

CHALMERS



Cykeldistribution i urbana miljöer

Hur dåtidens transportmedel kan lösa framtidens
distributionsutmaningar

Distribution with cargo bicycles in urban areas

How the transport solutions from the past can solve the distribution
problems of tomorrow

Kandidatarbete i Industriell ekonomi

Hampus Frodell – 950729

Rebecca Hellekant – 960305

Johan Mejborn – 950620

Erik Panzar – 960917

Lovisa Sedin – 960308

Sofie Winther – 950605

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation

Avdelningen för Service Management and Logistics

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2019

Kandidatarbete TEKX04-19-13

FÖRORD

Detta kandidatarbete har genomförts på institutionen Teknikens ekonomi och organisation vid avdelningen Supply och Operations Management på Chalmers Tekniska Högskola under vårterminen 2019. Kandidatarbetet har genomförts i samarbete med DHL Express Sverige.

Studien har förverkligats under handledning av Per-Olof Arnäs på avdelningen Supply and Operations Management. Vi vill rikta ett stort tack till Per-Olof som med stor entusiasm, kunskap och erfarenhet väglett oss genom hela processen.

Vi vill även tacka Marijn Slabbekoorn, Thore Meurer, Pontus Kungsstam, Tim Lundqvist och Robin Nylén från DHL Express, Johan Erlandsson och Olow Swärd från Velove Bikes AB samt Malin Månsson från Trafikkontoret Göteborgs Stad. Ni har alla bidragit med värdefull input till studiens datainsamling.

Ett extra tack vill vi rikta till Michael Källbäcker, vår kontaktperson på DHL Express. Det engagemang och intresse du har visat för studien genom att svara på frågor, förmedla kontaktpersoner och ge återkoppling har varit ovärderligt. Vi vill även tacka all övrig personal på DHL Express i Göteborg och Malmö som alltid har gett oss ett varmt bemötande.



Hampus Frodell



Rebecca Hellekant



Johan Mejborn



Erik Panzar



Lovisa Sedin



Sofie Winther

Chalmers tekniska högskola

Göteborg, 15 maj 2019

SAMMANFATTNING

Samhällets och konsumenternas krav på hållbara produkter och tjänster i kombination med en pågående urbanisering leder till stora utmaningar för de distributionsföretag som arbetar med first- och last mile delivery. Miljömål, trängsel och miljözoner är några aspekter som de måste ta hänsyn till. Som ett resultat av detta har stora aktörer inom logistikbranschen, såsom DHL Express, börjat införa cykeltransporter vid first- och last mile deliveries i urbana miljöer. Cykeltransporterna uppfyller de nya krav som ställs på distributörerna, till skillnad från de fossildrivna skåpbilarna som i dagsläget är det främst förekommande fordonet vid dessa transporter.

Med utgångspunkt i bakgrunden ovan syftar studien till att identifiera för- och nackdelar med cykeltransporter vid first- och last mile delivery i urbana miljöer, sett till miljöaspekter, kostnader och produktivitet. Vidare syftar studien till att kartlägga hur en generell implementationsmetodik för cykeltransporter bör se ut.

Det finns en mängd litteratur och tidigare genomförd forskning inom ämnet, där de mest relevanta aspekterna för denna studie presenteras i litteraturgenomgången. I studien användes en abduktiv ansats. Den kvalitativa delen av studien utgjordes av semistrukturerade intervjuer och direktobservationer medan den kvantitativa delen bestod av sekundärdata erhållen från DHL Express.

Studien resulterade i slutsatsen att det finns ett flertal för- och nackdelar med att använda sig av cykeltransporter i urbana miljöer. Fördelarna överväger i många fall nackdelarna och det finns därför en stor potential att inte bara minska sin miljöpåverkan utan också se en positiv inverkan på både produktivitet och kostnader.

Att implementera cykeltransporter konstateras vara en komplex process. Det är därför viktigt att bygga upp en struktur kring kunskapsdelning och att utnyttja datadrivet beslutsfattande i en allt större utsträckning. Implementationsmetodiken består av fyra generella steg, där förarbetet har en hög potential att bli mer datadrivet.

ABSTRACT

The demand for sustainable products and services combined with an ongoing urbanization leads to major challenges for the distribution companies working with first- and last mile delivery. Environmental goals, traffic jams, congestion, and environmental zones are some of the aspects that must be taken into account by the logistics sector. Hence, key actors in the logistics industry, such as DHL Express, have started the adoption of cargo bicycles carrying out first and last mile deliveries in urban areas. By using cargo bicycles to operate first and last mile deliveries, the companies meet the new requirements, contrary to if vans running on fossil fuels are being used. However, such vans are still the most prevalent vehicle used in this part of the supply chain.

The purpose of the study is to identify advantages and disadvantages of transportation by cargo bicycles carrying out first and last mile deliveries in urban areas. The perspectives forming the foundation of the analysis are environment, cost and productivity. Furthermore, the study aims to map out how a general implementation method should look like.

In this study an abductive research method is being used. There are large amounts of literature and research about the topic of this study, and the most relevant information forms a foundation which is being presented in the literature review. The qualitative part of the report is the result of semi-structured interviews and observations while secondary data provided by DHL Express represent the quantitative part of the report.

The conclusion is that there are numerous advantages with using cargo bicycles in urban areas. In many cases, the advantages outnumber the disadvantages and therefore there is great potential to not only decrease the environmental impact, but also to discover positive effects regarding both productivity and cost aspects.

The implementation cargo bicycles in the daily operations is a complex process. Therefore, it is important to build a framework considering how knowledge is being shared in the organization. Another key activity is to use data insights as a foundation in the decision-making process. The implementation process consists of four general steps, where the analysis in the preparatory part has the highest potential to be data driven to a greater extent than today.

ORDLISTA

Cykeltransporter: Transporter av försändelser med cykel.

Distributionscentral: Central där försändelser som inkommit med flygplan hanteras.

First mile delivery: Upphämtning av försändelse från avsändare till ett servicecenter.

Försändelse: En försändelse är ett eller flera kollin som skickas från en avsändare till en mottagare. Ordet försändelse är synonymt med en sändning.

Kolli: Ett paket eller brev.

Lastcykel: En cykel som används för kommersiellt bruk till att transportera gods. Den kan ha två eller fler hjul och elektrisk assistans.

Last mile delivery: Leverans av kolli från ett servicecenter till den slutgiltiga adressen.

Leveranssäkerhet: Mått på leveransens kvalitet i termer av att rätt produkt levereras i rätt kvantitet och kvalitet.

Servicecenter: Ett servicecenter är en central där utgående kolli hanteras och lastas på fordon innan de levereras till slutgiltig adress, samt där det hanteras upphämtade kolli för utgående transport. I vissa fall är servicecentret i samma byggnad som distributionscentralen.

Stopp: När kuriren stannar transportfordonet för att leverera eller hämta upp sändningar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Introduktion	1
1.1	<i>Syfte.....</i>	3
1.2	<i>Frågeställningar</i>	3
1.3	<i>Avgränsningar.....</i>	5
1.4	<i>Disposition</i>	6
2	Litteraturgenomgång	7
2.1	<i>Logistik och urban distribution.....</i>	7
2.1.1	Problem kopplat till godstransporter i urbana miljöer	7
2.1.2	Kostnader kopplade till godstransporter i urbana miljöer	9
2.1.3	Miljöpåverkan kopplat till godstransporter i urbana miljöer	9
2.2	<i>Mål för hållbara transporter.....</i>	10
2.2.1	Miljömål på global nivå	10
2.2.2	Miljömål på nationell nivå	10
2.2.3	Miljömål på lokal nivå	11
2.2.4	DHL Express miljöarbete.....	13
2.3	<i>Lastcyklarnas roll i distributionskedjan.....</i>	14
2.3.1	Lastcyklars ekologiska fotavtryck.....	14
2.3.2	Säkerhetsaspekten kopplat till cykeltransporter	15
2.3.3	Cubicycle och dess egenskaper	15
2.4	<i>Data driven insights och Knowledge management</i>	17
3	Metod.....	19
3.1	<i>Metod för litteraturgenomgång.....</i>	20
3.2	<i>Datainsamling.....</i>	21
3.2.1	Kvalitativ data	21
3.2.2	Kvantitativa data	25
3.3	<i>Metodreflektion.....</i>	30

3.3.1	Validitet.....	31
3.3.2	Reliabilitet.....	32
3.3.3	Källkritik.....	33
4	Empiri.....	34
4.1	<i>Intervjuresultat.....</i>	<i>34</i>
4.1.1	Cubicycle som distributionsmedel.....	34
4.1.2	DHL Express om förutsättningar för cykeltransporter.....	35
4.1.3	Säkerhetsaspekter kopplad till cykeldistribution.....	36
4.1.4	Attityder kopplade till cykeldistribution.....	37
4.1.5	Produktivitet kopplat till cykeldistribution.....	38
4.1.6	DHL Express syn på de ökade miljökraven.....	39
4.1.7	Möjligheter för cykeldistribution i Göteborgs stad.....	40
4.1.8	Redovisning av olika typer av omlastningspunkter.....	40
4.2	<i>DHL Express nuvarande implementationsprocess.....</i>	<i>43</i>
4.3	<i>Resultat av densitets-, tids- och viktanalys.....</i>	<i>44</i>
4.3.1	Redovisning av densitets- och tidsanalys på innerstadsrutten.....	44
4.3.2	Redovisning av viktanalys.....	48
4.3.3	Redovisning av faktorförsök.....	50
4.3.4	Redovisning av kostnader och växthusutsläpp.....	51
5	Analys och diskussion.....	54
5.1	<i>För- och nackdelar med cykeldistribution.....</i>	<i>54</i>
5.1.1	Miljöaspekter.....	54
5.1.2	Kostnader.....	57
5.1.3	Produktivitet.....	59
5.2	<i>Hur bör cykeltransporter implementeras?.....</i>	<i>61</i>
5.2.1	Analys av DHL Express nuvarande implementationsprocess.....	61
5.2.2	Identifierad förbättringspotential i implementationsprocessen.....	62
5.2.3	Diskussion av resultat från Densitets-, Tids- och Viktanalys.....	64

5.2.4	Analys av omlastningspunktsalternativ	65
5.3	<i>Diskussion kring val av metod</i>	69
6	Slutsats	72
	Litteraturförteckning	77
	Bilaga 1	I
	Bilaga 2	III
	Bilaga 3	V

FIGURFÖRTECKNING

Figur 1.1 Representation av en distributionskedja där det inringade området till höger visar området där first- och last mile delivery genomförs.	2
Figur 2.1: Bild på en Cubicycle med tillhörande lastbox.....	16
Figur 2.2: En Cubicycle samt skåpbil som DHL Express använder vid transporter.....	16
Figur 2.3: Bild på lastboxens insida.	17
Figur 3.1: En visualisering av studiens utformning och de metoder som användes	20
Figur 3.2: Taxicab Geometry illustrerad där grön är fågelvägen och röd, blå samt gul är faktiska körsträckor.....	27
Figur 4.1: Illustration av DHL Express förväntade inlärningskurva uttryckt i procent av förväntad maxkapacitet.	39
Figur 4.2. Visualisering av de olika möjliga alternativen för omlastningspunkt, beroende av vilka förutsättningar som råder.....	41
Figur 4.3: Grafisk illustration av GG1A	45
Figur 4.4: Grafisk illustration av GG1B.....	45
Figur 4.5: Grafisk illustration av GG1C.....	45
Figur 4.6: Grafisk illustration av GG1D.	45
Figur 4.7: Redovisning av förhållandet mellan beräknad driftskostnad för skåpbil och cykel.52	
Figur 4.8: Redovisning av förhållandet mellan den totala inköpskostnaden för en skåpbil och en cykel.	52
Figur 4.9: En jämförelse av växthusutsläpp för lastcyklar samt skåpbilar, uttryckt i kilogram koldioxidekvivalenter per genomsnittlig körsträcka per dag. Lastcyklar representerar de två översta raderna och skåpbilar de två nedersta	53

Figur 5.1: Diagrammet illustrerar de totala ägandekostnaderna per år för respektive fordon i relation till varandra. Kostnaden inkluderar inköpskostnad samt driftkostnader.....	58
Figur 6.1: Illustration av implementationsmetodik gällande lastcyklar.	73
Figur 6.2: Illustration av de alternativ som finns för omlastningspunkt i de fallen då servicecenter inte är lokaliserat i stadskärnan.	75

TABELLFÖRTECKNING

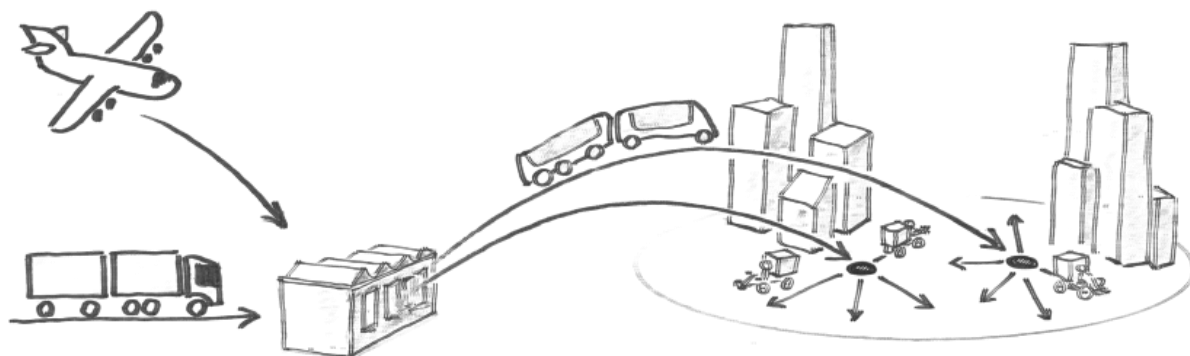
Tabell 3.1: Presentation av genomförda intervjuer.	23
Tabell 4.1: Resultat från analys på rutter i Göteborg den 22 november 2018.	46
Tabell 4.2: Resultat från analys på rutter i Malmö den 30 oktober 2017.	47
Tabell 4.3: Resultat från analys på rutter i Göteborg den 8 juni 2018.	47
Tabell 4.4: Resultat från analys på rutter i Malmö med lastcyklar redan implementerade.	47
Tabell 4.5: Redovisning av fördelningen av olika sändningsstorlekar för runda GG1A-GG1E. Data är hämtad från 22 november 2018.	48
Tabell 4.6: Redovisning av fördelningen av olika sändningsstorlekar för de rundor i Malmö som sedermera ersatts med lastcykel. Data är hämtad från 30 oktober 2017.	49
Tabell 4.7: Redovisning av fördelningen av olika sändningsstorlekar för runda GG1A-GG1D. Data är hämtad från 8 juni 2018.	49
Tabell 4.8: Faktorförsöken illustrerade i en tabell med de olika kombinationerna illustrerade.	50
Tabell 4.9: Exempel från rutter i Göteborg på faktorförsöken, data från 22 november 2018. .	51
Tabell 6.1 Redovisning av för- och nackdelar med cykeltransporter i urbana miljöer	72

1 INTRODUKTION

Dagens konsumtionssamhälle präglas av ökad global handel, främst via internet. Den traditionella handeln är i stor utsträckning utbytt till förmån för e-handel (Rosqvist, et al., 2013) och denna utveckling bidrar till ökad efterfrågan av paketleveranser (Konsumentverket, 2018). Samtidigt pågår en urbanisering som innebär att stadskärnorna blir mer tätbefolkade och framkomligheten begränsas (Hammarlund, 2014). Mer än 50 procent av världens befolkning var år 2014 bosatta i urbana miljöer (Saenz-Esteruelas, et al., 2016).

Den ökade efterfrågan av paketleveranser i kombination med den begränsade framkomligheten i urbana miljöer leder till stora utmaningar för transportföretagen, som måste möta kundernas krav på snabba och flexibla leveranser. Att erbjuda effektiv logistik inom e-handel har gått från att vara en konkurrensfördel till att i dagens samhälle vara en existentiell förutsättning (Kawa, 2017). Den heta miljödebatten och de globala miljömålen, som exempelvis Agenda 2030 och Parisavtalet, skapar ytterligare utmaningar för transportföretagen som nu även förväntas minska utsläppen och sitt ekologiska fotavtryck (Naturvårdsverket, 2018). Därav undersöker nu distributionsföretag mer hållbara alternativ till de traditionella distributionslösningarna, främst vid leverans av kולי från servicecenter till slutgiltig adress och upphämtning av kולי från avsändare till servicecenter, så kallad first- och last mile delivery (Källbäcker, 2019). Se Figur 1.1 (Velove, 2018) för illustration av first- och last mile delivery.

Ett servicecenter är i detta avseende en central där utgående kולי hanteras och lastas på fordon innan de levereras till slutgiltig adress, samt där det hanteras inkommande kולי för utgående transport. I vissa fall är servicecentret i samma byggnad som distributionscentralen, den byggnad där sändningar som inkommit med flygplan hanteras.



Figur 1.1 Representation av en distributionskedja där det inringade området till höger visar området där first- och last mile delivery genomförs.

I dagsläget sker first- och last mile deliveries i stor utsträckning med fossildrivna skåpbilar såväl i glesbygd som i mer tätbebyggda områden. I Sverige står godstransporterna i urbana miljöer för cirka 10–15 procent av fordonsrörelserna (Trafikanalys, 2016). En rapport från Amsterdam- och Rotterdam Universitet argumenterar för att transporterna behöver bli smartare, renare, tystare och mindre, på grund av att städerna är överbelamrade av last- och skåpbilar som förorenar miljön. I rapporten framhäver de även eldrivna lastcyklar som det transportmedel som uppfyller de ovan nämnda kraven (Reid, 2018). För att uppmuntra användande av mer miljövänlig teknik och minskade utsläpp från fossildrivna fordon, har Sverige beslutat att kommunerna från och med den första januari 2020 kommer tillåtas att införa tre olika miljözoner, vilket kommer att begränsa vilka fordon som tillåts framföras. Införandet av miljözoner kommer i stor utsträckning påverka den transport som i dagsläget sker med större fossildrivna fordon, liksom skåpbilar (Regeringen, 2018).

Ett logistikföretag som redan påbörjat implementationen av hållbara logistiklösningar i form av lastcyklar vid bland annat first- och last mile delivery, är DHL Express, en division inom det världsledande logistikföretaget DHL (DHL Express, 2017). Divisionen hanterar internationella väg-, flyg- och järnvägsbaserade expressleveranser som ofta är tidsbestämda och brådskande. Expressleveranserna kräver dessutom hög leveranssäkerhet, ett mått på i termer av att rätt produkt levereras i rätt kvantitet och kvalitet. Som ledande företag inom logistik förväntas DHL Express ligga i framkant av utvecklingen av hållbara logistiklösningar och företaget har tydliga miljömål för att uppnå detta. Ett av dessa mål är att 70 procent av alla first- och last mile deliveries ska ske med emissionsfria leveranssätt såsom cykel eller elbil, senast år 2025 (Deutsche Post DHL Group, 2019). Idag använder DHL Express eldrivna lastcyklar i mer än

80 europeiska städer i 13 länder (DHL Express, 2017). Även i Sverige används cykeltransporter i både Stockholm och Malmö (Mildén, 2018). Nästa steg för DHL Express Sverige är att undersöka möjligheterna för vidare implementationer av cykeltransporter runt om i andra svenska städer, däribland Göteborg (Mildén, 2018). Cykeltransporter definieras i studien som transporter av sändningar vi first- och last mile delivery.

I dagsläget genomförs arbete som sker innan, under och även efter implementationen av lastcyklar inom DHL Express Sverige på lokal nivå, runt om på svenska servicecenter. Implementationsmetodik är i nuläget inte formellt nedskrivna utan processen överförs informellt mellan olika servicecenter när införandet av cykeltransporter övervägs. Det finns således ingen standardiserad process för varken kunskapsdelning eller implementationsmetodik som effektiviserar arbetet. Detta trots att en stor del av problematiken är gemensam, oberoende av vilken stad i världen som undersöks.

1.1 SYFTE

Syftet med studien är att identifiera de potentiella för- och nackdelar som finns vid användning av cykeltransporter vid first och last mile delivery i urbana miljöer. Detta för att belysa hur cykeltransporter kan bidra till en mer hållbar distributionskedja, om fallet är sådant. Vidare syftar studien till att kartlägga en generell implementationsmetodik av cykeltransportlösningar som logistikföretag, likt DHL Express Sverige, kan utnyttja i sin verksamhet.

1.2 FRÅGESTÄLLNINGAR

Med utgångspunkt i de samhällseliga externa faktorer som påverkar logistikföretag likt DHL Express och deras interna mål gällande miljöpåverkan vill företaget nu implementera cykeltransporter i flertalet svenska städer. Studien ämnar därmed att undersöka möjligheterna för implementation av dessa, vilket mynnar ut i följande frågeställningar:

1. Vilka för- och nackdelar finns för en paketdistributör vid användning av cykeltransporter vid first- och last mile delivery i urbana miljöer sett till miljöaspekter, kostnader och produktivitet?
2. Hur bör implementationsmetodik av cykeltransporter se ut?

De för- och nackdelar som studien ämnar identifiera baseras på en jämförelse med det distributionsmedel som huvudsakligen används i dagsläget, vilket är fossildrivna skåpbilar. I frågeställningen definieras en paketdistributör som ett företag som både levererar och hämtar upp försändelser, vilka är ett eller flera kollin skickade från en avsändare till en mottagare. Detta görs i en zonindelad stad, där olika fordon täcker olika delar av staden och hanterar både paket och brev. Exempel på paketdistributörer är DHL Express, DHL Freight, PostNord Logistics och DB Schenker.

First mile delivery definieras som upphämtning av kolli inom ett visst område och transport av dessa till servicecentret i närheten av samma område. Last mile delivery beskrivs på motsvarande sätt som transporten från servicecentret till den leveransadress som angivits på adresslappen av avsändaren. Produktivitet definieras ur ett generellt perspektiv som hur mycket en aktör producerar per arbetad timme (Carlgren, 2018). För ett logistikföretag översätts det i hur många leveranser och upphämtningar som hanteras per arbetad timme. DHL definierar produktivitet i form av flertalet mer specifika produktivetsmått. Måtten kommer inte behandlas vidare i studien då de mäter produktivitet på ett sätt som fungerar även med cyklar som distributionsmedel. Dessutom utnyttjas produktivetsmått bara på existerande rutter och kan därför inte inkluderas i generella analyser av potentiella cykelrutter.

Med miljöaspekter menas företagets aktiviteter som har en inverkan på miljön, det vill säga omgivningen där distributionsföretaget verkar. Detta inkluderar faktorer som bland annat utsläpp av växthusgaser, omgivningsbuller, säkerhetsaspekter och miljökrav. Kostnader definieras som den totala systemkostnaden för ruten. Systemkostnaden inkluderar eventuella hyreskostnader för förvaring av lastcykeln samt kostnader för kurir, inköp av fordon, drift och service. Den inkluderar även eventuella hyreskostnader samt till följd av att cykelns lastbox inte rymmer alla typer av försändelser vilket eventuellt kan leda till kostnader för skåpbil som måste täcka dessa transporter (Jensen, 2019). För att implementationen ska anses vara framgångsrik behöver systemkostnaden minskas eller förbli densamma som nuvarande system med endast skåpbilar.

Implementationsmetodik definieras som ett antal planerade steg vilka är nödvändiga för en aktör att gå igenom, för att kunna implementera lastcyklar på rutter som för närvarande trafikeras av skåpbilar. Denna implementationsmetodik rör urbana miljöer där aktören är en paketdistributör som har definierat rutter i olika områden av en stad.

För att uppnå synergieffekter i projektet tillsammans med DHL Express Sverige och deras nuvarande arbete i Sverige, används Göteborg som exempel i studien. I Malmö och Stockholm återfinns DHL:s servicecenter på ett avstånd mindre än 10 minuter med cykel från de centrala delarna av staden. I Göteborg återfinns servicecentret på Landvetter flygplats, ungefär 25 minuters bilfärd från Göteborgs innerstad (Google Maps, 2019; Mildén, 2018). Det innebär att DHL Express behöver någon typ av omlastningspunkt i de centrala delarna av staden för att lastcyklar ska kunna användas på innerstadsrutterna på ett produktivt sätt. Omlastningspunktens form, placering och drift är delproblem till studien och hanteras som sådana.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

I enlighet med studiens syfte är det endast first- och last mile deliveries i urbana miljöer som analyseras i denna rapport. Det härrör från det faktum att det endast är vid dessa sträckor som cykeltransporter ses som ett alternativt transportmedel. Transporter i icke-urbana miljöer anses inte rimliga att utföra med hjälp av lastcyklar, då sträckorna mellan varje stopp är för långa.

Studiens avgränsas till viss del till företaget Express, eftersom rapporten genomförs i samarbete med företaget. Detta upplägg gör det möjligt att nå sådan information som annars hade varit svår att få tag på om fler aktörer involverats. Exempel på sådan information är ruttdata, data på miljöberäkningar och kostnader, värden som oftast indexerats istället för att redovisas i absoluta tal. De kvantitativa data som används i studien hämtas från DHL Express verksamheter i Göteborg och Malmö. Detta beror på att DHL Express i Göteborg kommer att använda sig av samma typ av lastcykel som de gör i Malmö.

Vidare väljer studien att fokusera på företaget Velove Bikes AB, härnäst benämnt Velove, och mer specifikt företagets cykeltyp Cubicycle. Detta beror bland annat på att DHL Express använder sig av denna lastcykel på rutter runt om i Europa. Det är också en följd av att DHL Express i Göteborg tidigt konfirmerade att det är en cykel av denna typ som de kommer att implementera i staden.

1.4 DISPOSITION

Efter detta dispositionsavsnitt följer rapportens litteraturgenomgång som innehåller fakta och tidigare forskning relaterat till urban distribution, miljömål, cykelns roll i distributionskedjan samt företaget DHL Express.

Vidare följer ett metodkapitel där studiens tillvägagångssätt beskrivs. Här redovisas de metoder som används för att samla in den kvalitativa och kvantitativa data samt hur den data analyseras. Därefter presenteras den kvalitativa och kvantitativa data i ett empirikapitel som innehåller resultaten från de intervjuer som genomförs samt de dataset som erhålls från DHL Express Sverige.

I det efterföljande kapitlet, Analys och diskussion, analyseras och diskuteras den data som presenteras i empirin, där resonemang förs utifrån studiens syfte och frågeställningar. I detta kapitel diskuteras även de metoder som valts. Slutligen resulterar analysen och diskussionen i det avslutande kapitlet, slutsats, där studiens frågeställningar besvaras.

2 LITTERATURGENOMGÅNG

I följande kapitel presenteras den litteratur som studien och dess analyser grundar sig i. Litteraturgenomgången redogör för problem, kostnader och miljöpåverkan som kan kopplas till first- och last mile delivery i urbana miljöer. Vidare följer en sammanställning av några av de miljömål som kan kopplas till godstransporter, där bland annat Agenda 2030, Sveriges miljömål och DHL Express egna miljömål återfinns. Slutligen beskrivs lastcyklarnas roll i distributionskedjan, samt ämnena *Knowledge Management* och *Data Driven Insights* vilka behandlar organisationers sätt att hantera inneboende kunskap samt förmågan att fatta datadrivna beslut.

2.1 LOGISTIK OCH URBAN DISTRIBUTION

Logistik benämns i breda ordalag som planering, implementation, styrning och kontroll av hela leveranskedjan, från upphämtning hos avsändaren till leverans hos mottagare, där även returflödet av en produkt inkluderas i begreppet. De huvudsakliga målen är att minimera kostnaden och maximera kundservicen (Silf, u.å). Förflyttning av gods kan ske på en mängd olika sätt, bland annat med flygplan, båt, lastbil och cykel (Nationalencyklopedin, u.å). Logistik som begrepp är brett och vidare behandlas urban distribution, med huvudsakligt fokus på first- och last mile delivery. I följande kapitel presenteras problem, kostnader och miljöpåverkan kopplat till godstransporter i urbana miljöer.

2.1.1 PROBLEM KOPPLAT TILL GODSTRANSPORTER I URBANA MILJÖER

Den pågående urbaniseringen medför att efterfrågan på tjänster relaterade till first- och last mile delivery ökar i centrala delar av städer (Brownea, et al., 2012). Enligt Statistiska Centralbyrån (2015) bor 85 procent av Sveriges befolkning i tätorter. Vidare leder urbaniseringen till att antalet fordon som vistas i stadsmiljöer ökar, vilket medför ökad trängsel och sämre framkomlighet. Konsekvenserna är inte bara ökande utsläpp och försämrade stadsmiljöer, utan produktiviteten minskar också för de transportaktörer som utför first- och last mile delivery-tjänster, med högre kostnader som följd. Samtidigt är transporttjänster viktiga ur både sociala och ekonomiska perspektiv eftersom transportinfrastruktur leder till ökad ekonomisk tillväxt (Ranieri, et al., 2018). Även författarna Taniguchi & Heijden (2000) framhäver rationaliseringen av urbana transporter som en viktig del i hållbar ekonomisk tillväxt. Minskad

produktivitet för transportbolagen gör att varje bil levererar färre försändelser. Detta innebär att fler fordon behövs för att leverera samma kvantitet, vilket leder till lägre fyllnadsgrad. I takt med att antalet leveranser ökar behövs fler fordon för att täcka behovet. Varje år förlorar den europeiska ekonomin ungefär en procent av dess totala BNP på grund av trängsel i urbana miljöer (Schliwaa, et al., 2015).

Karaktäristiken för leveranser i städer kan summeras i fyra punkter: frekventa leveranser av små kvantiteter av gods, låg fyllnadsgrad, tidsfönster, alltså leveranser som måste levereras innan en viss tid på dagen, samt parkering på gator där antalet olagliga parkeringar kan uppgå till 65–70 procent (Taniguchi, et al., 2004). Hastigheten med vilken transportfordon rör sig i urbana miljöer uppgår i genomsnitt endast till mellan 10–30 km/h (Taniguchi, et al., 2004).

I en studie från 2012 presenteras ett par exempel på olika åtgärder som testats i bland annat Frankrike, Nederländerna och Japan för att minska trängsel och utsläpp samt uppnå en ökad säkerhet i städerna. Exempel på sådana åtgärder är samordnade transporter, införandet av miljözoner eller nollutsläppszoner och nattleveranser (Brownea, et al., 2012). I Sverige har samordnade transporter införts i exempelvis Göteborgs innerstad genom initiativet Stadsleveransen där flera logistikaktörer, bland annat DHL Freight och PostNord Logistics, samlar sina försändelser i små elektriska elfordon som sedan levererar dessa i innerstaden (Coldrey, 2016).

Ett problem för distributionsföretagen är att deras framgång är beroende av deras förmåga att anpassa sig till både interna och externa förändringar. I och med en utbredd miljömedvetenhet bland världens befolkning har konsumenterna börjat ställa höga krav på hållbara produkter och tjänster, något som företagen måste anpassa sig efter (Wu & C.Dunn, 2013). Enligt en undersökning av MediaCom framkommer det att 67 procent av konsumenterna är villiga att betala mer för varor och tjänster som är miljövänliga. Undersökningen visar även att 81 procent av konsumenterna anser att det är företagen som bär ansvaret för produkter och tjänsters miljöpåverkan, samtidigt som företagen ofta har svårt att nå fram till kunderna gällande deras värderingar och arbete kopplat till miljö (Strandberg, 2018).

2.1.2 KOSTNADER KOPPLADE TILL GODSTRANSPORTER I URBANA MILJÖER

First- och last mile deliveries är de delar i transportkedjan där styckkostnaden för kollin är som störst för distributionsföretag (Boyer, et al., 2011). Last mile delivery är dessutom det minst effektiva steget i en leveranskedja och står för upp till 28 procent av den totala transportkostnaden (Ranieri, et al., 2018). För transporter vid first- och last mile delivery kan alla kostnader delas upp i tre kategorier: kurirkostnader, fordonskostnader samt övriga kostnader, där de sistnämnda mestadels är samkostnader för hela fordonsflottan och inte specifika för enskilda bilar. De olika kostnadskategorierna är i varierande utsträckning möjliga att påverka. Kostnaden för kurir är exempelvis densamma oavsett om transport sker med skåpbil eller lastcykel, medan fordonskostnaderna beror på bland annat inköpspris, drivmedelskostnader och vägtullar (Johansson, 2019). Av de totala kostnaderna är kurir- och fordonskostnader för ett svenskt transportföretag uppskattade till 65 respektive 27 procent (Levandi & Mårdberg, 2016). Det finns olika metoder för att minimera fordonskostnader, där lastcyklar är ett alternativ som DHL Express utnyttjar. I en pressrelease från 2017 beskriver företaget hur den totala ägandekostnaden, som innefattar inköps- och driftskostnaden, för en lastcykel är mindre än hälften för en skåpbil (DHL Global, 2017).

2.1.3 MILJÖPÅVERKAN KOPPLAT TILL GODSTRANSPORTER I URBANA MILJÖER

Nya regelverk och snabb tillväxt inom first- och last mile delivery gör att nya krav ställs på hur transporter ska genomföras för att minimera klimatpåverkan och förbättra luftkvaliteten. Det finns en rad faktorer som kan härledas till miljöpåverkan kopplad till logistik. Trafikanalys fick år 2016 i uppdrag av regeringen att sammanställa ett kunskapsunderlag och en nulägesanalys gällande transporter av gods. Rapporten nämner bland annat emissioner som drabbar civila i större utsträckning i städer än på landsbygden, mer trängsel och ökade säkerhetsrisker, där det sistnämnda är en följd av att det finns fler oskyddade trafikanter. Som slutsats i rapporten från Trafikanalys uttrycks det att miljözoner är ett bra sätt att minska utsläpp och fordonsrörelser på, men att införandet av fler zoner minskar effektiviteten i transportkedjan för de olika aktörerna på marknaden. Däremot skulle införandet av fler miljözoner troligen leda till att fler aktörer inför helt emissionsfria fordonsflottor, vilket skulle vara positivt för hela samhället (Trafikanalys, 2016). Buller, skador i trafiken samt skador på byggnader och infrastrukturen är några av de aspekter som påverkar människor i urbana miljöer. Därför är dessa viktiga att ta hänsyn till för att skapa en trevlig innerstadsmiljö (Trafikanalys, 2016).

2.2 MÅL FÖR HÅLLBARA TRANSPORTER

Miljöproblemen som existerar i dagens samhälle ökar konstant och har en världsomfattande utsträckning. I ett försök att reglera den negativa trenden har världssamfundet etablerat mål och riktlinjer som nationer, städer och dess tillhörande populationer måste följa. Dessa miljömål har antagits på global, nationell samt lokal nivå. Flera av dessa mål kan kopplas till denna studie, vilka presenteras på en övergripande nivå i detta avsnitt.

2.2.1 MILJÖMÅL PÅ GLOBAL NIVÅ

För att påverka miljön på en global nivå har flera olika miljöavtal och miljömål tagits fram i syfte att få alla världens länder att bli mer miljövänliga. Några av de målen, skapade av organisationer likt FN, är Agenda 2030 och Parisavtalet.

Agenda 2030, som antogs år 2015 av FN:s generalförsamling, innebär att FN:s 197 medlemsländer ska arbeta för en ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbar planet. Agenda 2030 består av 17 hållbara utvecklingsmål och 169 delmål. Agendan sträcker sig till år 2030 då målen förväntas vara uppfyllda (United Nations, 2015). Två av de 17 hållbara utvecklingsmålen som kan kopplas till denna studie är mål 11 och 13. Mål 11, *Hållbara städer och samhällen*, handlar bland annat om att skapa hållbara transporter i urbana miljöer, genom att exempelvis minska utsläppen och förbättra trafiksäkerheten. Mål 13, *Bekämpa klimatförändringarna*, handlar bland annat om att minska utsläppen av växthusgaser och målet uppmuntrar även till att integrera åtgärder mot klimatförändringar i politik, strategier och planering.

Parisavtalet är ytterligare ett klimatavtal som klimatkonventionen, UNFCCC, enades om i december 2015 (Regeringskansliet, 2016) under FN:s klimatkonferens i Paris, COP21 (United Nations, 2015). Avtalet börjar gälla senast år 2020 och sträcker sig fram till år 2050. Det främsta målet är att den globala temperaturökningen ska hållas under 2 grader men att länderna ska arbeta för att hålla temperaturökningen vid maximalt 1,5 grader (Regeringskansliet, 2016).

2.2.2 MILJÖMÅL PÅ NATIONELL NIVÅ

Den svenska regeringen har ambitioner att Sverige ska vara globalt ledande i genomförandet av Agenda 2030. Regeringens mål är att Sverige ska vara en förebild internationellt gällande

ekonomisk, social och miljömässig hållbarhet samt genomgå en transformation för att bli det första fossilfria välfärdslandet (Regeringskansliet, 2015).

Sverige har utifrån den ekologiska dimensionen av de globala miljömålen satt upp 16 miljö kvalitetsmål (Sveriges Miljömål, u.å). Utifrån dessa har Trafikverket satt upp sina egna miljömål i rapporten, *Tillgänglighet i ett hållbart samhälle -målbild 2030*, där det huvudsakliga målet är: ”Transportpolitikens övergripande mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet” (Regeringskansliet, 2016, p. 10). Ur målet som Trafikverket har satt upp återfinns tio olika aspekter vilka är: Tillgänglighet i hela landet, Tillgänglighet för alla, Tillförlitlighet och enkelhet, Trygghet, Klimat, Luftkvalitet, Buller, Biologisk mångfald, Trafiksäkerhet och Aktivt resande (Hunhammar, et al., 2018).

Sverige var ett av de första länderna att införa miljözoner år 1996. Sedan dess har miljözoner som styrmedel utvecklats och fortplantat sig genom Europeiska Unionen, EU (Trafikanalys, 2015). Idag har flera länder inom EU infört miljözoner och flera av dessa länder överväger ytterligare skärpta krav. Införandet av miljözoner har resulterat i en märkbar förbättring av luftkvaliteten då utsläppen av svart sot, kväveoxider samt partiklar (PM) minskat markant. (Trafikanalys, 2015). I Sverige finns idag miljözon klass 1 i åtta olika städer, däribland Stockholm, Göteborg och Malmö. Miljözon klass 1 gäller för tunga fordon där utsläppsklassen måste vara minst Euro IV för att fordonet ska tillåtas köras i området. Från och med år 2020 har kommunerna möjlighet att införa miljözon klass 2 vilket ställer krav på personbilar, lätta bussar och lätta lastbilar, där bensinmotorer samt dieselmotorer måste tillhöra Euro V eller VI. Den högsta miljözonen är klass 3, som även den får införas år 2020. Zonen tillåter endast el-, bränslecells- och gasfordon som personbilar och bland tunga fordon tillåts endast gasfordon samt laddhybrider som uppfyller utsläppskraven för Euro VI (Transportstyrelsen, u.å).

2.2.3 MILJÖMÅL PÅ LOKAL NIVÅ

Då DHL Express i dagsläget arbetar med en implementation av cykeltransporter i Göteborgs innerstad (Källbäcker, 2019), är det av intresse för denna studie att undersöka Göteborg Stads mål kopplade till miljön och då främst miljömål kopplade till trafiken.

Göteborgs kommun har utifrån Sveriges 16 nationella miljö kvalitetsmål valt ut de 12 som är mest relevanta och viktigast för kommunen (Göteborgs stad, u.å). Dessa 12 miljömål har sedan

anpassats till Göteborgs kommun och vidare har lokala miljömål tagits fram. Några av de lokala mål som kan kopplas till transporter är *Begränsad klimatpåverkan*, *God bebyggd miljö* och *Frisk luft* (Göteborgs stad, u.å).

Kommunen antog år 2014 ett klimatstrategiskt program som syftar till att ge kommunen riktlinjer för att nå klimatmålen, samt att fram till 2050 minska kommunens utsläpp till en hållbar och rättvis nivå i enlighet med Parisavtalet (Göteborgs stad, 2014). Programmet innehåller 24 strategier och är uppdelat i tre delar; transporter, energi och konsumtion. En av dessa strategier, som berör transporter och vidare denna studie, är att vägtrafikens utsläpp av koldioxid ska minska med 80 procent till 2030 jämfört med 2010 samt att bilresorna ska minska med 25 procent (Göteborgs stad, 2014).

Ytterligare en aspekt som Göteborgs kommun arbetar med är minskning av stadens omgivningsbuller, eftersom det har en negativ inverkan på invånarnas hälsa (Göteborgs stad, 2019). För att minska bullret har kommunen tagit fram ett åtgärdsprogram som antogs 2018 och gäller mellan 2019 och 2023. Syftet med programmet är att minska den dominerande källan till omgivningsbuller i Göteborg, vilken är trafikbuller från väg- och spårvagnstrafiken (Göteborgs stad, 2019). Några av de åtgärder som återfinns i programmet är införandet av hastighetssänkningar, fler cykelfartsgator, dubbdäcksförbud på vissa platser samt upprättandet av miljözoner (Göteborgs stad, 2018). Som tidigare nämnt tillåts Sveriges kommuner från och med 2020 att införa miljözon 2 och 3. Detta är något som Göteborgs kommun undersöker, men det har i dagsläget inte tagits några beslut gällande införandet av de nya miljözonerna (Östblom, 2019).

För att förbättra cykelmöjligheterna i Göteborg har Trafikkontoret upprättat *Cykelprogrammet för en nära storstad 2015–2025*. Enligt Månsson & Junemo (2015) är cyklar en viktig del i ett effektivt och hållbart transportsystem i en storstad, eftersom cykeln är miljövänlig, tar mindre plats och inte bidrar till bullernivån. Det blir allt vanligare med olika modeller av cyklar som exempelvis lastcyklar. När nätverket av cykelbanor förnyas kommer hänsyn tas till att dessa är tillräckligt breda samt att svängarna är dimensionerade för lastcyklar (Månsson & Junemo, 2015).

2.2.4 DHL EXPRESS MILJÖARBETE

DHL har startat ett program kallat *GoGreen* som en del av företagets miljöarbete (Deutsche Post DHL Group, 2019). Det startades i syfte att ta ansvar för miljön genom att minska företagets miljöpåverkan, där huvudmålet är att företagets logistikverksamhet ska vara emissionsfri år 2050. För att lyckas med detta mål har DHL fastställt fyra delmål som ska uppnås senast år 2025. Dessa mål definieras som följande:

- 70 procent av alla first- och last mile deliveries ska ske med hjälp av emissionsfria leveranssätt som cykel eller elbil.
- Öka koldioxideffektiviteten med 50 procent gentemot år 2007.
- 50 procent av all DHL:s försäljning ska integrera miljövänliga lösningar.
- Utbilda 80 procent av sina anställda till GoGreen-specialister och aktivt involvera dem i företagets miljö- och klimatskyddsåtgärder samt plantera 1 000 000 träd årligen i samfund med DHL:s samarbetspartners (Deutsche Post DHL Group, 2019).

Det första delmålet är det mål som främst berör denna studie då målet handlar om first- och last mile delivery. Enligt företagets Corporate Responsibility Report från 2017 kan det utläsas att andelen first- och last mile deliveries som genomfördes med emissionsfria transportlösningar år 2017 uppgick till 28 procent. De emissionsfria leveranssätt som DHL använder sig av i dagsläget är leverans till fots, StreetScooter samt olika typer av lastcyklar (Deutsche Post DHL Group, 2017) som exempelvis Cubicycle (DHL Express, 2017).

DHL Express utnyttjar cykeltransporter globalt i mer än 80 städer, belagda i 13 europeiska länder (DHL Express, 2017). Enligt John Pearson, CEO DHL Express, har DHL Express i vissa europeiska länder redan lyckats ersätta upp till 60 procent av innerstadsrutterna med lastcyklar istället för skåpbilar och de hoppas kunna öka denna procentsats med hjälp av Cubicyclen. Cubicyclen introducerades som ett pilotprojekt för DHL Express i Nederländerna år 2015. (DHL Post DHL Group, 2017). I Sverige har DHL Express infört totalt sex cykelrutter, fyra i Stockholm samt två i Malmö där de lastcyklar som används i Malmö är Cubicycles (Johansson, 2019).

2.3 LASTCYKLARNAS ROLL I DISTRIBUTIONSKEDJAN

Användandet av cykeltransporter har utsetts till en av de tio främsta idéerna inom modern transport (Fahimnia, et al., 2015). En av anledningarna till detta är den ökade efterfrågan på miljövänliga fordon, likt lastcyklar, inom city-logistiken. Avsnittet berör de miljömässiga vinster som kan uppnås vid utnyttjande av lastcyklar samt aspekter kopplade till säkerhet för dessa cyklar. Det finns ett flertal lastcyklar ute på marknaden som är passande vid denna typ av distribution, däribland Veloves Cubicycle, vilken presenteras i avsnittets sista del.

2.3.1 LASTCYKLARS EKOLOGISKA FOTAVTRYCK

Ett flertal studier har genomförts för att utreda hur stor inverkan på miljön en lastcykel har jämfört med en skåpbil som i dagsläget är det vanligaste distributionsmedlet. En studie gjord i Belgien visar att koldioxidutsläppen kan minskas med ungefär sex ton per år för varje skåpbil som ersätts av en lastcykel (Taniguchi, et al., 2014).

I en annan studie som utfördes i Portland, USA år 2015, jämfördes det hur stort ekologiskt fotavtryck en dieseldriven leveransbil hade i jämförelse med en lastcykel, delvis driven av elektricitet. Det visade sig att sex lastcyklar stod för 80 procent mindre miljöpåverkan än två dieseldrivna leveransfordon (Saenz-Esteruelas, 2016).

En tredje studie gjordes i London där sju dieseldrivna skåpbilar ersattes med ett mindre transportcenter i innerstaden tillsammans med sex eldrivna lastcyklar, tre helelektriskt drivna mindre skåpbilar och en dieseldriven lastbil. Slutsatsen blev att koldioxidekvivalenterna per kolli minskades från 0,02 till 0,003 i centrala London, vilket är en minskning med 83 procent (Browne, et al., 2011).

Enligt en studie som genomförts av cykeltillverkaren Velove i samarbete med deras testpartner Pling Transport, förbrukar en Cubicycle 15 gånger mindre elektricitet än en elskåpbil av modell Nissan e-NV2000. Studien genomfördes i Göteborg där de båda fordonen fick köra fem olika rutter och enligt Velove visade resultatet en betydligt större skillnad i elförbrukning än förväntat (Erlandsson, 2017).

2.3.2 SÄKERHETSASPEKTEN KOPPLAT TILL CYKELTRANSPORTER

I urbana miljöer finns det många oskyddade gångtrafikanter att ta hänsyn till. Skåpbilar i innerstaden, framförallt kring gågator och torg, har skapat allt större oro bland allmänheten efter attackerna i bland annat Paris 2015 och Stockholm 2017. En minskning av antalet skåpbilar i centrum kan ge en positiv inverkan på säkerhetsaspekten (Andersson, 2017). Mot bakgrund av bland annat de terrorattacker som nämnts ovan fick Trafikanalys år 2017 i uppdrag att kartlägga den kunskap som finns gällande tunga och lätta trafikfordon vars huvudsakliga ändamål är att transportera gods i urbana miljöer. Rapportens slutsats var att det är omöjligt att utifrån en kartläggning avgöra hur stor risken för terrorbrott är men att städerna kan införa specifika regler för att hindra fordon från att köra i innerstaden, något en del städer redan gjort. Två exempel på dessa regler är införandet av förbud mot körning av specifika fordon under vissa tider och införandet av miljözoner (Trafikanalys, 2017).

Det är inte bara gångtrafikanternas säkerhet som bör tas hänsyn till, utan även säkerheten för de som framför fordonen är av vikt. Vid användning av lastcyklar tillkommer ytterligare säkerhetsaspekter. Exempelvis kan kuriren riskera att falla, det finns risk att bli påkörd av andra fordon och cyklisten kan behöva framföra lastcykeln i tuffa väderförhållanden och dålig luftkvalitet (Washington State Department of Labor & Industries, 2014). Vidare kan lastcyklarna även utgöra en fara för omgivningen. De kan störa redan existerande trafik i form av bilar och andra lastcyklar, vid transport på gatorna. Det finns även en risk för att lastcyklarna stör fotgängare samt att de blockerar trottoarerna om fordonen framförs i redan folktäta områden såsom gågator och torg (Reid, 2018). Likväl bör hänsyn tas till att det har visat sig vara säkrare att köra i täta stadsområden i jämförelse med förorterna. Anledningen till detta är att sträckorna som körs är kortare och att dessa genomförs med lägre hastigheter, vilket resulterar i att de kollisioner som sker är mindre benägna att ha dödlig utgång (Ewing & Dumbaugh, 2009).

2.3.3 CUBICYCLE OCH DESS EGENSKAPER

Cubicyclen är en fyrhjulig, eldriven cykel med lastbox tillverkad av företaget Velove (Velove, 2018). Cubicyclen är konstruerad så att kuriren på ett säkert och bekvämt sätt kan genomföra sina leveranser effektivt.



Figur 2.1: Bild på en Cubicycle med tillhörande lastbox.

Med en längd på 305 cm och 86 cm i bredd är Cubicyclen anpassad för att passa in på alla cykelbanor och andra ställen där det kan vara besvärligt för en bil att ta sig fram. Cubicyclen är 162 cm hög, har en svängradie på 5,8 m och en vikt på 67 kilo och kan ses i Figur 2.1. Den maximala totalvikten den klarar av är 350 kg (Velove, 2018). För en illustration av lastcykelns storlek i förhållande till skåpbilen, se Figur 2.2 (Mildén, 2018).



Figur 2.2: En Cubicycle samt skåpbil som DHL Express använder vid transporter.

På den bakre delen av cykeln finns en lastbox för förvaring av de försändelser som ska levereras, se Figur 2.3. I boxen, vars volym är en kubikmeter, kan det även sättas in hyllplan för att få bättre överblick över försändelserna samt möjlighet att strukturera dem på ett lämpligt sätt (Velove, 2018).



Figur 2.3: Bild på lastboxens insida.

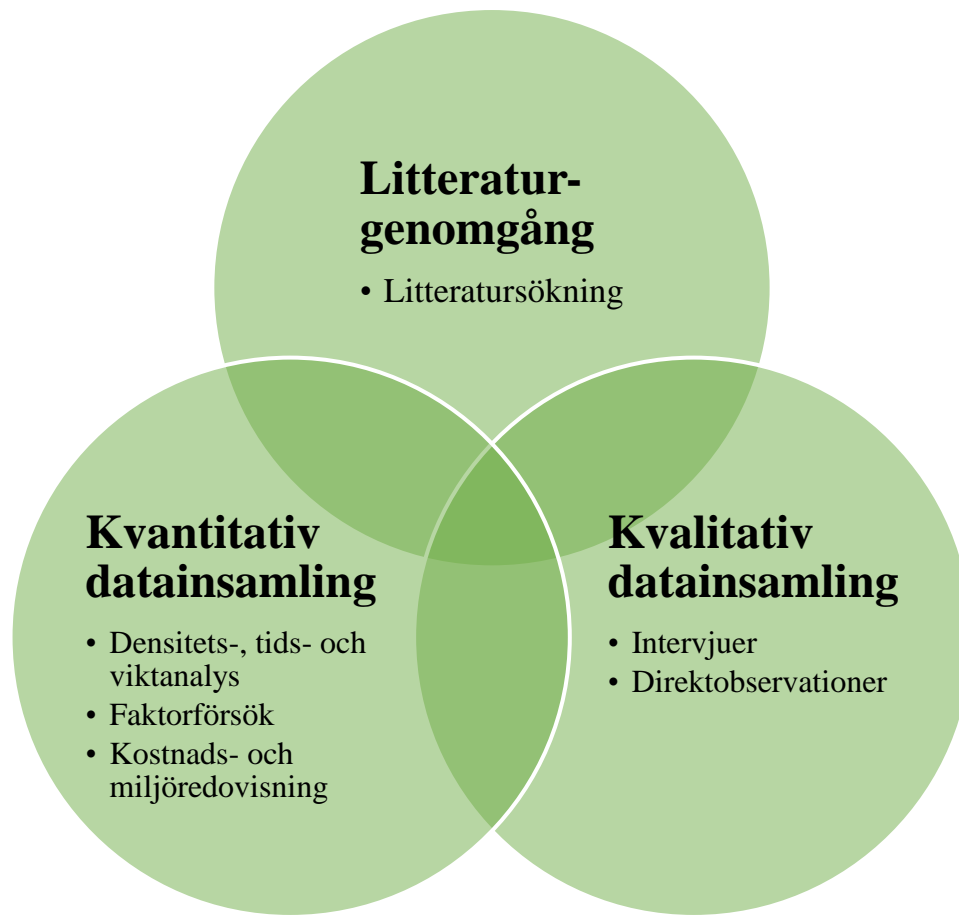
2.4 DATA DRIVEN INSIGHTS OCH KNOWLEDGE MANAGEMENT

I rapporten *Big Data: The Management Revolution* (McAfee & Brynjolfsson, 2012) diskuterar författarna hur den kraftigt ökande tillgängligheten av digitala data påverkar organisationers sätt att operera. Som en följd av den tekniska utvecklingen ges fysiska produkter möjlighet att registrera data, samtidigt som lagringsmöjligheterna för denna data nästintill saknar begränsningar. Svårigheterna som företag ställs inför när de eftersträvar arbete med större datamängder är flera, däribland ställs det höga krav på intern kompetens för att kunna hantera, strukturera och analysera den stora mängden data (Brown, et al., 2011). Övergången till att arbeta med *Data Driven Insights* istället för att fatta beslut på erfarenhet och känsla är nödvändig och öppnar upp för en ökad kunskap om hela verksamheten, vilket resulterar i bättre beslutsfattande (McAfee & Brynjolfsson, 2012).

För att dra nytta av den potential som följer av arbete och analys av stora datamängder, ställs det höga krav på organisationers kunskapsöverföringsförmåga när det handlar om analysmetodiker. Organisationer likt DHL Express som opererar i flertalet länder, där varje land dessutom har ett stort antal städer som arbetar på egen hand, har en potentiell hävstångseffekt att utnyttja vad gäller arbetet med *Knowledge Management*. Om det finns en bra struktur för kunskapsöverföring kan arbetet mellan städer, samt länder, leda till ökat resursutnyttjande samt snabbare framtagning av framgångsrika metoder. Om en sådan struktur saknas finns det en risk att samma arbete genomförs parallellt i olika städer, utan att erfarenheter från varandra eller andra delar av organisationer utnyttjas. Resultatet är därmed att kunskapen förblir tyst och stannar inom den avdelning eller i den stad där kunskapen skapades, vilket är ett problem som är både centralt och allvarligt inom alla branscher, inte bara för distributionsföretag (Chef, 2008).

3 METOD

I detta kapitel presenteras de metoder och tillvägagångssätt som användes för att besvara studiens frågeställningar. Här beskrivs de ingående momenten vid insamling av kvantitativa och kvalitativa data, samt hur litteraturgenomgången utformades för att ge studien en grund i befintlig litteratur och tidigare forskning. Dessa tre komponenter illustreras i Figur 3.1. Enligt Eliasson (2006) är kvalitativa metoder flexibla och passar bra då ett sammanhang kräver förståelse, en förståelse som dessutom ökar i takt med att ytterligare litteratur studeras. Eliasson (2006) menar även att kvantitativa metoder fungerar bäst när siffror används för att förstå sammanhanget. En kombination av dessa anses vara fördelaktigt och därför bestod datainsamlingen av intervjuer med relevanta personer, direktobservationer och dataset från DHL Express. Den metod som användes i studien var abduktion, som är en kombination av induktion och deduktion, vilket innebär att både teori och empiri användes för att gradvis öka förståelsen (Patel & Davidson, 2015). Eftersom implementationen av cykeltransporter redan var påbörjad i Göteborg användes denna process som ett exempel i studien. Genom att studera den pågående implementationen i Göteborg, som dessutom skiljer sig från dem som har genomförts i Malmö och Stockholm på så sätt att servicecentret inte ligger inom cykelavstånd från innerstaden, erhöles ytterligare en dimension till studien.



Figur 3.1: En visualisering av studiens utformning och de metoder som användes

3.1 METOD FÖR LITTERATURGENOMGÅNG

För att presentera den litteratur som nyttjades i analysen genomfördes en litteraturgenomgång. Svårigheterna med att utforma litteraturgenomgången låg i att avgöra vilken information som var trovärdig och relevant för studien, eftersom det fanns mycket fakta att tillgå (Eriksson & Wiedersheim-Paul, 2014).

Litteraturgenomgången utgick från litteratursökningar i olika databaser samt i Chalmers bibliotek för att finna relevanta böcker, artiklar och rapporter. Exempel på databaser som användes vid sökningen var Research Gate, Retriever och Google Scholar. För att relevant fakta skulle erhållas baserades sökningarna på nyckelord, vilket är det mest optimala sättet (Ejvegård, 2003). Nyckelord som användes initialt i insamlingsprocessen var bland annat: logistik, cykeltransport, miljöpåverkan, citylogistik, first- och last mile delivery och miljömål. När

ytterligare kunskap erhöles utvecklades nyckelorden för att generera mer specifik information. Litteraturinsamlingen var en iterativ process vilket innebar att litteratur samlades in under hela studiens gång för att bygga ut studiens litteraturgenomgång.

När relevant litteratur återfanns, genomfördes så kallade kedjesökningar från referenser i litteraturen, för att finna annan litteratur inom det aktuella området (Ejvegård, 2003). På motsvarande sätt genomfördes sökningar på de verk som refererar till den specifika källan.

3.2 DATAINSAMLING

Det finns olika metoder för datainsamling och det är fördelaktigt att använda flera metoder samtidigt för att uppnå triangulering och på så sätt erhålla en så fyllig bild som möjligt vid analysen (Patel & Davidson, 2015). I denna studie användes intervjuer, direktobservationer och insamling av registerdata som datainsamlingsmetoder, vilka presenteras nedan.

3.2.1 KVALITATIV DATA

Kvalitativa data erhöles genom ett antal intervjuer som genomfördes med intervjuobjekt från olika avdelningar inom DHL Express, en anställd på Göteborgs Stad och anställda hos cykeltillverkaren Velove. Förutom inplanerade intervjuer fördes en kontinuerlig dialog med kvalitets- och miljöchef Michael Källbäcker och ruttplanerare Tim Lundqvist på DHL Express i Göteborg. Utöver detta utfördes direktobservationer vid tre olika tillfällen för att få en inblick i hur cykeltransporter fungerar i Malmö, hur rutterna ser ut i Göteborgs stad samt hur cykelföretaget Velove tillverkar sina lastcyklar.

3.2.1.1 INTERVJUER

I studien genomfördes intervjuer med avseende att få djupare kunskap inom främst cykeltransporter, Cubicyclens egenskaper samt information om förutsättningarna för cykeltransporter i Göteborgs stad. Intervjuerna genomfördes efter att en stor del av litteraturgenomgången genomförts då god förståelse för ämnet uppnåtts för att kunna få ut mer av intervjuerna. I intervjustudier är det vanligt att antalet intervjuer är mellan 5–25 stycken (Kvale & Brinkmann, 2014). Då syftet med intervjuerna var att få djupare information om ett fåtal ämnen för att erhålla ett nyanserat komplement till den kvantitativa datainsamlingen så intervjuades totalt sex personer, då både tid och resurser var begränsade. För att få ut så mycket

som möjligt av de relativt få intervjuer som utfördes lades mycket tid på att förbereda intervjuerna och analysera dem, vilket i många fall kan vara fördelaktigt (Kvale & Brinkmann, 2014).

I studien användes två typer av urval, kriterieurval samt snöbollsurval. Kriterieurval innebär att intervjupersoner väljs ut baserat på ett antal kriterier som det är önskvärt att de uppfyller (Bryman, 2002), i det här fallet att de besatt den typen av kunskap som efterfrågades. Snöbollsurval innebär att en mindre grupp människor kontaktas för att med hjälp av dessa få kontakt med ytterligare intervjupersoner (Bryman, 2002). Med hjälp av kontaktpersonen på DHL Express Sverige kunde kontakt fås med ytterligare tre personer inom företaget som på olika sätt hade varit delaktiga i implementationsprocessen av cykeltransporter både i Sverige och övriga Europa. Genom att mycket erfarna personer som arbetar både nationellt och internationellt intervjuades, erhöles information om hur tidigare implementationsprocesser hade sett ut i olika städer och länder.

De intervjuer som genomfördes var av typen semistrukturerade intervjuer. Denna intervjuteknik ansågs lämplig då det i de flesta fall endast fanns möjlighet att intervjua intervjuobjekten vid ett tillfälle (Bernard, 2006). Det innebar att tre intervjumallar med ett antal frågor skapades som därmed styrde de olika intervjuerna. Anledningen till att olika mallar skapades var att det inte ansågs lämpligt att ställa samma frågor till de olika företagen samt intervjuobjektet från Trafikkontoret. Då avvikelser antogs förekomma formades frågorna på så vis att de öppnade upp för relevanta följdfrågor vid de tillfällen då en djupare diskussion efterfrågades (Eliasson, 2006). Intervjumallarna återfinns i Bilaga 1, Bilaga 2 samt Bilaga 3. De flesta av intervjuerna var telefonintervjuer via Skype och cirka 60 minuter långa, eftersom intervjuobjekten endast var tillgängliga under denna tid och de frågor som förbereddes tog i genomsnitt 60 minuter att få besvarade. Intervjuerna med Velove samt DHL Express Malmö var däremot besöksintervjuer som en följd av geografisk tillgänglighet. I Tabell 3.1 nedan presenteras de intervjuer som genomfördes.

Tabell 3.1: Presentation av genomförda intervjuer.

Person	Tjänst	Datum	Längd
Marijn Slabbekoorn	Program Manager GoGreen Europe - DHL	2019-03-04	63 min
Thore Meurer	Senior Director Fleet Management - DHL	2019-03-05	54 min
Pontus Kungsstam	Area Operations Manager - DHL	2019-03-07	74 min
Malin Månsson	Cykelspecialist – Trafikkontoret Göteborgs Stad	2019-03-13	51 min
Johan Erlandsson	Medgrundare och VD - Velove	2019-03-14	67 min
Olow Swärd	VP Global Sales - Velove	2019-03-14	53 min

Vidare följer en introduktion av de intervjuobjekt som intervjuades under studiens gång. Marijn Slabbekoorn (2019), hädanefter benämnd MS, innehar tjänsten som Program Manager för GoGreen Europe på DHL Express. Han anställdes av företaget 2014 som deltidsanställd under studietiden och har därefter jobbat med flera projekt gällande implementation av lastcyklar. Numera hjälper han till och agerar rådgivare vid implementation av lastcyklarna i flertalet europeiska städer.

Thore Meurer (2019), fortsättningsvis TM, arbetar centralt för DHL Express i Europa och ansvarar för fordonsflottan och alla stora projekt gällande företagets GoGreen-program. Alla projekt inom dessa områden som är i behov av mer än en viss summa pengar behöver först få ett godkännande av honom. Han har arbetat på företaget i mer än tio år och hans nuvarande titel är Senior Director Fleet Management.

Pontus Kungsstam (2019), PK, arbetar sedan hösten 2016 som Area Operations Manager på DHL Express i Malmö. PK började att arbeta extra med pakethanteringen på DHL år 2002 och har sedan dess haft ett flertal tjänster inom företaget. Bland annat har han arbetat som arbetsledare och supervisor för kurirverksamheten. Han har dessutom drivit en del projekt inom företaget, både i Sverige men också i övriga världen.

Johan Erlandsson (2019), JE, är medgrundare och VD för Velove. Idén för Cubicyclen föddes år 2011 och han har drivit bolaget sedan dess. Parallellt är han också delaktig i drivandet av företaget Pling Transport.

Olow Swärd (2019), OS, är också han en del av Velove sedan hösten 2018. Han innehar tjänsten VP Global Sales och har över 30 års erfarenhet inom försäljningsbranschen.

Malin Månsson (2019), MM, arbetar som cykelspecialist på Trafikkontoret för Göteborgs Stad där hon bland annat är ansvarig för *Cykelprogrammet för en nära storstad 2015–2025*. Syftet med programmet är att sträva efter en ökad cykeltrafik, där ett av målen är att stadens invånare i större utsträckning ska välja cykeln som färdmedel. För att möjliggöra detta kommer cykelnätverket utvecklas och byggas ut.

För att så hög kvalitet som möjligt skulle uppnås vid de intervjuer som utfördes ställdes frågorna i samma följd i den mån det var möjligt, främst till intervjuobjekten inom DHL Express som utgick från samma intervjumall. Anledningen till detta var att undvika att tidigare ställda frågor påverkade senare svar samt att frågorna ställdes ordagrant, dels för att intervjun skulle bli så standardiserad som möjligt och för att svaren lättare skulle gå att jämföra (Eliasson, 2006). Det var dock viktigt att finna en balans så att intervjuerna inte standardiseras för mycket då intervjuerna också delvis hade ett explorativt syfte (Ejvegård, 2003).

Flertalet av intervjuerna dokumenterades genom inspelning, vid de tillfällen då detta godkändes av intervjuobjektet, och transkriberades i efterhand. Detta gjordes för att informationen från intervjuerna skulle kunna återges på ett korrekt sätt. Dessutom gav det den som intervjuade möjligheten att lära känns sin data (Dalen, 2015). Då inspelning inte var möjlig dokumenterades intervjuerna skriftligen av bisittaren. Anteckningar ansågs fungera bra som dokumentation, framförallt eftersom intervjuerna var strukturerade och inte alltför långa. I samtliga intervjuer som genomfördes skedde noggrann dokumentation av plats, tid, datum och vem som intervjuades, vilket underlättar tillbakaspårning (Eliasson, 2006).

För att analysera materialet användes så kallad öppen kodning samt till viss del tematisering. Det innebar att begrepp från intervjumaterialet som kunde ingå i kategorier identifierades (Dalen, 2015). Tematisering innebär att den som intervjuar väljer ut teman som är relevanta för den aktuella problemformuleringen och bearbetar in dessa i intervjumaterialet, för att kunna koda materialet under nämnda teman när intervjuerna skrivits ut (Dalen, 2015). I studien bestämdes inte teman på förhand utan dessa valdes ut efter det att intervjuerna genomfördes då de som intervjuade på förhand inte var helt säkra på vilka områden som skulle beröras. Att presentera informationen utefter teman istället för respektive intervjuobjekt gjordes med avsikt att tydliggöra informationen samt undvika upprepning.

3.2.1.2 DIREKTOBSERVATIONER

Under studiens gång genomfördes tre olika direktobservationer. Direktobservation betyder att observerandet sker i den naturliga miljön (Olsson & Sörensen, 2007). Syftet med observationerna var att ge ökad kunskap och förståelse för hur dagens leveranser och upphämtningar med skåpbilar genomförs i centrala Göteborg, få en inblick i hur transporter med lastcyklar fungerar i praktiken samt skapa förståelse för Cubicyclens utformning. Observationerna som genomfördes var ostrukturerade, vilket betyder att de genomfördes i utforskande syfte för att erhålla information om situationen (Olsson & Sörensen, 2007). Under ett observationstillfälle kan observatören vara deltagande eller icke deltagande samt känd eller okänd (Patel & Davidson, 2015). Vid alla observationstillfällena ansågs det lämpligast att agera deltagande observatör av anledning att det möjliggör en hög grad av delaktighet i aktiviteterna (Patel & Davidson, 2015). Innan de olika observationerna genomfördes tydliggjordes det för övriga parter att en observation skulle utföras.

Den första direktobservationen genomfördes på DHL Express terminal i Göteborg den 1 februari 2019, i form av en rundvandring i lokalen för att förstå försändelsernas rörelse i terminalen. Dessutom observerades kurirer som levererar och hämtar upp kollin på olika rutter i centrala Göteborg under en arbetsdag. Den andra direktobservationen genomfördes den 7 mars 2019 vid DHL Express i Malmö. Syftet med observationen var att få förståelse för hur cykeltransporter fungerar i praktiken då Malmö nyligen implementerade cykeltransporter på två av sina rutter. Anledningen till att Malmö besöktes istället för exempelvis Stockholm berodde främst på att de lastcyklar som används i Malmö är Cubicycles, vilket är den typ av lastcyklar som planeras att användas vid implementeringen i Göteborg. Slutligen genomfördes en direktobservation den 14 mars 2019 vid företaget Velove i Göteborg. Velove är tillverkare av de Cubicycles som DHL Express använder. Under detta besök provkördes lastcyklarna och dessutom erhöles en inblick i hur de tillverkas. Detta för att få ett ytterligare perspektiv på hur implementationen av cykeltransporter i Göteborg kan genomföras.

3.2.2 KVANTITATIVA DATA

Vid analysarbetets inledande delar erhöles kvantitativa sekundärdata från DHL Express. Data som berörde Göteborg erhöles från Tim Lundqvist och data tillhörande Malmö erhöles från Robin Nylén, vilka båda är ruttplanerare i respektive stad. Utförliga historiska data från kurirers handdatorer fanns att tillgå, vilka sedan utgjorde en grund i den dataanalys som följde. Den

rådata som beskrev first- och last mile delivery innehöll bland annat information om kollits vikt, tidpunkt och status för genomförd leverans, bränsleförbrukning per sträcka, samt koordinater för adressen. Vid vidare analys av den data som erhöles var det endast data från last mile delivery som inkluderades. Detta berodde på att first mile delivery, alltså upphämtningar, har en starkt stokastisk natur vilket innebar att det var svårt att räkna på var DHL Express kommer hämta upp sändningar, hur stora volymer som kommer hämtas upp samt vilka tider detta kommer ske på. Vidare leder detta till att det är svårt att planera in sådana upphämtningar enligt historiska data, vilket resulterar i en sämre nulägesanalys. Eftersom upphämtningar är av stokastisk natur, leder det ofta till att kurirer hjälps åt att hämta upp försändelser utanför deras eget ansvarsområde. Samarbetet är helt beroende av respektive kurirs effektivitet, det vill säga om en kurir ligger före i schemat och en annan efter, och det skapar en felkälla när en analys ska göras på vilka områden en kurir förväntas täcka.

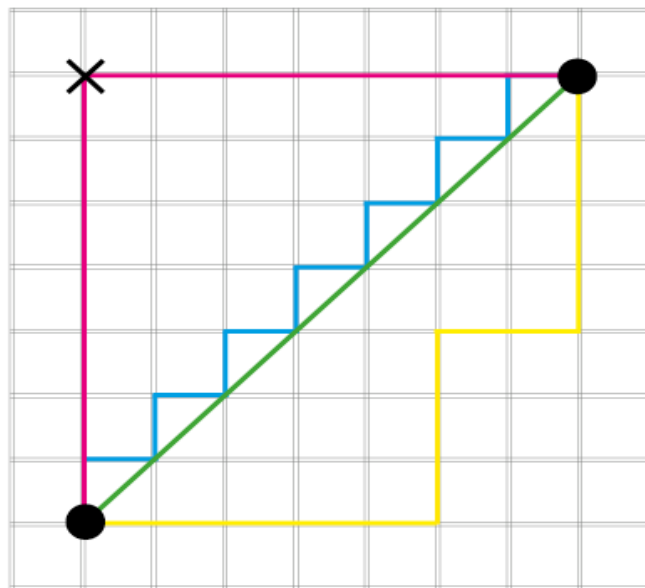
I ett inledande skede var det enbart data från Göteborg som analyserades, men under studiens gång erhöles även data från Malmö, där lastcyklar redan implementerats. Analyserna på data från Göteborg låg sedan till grund för hypoteser gällande en fungerande analysmetodik, vilken sedan validerades med hjälp av historiska data från Malmö, daterade innan implementationen av lastcyklar. I samråd med Robin Nylén, ruttplanerare på DHL Express Malmö, ansågs resultaten av analysen rimlig och därefter fortsatte valideringsprocessen för nya dataset. Dataseten representerade en ytterligare dag i Göteborg, samt en dag efter implementationen av cykeltransporter i Malmö.

3.2.2.1 DENSITETSANALYS MED TAXICAB GEOMETRY OCH HAVERSINE FORMULA

Tidigt i studiens skede utvecklades ett mått kallat leveransdensitet. Måttet är centralt för studien och framtaget på egen hand, det är alltså inte något mått som DHL Express använder sig utav i dagsläget. Måttet beskriver ett medelavstånd mellan alla olika leveranser på en och samma rutt under en dag. Om medelavståndet är relativt kort ska det tolkas som att leveransdensiteten är hög, vilket visar att potentialen för cykeltransporter i det specifika området är hög, med hänsyn tagen enbart till det måttet. Utifrån den kvantitativa historiska data som i detalj uttrycker leveranser och upphämtningar på olika rutter i olika städer erhöles koordinater till varje adress och kollits status, till exempel om det var en leverans eller upphämtning och om den gick att genomföra eller orsaken om fallet var det motsatta.

I det efterföljande steget utvecklades ett program som beräknar avståndet mellan de olika stoppens koordinater, för att på så vis kunna skapa densitetsanalysen. Programmet är utvecklat i mjukvaran *Matlab* och i beräkningarna utnyttjades *Haversine Formula*, tillsammans med det som kallas för *Taxicab Geometry* eller *The Manhattan Distance*. Dessa två komponenter utgör teorin som krävs för de beräkningar som genomförs i analysen.

Koordinaterna som erhöles vid datainsamlingen står för platser där kuriren överlämnar försändelsen till mottagaren och får den underskrift som bekräftar leveransen av varje sändning. Det innebar att koordinaterna i sig var användbara, men ett problem identifierades här då programmet i *Matlab* beräknar det kortaste avståndet mellan två koordinater på jordklotet och liknar därför inte den faktiska körsträcka som blir mellan två leveranser. Problematiken undveks genom att utnyttja *Taxicab Geometry*. Det direkta avståndet, även kallat fågelvägen, uttrycktes då istället som summan av de två sträckorna som var ortogonala mot varandra, vilka tillsammans med diagonalen bildade en rätvinklig triangel (Krause, 2012). I praktiken innebar detta att en punkt adderades mellan varje stopp, likt det vänstra hörnet i Figur 3.2.



Figur 3.2: *Taxicab Geometry* illustrerad där grön är fågelvägen och röd, blå samt gul är faktiska körsträckor.

Det nya avståndet som erhöles representerade därmed den faktiska körsträckan mellan två stopp och kunde därför utnyttjas för att beräkna densiteten. Samlingen av de nya koordinaterna som därmed uttryckte en hel dags körning på en utvald rutt användes sedan i programmet i *Matlab*. Programmets sista komponent var inkluderandet av *Haversine Formula*. Formeln definierar avstånd på sfäriska objekt med hjälp av koordinater och bygger på sfärisk trigonometri

(Brummelen, 2013). Därmed tilläts beräkningar för avstånden mellan olika koordinater som representerade leveranserna och dess tillagda punkter till följd av Taxicab Geometry. I det avslutande steget togs medelavståndet för alla punkterna fram, för en rutt i taget. Resultatet blev därmed ett medelavstånd som liknade faktiska körsträckor på en rutt, under en dag. Medelavståndet uttrycks i rapporten som densitet, då måttet kan tänkas beskriva hur tätt det är mellan alla leveranser på en rutt.

Som komplement till densitetsanalysen utfördes ytterligare två analyser för att skapa en djupare förståelse gällande rimligheten i införandet av leveranser och upphämtningar med lastcyklar. En tidsanalys var det första som utformades där den ursprungliga tid som nyttjades kom från den tidpunkt då en kod registrerades på leveransen. All data från handdatorerna som rör de försändelser som kuriren lastade in i bilen på morgonen togs med i analysen. Detta innebär att alla upphämtningar exkluderades på grund av deras stokastiska natur, som förklarats tidigare. För att enbart få den tid det tar att transportera sig mellan varje stopp nyttjades en schablontid som drogs av från den ursprungliga tiden. Schablontiden återspeglar tiden det tar för kuriren att ta sig in och ut från byggnaden där försändelsen levereras. Denna schablontid har DHL Express globalt räknat ut efter att ha studerat den tid kuriren spenderar på varje stopp och tiden används i det program som ruttplanerarna använder för att ta fram nya rutter. Som beskrivs i avsnitt 3.2.2.1 ansågs det positivt om så många stopp som möjligt levereras på så kort tid som möjligt, vilket är den huvudsakliga anledningen till att en tidsanalys togs fram.

3.2.2.2 METOD FÖR VIKTANALYS

Vidare genomfördes en viktanalys för att ta reda på hur stora de kollin som brukar levereras på ruttan, förväntas vara. Motivet till att den här analysen utfördes är att lastboxarna, som lastcyklarna är utrustade med, har en begränsad kapacitet både när det gäller vikt och volym. Om bara densitet och tid mellan stopp beräknas innan implementationen av lastcyklar finns det många rutter som skulle vara intressanta att trafikera med lastcyklar, inte minst i industriområden där leveranserna ligger tätt. Försändelsernas storlek och vikt skulle däremot göra det omöjligt att, på ett effektivt sätt, implementera lastcyklar på dessa rutter. Därför var en viktanalys central i den fullständiga analysen. Det som eftersträvades var att en så stor del som möjligt av de totala sändningarna var små och med fördel innehöll så få kollin som möjligt (Lundqvist, 2019).

I den data som erhöles från de handdatorer kurirerna har med sig ut på sina respektive rutter fanns det inte data på vilken volym de olika sändningarna hade, utan enbart vikten och antalet kollin för de olika sändningarna, om antalet kollin var fler än ett. Därefter skapades ett antal olika kategorier baserat på sändningens totala vikt. Denna uppdelning låg till grund för en sammanställning av hur många av det totala antalet försändelser per dag som tillhörde en viss kategori. Dessa procentsatser användes för att förstå om det, sett till sändningens vikt, skulle vara möjligt att leverera majoriteten av försändelserna med en lastcykel.

3.2.2.3 METOD FÖR FAKTORFÖRSÖK

Som ett sista steg i analysen genomfördes en typ av faktor försök. Detta för att försöka förstå hur densitets-, tids- och viktanalyserna som utformades kunde kombineras och hur kombinationen skulle tolkas. Faktor försök har sitt ursprung i begreppet försöksplanering som handlar om att basera beslut på fakta för att kunna genomföra kvalitetsförbättringar, genom systematiskt insamlande och bearbetande av data (Bergman, 1995). Det finns huvudsakligen två typer av försöksplanering: *En-i-taget-försök* där enbart en faktor varierar mellan olika nivåer, samt *faktor försök* där två eller flera faktorer varierar. För varje faktor väljs två nivåer ut som denne kan anta, en hög och en låg nivå (Bergman, 1995).

Faktor försöken i denna studie baserades endast på densitets- och tidsanalysen eftersom viktanalysen kunde tolkas separat. Viktanalysen var mycket tydligare än densitets- och tidsanalysen eftersom den kunde beskrivas som ett antingen-eller-problem. Om andelen små försändelser var över en viss procentsats ansågs det vara praktiskt möjligt att införa leveranser med lastcykel, om den var under procentsatsen ansågs det inte vara möjligt. Densitets- och tidsanalysen var mer svårtolkade och kunde inte analyseras separat eftersom båda mäter rörelse, om än på olika sätt och med olika omständigheter samt enheter.

Mallen som togs fram byggde på de två faktorerna densitet och tid. Nivåerna för vilka värden dessa faktorer kunde anta var en kort (låg) och en lång (hög) tid samt en kort (låg) och en lång (hög) medelsträcka. Vad som definierades som låg och hög i de olika sammanhangen var godtyckligt, men de baserades på en jämförelse med hur det såg ut på de rutter i Malmö som sedan blev cykelrutter, tillsammans med den nuvarande storleken på rutterna i Göteborg. Totalt utfördes fyra olika delförsök, ett för var och en av de fyra innerstadsrutterna i Göteborg.

3.2.2.4 METOD FÖR KOSTNADS- OCH MILJÖREDOVISNING

Kostnaderna redovisades i förhållande till varandra och inte i relativa tal eftersom siffrornas exakta värden ansågs konfidentiella. Vidare var syftet med kostnadsredovisningen att ge en uppfattning om hur stor driftskostnaden och inköpskostnaden var för respektive fordonstyp. Detta innebar att en exakt skillnad inte var intressant utan enbart förhållandet mellan de två fordonstyperna. Kurirkostnaden är exkluderad i kostnadsanalysen eftersom kostnaden för en kurir är densamma oberoende om kuriren använder en cykel eller skåpbil i sitt yrkesutförande (Kungsstam, 2019).

Vid beräkning av miljöpåverkan från skåpbil respektive cykel användes insamlade data från DHL Express Sverige. Dataseten inkluderade den genomsnittliga förbrukningen av diesel, bensin och elektricitet för de olika fordonstyperna samt vilka utsläpp dessa drivmedel medför (Källbäcker, 2019). Som mått på utsläpp användes koldioxidekvivalenter, vilket är ett mått på utsläpp av växthusgaser som också inkluderar olika gasers bidrag till växthuseffekten (Naturvårdsverket, 2017). Data anger utsläppen för hela kedjan från tillverkning av bränslet till dess att det har förbrukats. Diesel och bensin togs med i beräkningarna eftersom de är de mest använda bränsletyperna i de skåpbilar som, vid tillfället för analysen, trafikerade majoriteten av rutterna i Sverige (Källbäcker, 2019). Beräkningarna genomfördes för både förnybart- samt icke förnybart framställd elektricitet eftersom det inte gick att utesluta att icke-förnybar elektricitet användes vid laddning av lastcyklarna. Sträckan som användes vid beräkning var en medelsträcka beräknad från innerstadsrutterna i Göteborg en genomsnittlig dag, där sträckan till och från Landvetter flygplats exkluderades. Därmed togs endast sträckan för en godtycklig innerstadsrutt en slumpmässig dag med i beräkningarna (Källbäcker, 2019). Utifrån det givna datasetet kunde kilogram koldioxid per dag för de olika drivmedelsalternativen sättas i relation till varandra.

3.3 METODREFLEKTION

För att säkerhetsställa att det som undersökts i studien överensstämmer med frågeställningarna ställdes höga krav på giltighet samt tillförlitlighet av informationen (Patel & Davidson, 2015). I en strävan att uppnå en acceptabel nivå av validitet samt reliabilitet granskades materialet kontinuerligt (Holme & Solvang, 2005). Utöver det undersöktes studiens generaliserbarhet för att se huruvida resultatet kunde appliceras på andra situationer (Fejes & Thornberg, 2009). Slutligen utvärderades de källor som användes utifrån de fyra faserna: observation, ursprung,

tolkning och användbarhet, för att säkerställa informationens kvalitet (Holme & Solvang, 2005).

3.3.1 VALIDITET

Validering innefattar ett mätinstruments förmåga att mäta det som faktiskt avses mätas vilket ökar resultatets trovärdighet (Mälardalens högskola, 2014). Validering kan delas upp i flera olika aspekter, två av dessa är intern och extern validitet. Intern validitet handlar om hur väl undersökningen stämmer överens med verkligheten. Den externa validiteten handlar om graden av generaliserbarhet (Mälardalens högskola, 2014).

För att stärka studiens interna validitet validerades både den kvalitativa och kvantitativa data. När det kommer till validering av den kvalitativa data användes deltagarkontroll samtidigt som en hög kommunikativ validitet eftersträvades. Deltagarkontroll innebär att informanterna får möjlighet att korrigera felaktiga uppfattningar och missförstånd (Mälardalens högskola, 2014). Detta gjordes i studien genom att den information som vardera intervjuobjekt bidrog med till studien skickades via e-mail till informanten för kontroll. Vid eventuella felformuleringar korrigerades rapporten.

En hög grad av kommunikativ validitet kunde uppnås genom att ha transparens i studien vilket skapades med hjälp av en utförlig redovisning av forskningsprocessen (Mälardalens högskola, 2014). Detta gjordes i studien genom en beskrivning av förförståelsen innan den kvalitativa datainsamlingen påbörjades, hur datainsamlingsprocessen gick till, hur urvalet av intervjuobjekt genomfördes samt analysprocessen.

För att stärka validiteten av den kvantitativa data eftersträvades en hög grad av innehållsvaliditet och kommunikativ validitet. Innehållsvaliditeten uppnås genom att datainsamlingstekniken genererar den information som studien avser (Mälardalens högskola, 2014). I studien stärktes innehållsvaliditeten genom att de resultat som erhöles vid den densitets-, tids- och viktanalys som genomfördes evaluerades tillsammans med Tim Lundqvist och Robin Nylén, som båda arbetar med ruttplanering inom DHL Express och är väl insatta i den data som erhöles. Genom att ge en fyllig metodbeskrivning som innehåller alla steg i processen att samla in och analysera den kvantitativa data stärktes den kommunikativa validiteten (Mälardalens högskola, 2014), vilket eftersträvades i studien.

Extern validitet, även kallat generaliserbarhet, handlar enligt Fejes och Thornberg (2009) om huruvida studiens resultat kan appliceras på situationer som inte behandlats i själva studien. Vidare nämner Wallén (1996) att ett viktigt krav på ett vetenskapligt resultat är att det ska vara generaliserbart. Studiens generaliserbarhet kopplat till den kvantitativa datainsamlingen begränsades till viss del av att all data kom från ett enda distributionsföretag, DHL Express. Utfallet av denna data hade möjligtvis varit annorlunda om den erhöles från ett annat logistikföretag, men med tanke på att de flesta distributionsföretag opererar med samma typ av fordon vid first- och last mile delivery i urbana miljöer kunde en viss generaliserbarhet uppnås. Ytterligare en aspekt som begränsade studiens generaliserbarhet var att data endast kommer från två olika städer som DHL Express opererar i. Implementationsprocessen togs fram som en allmän process i syfte att kunna appliceras på flera olika städer, av flera olika distributionsföretag vilket medför att generaliserbarheten kunde anses vara relativt hög. När det kommer till den kvalitativa datainsamlingen var det i studien svårt att uppnå ett generellt resultat eftersom intervjuobjekten inte kunde antas representera alla distributionsföretag som utför first- och last mile delivery.

3.3.2 RELIABILITET

Reliabilitet handlar om att kontrollera att mätinstrumenten ger ett stabilt och tillförlitligt resultat (Eriksson & Wiedersheim-Paul, 2014) samt säkerställa att resultatet går att upprepa (Mälardalens högskola, 2012). I denna studie samlades den kvalitativa data in med hjälp av semistrukturerade intervjuer och direktobservationer vilket ger en ökad förutsättning för god reliabilitet (Patel & Davidson, 2015). För att säkerställa intervjuernas tillförlitlighet var två personer närvarande vid varje tillfälle och en jämförelse gjordes mellan de två personernas registrerade svar för att kontrollera att de överensstämde. De intervjuer som spelades in lyssnades igenom i efterhand för att säkerställa att all information uppfattades korrekt.

För att uppnå en hög reliabilitet av den DTV-analys som skapades för att analysera den erhållna kvantitativa data, användes fyra olika dataset i syfte att testa huruvida DTV-analysen gav ett tillförlitligt resultat. Om analysen stämmer överens över flera olika mätningar kan en hög reliabilitet uppnås (Mälardalens Högskola, 2012).

3.3.3 KÄLLKRITIK

Under studiens uppbyggnad var det viktigt att kritiskt granska de källor som använts. Det var av stor betydelse att välja källor med hög relevans till arbetet, som blivit noga granskade utifrån fyra olika faser för att på så sätt kunna säkerställa dess tillförlitlighet. De fyra faserna som källgranskningen kan delas upp i är observation, ursprung, tolkning och användbarhet (Holme & Solvang, 2005). I denna studie ansågs ursprung och användbarhet som de två viktigaste aspekterna och utifrån dem genomfördes en granskning av källorna.

Bestämning av ursprung syftar till att ta reda på primära förhållanden till källans uppkomst, varför källan upprättades, när och av vem den skrevs, samt hur tillgången till denna källa uppstod (Holme & Solvang, 2005). Eftersom de nyckelord som användes vid studiens litteratursökning var aktuella ämnen fanns det en hel del informationskällor att tillgå. I studien eftersträvades även ett flertal perspektiv och därför nyttjades olika typer av källor, exempelvis vetenskapliga rapporter och statligt publicerade rapporter. Dessutom användes både källor som skrivits ur ett internationellt samt nationellt perspektiv för att få en mer nyanserad bild. De källor som valdes hade olika ursprung och de författare som stod bakom dessa verk var bland annat myndigheter, forskare samt journalister. Därför togs det i beaktning att informationen som publicerats kunde vara riktad då upphovsmännen inte alltid är objektiva. Den andra fasen som ansågs viktig var bestämning av källans användbarhet när det kommer till syftet med studien (Holme & Solvang, 2005). Det ansågs viktigt för studien att litteraturen som valdes låg så nära i tiden som möjligt, eftersom den information som var mest aktuell eftersträvades. För att avgöra användbarhet av källorna till studien jämfördes olika källor och sedan gjordes ett urval av de som ansågs mest tillförlitliga och relevanta.

4 EMPIRI

I kapitlets inledande del genomförs en presentation av den kvalitativa data som erhålls från studiens intervjuer. Det efterföljande avsnittet presenterar sekundärdata erhållen från personlig kommunikation under våren med ruttplanerarna på DHL Express i Göteborg och Malmö, Tim Lundqvist och Robin Nylén. Därefter presenteras resultaten från studiens densitets-, tids- och viktanalyser, samt de efterföljande faktorförsöken. Avslutningsvis summeras information gällande kostnader och miljöfaktorer som berör studien.

4.1 INTERVJURESULTAT

I detta avsnitt genomförs en redogörelse för de olika intervjuobjektens uppfattningar och åsikter. För att tydliggöra informationen och undvika upprepning presenteras intervjuresultaten i flertalet ämnesgrupper istället för en uppdelning utefter de olika intervjuobjekten. Intervjuobjekten benämns i detta avsnitt med deras initialer enligt följande: Marijn Slabbekoorn (MS), Thore Meurer (TM), Pontus Kungsstam (PK), Malin Månsson (MM), Johan Erlandsson (JE) och Olow Swärd (OS).

4.1.1 CUBICYCLE SOM DISTRIBUTIONSMEDEL

Utifrån intervjuerna med JE och OS på företaget Velove erhöles ytterligare produktinformation om Cubicyclens utformning och dess egenskaper. Baserat på intervjuerna framgick det att Cubicyclen är utformad med utgångspunkt i att den ska vara bekväm, rolig och ergonomisk att köra för kuriren (JE). Det sistnämnda görs exempelvis genom att sätet är placerat i en höjd som gör det lätt för kuriren att kliva i och ur fordonet på ett smidigt sätt. Dessutom är lastboxen utformad så att alla kollin ska vara lätta att komma åt. Cykeln är även utrustad med fjädring motsvarande en Formel-1-bil, både för att kuriren ska slippa besvär kopplat till stötar och att försändelserna inte ska riskera att gå sönder under transport (JE).

I grundutförandet är cykeln utrustad med ett batteri som har en kapacitet på 0,6 kWh, motsvarande 25 km, men det finns även möjlighet att addera ytterligare batterier för att utöka räckvidden (OS). Detta utnyttjar exempelvis användare som DHL Express då de i dagsläget använder sig av tre batterier på vissa Cubicycles (PK). Livslängden för Cubicyclen förväntas

enligt PK vara minst 3 år vid relativt bra underhåll, vilket kan jämföras med skåpbilarnas avskrivningstid på fem år.

I dagsläget använder sig DHL Express av cirka 200 lastcyklar i Europa, varav cirka hälften är Cubicycles och hälften är så kallade Parcycles (TM). Cubicyclen tillverkas av Velove medan de övriga lastcyklarna köps in från andra leverantörer. Velove levererar Cubicycles till flera olika företag i många olika länder runt om i världen (OS) men DHL står för ungefär hälften av Veloves försäljning av Cubicycles (JE).

Lastcyklarna har generellt fungerat bra trots att DHL Express valde att börja använda lastcyklarna innan de var fullt utvecklade. Enligt TM har det funnits en del problem med Cubicyclen, men då det är en såpass ny produkt är DHL Express medvetna om att viss problematik kan komma att uppstå (TM). Velove bedriver ett kontinuerligt förbättringsarbete och många förbättringar har gjorts sedan lanseringen (JE) där DHL Express har varit en central del i utvecklingen genom löpande feedback (TM). Bland annat så är ett av de kommande projekten att se över om låsmekanismen för cykeln kan förbättras då den i dagsläget inte är särskilt tidseffektiv. DHL räknar med ett tidspålägg på 60 sekunder för låsning samt upplåsning av cykeln vid respektive stopp jämfört med skåpbil, vilket är önskvärt att reducera (PK).

Generellt är det inte vikten som begränsar hur många försändelser kuriren kan ta med sig utan det är volymen på lastboxen som är den begränsande faktorn (JE). Ett alternativ för att möjliggöra transport av fler försändelser är att använda sig av en så kallad semi-trailer, vilket innebär att Cubicyclen transporterar två lastboxar. Ytterligare ett alternativ är att byta lastbox under dagen, antingen genom att chauffören har möjlighet att åka till en central omlastningspunkt och själv byta ut lastboxen eller att en skåpbil kommer och levererar en ny lastbox till kuriren (PK).

4.1.2 DHL EXPRESS OM FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR CYKELTRANSPORTER

De personer som intervjuas inom DHL Express har varierande erfarenhet av implementationsprocessen, likväl som de har varit delaktiga i varierande utsträckning vid införandet av cykeltransporter i städer. MS beskriver att han varit delaktig i majoriteten av projekten på en detaljerad nivå. TM berättar i sin intervju att även han har varit delaktig i majoriteten av projekten men på en mer övergripande nivå. PK har endast varit involverad i Malmöprojektet men då drivit hela projektet från start till implementation (PK).

Implementationsprocessen av cykeltransporter skiljer sig åt beroende på stadens storlek och vilka förutsättningar som finns i form av exempelvis trafiktäthet, cykelvänlighet samt antal försändelser som är av sådan storlek att de får plats i lastboxen (MS). Även avståndet från servicecenter till stadskärnan är av stor betydelse för hur implementationen ska se ut (TM). PK menar att om avståndet är längre än 20 minuter med cykel är en *inner city location* i de flesta fall en nödvändighet. En inner city location syftar till en lokal nära eller i stadskärnan, som lastcyklarna kan utgå ifrån samt eventuellt även möjliggöra ytterligare tjänster på platsen (MS).

Idealt tar implementeringen av cykeltransporter sex månader (MS). Tidsplanen kan däremot variera mellan 6–12 månader beroende på vilka delar som förväntas inkluderas i implementationsprocessen. Dessa delar inkluderar bland annat planering av lämpliga rutter som baseras på analyser och granskning av befintliga data gällande försändelserna. I vissa länder krävs det även att företaget anställer speciella cykelkurirer på grund av lagar och diverse godkännanden och implementationsprocessen förväntas då ta längre tid (TM). Under implementationsprocessen är det också fördelaktigt om företaget kan inleda ett samarbete med en cykelreparatör som kan tillgodose företagets behov gällande service av cykeln. Anledningen till detta är att lastcyklar är ett nytt koncept och det tar därmed viss tid att bygga upp rätt kompetens så att reparationer och leverans av reservdelar inte behöver ta onödigt lång tid (PK).

Vad som också skiljer sig åt, beroende på geografiskt läge av staden, är vilka väderförhållanden som råder i respektive stad. Trots varierande väderförhållanden över året, exempelvis regn och snö, menar intervjuobjekten från DHL Express att lastcyklarna går att framföra året om. Företaget jobbar aktivt för att ge cykelkurirerna rätt förutsättningar för att möjliggöra detta, bland annat i form av bättre kläder och väderanpassad utrustning (TM). Dock har det uppkommit vissa problem och oförutsedda kostnader som företaget inte räknade med. Exempelvis har det i Malmö köpts in torkskåp efter implementeringen för att få cykelkurirernas kläder torra efter regniga dagar (PK).

4.1.3 SÄKERHETSASPEKTER KOPPLAD TILL CYKELDISTRIBUTION

Av intervjuerna framkommer det att kuriren generellt sett är säkrare i en bil än på lastcykeln, vilket främst beror på hur skyddad kuriren är vid en eventuell krock (TM). Cubicyclen har en höjd på 162 cm, vilket är en anpassning Velove har gjort för andra cyklister ska kunna se över lastboxen om de befinner sig på en vanlig cykel. På så sätt behålls medtrafikanternas överblick vilket minskar risken för kollision (JE). JE nämner även i sin intervju att användandet av

dubbdäck kan minska risken för halka, vilket underlättar framförandet av cykeln även när vinterunderlag råder.

För att garantera att både cykel och kollin hålls säkra så är både cykeln samt boxen utrustade med varsitt lås. Boxen är utrustad med ett slam-lock för låsning vilket innebär att så snart dörren till boxen stängs så låser den sig automatiskt och öppning sker sedan via en fjärrkontroll. Om fjärrkontrollen mot förmodan inte skulle fungera finns det även kompletterande nyckelupplåsning. För cykeln används ett mer traditionellt slanglås. Främsta skillnaden mellan låstyperna, utöver den praktiska skillnaden, är att slanglåset medför en längre låsning- respektive upplåsningstid i jämförelse med det digitala låset (JE).

4.1.4 ATTITYDER KOPPLADE TILL CYKELDISTRIBUTION

De personer som har intervjuats från DHL Express beskriver att samhället är positivt inställda till cykeltransporter. MS upplever att företagets investeringar i den här typen av transportlösningar har bidragit till ett stärkt varumärke. Att samhället är positivt inställda till lastcyklarna visas bland annat genom olika typer av inslag i diverse nyhetsflöden där DHL Express uppmärksammats som ett av det mest framåtsträvande företaget med denna typ av transportlösning (MS). Allmänhetens intresse för cykeltransporter märks även av i den dagliga verksamheten då kurirerna vid ett flertal tillfällen har blivit stoppade för fotografering och frågor (MS). PK berättar att initiativet även uppskattas bland flera kommuner. Malmö Stad har som mål att vara Europas bästa cykelstad och tycker därför att cykeltransporter är ett bra initiativ (PK). I andra städer har det dock inte alltid varit fullt lika uppskattat, exempelvis i Prag finns det redan så mycket lastcyklar på gator och torg att det inte efterfrågas fler (TM).

DHL Express ser cykeltransporter som något positivt eftersom det i dagsläget råder ökade krav på att kunna utföra miljövänliga leveranser in till stadskärnorna. Då är cykeln ett bra alternativ eftersom den kan vara produktiv, billig och miljövänlig (TM). Att cykeln har dessa egenskaper menar TM är viktigt då det råder viss tidspress på företaget att hitta alternativ till några av de nuvarande fordonen i fordonsflottan eftersom vissa städer väljer att stänga ner stadskärnorna, exempelvis genom miljözoner.

Enligt de som har intervjuats från DHL Express så råder det delade meningar om hur implementeringen av cykeltransporter mottagits av de anställda, men generellt har inställningen varit positiv. TM berättar att initiativet med cykeltransporter uppskattas bland de anställda

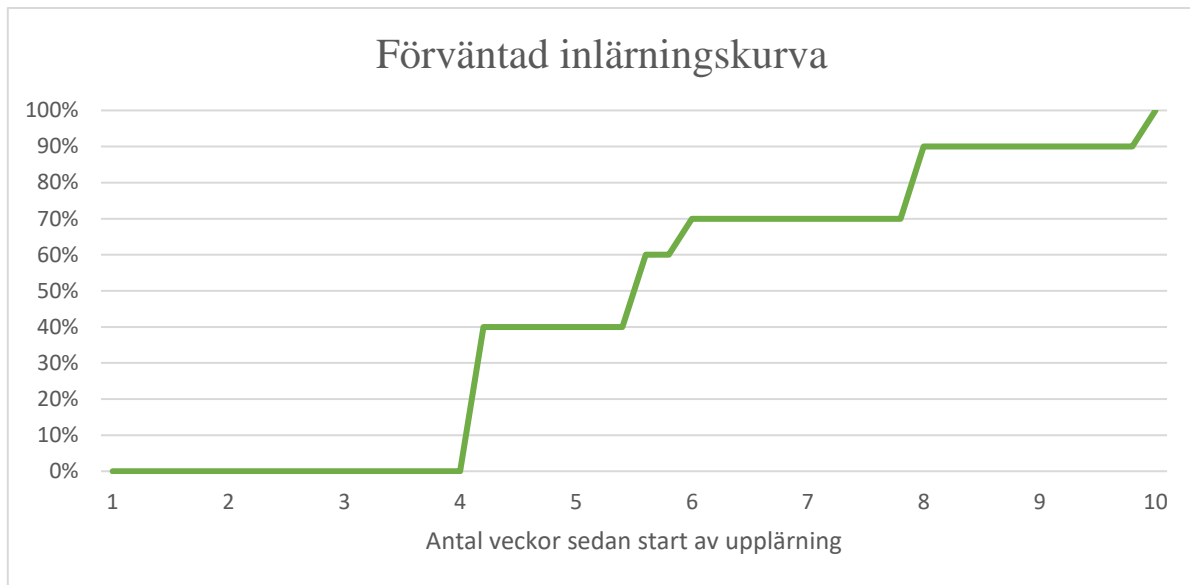
eftersom lastcyklarna bidrar positivt till samhället. Han beskriver också att cykelkurirerna verkligen tror på projektet och är väldigt engagerade. Denna uppfattning delar PK som beskriver att de som valt att bli cykelkurirer i Malmö föredrar att cykla framför att köra bil eftersom de anser att cykeln gör det smidigare att ta sig fram i staden. Vidare i intervjun nämner han att det är viktigt att uppmärksamma att dessa personer frivilligt anmält sig till att bli cykelkurirer (PK). Att kuriren själv valt att bli cykelkurir är en avgörande faktor för produktiviteten då arbetssättet skiljer sig åt från att köra skåpbil (MS).

Överlag är jobbigt att genomföra förändringar i en verksamhet då det kräver mycket ansträngning och engagemang. För att förändringar ska kunna genomföras på ett bra sätt menar han att det är viktigt att få med sig arbetarna i förändringen genom att förklara vad det finns för fördelar även för dem, utöver förbättringarna som det innebär för företaget i stort (MS).

4.1.5 PRODUKTIVITET KOPPLAT TILL CYKELDISTRIBUTION

MS började arbeta på DHL Express som kurir och uppmärksammade redan då att lastcyklarna i vissa fall är mer produktiva än skåpbilarna vid first- och last mile delivery. Bland annat så blir det med cykel lättare att hitta parkeringsplatser och undvika trafikstockningar.

De mått som används för att mäta lastcyklarnas produktivitet är i dagsläget samma som de som används för att mäta produktiviteten för skåpbilarna, exempelvis SPORH och SPR, då de anses vara tillräckliga för att dra korrekta slutsatser gällande cykelns produktivitet. SPORH mäter antal stopp per ruttimme och SPR definieras som antal totala stopp en rutt kör under dagen (TM). En fråga som berörs i intervjuerna är hur cykelns produktivitet ska förhålla sig till tidigare mätdata. MS menar att det är viktigt att den totala produktiviteten blir högre vid implementation av cykeltransporter samtidigt som att cykeln ersätter en existerande skåpbil, så att det inte adderas ett extra fordon till fordonsflottan. TM anser i sin intervju att implementationen varit lyckad om samma produktivitet bibehålls. PK väljer att påpeka att cykeltransporter är ett relativt nytt koncept och att det därför fortfarande kan sägas vara under utveckling. Av denna anledning är det acceptabelt om produktiviteten är lite sämre i början då det kommersiella värdet sett till exempelvis marknadsföring av projektet delvis väger upp för den lägre produktiviteten. På sikt måste dock cykeln uppnå samma produktivitet som den skåpbil som tidigare utförde ruten. I Figur 4.1 illustreras den inlärningskurva och tidshorisont som förväntades vid implementationen av lastcyklar i Malmö (PK).



Figur 4.1: Illustration av DHL Express förväntade inlärningskurva uttryckt i procent av förväntad maxkapacitet.

Det är möjligt att hålla produktiviteten relativt konstant över året även om det skulle kunna anses råda svårare väderförhållanden under vinterhalvåret (TM), vilket även stöds av cykeltillverkaren Velove (JE). Lastcyklarna klarar även mer extrema väderförhållanden, vilket TM exemplifierar med att lastcyklarna bland annat har framförts i Oslo när det varit både kallt och snö.

4.1.6 DHL EXPRESS SYN PÅ DE ÖKADE MILJÖKRAVEN

I intervjuerna har det uppmärksammats att det råder en ökad miljömedvetenhet i dagens samhälle som tvingar DHL Express att göra vissa anpassningar (TM). Av miljöskäl har flertalet av de städer som företaget opererar i, exempelvis Malmö, infört miljözoner som begränsar vilka fordon som får framföras i delar av städerna. I Malmö är det ingenting som påverkar DHL:s dagliga verksamhet och inte heller någonting företaget oroar sig för inom den närmaste framtiden (PK). TM menar dock att kraftigt strängare miljökrav i urbana miljöer är oundvikligt i flertalet europeiska städer och inom 5–10 år kommer dagens fordonsflotta vara helt utbytt. Stora städer såsom Paris, London och flera tyska städer stänger redan nu ner sina stadskärnor allt mer från fossildrivna fordon. För att ligga i framkant i utvecklingsarbetet samt vara väl förberedda inför detta anser TM att DHL:s miljövänliga satsningar är en nödvändighet redan nu, för att möjliggöra fortsatt verksamhet även i framtiden.

4.1.7 MÖJLIGHETER FÖR CYKELDISTRIBUTION I GÖTEBORGS STAD

I intervjun med MM som är projektledare för cykelprogrammet framkommer det att Göteborgs stad har upprättat *Cykelprogram för en nära storstad 2015–2025* där målet är att utveckla och förbättra cykelnätverket. Tydliga handlingsplaner och mål har satts upp och dessa följs upp årligen respektive vart fjärde år. Göteborg har ett väl utbyggt cykelnätverk där säkerheten prioriteras framför framkomligheten. Målet de närmsta åren är att höja kvaliteten på det cykelnätverk som redan finns, där det största behovet är i centrala Göteborg. Dessa cykelbanor är svårare att lyckas med eftersom fler trafiktyper såsom fotgängare, cyklister, bilister samt kollektivtrafik ska samverka vilket bidrar till komplexa situationer. I täta statsmiljöer prioriteras fotgängare först, därefter cyklister, kollektivtrafik, gods och sist bilisterna. Vid trafiksignaler är det dock lagstiftat att kollektivtrafiken prioriteras högst men detta får inte leda till orimliga väntetider för cyklisterna (MM).

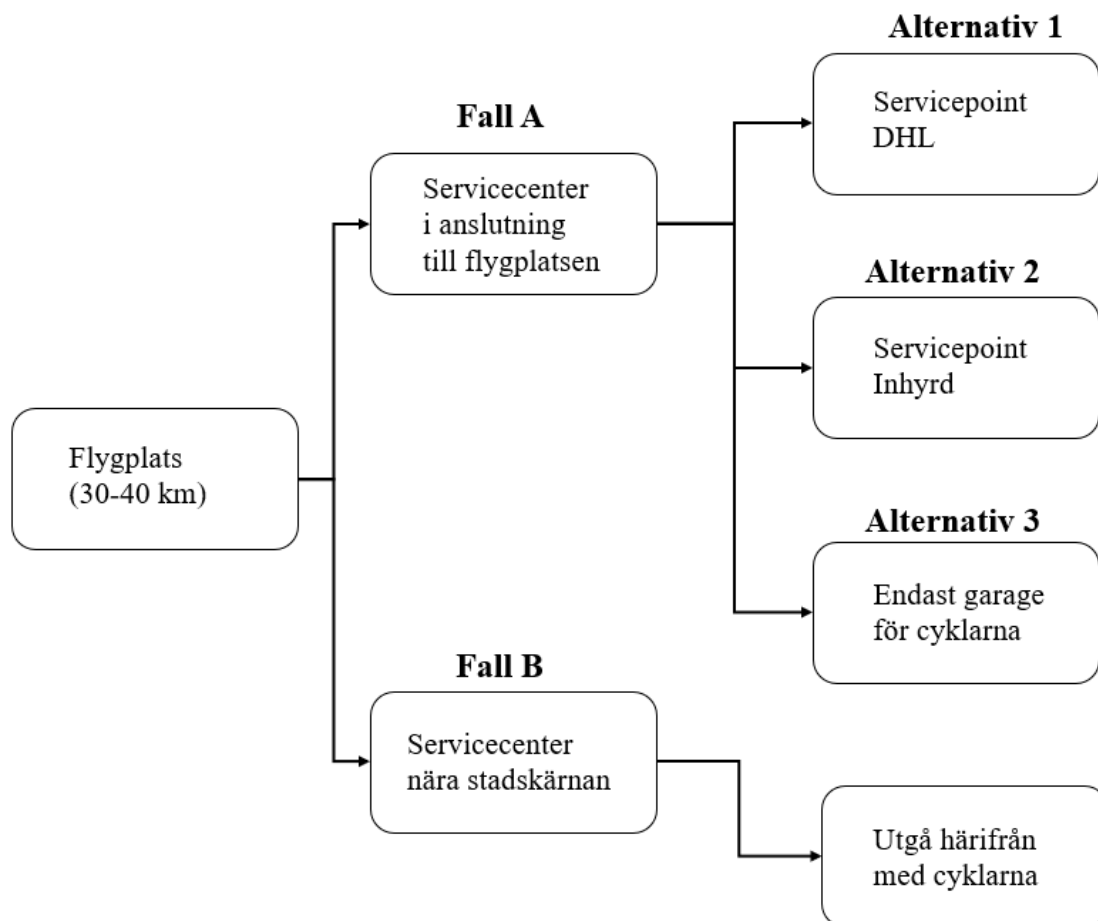
MM berättar att det ska vara möjligt att cykla året runt då höga krav ställs för att alltid hålla cykelbanorna i optimalt skick. Under vintern finns det krav på att antingen salta, grusa eller sopa bort snö. Kraven för vinterväghållning har höjts och centralt är dessa mycket höga. Vid extrema väderförhållanden som kraftiga snöfall kan inte alla cykelbanor åtgärdas direkt utan de hamnar i en prioriteringsordning, men där cykelbanorna i centrala Göteborg trots allt tillhör ett av de högst prioriterade områdena (MM).

Inom den närmaste framtiden görs det mycket ombyggnationer runt om i centrala Göteborg. Några av dessa görs vid Centralstationen, Korsvägen och Haga. De två sistnämnda beror på byggandet av Västlänken som kommer påverka framkomligheten, speciellt för biltrafiken som kommer att bli ytterst begränsad. MM menar då att det kommer vara mycket enklare för cyklisterna att ta sig fram än vad det blir för bilisterna under dessa ombyggnationer.

4.1.8 REDOVISNING AV OLIKA TYPER AV OMLASTNINGSPUNKTER

Baserat på intervjumaterialet har det framkommit att det finns ett flertal alternativ till hur en inner city location kan utformas. I Europa ligger den genomsnittliga flygplatsen 30–40 kilometer ifrån stadskärnan (TM). När försändelserna ankommit till flygplatsen transporteras de via distributionscentralen till servicecentret som antingen ligger i anknötning till flygplatsen, som exempelvis i Göteborg, eller närmare stadskärnan såsom i Stockholm och Malmö (PK). Om servicecentret ligger nära stadskärnan utgår generellt lastcyklarna därifrån. Befinner sig

istället servicecentret i anknötning till flygplatsen eller på ett såpass långt avstånd ifrån stadskärnan att det inte är möjligt för lastcyklarna att utgå från servicecentret, då är någon form av förvaringslokal för lastcyklarna inne i stadskärnan, med eller utan ytterligare tjänster, nästintill en nödvändighet (MS). I Figur 4.2 nedan visualiseras de olika alternativ som är möjliga beroende på vilka förutsättningar som råder.



Figur 4.2. Visualisering av de olika möjliga alternativen för omlastningspunkt, beroende av vilka förutsättningar som råder.

4.1.8.1 INNER-CITY LOCATION SOM OMLASTNINGSPUNKT

MS beskriver i sin intervju att det i dagsläget främst är tre alternativ som övervägs vid införandet av en inner city location utifrån Fall A. Alternativ 1 är att ha en servicepoint som drivs av företaget. En servicepoint kan beskrivas som en lokal dit kunder kan komma för att hämta och lämna försändelser. Utöver detta går det också att köpa tjänster från företaget direkt i butik. Detta alternativ medför att företaget får mer kommersiell uppmärksamhet men det

innebär också att företaget själva behöver stå för lokalkostnaden samt rekrytera egen personal (MS).

Alternativ 2 är att hyra in sig i en lokal som en oberoende part, där lokalen drivs av ett separat företag. På så vis kan DHL Express både få förvaringsutrymme för lastcyklarna och nyttja det inhyrda företaget för hantering av DHL Express försändelser som en del av hyran. Ett exempel på detta skulle kunna vara ett utlämningsställe såsom den lokala matbutiken men med tillgång till någon form av förvaringsutrymme för lastcyklarna. Alternativ 3 är att enbart hyra någon form av garage som lastcyklarna kan förvaras i över natten (MS).

Vilken typ av lokal som är lämplig beror på ett flertal olika faktorer, bland annat på storleken av staden (TM). I större städer är det dyrare att köpa eller hyra en inner city location men det finns också en större möjlighet att inte bara leverera utan och också sälja försändelser, en möjlighet som inte alltid finns i samma utsträckning i mindre städer och samhällen (MS).

Vid frågor kring inner city location i Göteborg menar MS att det är en nödvändighet till följd av avståndet till servicecentret. JE anser att Nordstans lastgata är det mest lämpliga alternativet i dagsläget. Anledningen till detta är att Nordstan både är relativt lättillgängligt med bil och beläget nära stadskärnan. Dessutom finns det utrymme där som för tillfället inte utnyttjas. JE har varit i kontakt med ansvariga för Nordstan som även de ser positivt på ett samarbete med distributionsföretag såsom DHL Express (JE).

4.1.8.2 FRAMTIDA INNER-CITY LOCATIONS I GÖTEBORG

Velove driver ett arbete med att övertyga kommuner och ledande personer i flertalet städer att satsa på gemensamma inner city locations för att ta fram en gemensam hållbar lösning för flera paketdistributörer (JE). Enligt JE eftersträvas ett liknande samarbete även i Göteborg då det skulle kunna medföra effektivare lokalutnyttjande och minskade lokalkostnader. Ett exempel på hur lokalerna kan användas på ett effektivare sätt är att ha en gemensam standard för lastboxarna och på så sätt underlätta hanteringen av dem. Detta kan liknas vid ett containersystem i hamnen (JE).

4.1.8.3 ALTERNATIV FÖR HANTERING AV FÖRSÄNDELSER

Vidare finns ett flertal olika beslut som måste tas gällande hanteringen av försändelserna från det att de lämnar terminalen tills dess att cykelkuriren lämnat försändelsen till slutkunden, både

gällande sortering samt transport av sändningarna. Alternativen varierar beroende på vilken typ av lokal som väljs. Används någon form av servicepoint, det vill säga alternativ 1 eller 2, så finns det två olika tillvägagångssätt för att transportera försändelserna in till denna.

Företaget kan välja att transportera försändelserna osorterat vilket innebär att den slutgiltiga sorteringen i boxarna sker på servicepointen. Nackdelen med det här alternativet är att det blir dubbel hantering vilket tar längre tid (PK). För att undvika detta kan företaget istället välja att sortera sändningarna i sina lastboxar på servicecentret och transportera dem med lastbil eller skåpbil till servicepointen där de lämnas över till lastcyklarna. Bilarna kan även transportera med extra lastboxar som kurirerna kan hämta under dagen om det visar sig att deras produktivitet är för hög i förhållande till vad som ryms i lastboxarna. PK beskriver att cykelkurirerna i Malmö ofta är klara redan vid lunchtid och därför jobbar företaget på en lösning för att förse dem med fler försändelser.

Det finns också andra möjligheter för överlämning av lastboxar som inte inkluderar en inner city location. Dessa lösningar innefattar någon form av direktöverföring av lastboxar från lastbil eller skåpbil till cykel (MS). Nackdelen med dessa lösningar är att generellt kommer antingen cykeln eller skåpbilen att behöva vänta på den andra parten vid mötesplatsen eftersom det är svårt att koordinera det så att båda kommer dit samtidigt. Ett sätt att undvika detta är att parkera ett fordon med lastboxar i stan, men då kan inte fordonets kapacitet utnyttjas under dagen (JE).

Ett alternativ som inte DHL Express har använt sig av, men som en annan aktör har testat, är att köra in en lastbil eller skåpbil till stan med en mängd osorterade försändelser. Dessa försändelser sorterar kurirerna sedan ut själva, innan de slutför leveransen som vanligt. Denna variant medför dock vissa risker som exempelvis felsortering och borttappning av kollin, men också stöld då kollina är oskyddade under omlastningstillfället (JE).

4.2 DHL EXPRESS NUVARANDE IMPLEMENTATIONSPROCESS

Data i detta avsnitt härstammar från kontinuerlig kommunikation med ruttplanerarna Tim Lundqvist och Robin Nylén i Göteborg respektive Malmö. Det förarbete som DHL Express Sverige i dagsläget utför innan eventuell implementation av cykeltransporter baseras på en beräkning av hur många stopp det totalt finns på de rutter som ligger inom det aktuella området. Beräkningen görs både på antal kollin, alltså ett paket eller brev, samt på antalet stopp. Data hämtas från slumpvis valda dagar under ett antal veckor, för att skapa en korrekt bild av

verkligheten. Analysen baseras delvis på data från de handdatorer kurirerna använder ute på rutt och personalen som utför analyserna deltar också vid lastningen av bilarna, detta för att skapa en bild av hur många kollin som skulle kunna få plats i en lastbox. Analysen utförs av personal som är ansvariga för ruttplanering i den stad där implementationen önskar genomföras. Analyserna tar tid att utföra då det är en stor mängd data som måste extraheras och grupperas. Det efterföljande steget i den nuvarande implementationsprocessen är uppdelning av nya rutter, vilket görs baserat på erfarenhet och med hjälp av det datorprogram som DHL Express använder internt. Därefter genomförs tester i datorprogrammet där de nya rutternas utvärderas på samma sätt som alla andra rutter. De löpande utvärderingarna som görs på daglig basis genom kommunikation med kurirerna kombinerat med mer nyanserade utvärderingar, som utförs mer sällan, skapar dessutom ett underlag till förbättringsarbetet.

4.3 RESULTAT AV DENSITETS-, TIDS- OCH VIKTANALYS

I detta avsnitt presenteras resultaten från de densitets-, tids- och viktanalyser som utförs på dataset från Göteborg och Malmö samt de faktorförsök som förenar analyserna. DTV-analys är en akronym för densitet-, tids- och viktanalys, vilket hädanefter är benämningen som nyttjas för den samlade analysen. Metodiken som föreligger beräkningarna presenteras i föregående kapitel och resultaten kan ses som en grund på vilken det kommande analysavsnittet sedan bygger vidare på.

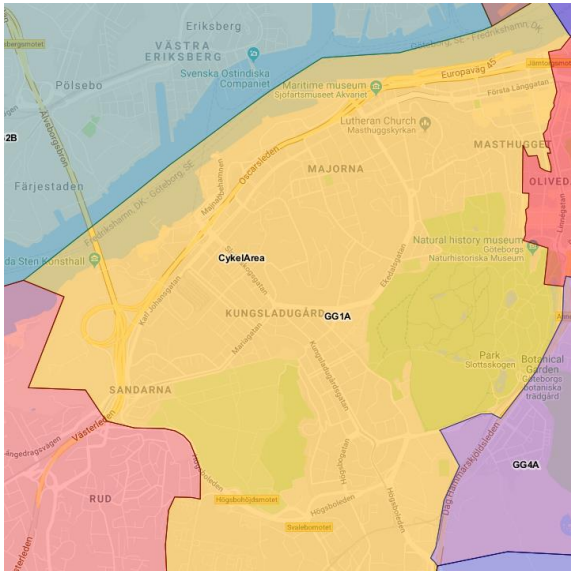
4.3.1 REDOVISNING AV DENSITETS- OCH TIDSANALYS PÅ INNERSTADSRUTTER

Det första steget i den analys som skapas är en densitetsanalys som syftar till att skapa förståelse för hur stora avstånden är mellan varje stopp. Som underlag i densitetsanalysen och efterföljande beräkningar nyttjas sekundärdata från rutter i Malmö och Göteborg, vilken i detalj beskriver diverse statistik för rutternas i den specifika staden.

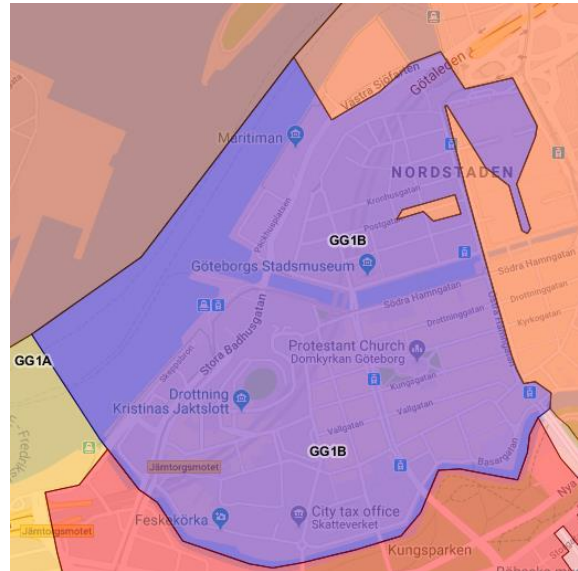
Som mer detaljerat beskrivs i metodavsnittet skapas ett program i Matlab som beräknar medelavstånd mellan leveranser i det valda området. Detta avstånd är en av de faktorer som nyttjas i den initiala analysen. Den genomsnittliga tiden mellan leveranserna, area för ruttområdet samt försändelsernas storlek är de andra faktorerna som vidare behandlas.

Tabellerna i detta avsnitt presenterar resultatet från densitets- och tidsanalyserna som genomförs. Rutternas beskrivs med den benämning de har internt hos DHL Express Sverige och

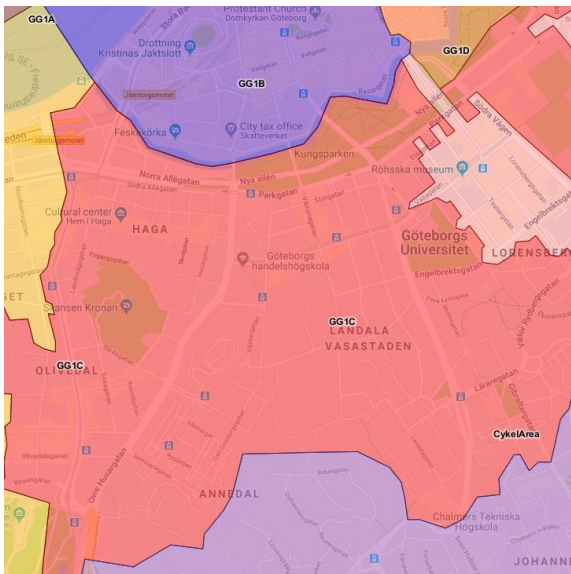
rutterna i Göteborg visas även i Figur 4.3, Figur 4.4, Figur 4.5 samt Figur 4.6 för att skapa ytterligare förståelse. Vidare står GG för olika rutter i Göteborg och MM för olika rutter i Malmö. I tabellerna inkluderas områdenas areor för att ge en bild gällande storleken på området, även om det inte sker leveranser i hela området varje dag.



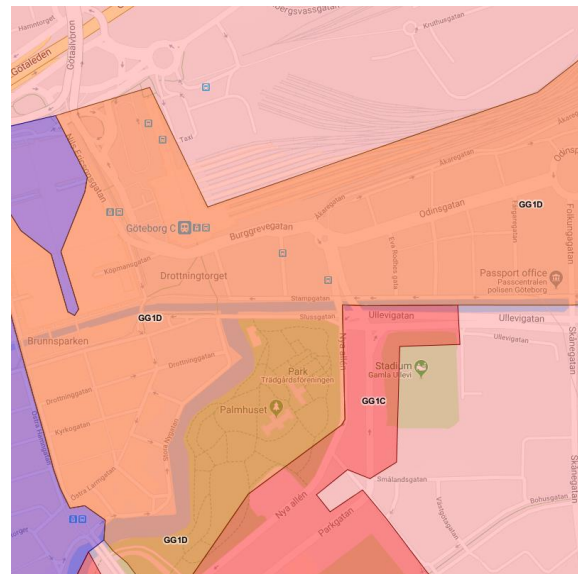
Figur 4.3: Grafisk illustration av GG1A



Figur 4.4: Grafisk illustration av GG1B.



Figur 4.5: Grafisk illustration av GG1C.



Figur 4.6: Grafisk illustration av GG1D.

I tabellerna nedan definieras *Tid mellan stopp* som den tid det tar för kuriren att transportera sig mellan stoppen, alltså den faktiska körtiden. Denna tid beräknas enligt metodiken som beskrivs i avsnitt 3.2.2.1, där tiden då en sändning hanteras i kurirens handdator utnyttjas i kombination med schablontiden som DHL Express använder centralt för att beskriva tiden kuriren spenderar på varje stopp. Alltså är *Tid mellan stopp* den faktiska tid då kuriren kör mellan olika stopp.

Det är också värt att notera att den tid då kuriren tar rast, inkluderat lunch, inte räknas med då genomsnittet för tiden mellan stoppen beräknas.

Om en sändning inte kan levereras finns en rad koder som kurirer kan använda för att uttrycka anledningen till att leveransen inte genomförs, exempelvis *NH* som betyder *Not Home*, med flera. I rapporten inkluderas samtliga koder som innebär att en sändning har levererats eller att leveransförsök har skett, då det antas att kuriren befinner sig på eller i närheten av adressen när denne trycker in koden i handdatorn.

De värden som redovisas är baserade på leveransadressernas koordinater, omräknade med Manhattan Formula och vidare uträknade med hjälp av Haversine Formula, båda mer detaljerat beskrivna i metodavsnittet. *Medelsträcka* definieras som medelavståndet mellan ett stopp till stoppet efter. *Total sträcka* är den totala sträcka som fordonet transporteras för att leverera alla stopp just den dagen. *Antal stopp* är det totala antalet stopp kuriren kört just den dagen.

I Tabell 4.1 presenteras resultatet från den första analys som genomförs på rutterna i Göteborg. Den efterföljande analysen på data från Malmö, som presenteras i

Tabell 4.2, genomförs för att kontrollera att städerna kunde jämföras sinsemellan och att analysmetoden är applicerbar på flertalet städer. I

Tabell 4.3 presenteras resultatet från ytterligare en analys på rutterna i Göteborg, som ett validitetstest på det resultat som erhålls vid första analysen, likväl som Tabell 4.4 presenterar värdena från analysen som genomförs på de redan implementerade cykelrutterna i Malmö. Noterbart är att arean för rutterna i Malmö, samt GG1E i Göteborg, saknas i den data som erhöles från DHL Express Sverige.

Tabell 4.1: Resultat från analys på rutter i Göteborg den 22 november 2018.

Rutt & Area	Total sträcka [m]	Medelsträcka [m]	Antal stopp [st]	Tid mellan stopp [min]
GG1A 8,84 km²	21 529	458.07	47	3
GG1B 0,88 km²	10 228	185.97	55	3
GG1C 2,29 km²	11 348	306.69	37	5
GG1D 0,68 km²	17 965	390.54	46	3

GG1E	13 489	518.8	26	4
-------------	--------	-------	----	---

Tabell 4.2: Resultat från analys på rutter i Malmö den 30 oktober 2017.

Rutt	Total sträcka [m]	Medelsträcka [m]	Antal stopp [st]	Tid mellan stopp [min]
MM1F	15 654	474.37	33	3
MM1H	16 595	368.79	45	5
MM1C	18 602	320.73	58	2
MM1B	30 368	584	52	3

Tabell 4.3: Resultat från analys på rutter i Göteborg den 8 juni 2018.

Rutt & Area	Total sträcka [m]	Medelsträcka [m]	Antal stopp [st]	Tid mellan stopp [min]
GG1A 8,84 km²	27 817	732	38	5
GG1B 0,88 km²	10 061	186.32	54	3
GG1C 2,29 km²	17 203	452.72	38	5
GG1D 0,68 km²	27 156	512.38	53	3

Tabell 4.4: Resultat från analys på rutter i Malmö med lastcyklar redan implementerade.

Rutt	Total sträcka [m]	Medelsträcka [m]	Antal stopp [st]	Tid mellan stopp [min]
M16A	16 656	370.14	45	2
M16B	21 337	463.85	46	4

4.3.2 REDOVISNING AV VIKTANALYS

Efter densitets- och tidsanalysen, som beskrivs i avsnitt 4.3.1, genomförs en viktanalys som beskriver fördelningen av storleken på sändningarna. Som beskrivs i metodavsnittet har inte handdatorn tillgång till försändelsernas volym. Önskvärt är att så många kollin som möjligt är små, eftersom lastvolymen i lastboxarna på en Cubicycle är begränsad. Följande intervall väljs ut för att beskriva storleken på sändningarna:

- Envelope: 0–3 kg
- Small: 4–6 kg
- Medium: 7–10 kg
- Large: >10 kg

Tabell 4.5, Tabell 4.6 samt Tabell 4.7 visar resultatet av viktanalysen för de rutter som också betraktas i densitetsanalysen i avsnitt 4.3.1. Procentsatserna i tabellerna beskriver varje viktkategori andel av det totala antalet sändningar.

Tabell 4.5: Redovisning av fördelningen av olika sändningsstorlekar för runda GG1A-GG1E. Data är hämtad från 22 november 2018.

Rutt	Envelope 0-3 [kg]	Small 4-6 [kg]	Medium 6- 10 [kg]	Large >10 [kg]	Totalt antal stopp [st]
GG1A	31	8	3	5	47
	65.96%	17.02%	6.38%	10.64%	
GG1B	37	7	9	2	55
	67.27%	12.73%	16.36%	3.64%	
GG1C	26	2	1	8	37
	70.27%	5.41%	2.70%	21.62%	
GG1D	26	7	4	9	46
	56.52%	15.22%	8.70%	19.57%	
GG1E	18	2	2	4	26
	69.23%	7.69%	7.69%	15.38%	

För att ha något att jämföra med genomförs liknande analyser på de rutter i Malmö som trafikerades med skåpbilar innan implementationen av lastcyklar. Ansvariga för ruttplaneringen i Malmö var i huvudsak nöjda med den produktivitet som uppnåtts med den ruttplanering som skapades inför införandet av lastcyklar (Nylén, 2019). Därför kan beräkningarna från rutterna

innan införandet av lastcyklar i Malmö nyttjas som validering till de densitets-, tids- och viktanalyser som tas fram.

Tabell 4.6: Redovisning av fördelningen av olika sändningsstorlekar för de rundor i Malmö som sedermera ersatts med lastcykel. Data är hämtad från 30 oktober 2017.

	Envelope 0-3 [kg]	Small 4-6 [kg]	Medium 6-10 [kg]	Large >10 [kg]	Totalt antal stopp [st]
MM1A	32	7	5	13	57
	56.1%	12.3%	8.8%	22.8%	
MM1B	20	10	5	17	52
	38.5%	19.2%	9.6%	32.7%	
MM1C	36	8	5	8	57
	63.2%	14.0%	8.8%	14.0%	
MM1F	25	6	0	1	32
	78.1%	18.8%	0.0%	3.1%	
MM1H	28	6	3	7	44
	63.6%	13.6%	6.8%	15.9%	

Gemensamt för både Göteborg och Malmö är att majoriteten av de analyserade rutterna har mer än 50 procent *Envelopes* och flertalet rutter ligger dessutom på över 60 procent. En hög procentandel är positivt eftersom det innebär en högre potential för cykeltransporter på de utvalda rutterna. Att inte samtliga rutter har en andel som är större än 50 behöver nödvändigtvis inte vara negativt eftersom en bil ändå kommer att behövas för att leverera bland annat stora och skrymmande kollin (Lundqvist, 2019).

Ytterligare en analys gjordes för rutterna i Göteborg för att försöka avgöra om sambandet gäller för en annan, slumpvis utvald dag. Resultatet av beräkningarna redovisas i Tabell 4.7.

Tabell 4.7: Redovisning av fördelningen av olika sändningsstorlekar för runda GG1A-GG1D. Data är hämtad från 8 juni 2018.

	Envelope 0-3 kg [st]	Small 4-6 kg [st]	Medium 6- 10 kg [st]	Large >10 kg [st]	Totalt antal stopp [st]
GG1A	21	7	3	7	38
	55.26 %	18.42 %	7.89 %	18.42 %	
GG1B	28	7	7	12	54
	51.85 %	12.96 %	12.96 %	22.22 %	

GG1C	27	5	5	7	44
	61.36 %	11.36 %	11.36 %	15.91 %	
GG1D	33	5	4	10	52
	63.46 %	9.62 %	7.69 %	19.23 %	

En iakttagelse är att andelen Envelopes är mindre för samtliga rutter, förutom för rutt GG1D. Viktanalysen visar emellertid att andelen Envelopes är över 50 procent för alla rutter, vilket är ett positivt resultat enligt tidigare resonemang. Anledningen till att rutt GG1E inte finns med i tabellen är att denna rutt sattes in under hösten 2018.

4.3.3 REDOVISNING AV FAKTORFÖRSÖK

Enligt den metodik som beskrivs i avsnitt 3.2.2.2 genomförs en typ av faktorförsök för att förstå hur densitets-, tids- och viktanalyserna kan kombineras och hur kombinationen ska tolkas. Som nämnt i metodavsnittet är de olika faktorerna beroende av varandra, eftersom densitets- och tidsanalysen är två mått som mäter samma fenomen fast på olika sätt. För att illustrera de olika nivåerna och tanken bakom faktorförsöket återfinns exempel från rutternas i tabellen nedan, där värdena tillhör datasetet från den 22 november 2018 i Göteborg.

Tabell 4.8: Faktorförsöken illustrerade i en tabell med de olika kombinationerna illustrerade.

	Nivå Låg	Nivå Hög	Potential
Tid		X	Hög
Sträcka	X		
Tid	X		Hög
Sträcka	X		
Tid		X	Låg
Sträcka		X	
Tid	X		Möjlig
Sträcka		X	

Tabell 4.9: Exempel från rutter i Göteborg på faktorförsöken, data från 22 november 2018.

Rutt		Nivå Låg	Nivå Hög	Potential
GG1A	Tid	3 min		Möjlig
	Sträcka		458,07	
GG1B	Tid	3 min		Hög
	Sträcka	185,97 m		
GG1C	Tid		5 min	Hög
	Sträcka	306,69 m		
GG1D	Tid	3 min		Möjlig
	Sträcka		390,54 m	
GG1E	Tid		4 min	Låg
	Sträcka		518,8 m	

För rutt GG1C i exemplet ovan ses vad som kan tyckas vara en kort medelsträcka kombinerat med en lång medeltid. Det skulle kunna implicera att tiden det tar att förflytta sig mellan varje stopp är längre än vad den behöver vara, men denna diskussion är ämnad för ett senare kapitel.

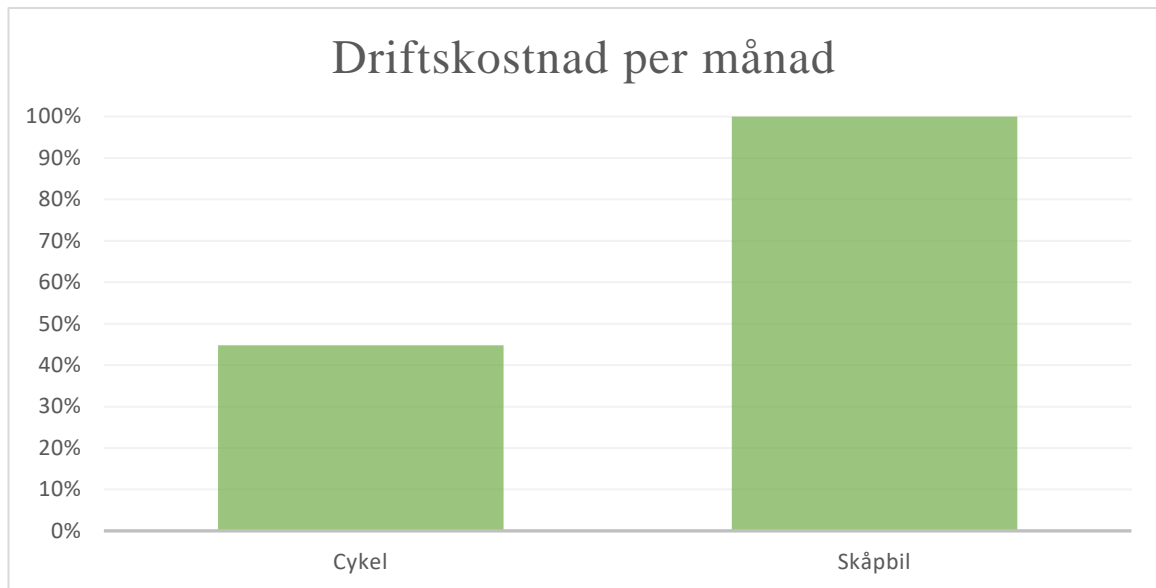
4.3.4 REDOVISNING AV KOSTNADER OCH VÄXTHUSUTSLÄPP

I detta delavsnitt presenteras en kostnadsanalys som jämför driftskostnaderna per månad för en cykel respektive en skåpbil samt hur inköpskostnaderna skiljer sig åt.

4.3.4.1 REDOVISNING AV KOSTNADER

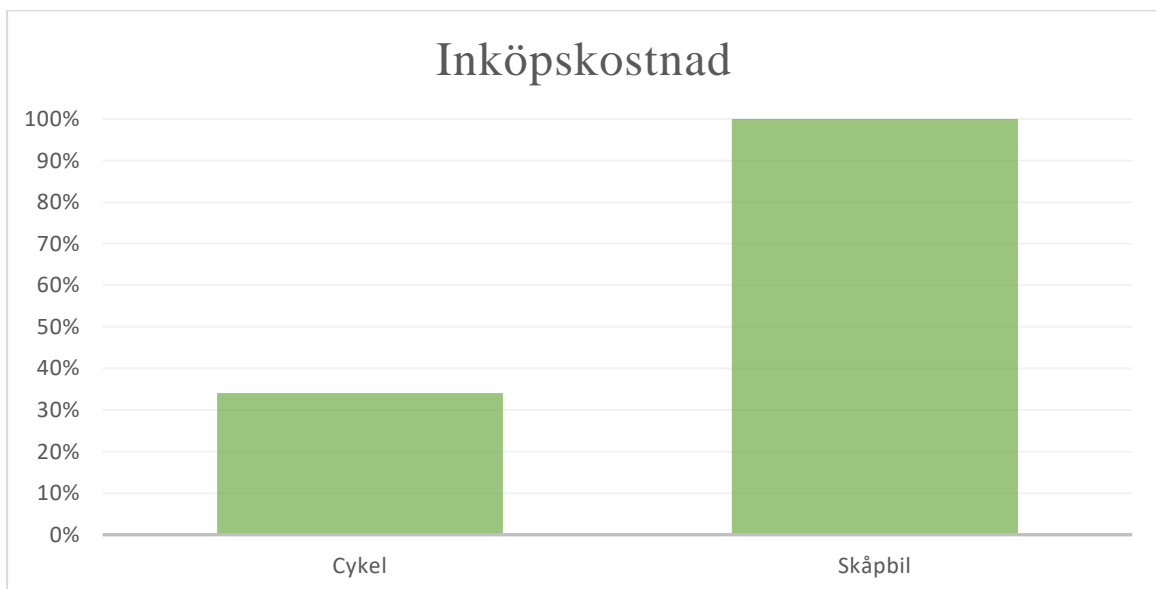
Det finns två typer av kostnader som skiljer sig åt beroende på om rutten är trafikerad med skåpbilar eller lastcyklar. De två typerna är månatliga, budgeterade driftskostnader och inköpskostnader för de olika fordonen. I driftskostnaden ingår allt som har med driften av fordonen att göra, exempelvis service och avskrivningar samt eventuella hyreskostnader till följd av förvaring. Figur 4.7 och Figur 4.8 nedan visar de totala driftkostnaderna för de två fordonstyperna, exklusive kostnaden för kuriren eftersom denna kostnad är lika stor oberoende på vilket fordon kuriren använder.

I Figur 4.7 redovisas förhållandet mellan den budgeterade driftskostnaden per månad för en cykel respektive en skåpbil som DHL Express använder som underlag. En iakttagelse är att cykelns driftkostnad är nästan hälften av skåpbilens.



Figur 4.7: Redovisning av förhållandet mellan beräknad driftskostnad för skåpbil och cykel.

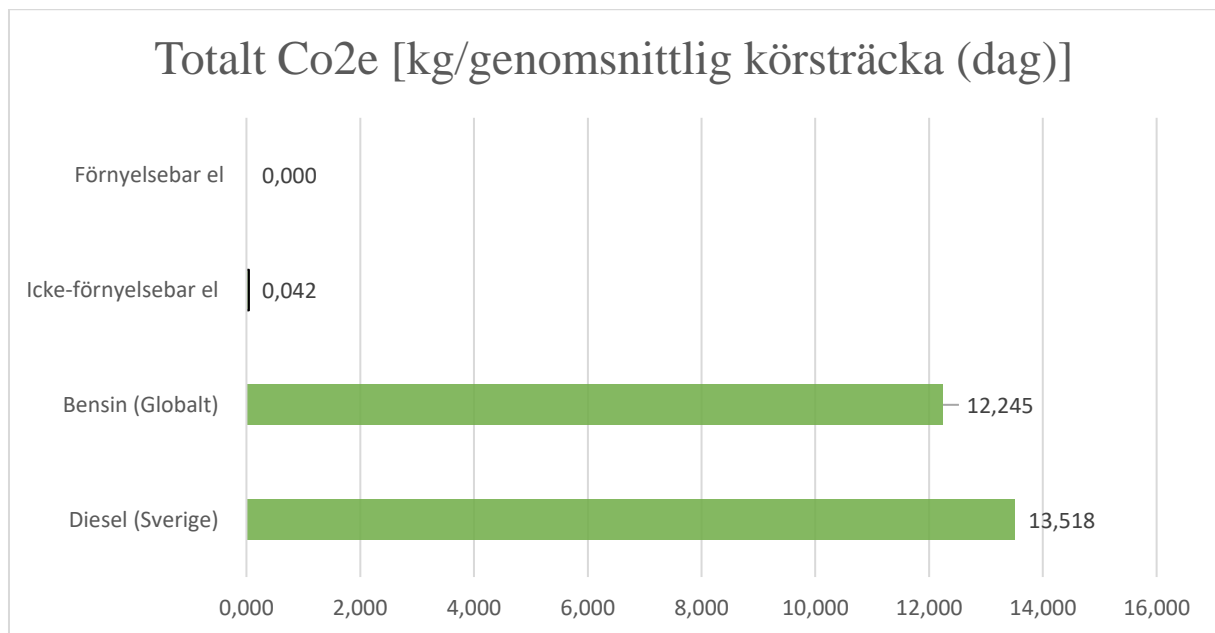
I Figur 4.8 redovisas förhållandet mellan den totala inköpskostnaden för en skåpbil och en cykel. En iakttagelse är att inköpskostnaden för en cykel är ungefär en tredjedel av inköpskostnaden för en skåpbil. Här bör det tas i beaktning att en skåpbil förväntas ha en livslängd på fem år medan cykeln har en livslängd på tre år (Kungsstam, 2019).



Figur 4.8: Redovisning av förhållandet mellan den totala inköpskostnaden för en skåpbil och en cykel.

4.3.4.2 REDOVISNING AV VÄXTHUSUTSLÄPP

Figur 4.9 visar en jämförelse av växthusutsläpp i kilogram koldioxidekvivalenter per genomsnittlig körsträcka per dag, då en genomsnittlig innerstadsrutt i Göteborg trafikeras antingen av en skåpbil eller en lastcykel. Skåpbilen drivs av diesel tillverkad i Sverige eller bensen tillverkad antingen i Sverige eller internationellt. Lastcykeln har driftshjälp, precis som Cubicyclen som presenterats tidigare, antingen med elektricitet producerad ur förnybara eller icke-förnybara källor.



Figur 4.9: En jämförelse av växthusutsläpp för lastcyklar samt skåpbilar, uttryckt i kilogram koldioxidekvivalenter per genomsnittlig körsträcka per dag. Lastcyklar representerar de två översta raderna och skåpbilar de två nedersta

5 ANALYS OCH DISKUSSION

I detta kapitel presenteras en analys och diskussion av den litteratur och data som presenteras i studiens litteraturgenomgång samt empiri. Här lyfts de för- och nackdelar som cykeltransporter medför med avseende på miljöfaktorer, kostnader och produktivitet. Med utgångspunkt i de genomförda intervjuerna samt den skapade DTV-analysen, diskuteras och utvärderas även implementationsmetodiken för cykeltransporter. Därmed behandlas studiens båda frågeställningar i kapitlet.

5.1 FÖR- OCH NACKDELAR MED CYKELDISTRIBUTION

Utifrån den första frågeställningen analyseras och diskuteras de för- och nackdelar med cykeltransporter som rapportens föregående kapitel adresserat utifrån miljöaspekter, kostnader och produktivitet. Genomgående i avsnittet dras paralleller till rapportens litteraturgenomgång och empiri för att koppla samman och tydliggöra de olika för- och nackdelarna som identifieras.

5.1.1 MILJÖASPEKTER

Utifrån de miljöaspekter som definieras i rapportens inledande kapitel går det att utläsa flertalet fördelar med användandet av cykeltransporter vid first- och last mile delivery i urbana miljöer. En av de främsta fördelarna med cykeltransporter i jämförelse med transporter med skåpbilar är dess minskade utsläpp av växthusgaser. Det ligger i linje med de globala miljömål som omfattas av Agenda 2030 och Parisavtalet, där minskningen av växthusgaser kan kopplas till både mål 11, *Hållbara städer och samhällen*, och mål 13, *Bekämpa klimatförändringarna*. Detta tyder även på att implementationen av cykeltransporter i Göteborg hjälper staden att uppnå sitt lokala miljömål, som handlar om att reducera vägtrafikens koldioxidutsläpp med 80 procent till 2030 jämfört med 2010.

Påståendet att lastcyklarna släpper ut mindre växthusgaser baseras på den kvantitativa data som erhålls från företaget DHL Express, där det framgår att lastcyklarna vid drift släpper ut cirka 99,7 procent mindre växthusgaser per genomsnittlig körsträcka än en skåpbil, Figur 4.9. Denna procentsats baseras på antagandet att lastcyklarna drivs på icke-förnybar elektricitet och skåpbilarna drivs på diesel tillverkad i Sverige. Vid utnyttjande av elektricitet från förnybara källor förväntas cykeln ha nollutsläpp under drift. Denna minskning tyder på att DHL Express

gör ett klokt val i att byta ut vissa skåpbilar mot lastcyklar, då det är ett steg i rätt riktning för att 70 procent av DHL Express first- och last mile deliveries ska vara emissionsfria år 2025, vilket är ett av målen med företagets GoGreen-program.

En annan fördel med cykeltransporter är att de inte bidrar till bullernivån, vilket anses viktigt att ta hänsyn till vid skapandet av en trevlig och livlig innerstadsmiljö då buller har en negativ inverkan på invånarnas hälsa. Det ligger i linje med Trafikverkets uppsatta mål och genom att använda cykeltransporter kan Göteborgs Stad följa det åtgärdsprogram som skapats för att minska trafikbullret från väg- och spårvagnstrafiken, vilket också är den dominerande källan till omgivningsbuller i staden.

Ytterligare en aspekt som bör tas i beaktning vid skapandet av en trevlig innerstadsmiljö är säkerhetsaspekten. Vad gäller säkerhet för gångtrafikanter i urbana miljöer går det inte att dra några slutsatser kring huruvida risken för terrorattacker utförda med skåp- och lastbilar minskar, om dessa förbjuds i urbana miljöer. Det finns dock flera skäl till att utöka lagstiftningen för att minska antalet större fordon på gator och torg. Dels för att öka säkerheten för gångtrafikanter och dels för att skapa en trevligare innerstadsmiljö. Om sådan lagstiftning implementerades i större skala skulle det leda till att cykeltransporter skulle bli ett av få alternativ för att nå vissa delar av de urbana miljöerna, vilket är en fördel med lastcyklarna. En nackdel kopplad till säkerheten är dock att de kurirer som framför lastcyklarna är mindre säkra vid en kollision jämfört med om kuriren hade kört en skåpbil.

Sverige och andra länder börjar integrera åtgärder mot klimatförändringar i politiken, vilket ligger i linje med mål 13 inom de hållbara utvecklingsmålen. Detta kan exemplifieras med Sveriges beslut om att kommunerna år 2020 tillåts införa miljözoner. Sveriges beslut om miljözoner kommer begränsa logistikföretagens möjlighet att leverera försändelser med skåpbilar inom dessa områden. Av denna anledning gäller det att agera snabbt för att undvika att vissa delar av fordonsflottan inte tillåts köras i stadskärnorna. Det stöds bland annat av intervjun med Meurer från DHL Express då han förklarar att det råder en viss tidspress på företagen att hitta alternativa transportlösningar. Vidare nämner han att det inom 5–10 år kommer vara en existentiell förutsättning att byta ut fordonsflottan till miljövänligare alternativ. Denna integrering av miljömål i politiken visar återigen på fördelarna med lastcyklar jämfört med skåpbilar, då de uppfyller de miljökrav som ställs.

Ökad miljömedvetenhet bland konsumenterna gör att det ställs högre krav på att leverera hållbara produkter och tjänster. Detta är något som exempelvis Meurer lyfter i sin intervju då han framhäver betydelsen av att kunna erbjuda så kallade hållbara lösningar. För att möta dessa konsumentkrav är det en existentiell förutsättning att ställa om sin verksamhet till en mer miljövänlig sådan, för att inte riskera att kunderna väljer ett konkurrerande företag. Detta visar även på att det kan vara fördelaktigt att vara först med hållbara transportlösningar, vilket är något DHL Express till viss del redan har lyckats med. Att vara tidig med lastcyklar har visat sig vara positivt i form av att DHL Express cykelkurirer fått uppmärksamhet i diverse nyhetsflöden och kommentarer från allmänheten i Malmö, båda vilka är potentiellt bidragande faktorer till ett ökat kommersiellt värde.

Vad gäller miljöaspekten har det utifrån rapportens litteraturgenomgång och empiri inte framkommit några nackdelar med cykeltransporter. Detta grundar sig i det faktum att det kontinuerligt gjorts jämförelser mellan lastcyklar och befintliga logistiklösningar som fossildrivna skåpbilar, där lastcykeln är betydligt bättre utifrån de miljöaspekter som undersöks i denna studie. Det är dock svårt att fastställa en exakt siffra på de miljövinster som cykeltransporterna medför gentemot transporter med skåpbilar, då det i denna studie saknas data på de miljöutsläpp som tillverkningen av de olika fordonen medför. Det som dock kan konstateras är att lastcyklarna utifrån den tidigare forskning som gjorts och som presenteras i litteraturgenomgången är betydligt bättre än skåpbilarna vid drift ur ett miljöperspektiv. Den tidigare forskningen som presenteras tyder även på att en Cubicycle förbrukar betydligt mindre elektricitet än en elektriskt driven skåpbil, vilket ger en indikation på att lastcyklar även är fördelaktiga vid jämförelse med en transportlösning som anses mer miljövänlig än fossildrivna skåpbilar. För att avgöra huruvida cykeltransporter är det bästa alternativet för hållbara first- och last mile deliveries i urbana miljöer bör en jämförelse mellan alla tänkbara fordon genomföras, vilket lämnas till framtida studier.

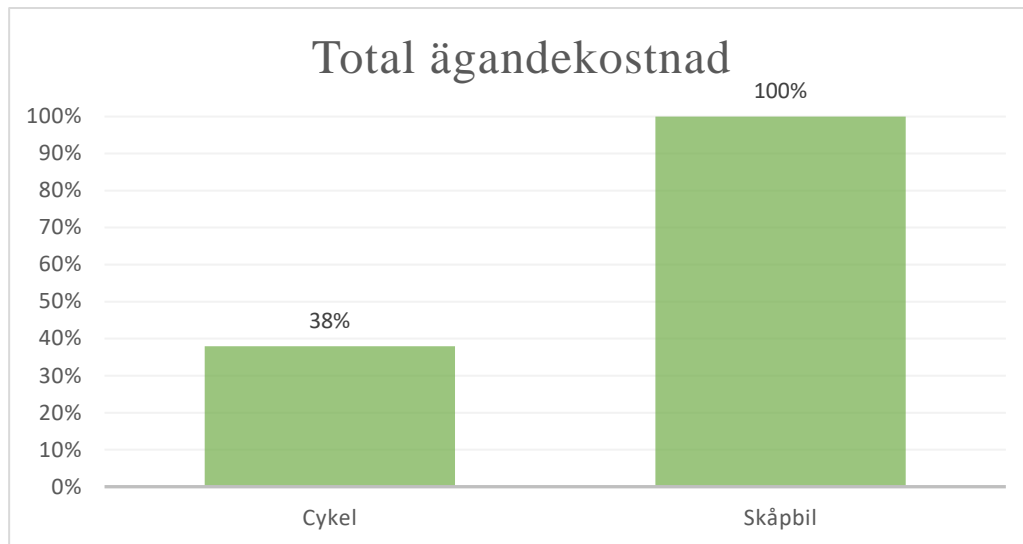
5.1.2 KOSTNADER

Trots att det finns en hel del fördelar med lastcyklar kopplat till miljövinster för både samhället i stort och för enskilda logistikföretag är det viktigt att komma ihåg att företagen har ett vinstdrivande syfte. Därför är det viktigt att väga in ett kostnadsperspektiv för att kunna avgöra huruvida cykeltransporter är en bättre lösning än transporter med skåpbil vid first- och last mile delivery i urbana miljöer.

Kostnadsposterna kopplade till first- och last mile delivery är: kostnader för kuriren, kostnader för fordonet, vilket inkluderar bland annat inköp-, drift- och servicekostnaderna, samt övriga kostnader som är samkostnader för hela systemet. Oavsett om försändelserna levereras med cykel eller skåpbil är kurirkostnaden densamma och därför är denna post inte intressant. Även de övriga kostnaderna utesluts i diskussionen eftersom de inte kan kopplas till det specifika fordonet. Vad gäller inköpskostnaderna för cykel påvisar empirin att Cubicyclen är märkbart billigare då inköpspriset är cirka en tredjedel jämfört med den skåpbil som i dagsläget används av DHL Express, se Figur 4.8. Här bör det dock tas i beaktning att lastcyklarna förväntas hålla i cirka tre år medan bilarna förväntas hålla i fem år. Trots denna skillnad i livslängd är inköpskostnaderna för lastcyklarna billigare då tre Cubicycles kan köpas in till samma kostnad som en skåpbil vilket ger lastcyklarna en total livslängd på nio år.

Även när det kommer till driftkostnaderna påvisar studiens empiri att lastcyklarna är billigare än skåpbilarna. Utifrån den data som erhålls går det utläsa att driftkostnaderna för lastcykeln är mindre än hälften så stora som för skåpbilen. En nackdel med lastcyklarna kopplat till driftkostnaderna och främst servicekostnaderna är att det kan vara svårt att hitta en reparatör som innehar kompetens nog för att reparera en Cubicycle. Detta har, som nämnt i empirin, lett till långa servicetider i exempelvis Malmö, vilket leder till ökade kostnader i och med att lastcykeln måste tas ur bruk och ersättas med ett annat fordon. Denna nackdel bör dock antas ha en utvecklingspotential då utbudet av servicerelaterade tjänster till lastcykeln troligtvis kommer öka i takt med att efterfrågan ökar.

Den tidigare forskning som presenteras i litteraturgenomgången visar också att den totala ägandekostnaden för en lastcykel är mindre än hälften så stor som för en skåpbil, vilket stöds av den data som presenteras gällande inköps- och driftkostnader, se Figur 5.1.



Figur 5.1: Diagrammet illustrerar de totala ägandekostnaderna per år för respektive fordon i relation till varandra. Kostnaden inkluderar inköpskostnad samt driftkostnader.

Att kostnaderna för en lastcykel är lägre än en skåpbil säger dock inte tillräckligt om hela systemkostnaden för att implementera lastcyklar på rutter som i dagsläget trafikeras av skåpbilar. Systemkostnaden är det som avgör huruvida ett logistikföretag som DHL Express ska anse implementeringen av cykeltransporter som lönsam eller inte ur ett ekonomiskt perspektiv. Eftersom Cubicyclens lastbox inte rymmer alla de försändelser som vanligtvis levereras med skåpbil på en viss rutt, kan ytterligare kostnader tillkomma. Dessa kostnader är kopplade till hur företaget löser logistiken kring de försändelser som är för stora för lastboxen. Det alternativ som utnyttjas i Malmö innebär att vissa bilrutter vidgas för att leverera de stora försändelser som lastboxarna inte rymmer, vilket eventuellt leder till ökade driftkostnader till följd av att vissa skåpbilar får köra en längre sträcka. De extra driftkostnaderna bör däremot inte bli så stora att systemkostnaden blir högre än den var innan cykelimplementationen. En ytterligare aspekt att ta hänsyn till gällande systemkostnaderna, som en följd av lastboxens kapacitet, kan exemplifieras med att kurirerna i Malmö är klara med sina leveranser redan vid lunchtid. Därför måste kurirerna på något sätt förses med fler försändelser för att inte den totala produktiviteten sett till hela dagen ska försämrats. Beroende på hur logistiken kring detta löses kan extra kostnader tillkomma. Systemkostnaden inkluderar även eventuella hyreskostnader om lastcykeln inte kan parkeras på servicecentret, vilket då beror på att servicecentret ligger för långt ifrån stadskärnan.

5.1.3 PRODUKTIVITET

Utöver miljö- och kostnadsaspekten påverkar implementationen av cykeltransporter också distributionsföretagets produktivitet. För att kunna ersätta skåpbilar med Cubicycles på olika innerstadsrutter är en av de viktigaste aspekterna att produktiviteten inte försämras. Det är inte bara cykelns produktivitet som bör tas i beaktning utan produktiviteten för hela systemet.

Urbana miljöer består ofta av komplexa vägnät där biltrafiken leds på ett sådant sätt att det ska vara möjligt att ta sig fram överallt. Det kan dock innebära en längre körsträcka för bilisterna. Cyklister prioriteras före bilister i täta stadsmiljöer, vilket leder till att det är enklare att ta sig fram med cykel då det är möjligt att färdas på andra typer av vägar likt cykelbanor eller gångator. Cyklister påverkas därmed inte av exempelvis trafikstockningar och trafikstörningar i samma utsträckning som bilar. Även vid ombyggnationer, som är vanligt förekommande i stadskärnorna, är det betydligt lättare att transporteras med cykel än med skåpbil. I exempelvis Göteborg sker det en hel del ombyggnationer i samband med byggnationen av Västlänken och där menar Månsson, kommunens cykelspecialist, att det är fördelaktigt att transporteras med cykel. Cubicyclen, som bland annat DHL Express använder sig av, är enligt tillverkarna Velove anpassad för att få plats på alla cykelbanor och andra vägar som är svårframkomliga. Cubicyclens storlek och svängradie bidrar till ytterligare en fördel vid transport i trånga stadsmiljöer, då den är betydligt smidigare än skåpbilar.

När det gäller parkering i urbana miljöer är cykelns storlek jämfört med skåpbilens storlek fördelaktig. I urbana miljöer är det ofta problematiskt att parkera och andelen olagliga parkeringar är stor. Ur produktivitetssynpunkt kan det vara tidskrävande att hitta lämpliga, och lagliga, parkeringar nära stoppen. Lastcyklarna är enklare att parkera då dessa kan ställas på fler ställen och upptar mindre plats än vad en skåpbil gör vilket direkt resulterar i att parkeringen blir en mer effektiv process med lastcyklar.

Enligt den dataanalys som gjorts tillhör mer än 50 procent av de försändelser som levereras via innerstadsrutterna i Göteborg klassificeringen Envelopes, vilket innebär att försändelsen har en vikt på 0–3 kilogram. Sändningar inom denna klassificering har ofta en mindre volym och får därmed plats i Cubicyclens lastbox i en större utsträckning. Försändelser med en annan klassificering har mindre sannolikhet att få plats i lastboxen och lastboxens volym är därför en begränsande faktor vid cykeltransporter. Det begränsade utrymmet leder till att cykelkurirerna ibland får för lite försändelser att leverera vilket bidrar till att produktiviteten försämras. För att

undvika detta och uppnå en hög produktivitet under dagen kan det krävas ett byte eller påfyllning av lastboxen, om fallet är så att de försändelser som planeras att levereras under dagen inte får plats från början.

Som ovan nämnt är transporter med cykel tidseffektivt när det kommer till att ta sig från punkt A till punkt B i urbana miljöer, samt att hitta parkering. Däremot är cykelns låsmekanism i dagsläget mer tidskrävande jämfört med skåpbilens, då det tar cirka 60 sekunder längre tid vid varje stopp att låsa och låsa upp cykeln. Inverkan på produktiviteten är negativ och låset är därmed en nackdel vid användandet av lastcykeltransporter för paketdistributörer.

En risk för paketdistributörer när det gäller transport med Cubicycles är att det är en relativt ny produkt. Det innebär att det är svårare att få tag på reservdelar och att det kan ta lång tid innan Cubicyclen kan tas i bruk igen vid en eventuell reparation. Att ta en lastcykel ur bruk kan innebära stora förändringar för systemet då paketdistributörers fordonsflottor ofta består av ett litet antal lastcyklar och många skåpbilar. Skåpbilarna är därför betydligt lättare att ersätta vid en eventuell reparation. Att antalet lastcyklar är litet är till stor del en följd av att utnyttjandet av dessa är ett nytt koncept, samt att det finns ett begränsat antal rutter där cykeltransporter är lämpligt. Paketdistributören har ofta reservbilar för att kunna ersätta en bil som är ur funktion, vilket inte går att göra i samma utsträckning med lastcyklarna då antalet som är i bruk är ytterst få och därmed är det inte ekonomiskt försvarbart att ha reservlastcyklar tillgängliga.

Vid implementering av cykeltransporter måste distributionsföretagen räkna med en inlärningskurva för kurirerna, vilket initialt i processen innebär en lägre produktivitet. Exempelvis i Malmö har de en inlärningskurva där det tar cirka tio veckor från implementationens start tills dess att produktiviteten är densamma som vid skåpbilsleveranser. Detta är dock inget unikt för cykeltransporter då alla nya implementationer kräver en viss upplärningstid. Inlärningskurvan kan anses vara plan i början för lastcyklar då den som ska läras upp inte kan åka med och se hur det fungerar i samma utsträckning. Om upplärningstiden blir mycket längre än vad den är för skåpbilar skulle det kunna ses som att inträdesbarriären är högre vid införandet av cykeltransporter. Detta skulle kunna bidra till att implementation av cykeltransporter inte sker i lika stor utsträckning.

Enligt intervjuobjekten från DHL Express påverkas inte produktiviteten av väder när leveranserna sker med lastcyklar istället för skåpbilar. Lastcyklarna är exempelvis utrustade med dubbdäck och klarar därför vinterväglag. I Göteborgs kommun är målet att det ska gå att

cykla året runt och därför ställs höga krav på vinterväghållning, speciellt i stadskärnorna. Vid vissa extrema väderförhållanden som exempelvis kraftigt snöfall kan produktiviteten påverkas negativt. Det påverkar dock inte bara lastcyklarna utan alla typer av fordon, även skåpbilar, om än i olika utsträckning. En annan faktor som kan uppfattas som begränsande är räckvidden för batterierna och att det kan leda till minskad produktivitet. Detta är inte ett problem när det kommer till Cubicycle, vilket beror på att det är enkelt att ha med flera batterier på cykeln och det är dessutom lätt att byta batteri om ett tar slut.

Det är inte bara den enskilda lastcykelns eller skåpbilens produktivitet som är viktig, utan hänsyn måste tas till produktiviteten för hela systemet och hur den påverkas av cykelimplementationen. Som tidigare nämns är utrymmet i lastboxen en begränsande faktor för cykeltransporter, vilket resulterar i att skåpbilar på andra rutter eventuellt måste ta en del av försändelser som inte får plats. Om det är många försändelser som inte kan levereras av lastcykeln kan detta leda till att produktiviteten sänks för de andra skåpbilarna, då det blir ytterligare sträckor att köra samt att de försändelser som erhålls från lastcykeln är stora och därmed mer påfrestande att leverera. Detta påverkar inte den enskilda lastcykelns produktivitet, men det kan påverka produktiviteten för systemet negativt.

5.2 HUR BÖR CYKELTRANSPORTER IMPLEMENTERAS?

Utifrån den andra frågeställningen analyseras och diskuteras implementationsprocessen av lastcyklar i detta avsnitt. Inledningsvis analyseras DHL Express Sveriges nuvarande metodik och i det efterföljande avsnittet diskuteras identifierad förbättringspotential. Vidare diskuteras det verktyg som tidigare presenteras i rapporten, den så kallade DTV-analysen, samt de faktorförsök som genomförs i studien. Avslutningsvis vägs de olika omlastningspunktsalternativen mot varandra, genom en presentation av de olika för- och nackdelarna som respektive alternativ har.

5.2.1 ANALYS AV DHL EXPRESS NUVARANDE IMPLEMENTATIONSPROCESS

I avsnitt 4.2 presenteras det förarbete som DHL Express Sverige gör i nuläget. Det är ett mycket tidskrävande arbete, om än nödvändigt för att kunna säkerställa att lämpliga rutter väljs ut baserat på både historiska och uppskattade data. Analysen kräver att de som arbetar med planeringen har god erfarenhet av det område som undersöks, eftersom en del av analysen av potentiella rutter bygger på subjektiv tolkning av visualiserade kvantitativa data, bland annat

utmärkta leveranser på digitala kartor. Förbättringsarbetet som den senare delen av implementationsmetodiken grundar sig i, är välutvecklat och därmed befogat att fortsätta med.

Intervjuobjekten nämner att olika städer i världen har olika förutsättningar för att leverera sändningar med lastcykel. Förutsättningarna kan variera till följd av bland annat väderförhållanden, invånarnas mottagande samt placeringen av servicecentret i förhållande till stadskärnan och aspekter likt dessa är inte möjliga att simulera. Trots en hög grad av varians är det eftersträvansvärt med standardiserade processer gällande hur implementationsmetodiken bör se ut. I fallet för DHL Express och företagets införande av lastcyklar är det ett faktum att det saknas nedskrivna, utvecklade processer för hur implementationsmetodiken ser ut. Trots att den nuvarande processen inte är dokumenterad delas den fortfarande till viss del mellan de olika verksamheterna, både på nationell och internationell nivå. Det existerar ett icke-standardiserat samarbete mellan nyckelpersoner i olika länder och under studiens gång nämns inga misslyckade implementationer av intervjuobjekten. Detta påvisar att DHL Express med sitt nuvarande förarbete och förbättringsarbete lyckas med sina implementationer av cykeltransporter. Trots lyckade implementationer skulle mer dokumenterade processer förenkla framtida implementationer avsevärt. En godtycklig ruttplanerare, i en godtycklig stad, skulle till en högre grad nå framgång vid analys av potentiella rutter. Detta följer av det faktum att DHL Express, oberoende av vilken stad som undersöks ställs inför likartade problem där alternativen som finns för att lösa problemen, exempelvis val av omlastningspunkt, är likartade. Här är kopplingen till det som i avsnitt 2.4 beskrivs som Knowledge Management tydlig, vilket också är ett återkommande ämne i diskussionen.

5.2.2 IDENTIFIERAD FÖRBÄTTRINGSPOTENTIAL I IMPLEMENTATIONSPROCESSEN

Målet med de analyser, i rapporten benämnda med samlingsnamnet DTV-analys, som diskuteras i detta kapitel är att komplettera den icke-standardiserade implementationsmetodik som beskrivs i avsnitt 4.2. Idén med DTV-analysen är att ge ruttplanerarna på DHL Express ett förslag på ett koncept som de kan nyttja som verktyg innan de påbörjar den tidskrävande, om än nödvändiga, process de sedan tidigare arbetar enligt för att utvärdera rutters potential att bli cykelrutter. Vidare ska den generella implementationsmetodiken som tagits fram både komplettera och generalisera den metodik som DHL Express i nuläget använder. När lämpliga rutter identifieras med hjälp av ett verktyg, likt konceptet DTV-analysen, kan DHL Express fortsätta sitt gedigna förarbete, vilket leder till ett förstärkt beslutsunderlag gällande vilka rutter

som bör trafikeras med lastcyklar. I det efterföljande steget skapar DHL Express sedan en plan för systemet som helhet, där lastcyklar som trafikerar vissa områden assisteras av skåpbilar från andra områden som levererar de mest otympliga försändelserna. Slutligen genomgår företaget en utvärderingsprocess följt av korrigeringar för att skapa så optimala rutter som möjligt.

I ett optimalt fall ger DTV-analysen indikationer gällande vilka städer, rutter och delområden som har hög eller låg potential när det kommer till att uppnå en hög produktivitet med lastcyklar. Indikationerna bör i de flesta fall kunna vara såpass tydliga att de gör ruttplanernas arbete mer effektivt, samtidigt som de till viss del kan bekräfta, eller dementera, ruttplanerarens subjektiva hypotes gällande områdets potential. Oberoende om det är i ett explorativt syfte som DTV-analysen nyttjas, eller om det är en typ av hypotesprövning, bör verktyget hjälpa DHL Express att bli mer datadrivna i sitt arbete. Den densitetsanalys som tagits fram är relativt flexibel eftersom den går att göra ruttoberoende. Det innebär att det går att sätta in koordinater utanför en existerande rutt, om handhavande vill testa att sammanföra två rutter eller se leveransdensiteten i ett specifikt område.

Eftersom det finns åtskilliga studier som bevisar att datadrivet beslutsfattande är värdefullt och lönsamt, bör DHL Express ha detta i åtanke. Detta är särskilt viktigt för DHL Express med tanke på den potential som följer stora datamängder och de resurser som finns att tillgå i stora organisationer. Bortsett från en hög potential för ökad lönsamhet är det också ett naturligt och viktigt komplement till de beslut som idag främst baseras på erfarenhet. Problematiken gällande datadrivet beslutsfattande är höga krav på kompetens för hantering och analys av data. Denna typ av kompetens är inte bara svår att finna utan också svår att bevara, utnyttja och förmedla vidare inom organisationen.

I DHL Express fall är det av yttersta vikt att fokusera på arbete som berör ämnet Knowledge Management, speciellt när det handlar om implementationen av lastcyklar. Det saknas i nuläget konkretiserade metoder kring implementationen där problem, alternativ, lösningar och erfarenheter tydliggörs. Dessutom saknas ett mer centralt uppföljningsarbete som förbättrar processer och samtidigt sprider erfarenheter samt kunskaper vidare. Då fler än 80 städer redan trafikeras med lastcyklar kan det antas existera metoder inte bara för implementation, utan även uppföljning och förbättringsarbete specifikt utformat för cykelrutter, i enskilda städer. Problemet är återigen det faktum att denna typ av kunskap och metodik inte sprids på ett mer organiserat sätt. Därför är det av yttersta vikt att återigen belysa behovet av kontinuerliga

utvärderingar och uppföljningssamtal städer emellan, specifikt ämnade att förbättra arbetet med och runt cykeltransporter.

Utöver behovet av kontinuerliga, organiserade utvärderingar som sker på en mer central nivå finns det ett behov av att konkretisera processen i skrift och sprida vidare den kunskap som redan finns. Problematiken som finns i Göteborg, där servicecentret är beläget utanför stadskärnan, har redan behandlats i andra europeiska städer och därför bör det finnas kunskap och erfarenheter att tillgå inom organisationen som underlättar arbetet i Göteborg. Genom den kontinuerliga kontakten med ruttplanerare i Malmö och Göteborg har det framgått att det sker kommunikation mellan städer, och till viss del även mellan länder, men potentialen i organisationens inneboende kunskap utnyttjas inte fullt ut förens kommunikationen är strukturerad. Om företaget lyckas sprida kunskap och erfarenheter på ett bättre sätt gör det inte bara arbetet lättare, utan kunskapen förhindras dessutom att gå förlorad eftersom det i nuläget endast är ett fåtal personer som besitter den.

5.2.3 DISKUSSION AV RESULTAT FRÅN DENSITETS-, TIDS- OCH VIKTANALYS

När faktorförsöken presenteras i empiriavsnitten beskrivs det att en kort medelsträcka mellan stoppen i kombination med en lång medeltid mellan varje stopp kan implicera att tiden det tar att förflytta sig mellan stoppen med en skåpbil är längre än vad den behöver vara. Anledningarna till den långa medeltiden kan vara flera, exempelvis att området är vältrafikerade eller att enkelriktade gator tvingar kuriren att ta omvägar. I vissa fall finns det också gator där det är förbjudet att framföra motorfordon, även kallade gågator, där framkomligheten begränsas ytterligare. En annan faktor som undersöks i analysen är andelen mindre sändningar, vilket i studien genomförs med en viktanalys. Denna analys tar fram hur stor andel av försändelserna som är små, det vill säga de som är av typen Envelope och har en totalvikt mellan 0–3 kilogram. I faktorförsöken, där en kort medelsträcka kombineras med en lång medeltid och en hög andel små försändelser, ges det en indikation på att det finns en hög potential för en lastcykel att vara mer effektiv än en skåpbil.

Sett till resultaten i viktanalysen går det att utläsa att samtliga rutter i Göteborg som undersöks har en andel på över 50 procent av försändelsetypen Envelopes. Därför borde merparten av dessa försändelser, enligt de antaganden som görs i denna rapport, få plats i lastcykelns lastbox. Detta är en tolkning som går att ifrågasätta eftersom det inte alltid är så att en lätt försändelse har en liten volym, och tvärtom. Vidare beror andelarna av varje viktkategori på vilket

viktintervall som sätts, där det också kan diskuteras vilket intervall som bör sättas. I rapporten är kategorin Envelope i fokus, då det antas att försändelserna i denna kategorin till stor del borde få plats i lastboxen. Kategorin Small skulle potentiellt sett också få plats, men för att göra analysen mer verklighetsförankrad utesluts denna kategori. Det går att föra en lång och utförlig diskussion enbart kring vilken procentsats som är önskvärd gällande hur stor del av det totala antalet sändningar per dag som är lätta. Framförallt kan det diskuteras vilken procentsats som indikerar om en rutt är möjlig att implementera lastcykel på, sett till vikten på sändningarna. Det går däremot att fastslå att en hög andel lätta försändelser, sett till vikten på dem, är bättre än en lägre andel och därför eftersträvas en så hög andel lätta försändelser som möjligt. Det hade varit intressant att göra viktanalyser på ännu fler dataset från innerstadsrutterna i Göteborg, för att undersöka om procentandelen konvergerar mot ett specifikt värde. En sådan undersökning överläts vidare till framtida forskning på området.

5.2.4 ANALYS AV OMLASTNINGSPUNKTSALTERNATIV

Under intervjuerna med intervjuobjekt från DHL Express konstateras det att kommunikationen mellan parterna delvis är bristfällig, främst gällande vilka alternativ som finns tillgängliga för en omlastningspunkt och hur väl implementationen av dessa har lyckats vid tidigare fall. I dagsläget har det genomförts implementationer av cykeltransporter i mer än 80 städer i Europa med olika förutsättningar, vilket innebär att en stor kunskapsbas gällande implementationsprocessen finns tillgänglig. Problemet som DHL Express står inför är att denna kunskap inte sprids vidare inom organisationen i någon större utsträckning utan ofta förblir i den staden som implementationen genomförs. Att få tillgång till den här kunskapsbasen skulle vara till stor hjälp för städer som överväger användandet av lastcyklar men där kunskap gällande implementationsmetodik är bristfällig. Därmed kan företaget vinna på att använda den existerande kompetensen på ett bättre sätt. Detta kopplas återigen till Knowledge Management som beskrivs i avsnitt 2.4.

I studien undersöks fall där servicecentret befinner sig för långt bort från stadskärnan för att lastcyklarna ska kunna utgå från detta. I dessa fall är det nödvändigt att införa en omlastningspunkt, vilken kan fylla olika funktioner beroende på vad som eftersöks. Den kan antingen fungera enbart som förvaringslokal för lastcyklarna eller också inkludera pakethantering. Med tanke på hur många implementationer som genomförts finns det en chans

att de flesta fall redan har en lösning på hur implementationen kan göras på bästa sätt, eller existerande idéer kring hur det skulle kunna ha gjorts bättre.

Då det antas att lastcyklarna kommer utgå från servicecentret om detta ligger i anslutning till stadskärnan kommer endast alternativ där servicecentret ligger långt bort från stadskärnan, det vill säga fall A i avsnitt 4.1.8, att analyseras närmare. De alternativ som då finns för en omlastningspunkt är:

- Servicepoint ägt av DHL
- Servicepoint inhyrd
- Endast garage för lastcyklarna

Det finns fördelar och nackdelar med samtliga alternativ. Väljer företaget en servicepoint som drivs av egen personal ansvarar företaget för hela den verksamhet som bedrivs i lokalen, vilket innebär att all eventuell vinst från pakethantering går direkt till företaget. Möjligheten finns också att sälja försändelser på plats, samtidigt som en egen servicepoint kan leda till ett ökat kommersiellt värde i form av synlighet. Nackdelen med detta alternativ är att det utöver löpande kostnader för lokalhyra och anställda tillkommer en högre initial kostnad i form av utrustning till lokalen samt personalanställning då även rekryteringsprocessen är resurskrävande.

Det kan vara svårt att hitta bra, centralt belägna lokaler där cykeln enkelt kan köras in i förvaringsutrymmet. Däremot ökar ett mer centralt läge ofta möjligheterna att sälja försändelser, men resulterar generellt också i en högre hyra och därmed krävs det en avvägning däremellan. Alternativet riskerar att bli mindre lönsamt om för få försändelser hanteras via servicepointen. Den totala kostnaden bör därmed sättas i relation till de förväntade ökade intäkterna från sålda försändelser samt ökat kommersiellt värde. Vidare behöver hänsyn tas till den kostnadsbesparing som kan göras genom att inte låta en annan aktör hantera företagets försändelser för att kunna avgöra huruvida alternativet kan anses lönsamt eller ej.

Väljs istället en servicepoint med inhyrd personal kan företaget dra nytta av att personalen potentiellt har förkunskaper om pakethantering och på så sätt kan en snabbare upplärning fås. Dessutom slipper företaget rekryteringsprocessen vilket sparar både tid och pengar. Nackdelen med detta alternativ är att en del av vinsten för varje försändelse som hämtas och lämnas går till den som äger servicepointen och att den hyra som betalas för hantering och cykelförvaring ger ökade utgifter. Vidare nås det inte ett lika högt kommersiellt värde eftersom utseendet på

servicepointen bestäms av ägaren och att kund inte nödvändigtvis associerar servicepointen lika starkt med företaget. Däremot kan den här typen av lokal vara lämplig om företaget inte har så många försändelser i det aktuella området, eller om en snabb implementering önskas genomföras, eftersom kostnaderna för lokalen delas med andra aktörer vilket inte bara innebär en kostnad utan även lägre risk.

Det tredje alternativet, att utnyttja någon form av garage för lastcyklarna, har också sina för- och nackdelar. Det som är positivt med alternativet är att det är relativt låg kostnad i förhållande till de andra två alternativen, då kostnad för både servicepersonal och pakethantering uteblir. Däremot uteblir också de fördelar som en servicepoint medför. Alternativet kan därför anses lämpligt om företaget vill testa projektet innan ytterligare investeringar görs eller om behovet av hantering och försäljning av försändelser inte finns.

Innan cykelkuriren påbörjar sin runda måste försändelserna sorteras in i lastboxen. Baserat på den information som presenteras i avsnitt 4.1.8.3 kan det anses att det bästa alternativet är att sortera sändningarna på servicecentret. Det medför att risken för felsortering och extra hanteringstid minskar. Det som kan tyckas vara en utmaning med lastcyklarna är att avgöra hur många försändelser som kuriren förväntas leverera på en dag och om dessa får plats i lastboxen. Av intervjumaterialet framkom det att cykelkurirerna i Malmö ofta är klara med sina leveranser före lunch. Anledningen till detta är dels att cykeln kan bli mycket produktiv om den implementeras på lämpliga rutter, dels är utrymmet i lastboxen begränsat vilket i sin tur begränsar antalet försändelser. En lösning skulle kunna vara att införa semi-trailers till lastcykeln och på så sätt skapa mer lastutrymme. Det innebär dock att det måste finnas en god förståelse för hur många försändelser en cykelkurir har möjlighet att transportera under en dag. Om cykelkurirens kapacitet överskattas måste de kvarvarande försändelserna levereras till sin destination på annat sätt, förslagsvis genom att andra fordon hämtar upp och sedan levererar de försändelser cykelkuriren inte hinner med. Vid användande av en semi-trailer kan det vara lämpligt att se över om Cubicyclens egenskaper kan komma att påverkas. Exempelvis är det oklart hur en extra lastbox skulle påverka bland annat cykelns batteritid och bromssträcka för ekipaget. Det är dock inte något denna studie undersöker vidare.

Ett annat alternativ, om förvaringsutrymme finns, är att placera extra lastboxar vid omlastningspunkten vilka kuriren under dagen kan hämta. Detta kräver precis som tidigare att det finns tydlig information om hur många försändelser som ska finnas i respektive box. Det kan tänkas att det tar längre tid för kuriren att åka tillbaka till lokalen den utgår ifrån för att byta

box, då hen behöver avbryta sin runda för att åka tillbaka. Dock bör upphämtning av ny lastbox kunna planeras in av kuriren så att det sammanfaller med en leverans i närheten av omlastningspunkten. Av denna anledning antas det ställas högre krav på kurirens planering så att byte av boxen infaller när hen är någorlunda nära omlastningspunkten. I intervjuresultatet presenteras även en lösning där det genomförs en direktöverföring av en lastbox mellan skåpbil och lastcykel. Ett problem är då att skåpbilen antagligen behöver avvika från sin rutt, samt att det generellt resulterar i väntetid för någon av parterna. Därmed anses lösningen inte aktuell i fall då det finns en omlastningspunkt att tillgå.

När det gäller transport av boxar in till en servicepoint, alternativt garage, är det viktigt att ta hänsyn till praktiska aspekter såsom trafik. Under morgonen är det ofta trafikstockningar och det kan därför anses klokt att undvika de mest trafiktunga tidpunkterna då det skulle kunna medföra förseningar. Trots risk för trafikstockningar kan det anses fördelaktigt att välja en lokal som ligger relativt centralt och som är belägen nära lastcyklarnas rutter och väl fungerande cykelbanor. Risken för att hamna i trafikstockningar kan minskas genom att förlägga lokalen så att fordonet som transporterar försändelserna till omlastningspunkten undviker stadskärnorna i största möjliga mån. Vissa aspekter kan dock anses vara svåra att kontrollera. Flygplanen anländer vanligtvis med gods under vissa tider på morgonen och dessa sorteras direkt för att sedan skickas ut med bilar eller lastcyklar. Det innebär att företaget påverkas väldigt mycket av dessa ankomsttider. Det finns inte heller möjlighet att arbeta under de tidigaste morgontimmarna. De flesta av mottagarna är företag, som ofta inte har öppet så tidigt och om det är leveranser till privatpersoner finns det risk för ett potentiellt missnöje. Tiden precis efter rusningstrafik kan därför anses vara den bästa tiden för att leverera försändelserna till omlastningspunkten. Det blir då troligtvis mer tidseffektivt samtidigt som det tillåter kurirerna att börja relativt tidigt på dagen.

Vidare behöver hänsyn också tas till hur framtidsutsikterna för det aktuella området ser ut, både gällande ombyggnationer samt miljözoner. Kommer det ske ombyggnationer i ett område kan det vara fördelaktigt att undvika att förlägga en omlastningspunkt där, då det kommer att begränsa framkomligheten både för skåpbilarna och cyklarna. Miljözoner påverkar inte cyklarna då det snarare kommer att bli lättare för cykeln att ta sig fram i takt med att andra fordon försvinner från gatorna. En aspekt som dock måste tas i beaktning är att miljözonerna kommer begränsa möjligheterna för de fordon som ska leverera försändelserna till lastcyklarna. Därför behöver företaget antingen placera omlastningspunkten i ett område som ännu inte är

aktuellt för införande av miljözoner, eller byta ut de fordon som transporterar försändelserna in till staden.

Då det ännu inte är bestämt vilka rutter som ska ersättas med cykeltransporter i Göteborg går det inte att avgöra exakt var en potentiell omlastningspunkt bör ligga eftersom det då bland annat skulle behöva genomföras en kompletterande fastighetsanalys. Däremot kan det konstateras att Göteborg har goda förutsättningar för cykeltransporter då DTV-analysen visar på en hög potential för ett flertal av stadens nuvarande rutter. Dessutom anses Göteborg vara en cykelvänlig stad och det är relativt smidigt att utföra transporter med skåpbil från servicecentret in till stadskärnan, då trafik kaos till viss del undviks genom en kort körsträcka inne i staden.

Om det är tänkt att Cubicycles ska sättas in på flera rutter i Göteborg kan det anses lämpligt att utgå från vart cykelrutterna kommer gå, för att sedan placera omlastningspunkten relativt nära gränsen mellan dessa. På så vis undviks det att den ena cykeln får en längre transportsträcka till det aktuella ruttområdet. Hänsyn bör också tas till de ombyggnationer som görs i staden, såsom vid Korsvägen, Centralstationen och Haga, men även de framtida byggnationer som ännu inte påbörjats. Vidare bör även de övriga generella aspekter som nämnts ovan, gällande exempelvis miljözoner, tas i beaktning.

5.3 DISKUSSION KRING VAL AV METOD

I denna studie tas endast en paketedistributörs perspektiv i beaktning vilket kan ge en subjektiv bild av verkligheten. Den information och data som är insamlad från DHL Express beskriver hur företaget gör vid implementation av cykeltransporter i urbana miljöer. Detta perspektiv behöver inte vara representativt för alla paketedistributörer. Den implementationsmetodik som utvecklas är dock såpass generell att de olika stegen, på ett eller annat sätt, måste genomgåas oberoende av vilken distributör som ska implementera lastcyklar.

I studien intervjuas endast en cykelleverantör och det är endast en typ av lastcykel som analyseras. Detta kan medföra att studien får ett smalare perspektiv än om fler cykelleverantörer intervjuas. Däremot är Cubicyclen förhållandevis unik och det finns ännu inte många leverantörer som tillhandahåller en lastcykel med de egenskaper som Cubicyclen innehar.

Inom DHL Express intervjuas tre personer som alla har en relativt hög position inom företag, vilket kan medföra att informationen inte blir helt fullständig och att den speglas utifrån den arbetsroll personen som intervjuas innehar. Samtidigt uttrycker intervjuobjekten liknande åsikter om implementationen av cykeltransporter och hur detta kan göras, vilket stärker tillförlitligheten och att informationen är täckande. För att få ytterligare perspektiv på hur implementationen av cykeltransporter fungerar kunde exempelvis cykelkurirer eller ytterligare anställda från andra städer som använder cykeltransporter intervjuas. Intervjun med Göteborgs Stad bidrar med ett tredje perspektiv, hur kommunen ser på cykeltransporter och om det finns ett fungerande cykelnätverk. För att få ett bredare perspektiv på hur andra städer arbetar skulle fler trafikmyndigheter i olika städer behöva intervjuas. I studien genomförs sex intervjuer vilket kan ses som relativt få. Intervjuerna genomförs även relativt tidigt i studien samt med få dagars mellanrum. Hade intervjuerna genomförts i ett senare skede hade mer kunskap inom ämnet kunnat införskaffas och det hade också varit bra med någon dag till emellan intervjuerna för att kunna bearbeta intervjuerna bättre. Då hade de frågor som uppstod i efterhand potentiellt kunnat besvaras av efterföljande intervjuobjekt. Ett annat alternativ hade varit att genomföra en enkätstudie. Detta för att få svar från flera personer som på olika sätt kommit i kontakt med implementationen av cykeltransporter. Nackdelen med detta alternativ är att det i öppna frågor är vanligt att svar uteblir eller att frågan besvaras kort, samt att frågor kan missuppfattas (Trost, 2012).

Direktobservationerna som genomfördes i studien gav en bättre insikt för hur cykeltransporterna samt implementationen av dessa fungerar i praktiken. Dessutom gav de en förståelse för hur det är att köra cykeln, då Cubicyclen testades. Som en följd av att resultatet inte baseras på direktobservationerna genomförs inga analyser utifrån dessa, utan de syftar enbart till att ge en grundläggande förståelse för ämnet som helhet.

I studien sätts ett antal viktintervall upp vid analys av försändelsernas vikt. Med hjälp av dessa viktintervall genomförs flera dataanalyser på hur många sändningar som får plats i lastboxen. Detta är en begränsning eftersom det är önskvärt att basera analyserna på volym och inte vikt, då en lätt försändelse kan ha en stor volym och tvärt om. Genom att utgå från volymen skulle mer exakta analyser kunnat genomföras. Försändelserna kan då sorteras efter storleksordning, vilket skulle givit en mer korrekt bild av hur många som ryms i lastboxen. Sådan data fanns inte tillgänglig och försändelsernas vikt ansågs då istället vara det mest representativa för

sändningarnas storlek vid dessa analyser. Vidare är även viktgränserna subjektivt utvalda, och om dessa ändras hade utfallet troligen blivit annorlunda.

I DTV-analysen beräknas avstånd med hjälp av Taxicab Geometry och Haversine Formula. Den sistnämnda komponenten diskuteras inte vidare, då det enbart är en formel som nyttjas för att beräkna avstånd mellan koordinater på sfäriska objekt. Vid analys av resultatet bör det däremot tas hänsyn till vad Taxicab Geometry innebär. Det som händer då ett avstånd beräknas med hjälp av geometrin är att avståndet blir mer likt den faktiska körsträckan, även om det inte är möjligt att påstå att den blir exakt likt den faktiska körsträckan. Däremot kan det konstateras att en sträcka beräknad med Taxicab Geometry är mer lik den faktiska körsträckan vid transporter längs cykelvägar än längs bilvägar. Detta är ett resultat av de tidigare nämnda problem gällande framkomlighet som skåpbilar har i innerstäderna, vilket leder till att de tvingas färdas något längre än vad som skulle vara den naturliga bilvägen, vilken också är den som beräknas med Taxicab Geometry. Som följd av detta resonemang är det rimligt att motivera att en låg densitet är trovärdig, och att modellens avvikelse från verkligheten är sådan att den skulle göra densiteten ännu högre och därmed öka motivet för lastcyklar ytterligare.

Den DTV-analys som är framtagen är ett försök till att konceptualisera ett verktyg som skulle bespara DHL Express tid, då en sådan analys skulle ge snabbare svar på om ett område är möjligt att trafikera med lastcykel eller inte. DTV-analysen är utformad så att den bör genomföras innan det gedigna förarbetet, som DHL Express i nuläget utför, påbörjas. Konceptet behöver utvecklas vidare innan den kan tas i kommersiellt bruk, samtidigt som den behöver kunna hantera fler dataset. Det beror på att analysen i nuläget är för banalt uppbyggd för att ge ett tillförlitligt beslutsunderlag rörande huruvida DHL Express bör gå vidare i implementationsprocessen eller inte.

6 SLUTSATS

I enlighet med studiens syfte ämnar slutsatsen att dels tydliggöra de för- och nackdelar som cykeltransporter i urbana miljöer innebär, dels att identifiera de mest centrala faktorerna att ta hänsyn till vid implementationsarbetet. Tabell 6.1 presenterar de främsta för- och nackdelar som studien identifierar.

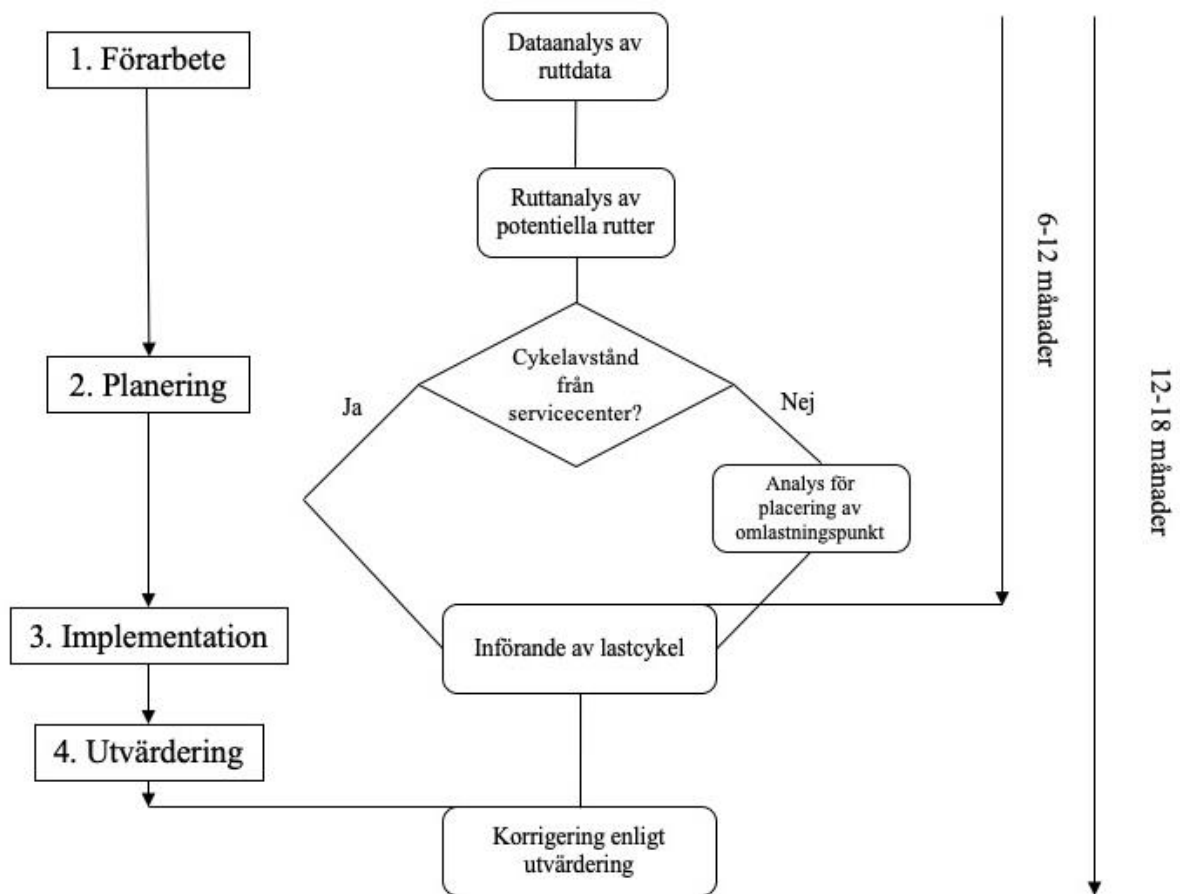
Tabell 6.1 Redovisning av för- och nackdelar med cykeltransporter i urbana miljöer

	Fördelar	Nackdelar
Miljöaspekter	<ul style="list-style-type: none"> · Mindre utsläpp av växthusgaser vid drift · Bidrar inte till bullernivån · Hindras inte av miljözoner · Uppfyller konsumenternas miljökrav · I linje med de globala miljömålen 	<ul style="list-style-type: none"> · Kuriren löper eventuellt en större säkerhetsrisk vid kollision
Kostnader	<ul style="list-style-type: none"> · Mindre än hälften så stor total ägandekostnad 	<ul style="list-style-type: none"> · Kan leda till ökad systemkostnad
Produktivitet	<ul style="list-style-type: none"> · Smidigare att framföra i urbana miljöer · Tillåts framföras i fler områden · Bättre parkeringsmöjligheter 	<ul style="list-style-type: none"> · Begränsat utrymme i lastboxen · Tidskrävande låsmekanism · Svårare att få tag på reservdelar · Kan leda till försämrad produktivitet för hela systemet

De slutsatser som kan dras utifrån den första frågeställningen är att det med hänsyn till miljöaspekter är fördelaktigt att använda en Cubicycle istället för en skåpbil vid transport vid first- och last mile delivery i urbana miljöer. När det kommer till kostnader är det utifrån studien svårt att avgöra huruvida fördelarna väger upp för eventuella nackdelar, likt ökad systemkostnad, eftersom dessa varierar från stad till stad. Något som dock bör poängteras är de stora besparingarna av drift- och inköpskostnader som kan göras genom att byta ut en skåpbil

mot en Cubicycle. Även produktiviteten varierar beroende på situation, men en slutsats är att många av de nackdelar som adresseras med Cubicyclen är kopplade till att det är en relativt ny produkt. I takt med att Cubicyclen utvecklas förväntas dessa nackdelar reduceras och potentialen för bättre produktivitet öka.

I enlighet med den andra frågeställningen formuleras ett förslag på implementationsmetodik, vilken kan ses i Figur 6.1.



Figur 6.1: Illustration av implementationsmetodik gällande lastcyklar.

Implementationsmetodikens fyra steg är följande:

1. *Förarbete* innehåller delarna *Dataanalys av ruttdata* och *Ruttanalys av potentiella rutter*. *Dataanalys av ruttdata* är analysens första steg där det handlar om att skapa en bild gällande vilka av rutterna som har potential att bli cykelrutter. Den DTV-analys som utformas i denna rapport är ett försök att skapa ett sådant verktyg. Målet med detta steg i implementationsprocessen är att hantera stora datamängder som sedan kan

användas som beslutsunderlag. Underlaget bör visa hur stor potential varje rutt har, samt ligga till grund för det vidare analysarbetet av de rutter med högst potential. Ruttanalys av potentiella rutter är ett gediget och omfattande förarbete, likt det DHL Express redan gör, för att undersöka de ruttkandidater som framkommit i den första dataanalysen.

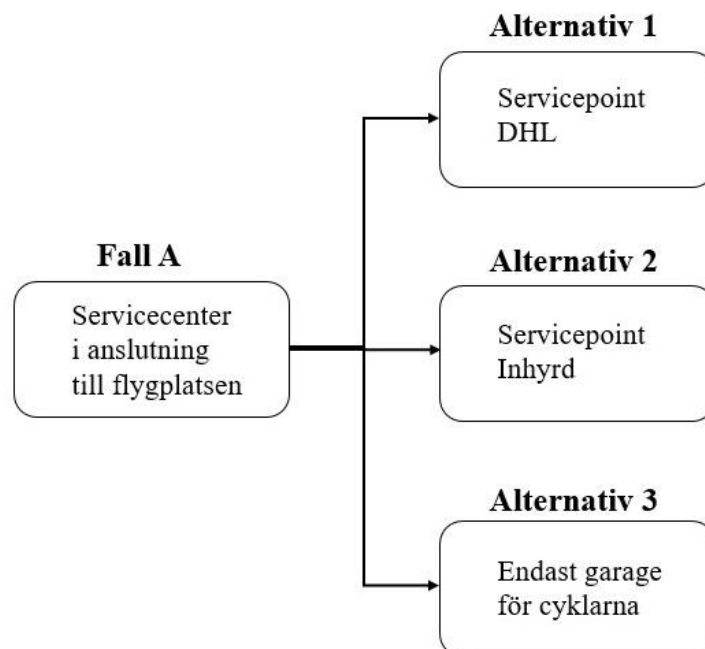
2. *Planering* hanterar frågor såsom utformningen av rutternas exakta omfång, att finna cykelkurirer samt skapa hela transportsystemet inklusive de skåpbilar som ska leverera de större försändelserna. Vidare är ett viktigt steg att undersöka hur långt cykelavstånd det är från servicecentret till de rutter som ska trafikeras med lastcykel. Om avståndet är utom cykelavstånd måste en omlastningspunkt noga övervägas och eventuellt införas. Vid sådana fall är frågor såsom placering, typ av omlastningspunkt och logistiken av lastboxar till och från omlastningspunkten centrala. Är det redan cykelavstånd, likt i Malmö, går det att påbörja implementationen av lastcyklarna på rutter i området.
3. *Implementation* är steget när cykelrutterna tas i bruk.
4. *Utvärdering* hanterar den sista iterativa delen där implementationen utvärderas med hjälp av kurirer, chefer och andra intressenter som sedan leder till eventuella korrigeringar genomförs. Frågor att ta i beaktning i detta skede är om produktiviteten är önskvärd, om området är tillräckligt stort, om lastboxarna behöver fyllas på med sändningar under dagen och hur logistiken kring påfyllningen i så fall kan lösas.

De tre första stegen: förarbete, planering och implementation borde ta mellan 6–12 månader beroende på vilken stad som utreds, hur stor del av arbetstiden som läggs på projektet samt vilka utmaningar som uppkommer under processens gång. Tiden baseras på DHL Express tidigare erfarenheter. Därefter behöver ansvariga ruttplanerare provköra rutterna med cykel under en tid, utvärdera och korrigera innan en ny iteration genomförs, för att rutterna ska bli så optimala som möjligt. Hela processen, från dataanalys till första utvärdering och korrigering bör maximalt ta 12–18 månader från dess att processen påbörjas.

Att införa rutter trafikerade med lastcyklar är för distributionsföretagen en mer komplex uppgift än de fall då distributionsmedlen är skåpbilar. Komplexiteten medför att det är av yttersta vikt att hitta metoder och arbetssätt som underlättar arbetet. I DHL Express fall handlar det framförallt om att ta tillvara på den kunskap som finns utspridd inom företaget. I dagsläget saknas det processer för hur kunskapen ska delas internt och det existerar inte heller någon

nedskriven standard. Som en del i arbetet med Knowledge Management krävs det för DHL Express att de bygger en struktur för denna kunskapsdelning, alternativt sätter samman en grupp vars uppgift är att genomföra planering, uppföljning och utvärdering av cykelimplementationer. Det som bör eftersträvas är att synliggöra rutiner och finna *best practice*, för att arbetet ska bli skalbart och mer effektivt.

En kritisk del i den nuvarande implementationsmetodikerna är förarbetet som DHL Express i nuläget gör. Förarbetet är omständligt och beslut baseras på erfarenheter snarare än data. Som en del i DHL Express väg till att hitta en bättre process för att implementera cykeltransporter är datadrivet beslutsfattande väldigt viktigt. Att komplettera den subjektiva analysen med det verktyg som introduceras i rapporten innebär dels att ruttplanerarens arbete blir mer effektivt, dels att de nyttjar den data som finns att tillgå på ett bättre sätt. En annan kritisk del i införandet av cykeltransporter är valet av omlastningspunkt när en sådan är nödvändig. Slutsatsen är att valet av lokal, likväl som dess placering, är helt och hållet beroende på stadens utformning och företagets befintliga servicecenter. Det viktiga är även här att utvärdera de olika alternativen, vilka också är illustrerade i Figur 6.2, och nyttja de erfarenheter som finns inom företaget, vilket återigen ställer krav på kommunikationen.



Figur 6.2: Illustration av de alternativ som finns för omlastningspunkt i de fallen då servicecenter inte är lokaliserat i stadskärnan.

Trots den problematik som distributionsföretag ställs inför vid implementation av cykeltransporter är det många fall då fördelarna överväger nackdelarna. Det finns potential i att inte bara minska sin miljöpåverkan utan också se en positiv inverkan på både produktivitet och kostnadsposter. Trots de många positiva aspekterna är det en liten andel städer som idag trafikeras med lastcyklar, något som möjligen kan förklaras med en ökad komplexitet vid implementation, i jämförelse med skåpbilar. Ett faktum är att införandet av cykeltransporter inte bara kommer vara ett alternativ utan en existentiell förutsättning, både ur ett konkurrensperspektiv men också till följd av utvecklingen mot ett mer hållbart samhälle.

LITTERATURFÖRTECKNING

Andersson, E., 2017. Terrorsäkra städer har ett högt pris. *Svenska Dagbladet*, 1 Oktober.

Bergman, B. & K. B., 1995. *Kvalitet från behov till användning*. Lund: Studentlitteratur.

Bernard, H. R., 2006. *Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches*. Lanham: AltaMira Press.

Boyer, K. K., Prud'homme, A. M. & Chung, W., 2011. THE LAST MILE CHALLENGE: EVALUATING THE EFFECTS OF CUSTOMER DENSITY AND DELIVERY WINDOW PATTERNS. *Journal of Business Logistics*, 30(1), pp. 185-201.

Brown, B., Chui, M. & Manyika, J., 2011. *Are you ready for the era of 'big data'?*, u.o.: Mckinsey global institute.

Brownea, M. o.a., 2012. Reducing Social and Environmental Impacts of Urban Freight Transport: A Review of Some Major Cities. *Elsevier*, Volym 39, pp. 19-33.

Brownea, M. o.a., 2012. Reducing Social and Environmental Impacts of Urban Freight Transport: A Review of Some Major Cities. *Elsevier*, Volym 39, pp. 19-33.

Browne, M., Allen, J. & Leonardi, J., 2011. *Evaluating the use of an urban consolidation centre and electric vehicles in central London*, u.o.: International Association of Traffic and Safety Sciences.

Brummelen, G. V., 2013. *Heavenly Mathematics: The Forgotten Art of Spherical Trigonometry*. Princeton: Princeton University Press.

Bryman, A., 2002. *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.

Chef, 2008. *Knowledge Management*. [Online]
Available at: <https://chef.se/knowledge-management-km/>
[Använd 19 April 2019].

Coldrey, M., 2016. *Stadsleveransen: A success story on urban freight logistics*. Gdynia, u.n., p. 13.

Dalen, M., 2015. *Intervju som metod*. 2 red. Falkenberg: Gleerups.

Deutsche Post DHL Group, 2017. *Dedicated to shared values*, u.o.: Deutsche Post DHL Group.

Deutsche Post DHL Group, 2019. *GoGreen Program*. [Online]
Available at: <https://www.dpdhl.com/en/responsibility/environment-and-solutions/gogreen-program.html>
[Använd 27 Mars 2019].

DHL Express, 2017. *DHL Express*. [Online]
Available at: <https://www.dhlxpress.be/en/dhl-news/dhl-cubicycle/>
[Använd 10 Mars 2019].

DHL Global, 2017. *Press Release*. [Online]
Available at:
http://www.dhl.com/en/press/releases/releases_2017/all/express/dhl_expands_green_urban_delivery_with_city_hub_for_cargo_bicycles.html
[Använd 27 Mars 2019].

DHL Post DHL Group, 2017. *DHL*. [Online]
Available at:
http://www.dhl.com/en/press/releases/releases_2017/all/express/dhl_expands_green_urban_delivery_with_city_hub_for_cargo_bicycles.html
[Använd 25 Februari 2019].

DHL Sverige, 2019. *DHL Sverige*. [Online]
Available at: https://www.dhl.se/sv/country_profile/viktiga_fakta.html
[Använd 28 Januari 2019].

Ejvegård, R., 2003. *Vetenskaplig metod*. 3:a red. Lund: Studentlitteratur.

Eliasson, A., 2006. *Kvantitativ metod*. 1:a red. Lund: Studentlitteratur.

Englund, C., 2017. *Sveriges radio*. [Online]
Available at: <https://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=6803129>
[Använd 28 januari 2019].

Eriksson, L. T. & Wiedersheim-Paul, F., 2014. *Att utreda forska och repetera*. 10:e red. Stockholm: Liber AB.

Erlandsson, J., 2017. *Velove*. [Online]
Available at: https://www.velove.se/news/armadillo-cargo-bike-use-6-electricity-small-electric-van?fbclid=IwAR0Qg-CmP4GozrLUn1Acx_4ckUTGJKXSxJOuuoEPeqDO4mpMivImJc2rWn4
[Använd 11 April 2019].

Erlandsson, J., 2019. [Intervju] (14 Mars 2019).

Ewing, R. & Dumbaugh, E., 2009. The Built Environment and Traffic Safety. *Journal of Planning Literature*, 23(4), p. 347.

Fahimnia, B., Bell, M. G., Hensher, D. A. & Sarkis, J., 2015. *Green Logistics and Transportation*. u.o.:Springer.

Fejes, A. & Thornberg, R., 2009. *Handbok i kvalitativ analys*. 1:a red. Nacka: Författarna och Liber AB.

Fournier, G., 2018. *Naturalistic Observation*. [Online]
Available at:

https://l.facebook.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fpsychcentral.com%2Fencyclopedia%2Fnaturalistic-observation%2F%3Ffbclid%3DIwAR2QaLLbAfP033cwRwe4ZDRSjudlOmad4uDLFR5w8MxCggLi3Cm2jscPGjQ&h=AT3OZYhwBtUj4-ac6LiWJCgn8sz5Hb5AzOC8TWnmJOeR9Nh5xZDgqpbZoY8rXGdFzFQDMgU4T3v8XiibNJUkADpg2TxfFIA8UGWg8J95EarjLgvdVhsD-y2q-puy7nBLLMITJRF3XVpLn2NmQuiy_9LM
[Använd 7 Mars 2019].

Förenta Nationerna, 2015. *Sustainable development*. [Online]
Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>
[Använd 11 Februari 2019].

Google Maps, 2019. *Google Maps*. [Online]
Available at:
<https://www.google.com/maps/dir/Hangarv%C3%A4gen+6a,+438+70+Landvetter/Inom+Valmgraven,+G%C3%B6teborg/@57.7044498,11.9967829,11z/data=!3m1!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x464ffbe711bafb8f:0x1d3592d1fc81306!2m2!1d12.3013739!2d57.6744215!1m5!1m1!1s0x464ff368a2410f03:0x71b0c1e1cef80fe!2m2!1d11.9615896!2d57.7022551!3e0>
[Använd 6 Februari 2019].

Göteborgs stad, 2014. *Göteborgs stad*. [Online]
Available at: https://goteborg.se/wps/wcm/connect/36fb4599-a2c4-4e46-8621-0c71ceece4c5/Klimatstrategiskt+program+f%C3%B6r+G%C3%B6teborg.pdf?MOD=AJPERES&fbclid=IwAR2FU_nL8hTpc-3ztGCieTInTBpLhNrlQ4lq8w3AskxnMkoMpktnPurpZPI
[Använd 4 Mars 2019].

Göteborgs stad, 2018. *Göteborgs stad*. [Online]
Available at: <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/aa94c45e-81a5-4518-a338-d042491ad612/G%C3%B6teborgs+stads+%C3%A5tg%C3%A4rdsprogram+mot+buller+2019-2023.pdf?MOD=AJPERES>
[Använd 4 Mars 2019].

Göteborgs stad, 2019. *Göteborgs stad*. [Online]
Available at: https://goteborg.se/wps/portal/start/miljo/det-gor-goteborgs-stad/atgardsprogram-mot-buller!/ut/p/z1/hY49D4IwGIR_DWvfl7by4VaNCxiNgwG7GCC1kFBKCtrEXy-OJhpvu9xzuQMJJcihenS6mjs7VP3iLzK6nkM8JZtQIMZZjCLPI6TbAzvuVID8A-QS4w8JhAxkVxviG0OQ8Jgi5TRNOaMp4-F7Xgw1SzRIp2
[Använd 4 Mars 2019].

Göteborgs stad, u.å. *Göteborgs stad*. [Online]
Available at: https://goteborg.se/wps/portal/start/miljo/goteborgs-tolv-miljomal/om-goteborgs-miljomal!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziAwy9Ai2cDB0N_N0t3Qw8Q7wD3Py8ffydjQ31wwkpiAJKG-AAjgb6BbmhigBjVfVl/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/
[Använd 4 Mars 2019].

- Hammarlund, T., 2014. *Transport & Logistik*. [Online]
Available at: <https://www.tematransport.se/ny-budcykel-intar-stockholms-gator/>
[Använd 4 Februari 2019].
- Holme, I. M. & Solvang, B. K., 2005. *Forskningsmetodik*. 2:a red. Lund: Studentlitteratur.
- Hunhammar, S., Krafft, M., Wildt-Persson, A. & Wenner, P., 2018. *Tillgänglighet i ett hållbart samhälle - Målbild 2030*, Borlänge: Trafikverket.
- IBIS World, 2019. *IBIS World*. [Online]
Available at: <https://www.ibisworld.com/industry-trends/global-industry-reports/transport-post-storage/courier-delivery-services.html>
[Använd 4 Februari 2019].
- Jensen, H., 2019. [Intervju] (17 Januari 2019).
- Johansson, H., 2019. [Intervju] (17 Januari 2019).
- Kawa, A., 2017. FULFILLMENT SERVICE IN E-COMMERCE LOGISTICS. *LogForum*.
- Konsumentverket, 2018. *Konkurrensen i Sverige*, u.o.: Konsumentverket.
- Krause, E. F., 2012. *Taxicab Geometry: An Adventure in Non-Euclidean Geometry*, New York, USA: Courier Corporation.
- Kungsstam, P., 2019. [Intervju] (7 Mars 2019).
- Kvale, S. & Brinkmann, S., 2014. *Den kvalitativa forskningsintervjun*. 3:a red. Lund: Studentlitteratur.
- Källbäcker, M., 2019. [Intervju] (17 Januari 2019).
- Levandi, A. & Mårdberg, J., 2016. *Urban freight distribution: Assessing time efficiency of daily activities for future development of medium-duty electric vehicles*, Göteborg: Department of Technology Management and Economics, Chalmers University of Technology.
- Lundqvist, T., 2019. [Intervju] 2019.
- McAfee, A. & Brynjolfsson, E., 2012. *Big Data: The Management Revolution*, u.o.: Harvard Business Review.
- Mercedes-Benz, 2019. *Mercedes-Benz*. [Online]
Available at: https://www.mercedes-benz.se/vans/sv/sprinter/panel-van/technical-data?fbclid=IwAR0moVyRmgwsVh3RmqYHX6zsmjxQNcJVQsrj0PKHCf_t3Yysypgebn7scdA
[Använd 17 April 2019].
- Meurer, T., 2019. *Implementation av cykeltransporter* [Intervju] (11 Mars 2019).

Mildén, M., 2018. *Transportnet*. [Online]
Available at:
https://www.transportnet.se/article/view/602797/dhl_utokar_sina_leveranser_med_cykel
[Använd 15 Maj 2019].

Mildén, M., 2018. *Transportnet*. [Online]
Available at:
https://www.transportnet.se/article/view/602797/dhl_utokar_sina_leveranser_med_cykel
[Använd 10 April 2019].

Månsson, M., 2019. [Intervju] (13 Mars 2019).

Månsson, M. & Junemo, M., 2015. *Cykelprogrammet för en nära storstad 2015-2025*, Göteborg: Trafikkontoret, Göteborg stad.

Mälardalens högskola, 2012. *Mälardalens Högskola*. [Online]
Available at: <https://www.mdh.se/student/stod-studier/examensarbete/omraden/metoddoktorn/metod/reliabilitet-1.29074>
[Använd 8 Maj 2019].

Mälardalens Högskola, 2012. *Mälardalens Högskola*. [Online]
Available at: <https://www.mdh.se/student/stod-studier/examensarbete/omraden/metoddoktorn/metod/reliabilitet-1.29074>
[Använd 13 Maj 2019].

Mälardalens högskola, 2014. *Validitet*. [Online]
Available at: <https://www.mdh.se/student/stod-studier/examensarbete/omraden/metoddoktorn/metod/validitet-1.29071?fbclid=IwAR3IEDCd5jmwktQrgS-zIYD1iTkWpVraNVqvIwpA9Z-CrK6dLygSXvsndQ>
[Använd 11 Mars 2019].

Nationalencyklopedin, 2019. *Nationalencyklopedin*. [Online]
Available at: <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/cykel>
[Använd 31 Januari 2019].

Nationalencyklopedin, u.å. *Nationalencyklopedin*. [Online]
Available at: <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/transport>
[Använd 29 April 2019].

Naturvårdsverket, 2017. *Naturvårdsverket*. [Online]
Available at:
https://l.messenger.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fwww.naturvardsverket.se%2FSa-mar-miljon%2Fstatistik-A-O%2FVaxthusgaser-konsumtionsbaserade-utslapp-fran-exporterande-foretag%2FKoldioxidekvivalenter%2F&h=AT0zZrvfNUXRkMEk52Lrbj3wMdICTDD3vsW_F70NC5z2ZAliiqn_iuH
[Använd 27 April 2019].

Naturvårdsverket, 2018. *Luftföroreningar och dess effekter*. [Online]
Available at: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och->

luft/Luftfororeningar/

[Använd 6 Februari 2019].

Nylén, R., 2019. [Intervju] (7 Mars 2019).

Olsson, H. & Sörensen, S., 2007. *Forskningsprocessen*. 2:a red. Nacka: Liber AB.

Patel, R. & Davidson, B., 2015. *Forskningsmetodikens grunder*. 4:a red. Lund: Studentlitteratur AB.

Post and Parcel, 2015. *Post and Parcel*. [Online]

Available at: <https://postandparcel.info/64775/news/dhls-cubicycle-takes-to-the-streets-of-almere/>

[Använd 9 April 2019].

Ranieri, L., Digiesi, S., Silvestri, B. & Roccotelli, M., 2018. A Review of Last Mile Logistics Innovations in an Externalities Cost Reduction Vision. *Sustainability*, 10(3), p. 782.

Regeringen, 2018. *Regeringen*. [Online]

Available at: <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2018/03/regeringen-ger-besked-om-miljozoner/>

[Använd 20 Januari 2019].

Regeringskansliet, 2015. *Regeringskansliet*. [Online]

Available at: <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/globala-mal-for-hallbar-utveckling/>

[Använd 25 Februari 2019].

Regeringskansliet, 2016. *Regeringen*. [Online]

Available at: <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/parisavtalet/?fbclid=IwAR1RPWorugDFub7D6Xl8YszlcCOeiyBSjFA5-blAP90kXOkk7f2ZUQXQO2Q>

[Använd 21 Februari 2019].

Regeringskansliet, 2016. *Regeringskansliet, Regeringens proposition*. [Online]

Available at:

<https://www.regeringen.se/4a8e11/contentassets/569a9026b427483fbfca847f66dd27e5/infrastuktur-for-framtiden--innovativa-losningar-for-starkt-konkurrenskraft-och-hallbar-utveckling-prop-20161721.-.pdf>

[Använd 25 Februari 2019].

Reid, C., 2018. *Forbes*. [Online]

Available at: <https://www.forbes.com/sites/carltonreid/2018/10/15/cargobikes-not-drones-are-the-future-for-urban-deliveries/>

[Använd 31 Januari 2019].

Robson, C., 2002. *Real World Research*. UK: Blackwell Publishing.

Rosenholm, M., 2018. *Bransh aktuellt*. [Online]

Available at: <https://branschaktuellt.se/transport-logistik/21674-vaxande-stader-utmanar->

logistikbranschen

[Använd 25 Januari 2019].

Rosqvist, L. S. o.a., 2013. *E-handelns roll och potential för ett mer energieffektivt och hållbart transportsystem*, Lund: Trivector Traffic.

Saenz-Esteruelas, J., 2016. *Smart cities*. Malaga: Springer.

Saenz-Esteruelas, J., Figliozzi, M., A., S. & Faulin, J., 2016. Electrifying Last-Mile Deliveries: A Carbon Footprint Comparison between Internal Combustion Engine and Electric Vehicles. *ACM Digital Library*.

Schliwaa, G. o.a., 2015. Research in Transportation Business & Management. *Elsevier*, Volym 15, pp. 50-57.

Scripts, M. T., u.d. *Moveable-type*. [Online]

Available at: <https://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>

[Använd 20 02 2019].

Silf, u.å. *Silf*. [Online]

Available at: <https://www.silf.se/utbildningar/logistikutbildning/vad-ar-logistik/>

[Använd 28 Februari 2019].

Skolverket, 2018. *Skolverket*. [Online]

Available at: <https://www.skolverket.se/skolutveckling/inspiration-och-stod-i-arbetet/stod-i-arbetet/guide-for-kallkritik-for-larare>

[Använd 5 Februari 2019].

Slabbekoorn, M., 2019. [Intervju] (4 Mars 2019).

Statistiska centralbyrån, 2015. *Statistiska centralbyrån*. [Online]

Available at: <https://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2015/Urbanisering--fran-land-till-stad/>

[Använd 28 Februari 2019].

Strandberg, M., 2018. *Dagens analys*. [Online]

Available at: https://www.dagensanalys.se/2018/06/miljotank-och-samhallsansvar-blir-allt-viktigare-for-konsumenterna/?fbclid=IwAR3JckX2P5VbnRXdJAMgGrO88zltgQ3P5wXN_OULxd8R8MFbbNScm7pblYY

[bbNScm7pblYY](https://www.dagensanalys.se/2018/06/miljotank-och-samhallsansvar-blir-allt-viktigare-for-konsumenterna/?fbclid=IwAR3JckX2P5VbnRXdJAMgGrO88zltgQ3P5wXN_OULxd8R8MFbbNScm7pblYY)

[Använd 28 Februari 2019].

Svensson, P., 2015. *Studentportalen Chalmers*. [Online]

Available at:

<https://student.portal.chalmers.se/sv/chalmersstudier/programinformation/maskinteknik/kandidatarbete/Documents/20150225%20Vetenskapsmetodik%20fo%CC%88rel%202%20PS.pdf>

[Använd 11 Februari 2019].

Sveriges Miljömål, u.å. *Sveriges Miljömål*. [Online]

Available at: <http://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/>

[Använd 5 Maj 2019].

Swärd, O., 2019. [Intervju] (14 Mars 2019).

Taniguchi, E. & Heijden, R. E. V. D., 2000. An evaluation methodology for city logistics. *Transport Reviews*, 20(1), pp. 65-90.

Taniguchi, E., Thompson, R. G. & Yamada, T., 2004. Logistics Systems for Sustainable Cities. *Emerald Insight*, pp. 25-27.

Taniguchi, E., Thompson, R. G. & Yamada, T., 2014. *Recent Trends and Innovations in Modelling City Logistics*, u.o.: Procedia - Social and Behavioral Sciences.

Trafikanalys, 2015. *Miljözoner för personbilar i EU*, Stockholm: Brita Saxton.

Trafikanalys, 2016. *Trafa*. [Online]

Available at: https://www.trafa.se/globalassets/pm/2016/pm-2016_5-urbana-godstransporter.pdf

[Använd 28 Februari 2019].

Trafikanalys, 2016. *Urbana godstransporter*, u.o.: Brita Saxton.

Trafikanalys, 2017. *Tunga fordon i urbana miljöer, En kartläggning*, Stockholm: Brita Saxton.

Transportstyrelsen, u.å. *Transportstyrelsen*. [Online]

Available at: <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Miljo/Miljozoner>

[Använd 25 Februari 2019].

Trost, J., 2012. *Enkätboken*. 4:a red. Lund: Studentlitteratur.

United Nations, 2015. *Sustainable Development*. [Online]

Available at:

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>

[Använd 21 Februari 2019].

United Nations, 2015. *United Nations Climate Change*. [Online]

Available at: [https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/paris-climate-change-conference-november-2015/cop-](https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/paris-climate-change-conference-november-2015/cop-21?fbclid=IwAR0wlaZyxmyPTEucJ2VUm2YhKwJcMI7vwkptlju90IKXrmQB-0qs_78bWm0)

[21?fbclid=IwAR0wlaZyxmyPTEucJ2VUm2YhKwJcMI7vwkptlju90IKXrmQB-0qs_78bWm0](https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/paris-climate-change-conference-november-2015/cop-21?fbclid=IwAR0wlaZyxmyPTEucJ2VUm2YhKwJcMI7vwkptlju90IKXrmQB-0qs_78bWm0)

[Använd 21 Februari 2019].

Wallén, G., 1996. *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. 2:a red. Lund: Studentlitteratur.

Washington State Department of Labor & Industries, 2014. *Bicycle safety. Delivery, couriers and messengers*, Washington: Washington State Department of Labor & Industries.

Velove, 2017. *Velove*. [Online]

Available at: <https://www.velove.se/news/city-containers-new-pilot-dhl-express-frankfurt->

utrecht

[Använd 10 April 2019].

Velove, 2018. *Last mile delivery process*. [Konstverk].

Velove, 2018. *Velove*. [Online]

Available at: <https://www.velove.se/electric-cargo-bike>

[Använd 15 Mars 2019].

Wu, H.-J. & C.Dunn, S., 2013. *Environmentally responsible logistics systems*, England: MCB UP Ltd.

Östblom, M., 2019. *Miljöstrateg Trafikkontoret Göteborgs stad* [Intervju] (21 Februari 2019).

BILAGA 1

Interview DHL Express

- Name?
- What position do you have in the company? Experience at the company?
- Have you been part of the implementation process of deliveries by bike?
 - In which cities?
 - Do you know which cities that are currently using deliveries by bike?
- What is your spontaneous attitude to deliveries by bike? (Positive or problematic)
 - If positive: Do you see an opportunity to fully cover the need for deliveries by this solution in the inner city area?
 - Do you see any challenges?
 - If negative? What are the primary limitations? In your opinion, what is the best option instead?
 - Is there a special reason for this?
- What has been successful (or less successful) with the implementation of deliveries by bike?
 - Would you have done anything differently if you had the opportunity to redo it?
 - How do you choose a specific solution for a city?
 - Time frame for shift? What did the process look like? (Was there a one step process or did you make the change in several steps)
 - Is there a special reason for this?
- Do you have any plans for further development of the concept in other cities?
- What are the differences for implementation in smaller cities such as Delft or Groningen versus Stockholm?
- What circumstances/factors are required for it to be favorably with deliveries by bike?
For example, (Do you have any specifications, like a checklist, to be able to exclude/eliminate cities that are not suitable for this type of project?)
 - Distance to terminals
 - Traffic volume
 - Accessibility by bike
 - Measurements regarding (production) efficiency

- What kind of bicycle do you use?
- What supplier are you using for the bikes?
- What is your definition of a City Hub?
- How have you been able to solve the problem with the transshipment? (Regarding parcels/packages and the boxes) For example, do you use a servicepoint, a garage, City Hub or have you come up with some other solution? What are the pros and cons of each solution?
- Have you encountered any obstacles along the way?
 - If so, how have you handled it?
- Have your measurements regarding (production) efficiency changed in some way? In that case, how?
 - Have you noticed any difference in fill rate?
 - Number of parcels/packages being delivered.
 - Stops per route
 - Stops per hour
- Did you have to establish new measurements for efficiency when implementing the bicycles? How do you measure whether the bicycles are efficient compared to the old way of delivering the parcels/packages?
- Have you seen any differences regarding the total costs?
- How has the implementation of deliveries by bike/Cubicycle etc. been received by your employees?
- Did you have to do any adjustments due to:
 - Society
 - Employees
 - Limitations
 - Combinations of different types of vehicles (i.e. large packages must be delivered by van)
 - Does performance depend on weather and season? For example, summer vs winter?
- Is there anything that you would consider relevant for our project that we have not spoken about yet?
 - Is there anybody else we should talk to?
 - Is there any area we should focus on/read more about?

BILAGA 2

Intervju Velove

- Namn?
- Vilken position har du inom företaget?
- Hur länge har du arbetat på företaget?
- Hur föddes idén/startade projektet?
- Vad är ert mål (incitament) med produkten?
- Hur stor är marknaden idag?
- Vad är försäljningspriset för cyklarna?
- Hur ser utvecklingen ut?
 - Cyklarna (Finns det planer på flera olika varianter?)
 - Marknaden
- Intern/extern utveckling?
 - Samarbetspartners?
 - Feedback från kunder på funktion, prestanda, möjlig utveckling etc.?
 - Hur ser ert samarbete ut i utvecklingen med DHL Express?
- Vilka är era samarbetspartners utöver DHL och hur stor andel utgör DHL?
- Har ni några konkurrenter?
- Tillverkas cyklarna i Sverige?
- Hur fungerar tillverkningsprocessen?
- Vad är anledningen till att cyklarna är utformade som de är?
- Hur ser säkerhetsaspekten ut, både för cyklisten och för omgivningen?
- Hur fungerar låsningen? Av cykel respektive boxar?
 - Är det ett potentiellt utvecklingsområde?
- Allmän information om cyklarna?
 - Vad för material används i cyklarna?
 - Är boxarna vattentäta?
 - Är cykeln vältsäker?
- Batterierna?
 - Hur lång är räckvidden med batterierna? Är det på högsta effekt?
 - Möjlig utveckling, längre räckvidd, material, miljöpåverkan etc.?

- Omlastningspunkt – förslag på plats?
 - Spontan tanke?
 - Skulle DHL:s cyklar kunna förvaras hos er över natten?
- Är det någonting ytterligare som du anser kan vara relevant för vårt projekt som vi ännu inte tagit upp?

BILAGA 3

Intervju med cykelspecialist på Trafikkontoret Göteborgs Stad

- Namn?
- Vilken position eller tjänst innehar du?
- Hur är Göteborg som cykelstad idag?
- Finns det några områden där det är svårare att ta sig fram med cykel? Specifikt i centrala Göteborg?
- Vad prioriteras högst av gångtrafikanter, cyklar, spårvagnar eller bilar?
- Finns det några åtgärder som försvårar framkomligheten med bil?
- Vad tror du om möjligheterna att leverera paket med lastcyklar i centrala Göteborg i dagsläget?
- Kan det finnas nackdelar med exempelvis lastcyklar i en central miljö?
- Är det möjligt att cykla året runt i Göteborg? Vad finns det för åtgärder för att säkerställa detta?
- Hur ser cykelnätverket ut en bit utanför Göteborg?
- Hur arbetar kommunen utifrån Cykelprogrammet för en nära storsdad 2015–2025?