaamheid. Die daar betaalbaar is, die daar leefbaarheid ten goede komt. Dus ja, er beweegt heel veel, maar allee is daar nu per se gelinkt aan AVG. Misschien wel. Maar ik denk dat het vooral een breder plaatje is waarin dat wordt bekeken. Hoe dat we onze samenleving willen organiseren.

S: Ja en dan zo ja, die veranderingen beetje hoe denkt? Of ja, denkt u eigenlijk dat dan meer vanuit de sector moet groeien, of vindt u dat steden daar echt een meer een leidende rol in moeten nemen? Van ja, wij zien het zo en wij vinden dat de sector daarna moet vormen.

E: Je hebt steden die dat vinden dat de sector het maar moet oplossen en ik denk niet dat je daar enorm veel mee bereikt. Vanuit Europa zijn er natuurlijk ook wel heel wat bepalingen die dat maakt dat het vooruit gaat. Dus ja, als er geen wetgeving komt, geen regelgevend kader dan ja, dan zullen er wel veranderingen komen, maar dan zal het zeker een vast ja, een niet voor de einddatum van de doelstellingen zijn van Europa. Dus ik denk dat steden ook in Vlaanderen de regio's het voortouw moeten nemen om ja daar een kader in op te maken en richting te geven budgetten te voorzien

enzovoort want ja, er is werk aan de winkel om de klimaatdoelstellingen van Parijs te halen. Terwijl de vraag op welke manier? En ja, dan gaan we naar andere cases moeten gaan kijken binnen- en buitenland om te zien waar we naar toe moeten en allee ik weet ik nu op de ecoszones. Rond duurzame stadsdistributie Alleen ik vind heel fijn dat we daar als Bpost. We kunnen uitrollen en daar ook naar 25 steden in België verder uit zullen tegen volgend jaar, omdat dat ook een van de referenties is in Europa waar steden naar ons kijken. Andere landen naar ons kijken van amai. Ja, Als je de combinatie doet vanzelf duurzaam rijden soft Mobility, maar ook dat bewandelbaar netwerk van afhaalpunten. Ja, daar kunnen we echt wel iets mee en dat maakt de stad leefbaarder en duurzamer, dus we doen al veel goed. En ja, Als je ons vergelijkt met een Duitsland bijvoorbeeld zijn die we meer een tijdje Groene ministers aan de macht ook in bepaalde steden en dergelijke is het ook wel een sterkere dynamiek dan in bijvoorbeeld Duitse steden. Dus. Is dan maar kommer en kwel in België is dat zeker en vast niet, maar er zijn ook andere referenties, ook buiten België, Nederland bijvoorbeeld die daar veel sterkere visie heeft in. Heel het pad van duurzaamheid dan hier in België en Vlaanderen.

S: En dan eigenlijk nog het laatste vraag van mijn onderdeel, dan is van ja, stel dat we dan naar echt naar AGV 's toe zouden willen gaan, dat we echt zeggen van dat is de toekomst. Ja, welke stappen denkt u daar dan nu nog moeten gezet worden en in welke volgorde een beetje zodat we dat echt structureel kunnen gaan implementeren.

E: Euhm, ik ben nu niet bijzonder gespecialiseerd in AGV. Maar ik denk je dat we vooral testen moeten kunnen organiseren. En, Ik denk dat ik daar net ook aan Lenne wat heb uitgelegd dat we vooral moeten zien. Ja wat dat obstakels zijn wat dat er nodig is? Ook naar wetgeving en vandaag de dag is het niet toegestaan om AGV zomaar op publiek domein te rijden. Dus ja dat we daar vooral in leren wat dan nodig is. Om er te geraken Alleen ja, sorry kan geen specifiek antwoord geven, maar er zijn heel wat. Ook schakels die daar die dat er vandaag de dag nog zijn. En vooral nadenken over. Ja welke toepassingen dat AGV's? Hun nut nu al hebben? Als je echt een meer afgeschermd campus bijvoorbeeld hebt waarbij je zo'n dingen kan gaan doen. Ja test het doe het dan kunnen we dat leren. Maar ja, Ik denk dat de stad zeker een wassen en getuigende omgeving is om AGV in los te krijgen, dus doet eerder in andere meer veilige fabrieksomgeving en dergelijke leert daaruit om. Dan ja, In de toekomst het Misschien waar te kunnen maken in andere omgevingen.

S: Oké, dankjewel. Ja, dan zou hij denk ik Alleen nog wel een Verhagen of dat u Misschien nog ja verhaal geeft voor ons, of dat er nog opmerkingen zijn van u kan duiden dat u nog iets toe te voegen heeft voor de.

E: Ja die op zich. We zijn hier ook om te leren van wat er allemaal speelt, dus en die mochten jullie werk ook kunnen delen. Dat zou heel fijn zijn. We volgen inderdaad ook de trends op. We willen mee testen en dergelijke dus zeker een vast interessant onderwerp. Ook rond het gebruik van de metro zijn dergelijke ja, Er zijn inderdaad toepassingen zonder dat je alle straten moet openbreken. Die dat je misschien wel kan gebruiken. Ja, mochten jullie nog interessante gesprekspartners vinden en ons in contact kunnen brengen met andere partijen, bijvoorbeeld, laat gerust weten. En dan zijn we weer een stap verder in een toekomst die ons nog onbekend is dat.

S: Ja oké, dan ja wil ik u hartelijk bedanken voor uw input in voor uw tijd.

E: Alsjeblief met veel plezier.

L: Ja ik ook. Dankjewel

E: En dat succes.

S: Ja dank u wel.

L: Danku, dan zul je onze thesis wel delen met u, dan zullen we Als het er helemaal afgerond, en zo hebben we onze bevindingen allemaal op papier, dan krijg je zeker een versie toegezonden.

E: Super dankjewel veel succes.

Bijlage VI: Interview Kristof Gouvaerts (BD Logistics)

Geïnterviewde: Kristof Gouvaerts (K)

Interviewers: Lenne Van Wuytswinkel (L)
Stef Janssen (S)

Datum: 30 april 2024 10:45u

Fysiek op de site van Citydepot Hasselt

L: Bedankt om ons hier te ontvangen. Wij zijn aan twee studenten aan u Hasselt. Mijn thesis gaat over of ondergrondse logistieke statistische systemen eigenlijk haalbaar en nuttig zijn.

K: Ja oké.

S: Ja en die van mij gaat eigenlijk over of we AGV's kunnen inzetten voor stadsdistributie.

K: Met AGV's bedoel je zelfrijdende voertuigen?

S: Ja

L: We willen graag beginnen met een paar korte introductie vragen dus kan je jezelf eventjes voorstellen, alsjeblieft?

K: Oké. Ja, Ik ben Kristof Gouvaerts, managing director van BD Logistics, we doen onder andere ook stadsdistributie. Dat doen we onder ons merk Citydepot en ik denk dat wij daarmee in België de grootste stadsdistributeur zijn. Wat is onze specialiteit in stadsdistributie? Dat is eigenlijk dat wij consolidatie doen aan de rand van de stad, dus hier waar we nu eigenlijk zitten. Dit depot heeft daar in het verleden ook dienst voor gedaan, dus depots aan de rand van de stad. Wij zorgen dat daar de goederen worden aangeleverd. Ofwel gaan wij die centraal injecteren in ons distributiecentrum Bornem we gaan die overnight shuttlen naar hier, oftewel als er heel veel volume is, klanten die heel veel volume hebben, dan duwen we dat rechtstreeks naar dat depotje en dan gaan wij 's morgens vol de stad in en vol de stad uit. Omdat we ook specifiek klanten hebben gezocht zodat we reverse logistics kunnen doen. En bij ons is dat bijvoorbeeld: wij gaan bijvoorbeeld een pallet wijn afzetten en nog een pallet bouw materiaal afzetten in de stad en wij gaan als ze dan terugkomen, bijvoorbeeld bij de mediamarkt voor recuperen, een andere kant van ons, oude tv-schermen opladen en brengen die dan de stad uit. Dus dat is ons concept een beetje. En, dat kunnen we doen, al dan niet met een met een Green last mile. We hebben nu ook elektrische vrachtwagens besteld. Ja om eventueel die die last mile volledig groen te doen. Dus dat gaat ook als de klant daarvoor betaalt. En, wat moet je nog weten van mij? Ja, ik ben zelf mede-eigenaar van het bedrijf. We hebben een management buy out gedaan twee jaar geleden. Voila, that's it.

L: Oke dankjewel. Ja dan wil ik overgaan naar de uitdagingen van de steden dezer dagen. Wat zijn volgens u de moeilijkheden waar steden deze dagen mee de kampen hebben?

K: Ja de moeilijkheden waar steden mee te kampen hebben zijn volgens mij dat er te veel vervoersbewegingen zijn in de stad. Dus Ik denk dat er nog te veel deelvrachten de stad in gaan. Als je gaat kijken, het maatschappelijk debat gaat spitst zich vooral toe eigenlijk op de camionetisering van de maatschappij. Maar we hebben er onder andere ook studies naar laten doen. Uiteindelijk is dat een heel klein fractie, hè, dus alles wat te maken heeft met e-commerce en colliës is eigenlijk maar 20% van het volume 80% procent van het volume dat de stad ingaat, volgens ons, zijn gepalletiseerde goederen of grote goederen en daar zie je dat daar nog te weinig consolidatie is aan de rand van de stad. Dus wat wil dat zeggen? Dat er eigenlijk nog te veel vrachtwagens met 1 2 3 paletten de stad in gaan plaats van 18 of als het echt hele smalle straatjes zijn waar we daarmee meubelbakken doen met 8 paletten. Dus ik denk dat daar voor de stad een enorme uitdaging ligt. Want de bevolkingsaantallen groeien, leefbaarheid in de stad wordt echt wel een issue. We zeggen altijd, ja, de meest groene kilometer is die kilometer die je niet rijdt. Dus zorg dat die vrachtwagens die de stad in gaan, als ze de stad in moeten, tenminste volledig gevuld zijn. En dan de next step is dan van ja, probeer die dan ook te vergroenen en probeer daar dan elektrificatie te doen. Ik denk van enkel elektrificeren helpt niet, want dan staan er gewoon meer en meer elektrische vrachtwagens aan te schuiven in de stad. Dus ik denk dat je eerst die vervoersbewegingen in de stad moet gaan beperken. Dat is volgens mij de big challenge.

L: Oké en jullie als BD Logistics hebben daar, veronderstel ik, dan ook al wel een aandeel in om dat te verbeteren.

K: Ja, dat is onze propositie uiteraard. Zoals ik net gezegd heb he, wij willen echt consolideren aan de rand van de stad. Dus daarmee dat wij ook stadshubs hebben overall. In Antwerpen zitten wij aan het Zuid, in Brussel zitten wij aan de haven van Brussel, in Gent zitten we aan de rand van de stad. En wij proberen op die manier echt te consolideren en dat is ook echt zo. Bij ons vertrekt geen ene vrachtwagen, meubelbakwagen of bestelwagen halfleeg de stad in, die gaat altijd vol de stad in. En we proberen klanten te zoeken om daar ook nog eens pickups te doen voor reverse logistics. Dus dat is eigenlijk ons model, daar geloven we heilig in en op die manier maken wij de stad meer leefbaar.

L: Dankjewel, dan willen we eigenlijk eerst over gaan naar mijn thesis. Omdat Stef de last mile doet en dat van mij schommelt daar een beetje tussenin. Dus heeft u ooit al eens gehoord van ondergrondse logistieke systemen?

K: En wat bedoel je met ondergrondse logistiek systeem ondergrondse hubs of effectief ondergronds transport?

L: Effectieve transportlijnen dus zoals de hyperloop en dergelijke.

K: Ik heb dat van Elon Musk ooit gelezen uiteraard, maar hij is ermee gestopt hé? Dus ja, ik heb ervan gehoord.

L: Er zijn ook metrobased systemen. Dan zouden we eigenlijk een vrachtwagonnetje aan metro's zouden hangen of parcel lockers in zo'n metro kunnen zetten. Denkt u dat dergelijke systemen in de toekomst haalbaar kunnen zijn voor steden?

K: Hangt ervan af. Ik geloof in dat soort dingen, maar dan voor echte steden. En Ik weet niet of ik dat hier mag zeggen, maar in mijn beleving is er in België maar één echte stad en dat is Brussel. Al de rest is eigenlijk te klein om dat te kunnen doen. Er is bijvoorbeeld ook geprobeerd een CityDepot open te doen in Leuven, maar het was heel moeilijk om daar volume te krijgen omdat je eigenlijk de stad zo door bent. Als uw stad heel groot is en heel omvangrijk, dan geloof ik daar wel in. Het moet natuurlijk wel allemaal gefaciliteerd worden, want je moet ook wel kijken: ja, je hebt die goederen dan in uw in uw metrosysteem gekregen, maar je moet ze er ook terug uit krijgen op een bepaald moment. En daar ga je altijd iets moeten doen. Want ik hoor ze het allemaal graag zeggen, maar een pallet wijn, dat kunnen we niet met een fiets vervoeren hè? Dus wat ga je dan doen als je dan uit dat metrostelsel bijvoorbeeld komt en je moet die pallet daar ergens krijgen op een Grote Markt. Dat is een heel korte last mile, maar je gaat die toch nog moeten doen. Dus dan is mijn vraag: Hoeveel kost voeg je dan toe?

L: Ja is er dan, volgens u, een onderscheid dat we moeten maken in de grootte van goederen die dat we bijvoorbeeld wel ondergronds kunnen doen en de andere blijven bovengronds?

K: Ik denk in eerste instantie dat je voor palletgoed bovengronds moet vervoeren. Maar dan pakketten? Als je de metro vult met eigenlijk postzakken vol met pakketjes, wat perfect mogelijk is, want we hebben zo een klant die pakketjes eigenlijk in een postzak doet. Ja, dat is perfect te doen. Je kan dat in een lift steken, je kan dat eigenlijk redelijk snel nu al in een in een metrowagon steken en tot aan de rand van de stad brengen en daar kan je die superkleine last mile wel met de fiets doen. Dus ik geloof daar voor pakketten zeker in, maar voor zwaardere goederen... Ja begint dat maar eens in zo'n metrostel te brengen, naar beneden te brengen eerst, dan terug naar boven te brengen en dan voor die last mile heb je dan nog iets nodig. Dus ik denk dat je dan heel veel kosten gaat toevoegen. Voor pakketten geloof ik echter wel in.

L: En wat met sommige steden zoals Hasselt die geen metrosysteem hebben. Hoe ziet u dat? Dan zouden we het hier ook kunnen implementeren?

K: Nee, ik geloof er echt niet in omdat Hasselt daar te klein voor is. Ik ben ooit gaan kijken in Madrid, dat is een stad van 4 miljoen en daar hebben ze een microhub onder de Plaza Mayor zitten en die kregen ze zelfs niet rendabel. Dat is een stad van 4 miljoen inwoners, in Hasselt, met alle respect, ben je als je 4 keer op je gas duwt door de stad. Dus ik denk dat het daar te klein voor is. Ofwel moet de stad daar zelf initiatief in nemen en moet de stad zeggen, ik wil dat zo en daar zelf ook in gaan investeren. Dat is heel duur. En dan moet de stad zeggen van: Ik wil enkel dat goederen de stad binnenkomen via dat kanaal. En dan moeten ze daar een wetgeving rond beginnen creëren en

een flankerend beleid ontwikkelen, maar ik weet niet of dat mogelijk is omdat je dan een monopoly aan het creëren bent.

L: Ja, dus stel we zouden het implementeren. In een ideale wereld waar het werkt en de schalen en volumes groot genoeg zijn, dan is er een nood aan een consolidatiecentrum aan de rand van elke stad. Dat is iets wat jullie doen. Vindt u dat dat in elke stad moet zijn en dat er meer samenwerkingen op dat gebied moeten gebeuren?

K: Dat kan zeker. Er is zeker iets te doen rond consolidatiecentra rond de rand van de stad. Probleem is natuurlijk dat politieke moed vraagt, lees regelgeving. En als je nu ziet, bijvoorbeeld in de stad Gent bestaat dat eigenlijk voor een stuk. Maar je voelt nu al dat ze daarvan willen terugkomen, eigenlijk gaan ze een stap terugzetten in de stad Gent. Maar ik denk dat daar zeker een stad kan faciliteren door te zeggen van: Kijk, ja, ik wil gewoon dat het geconsolideerd wordt aan de rand van de stad. Linksom of rechtsom of ik subsidieer of ik doe een samenwerking met een logistieke speler of ik stel een gebouw ter beschikking en iedereen krijgt daar zijn ruimte in om dat te doen. Dat zijn allemaal mogelijkheden waar de stad iets zou kunnen doen. Maar je ziet dat dat op dit moment zeer moeilijk is. En waarom is dat eigenlijk? In mijn beleving is dat de lokaliteit. Ik heb bijvoorbeeld aan de stad Gent ooit voorgesteld om te starten met het historische centrum van Gent emissievrij te maken. Er mag niks niet meer geleverd worden of het moet emissievrij zijn. Wat gaat de gevolgen is daarvan zijn? Het gevolg daarvan gaat zijn, dat Gent ofwel de meerkost van het emissievrije leveren moet subsidiëren, voor een periode want ik geloof niet in subsidies op de lange termijn, maar voor een kickstart te geven. Oftewel, laat je het wat het is, maar dan moet je wel weten dat uw lokale handelaar daar, dat restaurant dat daar zit, dat die meer moet betalen voor zijn pallet wijn. Maar dan wordt het heel moeilijk, want de schepen gaat dat niet willen, want dat zijn zijn kiezers. Dus ik geloof dat dat alleen maar kan werken als dat van Vlaanderen uit opgelegd wordt omdat daar meer afstand is met de kiezer. Dus kijk, Vlaanderen kan beginnen met een plan om de vier grootste steden in Vlaanderen emissievrij te maken en ze kunnen dat met concentrische cirkels doen. We beginnen helemaal in het centrum, heel klein en dan gaan we dat verder uitbreiden totdat we eigenlijk heel de stad emissievrij hebben. Dus daar geloof ik wel in, maar daar ga moeten komen vanop Vlaams niveau, want lokaal gaan ze nooit die verantwoordelijkheid nemen. Dus dat zijn dingen die ik al heb voorgesteld, maar waar weinig animo voor is. Nu in Vlaanderen zijn ze daar ook weer wat initiatieven rond aan het nemen, maar dat is allemaal vrijblijvend. Dus er is niets wat afgedwongen wordt. En at the end of the day, op dit moment is de TCO van een elektrische vrachtwagen nog altijd hoger dan die van een dieselvrachtwagen. Dus ja, ze zullen daar wel initiatief rond moeten nemen en rond consolidatiecentra moeten ze ook initiatief nemen en ga je flankerende wetgeving moeten uitvaren, anders gaat dan ook niet werken. Want dan triggert dan niemand om dat te doen.

L: Oké, dus ja, mijn thesis is vooral op heel veel assumpties gebaseerd, want er is eigenlijk, buiten in China en nu met pilootproject in de haven van Rotterdam, bij mijn weten, wat ik in de literatuur heb gevonden, geen project dat rendabel is dat echt het ondergrondse vervoer doet. Stel we interpretern zo een systeem, welke kosten komen daar dan bij kijken?

K: Ja, zoals ik al gezegd heb: je moet uw hub bouwen. Dat kost u X aantal euros, maar je ziet ook een probleem als je naar het stukje vastgoed kijkt. Voor een vastgoedontwikkelaar is het veel interessanter om retail te ontwikkelen vlak bij de stad in plaats van logistiek. Want voor retail kan hij het gebouw verhuren aan €400 tot €500 per vierkante meter en voor een logistieke hub is dit slechts €65 of €70 voor een vierkante meter. Dus het begint al bij het vastgoed zelf, een ontwikkelaar is meer gebaat om dicht bij een stad geen logistiek te doen. Maar dan zal de overheid moeten verplichten om daar logistiek te doen. Daar begint het al. En als je daar dan een metrolijn aan moet koppelen, ja dat kost veel geld hé. Dus ik zou altijd gaan voor de bestaande metrolijnen. Voor palletten heb je meerdere crossdocks nodig en moet je de palleten nog last mile vervoeren wat niet met fietsen gaat, dus dat wordt moeilijk. Voor pakketten kan dat wel denk ik, zeker als je een bestaand metronetwerk hebt. Als je een speciaal metronetwerk moet gaan aanleggen voor uw consolidatie lijkt me dat economisch zeer onrendabel, maar in Brussel bijvoorbeeld zou dat eventueel wel kunnen. En daar heb je normaal ook altijd wel ergens de mogelijkheid om een soort microhub te maken en daar kun je het nog wel met fietsen doen. Maar nogmaals, dat gaat altijd duurder zijn. Als ik kijk naar fietslogistiek en ik vergelijk dat met bestelwagens, die kunnen dat nooit halen van elkaar. Dat is altijd 20 tot 30% duurder om dat met de fiets te doen. Natuurlijk, als jij uw regelgeving daarop aanpast en je zegt: Ik ga elke bestelwagen taxeren die hierbinnen rijdt en de fiets niet. Dan kan dat misschien uitlevelen. Dus dat zijn de extra kosten die ik daar zie.

L: Zouden er ook baten bij komen kijken voor de steden als we de bestelbusjes van de weg kunnen halen?

K: Ja, maar dat is moeilijk meetbaar. Dat zijn kwalitatieve waardes, natuurlijk het gaat sowieso uw luchtkwaliteit verbeteren, verkeersveiligheid zal verbeteren dus daar zou je nog wel kunnen meten hoeveel incidenten er in de stad zijn met bestelwagens. Ongelukken met bestelwagens ga je natuurlijk kunnen elimineren, dus dat is natuurlijk een maatschappelijke kost. Maar weegt dat op tegenover wat we erin moeten investeren? En dat klinkt heel cru misschien, maar wat is een mensenleven waard ten aanzien van wat ik moet investeren? Dus dat wordt een economische investering en ik denk dat dat in mijn beleving nooit rondreken.

L: Dus voor de baten voor de steden is het eigenlijk vooral dat de leefbaarheid in de stad verbeterd. Oké, dan denk ik dat ik alles weet wat ik moet weten.

K: En wat moet jij allemaal weten Stef?

S: Ja dus, mijn thesis gaat meer over AGV's, dat zijn autonome voertuigen die rijden zonder dat er iemand in het voertuig aanwezig is. Mijn eerste vraag aan u is: Wat zijn volgens u de grootste voordelen aan het gebruiken van AGV's in vergelijking met de bestelbusjes die nu gebruikt worden?

K: Het grootste voordeel is dat je geen chauffeurs meer moet zoeken, want het is een knelpuntberoep. Maar natuurlijk is alles omtrent regelgeving ook zeer gevaarlijk. Want dat gaat dan over aansprakelijkheden als die dingen ergens tegenrijden. Dus geloof ik daarin? Ja natuurlijk. De grote voordelen zijn dat je geen chauffeurs meer moet zoeken, want het is echt een knelpuntberoep.

Verder worden die dingen ook niet moe, die kunnen dus 24 op 7 rijden, dus dat is een voordeel. Je zou uw logistieke flows wat meer richting de nacht kunnen duwen. Maar daar is de vraag, is de technologie al ver genoeg om dat te doen? De regelgeving is er nog zeker niet dus dat is echt nog wel een issue. Dus daar zie ik zeker nog wel een toekomst in. Binnenkort gaat dat gewoon kunnen.

S: U noemt net dat de technologie nog niet vergenoege staat en ook de regelgeving nog niet, maar zijn er eventueel andere hindernissen die u momenteel nog ziet. Waarom worden AGV's nog niet echt geïmplementeerd?

K: Ja er is altijd de business case. Als de businesscase niet rondreken, dan begint een ondernemer er niet aan. Ja dus er moet een beliek zijn om profit te halen in dat verhaal. In een warehouse reken dat bijvoorbeeld wel al rond. De moeilijkheid is ook, is het toepasbaar op alle types van goederen? Maar voor pakketjes zou dat zeker moeten werken. Met pakketten is dat ook redelijk gemakkelijk om te doen. Alles gaat door de sorter en vanaf een bepaald gewicht of met grote afmetingen worden de pakketjes eruit gehaald. Dus de pakketten die geleverd gaan worden zijn dan redelijk standaard. Ik stel mij dan vooral de vraag van: Hoe zie je die aflevering dan?

S: Ja dat is deels een moeilijkheid. Een bezorger kan nu het pakketje achterom leggen of over de poort zetten. Wanneer een AGV zal leveren, zal er echt iemand aanwezig moeten zijn om dat pakketje uit de AGV te halen. Ik heb in mijn enquête ook gevraagd of de consument bereid is om een tijdsloek aan te duiden en dan ook daadwerkelijk thuis te zijn. En uit die enquête blijkt nu wel dat de consument bereid is om dit te doen, maar dan is de vraag natuurlijk of ze dit in werkelijkheid ook zullen doen.

K: Dat is misschien een probleem, maar langs de andere kant ook weer niet. Als je dat ziet als een treintje dat gewoon elke dag rondkomt en dat pakketje blijft erop liggen tot het eraf gehaald is, dan zou dat kunnen. Want zo een AGV wordt niet moe hé. Maar de consument moet dan natuurlijk weten wanneer het langskomt, maar dit kan nu al. Er zijn perfecte apps die kunnen aangeven dat het pakketje onderweg is en je kan het zien rijden op de app, dus dat bestaat al. Maar natuurlijk is ook de vraag: Hoe beveilig je dat ding? Moet je dat met een code openen? Er zijn nog wat 'hurdles' te nemen.

S: Daar heb ik al pilots van bekeken en je ziet dan dat consumenten een QR-code krijgen op hun smartphone en deze moeten scannen om de AGV te openen. Maar dat zou dan weer moeilijker zijn voor ouderen of mensen die niet goed met technologie overweg kunnen. Hoe gaan ze hun pakketjes laten leveren? Dat is nog iets waar over nagedacht moet worden.

K: Reken die case eigenlijk al ergens rond of niet?

S: Ik weet bijvoorbeeld dat Amazon dit heeft getest en dat ze daarmee zijn gestopt omdat hun technologie eigenlijk nog niet ver genoeg stond. Als het optimaal werkt zou er een businesscase voor zijn, maar het werkt nog niet optimaal dus daarom reken het nog niet rond.

K: Wat ik denk dat daarbij kan helpen is, of ik het nu eens ben of niet met die pakketjeswet die er nu gekomen is door Petra de Sutter, ik ben het daar niet mee eens want ik vind dat een zelfstandige zijn eigen loon zou moeten kunnen negotiëren en ik houd niet van betutteling, maar at the end of the day is het ook van: Als u pakketprijs duurder wordt, dan zal de businesscase van de AGV sneller kans maken om rond te rekenen. Dus dat is een soort van communicerend vat. Als de overheid bijvoorbeeld zegt: Je kan doen wat je wilt, maar je moet minimaal dit betalen voor je levering te krijgen. Dan hebben andere businesscases sneller kans om rond te rekenen.

S: Ik bekijk in mijn thesis ook dit systeem voor stadsdistributie met consolidatiecentra langs de kant en micro- en eventueel nanohubs in de stad om van daaruit de consument te beleveren. Ziet u in bepaalde lanes meer potentie om AGV's te gebruiken of ziet u lanes waar u zou beginnen om daarna uit te breiden naar andere lanes?

K: Het is natuurlijk gemakkelijk wanneer uw consument er tussenuit is. Omdat het dan transport tussen twee professionele betreft. Daar kan bijvoorbeeld constant een shuttle tussen rijden. Dat is gemakkelijker dan wanneer een consument aanwezig moet zijn om het pakketje van de AGV af te nemen. B2C leveren is namelijk moeilijker dan B2B. Met consumenten heb je veel vaker problemen. Van consolidatiecentrum naar microhub is B2B wat dus makkelijker is, hier zit namelijk een professional die weet wat hij doet. Als je het in faseringen doet zou ik eerst van consolidatiecentrum naar microhub doen en als volgende stap pas naar de consument.

S: Momenteel zien we dat veel spelers naast elkaar werken en dat voor 3 pakketjes bijvoorbeeld 3 verschillende logistieke dienstverleners verantwoordelijk zijn. Denkt u dat logistieke dienstverleners gaan moeten samenwerken om AGV's te implementeren of denkt u dat de logistieke dienstverleners zoals nu gewoon naast elkaar blijven bestaan en allemaal hun eigen netwerk gaan uitbouwen?

K: Als de overheid daar niet verplicht, als er geen flankerend beleid is, zal dit niet opgelost geraken. Dan zal de stad gewoon volstaan met AGV's en heb je nog steeds niks opgelost. Dat vraagt echter politieke moed. Als je zegt van: Kijk je kan doen wat je wilt, maar er mogen enkel volle bestelwagens of AGV's rondrijden. Dat is het eerste wat je moet doen als je wilt dat je stad meer leefbaar wordt. Ik vind dat de overheid dit moet doen omdat de logistieke sector heel conservatief is, iedereen heeft schrik om met elkaar samen te werken terwijl het leveren van pakketjes gewoon commodity is, hier komt niet zoveel service of dienstverlening bij kijken. Ik zie dit dus niet gebeuren zonder dat de overheid dit verplicht.

S: Uit interviews met steden hoorde ik dat AGV's pas geïmplementeerd zouden worden wanneer logistieke dienstverleners gaan samenwerken en samen een netwerk uitbouwen of wanneer ze echt geen chauffeurs meer kunnen vinden. Ze zeggen dat er geconsolideerd moet worden omdat AGV's anders geen probleem oplossen, er zullen evenveel voertuigen in de stad blijven.

K: Daar hebben ze gelijk in, ze zullen moeten beginnen met consolideren aan de rand van de stad. Maar momenteel gebeurt dit allemaal op vrijwillige basis. Dus wat zie ik wel bij mijn klanten, dat is dat ze het vooral doen omdat ze de stad zelf niet meer in willen. Maar als je als stad zegt, ik wil echt

enkele nog maar volle vrachten in mijn stad, dan ga je dit moeten verplichten. En dan klopt het dat je dan pas naar de volgende stap gaat en dat is elektrificeren of richting AGV's gaan. Maar ik geloof heel fel dat daar een wetgevend kader rond gevormd zal moeten worden en dat vereist politieke moed. En als die er niet is, dan komt de consolidatie wel vanuit de privé, maar gewoon omdat spelers de stad niet meer in willen en niet vanuit een groene gedachte. Ze doen dit puur omdat het goedkoper is bij CityDepot dan omdat ze echt bezig zijn met leefbaarheid of het milieu. Dus maak het voor meer spelers moeilijk en de consolidatie komt vanzelf.

S: En denkt u dat dit zonder politieke inbreng vanuit de markt kan groeien, want de steden zeiden ons dat ze zich daar als stad niet in wouden mengen omdat ze de markt willen laten spelen en ze willen geen monopoly creëren door een speler alles te laten consolideren.

K: Dat hoeft ook niet hé, maar je kan wel zeggen van: Ik maak een lage emissiezone in de kleine ring en daar bevoordelen we niemand mee. Dat is een faire deal, je komt er gewoon niet meer in tenzij je emissievrij rondrijdt. Maar at the end of the day moet iemand dat betalen en als je dat niet consumeert zullen de bedrijven dit doorrekenen aan de consument, maar ja bij een belasting betaald de consument ook meer. Dus dat is een keuze die de steden moeten maken. Maar volgens mij willen de steden dat niet omdat het lokaal beleid te dicht bij de kiezer zit. Als je een keuze maakt, heb je misschien 1000 stemmen minder volgende verkiezing waardoor je deze keuze niet zal maken. Maar uiteraard zie je nu ook al een consolidatiemarkt vanuit de markt zelf, want anders zouden wij niet bestaan natuurlijk. Maar dit is dan vooral uit economische overweging. Je als stad wel zeggen: Het zou fijn zijn als je gaat samenwerken. Maar waarom zouden spelers gaan samenwerken wanneer dit hun meer geld zal kosten, zo simpel is het, zo werkt de wereld. Dus er moet een economisch voordeel zijn of het beleid moet het opleggen.

S: Wat ik bijvoorbeeld ook al in een interview heb gehoord is dat wanneer je een lage emissiezone wilt invoeren, dat het vervoer dan misschien gewoon in het algeheel wegblijft uit de stadskern. Zo kwam Hasselt naar voor als voorbeeld. In Hasselt proberen ze namelijk auto's weg te houden uit de stad door vooral parking rond de stad te voorzien en parkeren in de stad duur te maken. Hierdoor trekken de winkels weg, de mensen trekken er weg dus misschien hebben steden ook schrik dat ditzelfde effect gecreëerd zal worden door het goederenvervoer te beperken.

K: Ik denk niet dat dat de reden is waarom de winkels in Hasselt Centrum zijn weggetrokken. Wanneer je een enorm aantrekkelijk winkelcentrum aan de rand van de stad bouwt, dan is het logisch dat winkels naar daar trekken. Steden hebben grote retailparken en winkelcentra aan stadsranden laten bouwen omdat deze goedkoper zijn, maar de zullen de winkels wegtrekken uit het stadscentrum. Dat is maar net wat de stad wil, als je het historische centrum als winkelcentrum behoudt, zullen de winkels daar blijven, maar dan moet je natuurlijk geen vergunningen moeten uitdelen aan vastgoedontwikkelaars om winkelcentra aan de stadsrand te bouwen. Want dat is voornamelijk de reden waarom de centrumsteden leegtrekken, ik vind die visie omtrent de lage emissiezones eerder kortzichtig. Ben je ooit al eens in Amsterdam geweest? Heb je daar al eens proberen te parkeren? Daar is parkeren nog zes keer duurder dan in Hasselt en het is nu niet dat Amsterdam leegloopt, dus ik denk niet dat dat de reden is van de leegloop.

S: Oké en dan eigenlijk de laatste vraag van mijn thesis. Dus stel dat we echt naar AGV's toe moeten en we willen nu kijken van: Hoe gaan we dat aanpakken? Welke stappen denkt u dat er nog gezet moeten worden en in welke volgorde denkt u dat deze gezet moeten worden?

K: Je moet zorgen dat je uw regelgeving in orde hebt want, geen enkele onderneming gaat iets proberen met een zelfrijdend voertuig wanneer ze een enorm groot aansprakelijkheidsrisico hebben. Daarna ga je moeten kijken voor welke stromen het interessant is. Pakketten lijkt een eerste interessante en logische stroom. En dan zullen eerst pakketten van consolidatiecentrum naar microhub getransporteerd worden en dan is de next step om deze tot bij de consument te krijgen. Dus ik denk dat dat de stromen zijn die je gaat moeten creëren. Dan is er misschien sociale regelgeving. Als je dit wilt forceren kan je zorgen dat pakketbezorgers meer verdienen waardoor het leveren via een bestelwagen duurder wordt. Hierdoor zullen bedrijven sneller naar AGV's gaan kijken en zullen ze sneller de case proberen te doen rondrekenen. En de overheid zou ook iets moeten doen rond emissiezones in steden. Ook pilots kunnen een kickstart geven en steden zouden dit kunnen subsidiëren.

S: Oké, dan heb ik ook alles gevraagd wat ik wou vragen. Dan willen we enkel nog vragen of dat u misschien nog vragen heeft voor ons of nog opmerkingen of aanmerkingen heeft?

K: Het is nog een beetje ver in de toekomst, maar er zit zeker potentie in.

S: Dan willen wij u hartelijk bedanken!

L: Ja heel erg bedankt!

K: Dat is graag gedaan.