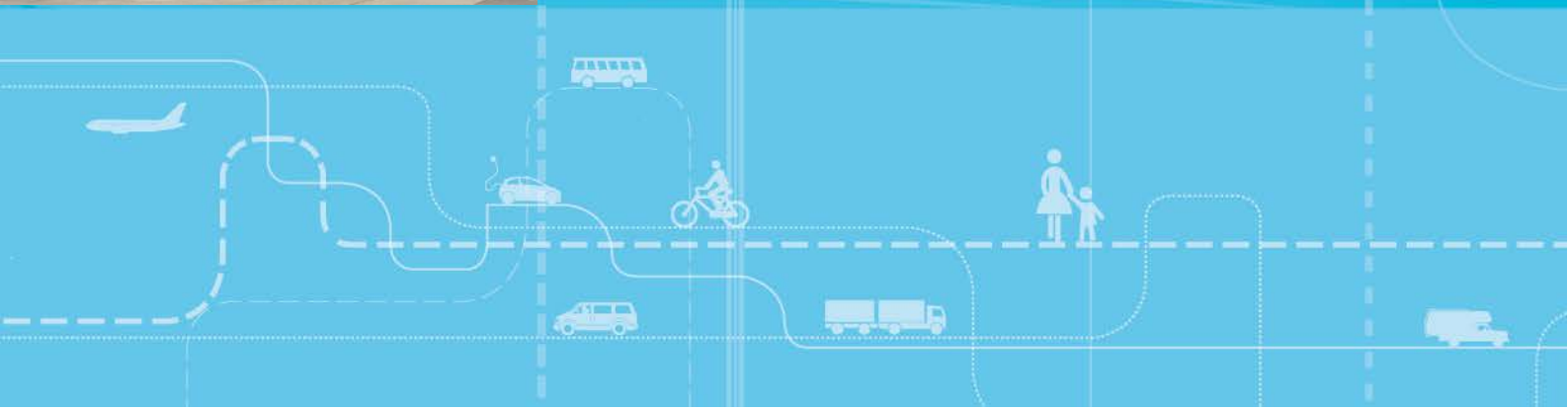


Evaluering av oppstartsperioden for varelevering med lastesykkel

- et pilotprosjekt i Oslo



Evaluering av oppstartsperioden for varelevering med lastesykkel

- et pilotprosjekt i Oslo

Tale Ørving

Karin Fossheim

Christian Weber

Jardar Andersen

Forsidebilde: Torill Presttun

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

Tittel: Evaluering av oppstartperioden for varelevering med lastesykkel - et pilotprosjekt i Oslo

Forfattere: Tale Ørving, Karin Fossheim, Christian Weber og Jardar Andersen

Dato: 03.2018

TØI-rapport: 1619/2018

Sider: 58

ISBN elektronisk: 978-82-480-2120-9

ISSN: 0808-1190

Finansieringskilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 4458 – Evaluering av pilotprosjekt med godssykkeldistribusjon i Oslo

Prosjektleder: Karin Fossheim

Kvalitetsansvarlig: Olav Eidhammer

Fagfelt: Logistikk og innovasjon

Emneord: Sykler

Evaluering

Pilotprosjekt

Varelevering

Bylogistikk

Sammendrag:

Målet med evalueringen har vært å identifisere og dokumentere viktige erfaringer rundt oppstarten av varelevering med elektrisk lastesykkel i Oslo sentrum. I tillegg bidrar evalueringen med kunnskap om hvordan offentlig sektor kan tilrettelegge for bruk av lastesykler i urban varetransport. Resultatene indikerer at det for DHL Express i oppstartsperioden har vært vanskelig å oppnå målsetningen om gjennomsnittlig 90 stopp per dag med 2-3 lastesykler i drift. Hovedårsakene er utforming av lastesykkelen og rekruttering av syklister. I tillegg har det vært utfordrende å finne et egnet areal til logistikkaktiviteter i sentrum, i dette tilfellet et mikrodepot til omlasting.

Title: Evaluation of starting up cargo bike deliveries - a pilot project in Oslo

Authors: Tale Ørving, Karin Fossheim, Christian Weber and Jardar Andersen

Date: 03.2018

TØI Report: 1619/2018

Pages: 58

ISBN Electronic: 978-82-480-2120-9

ISSN: 0808-1190

Financed by: Statens vegvesen Vegdirektoratet

Project: 4458 – Evaluation of a cargo bike pilot project in Oslo

Project Manager: Karin Fossheim

Quality Manager: Olav Eidhammer

Research Area: Logistics and innovation

Keywords: Bikes

Evaluation

Pilot projects

Urban freight

Logistics

Summary:

The objective of the evaluation is to assess the development process and extract the logistics, business and environmental performance of an electric cargo bike pilot in Oslo. This will provide important knowledge to authorities on how to facilitate for cargo bikes in the Norwegian urban freight market. Overall, the findings indicate that it has been challenging for DHL Express during the start-up period to reach their target of an average of 90 deliveries with 2-3 cargo bikes. The main reason for this is the design of the cargo bike and difficulties in recruiting cyclists. In addition, providing a suitable location in the city centre for urban logistics activities, in this case a micro hub, required substantial effort from local authorities and DHL Express.

Language of report: Norwegian

*Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no*

*Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no*

Forord

I et pågående pilotprosjekt benytter DHL Express lastesykler til å levere utvalgte småpakker og ekspressgods sentralt i Oslo. Piloten er et samarbeid mellom DHL Express Norge, Oslo kommune v/Sykkelprosjektet og Statens vegvesen Vegdirektoratet v/Bylogistikkprogrammet.

Denne rapporten dokumenterer funn fra evaluering av planleggings- og oppstartsperioden for prosjektet, som har vart fra juni 2016 til og med november 2017. Selv om rapporten kun dekker denne perioden, er piloten tenk å vare til og med desember 2018. Evalueringen er finansiert av Statens vegvesen Vegdirektoratet.

I evalueringen legges det vekt på prosessen rundt utviklingen og gjennomføringen av pilotprosjektet, logistikkaktørens egne erfaringer med skifte av transportmiddel og hvordan offentlige myndigheter kan tilrettelegge for videreutviklingen av slike løsninger. Erfaringene som er kartlagt kan være nyttig for andre som ønsker å starte opp med tilsvarende leveranser. I tillegg kan det være viktig kunnskap for offentlig sektor om hvordan de kan tilrettelegge for varelevering med lastesykkel.

Tale Ørving har skrevet kapittel 2, kapittel 3 og kapittel 5.2. Karin Fossheim har ledet arbeidet og hatt ansvar for kapittel 4, kapittel 5.1 og kapittel 7. Sammen har de utarbeidet kapittel 6. Christian Weber har jobbet med databehandling og analysene av data i kapittel 5.2. Jardar Andersen hatt bidratt med beregningen av virkningene og kostnader i kapittel 5. Olav Eidhammer har kvalitetssikret rapporten, mens Trude Kvalsvik har hatt ansvaret for endelig redigering.

Oslo, mars 2018

Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
Direktør

Kjell Werner Johansen
Avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn.....	1
1.2	Målsetting	2
1.3	Rapportstruktur	2
2	Erfaringer og muligheter for varelevering med lastesykler	3
2.1	Fordeler og ulemper ved bruk av lastesykler i varetransport	3
2.2	Tilrettelegging fra offentlig sektor.....	5
2.3	Eksempler fra Europa	7
3	Metode.....	14
3.1	Undersøkellesdesign og fremgangsmåte.....	14
4	Førsituasjonen og konseptet for ekspressleveranser med lastesykler	17
4.1	Aktører.....	17
4.2	Førsituasjonen.....	18
4.3	Lastesykkelkonseptet i Oslo.....	20
5	Vurdering av lastesykkeldrift og virkningen på logistikk, økonomi og miljø... 24	
5.1	Vurderinger av varelevering med lastesykkel	24
5.2	Logistikk, økonomi og miljømessige effekter av lastesykkelleveranser.....	28
6	Samarbeid og tilrettelegging fra offentlig sektor	37
6.1	Nettverk og samarbeid i pilotprosjektet.....	37
6.2	Tilrettelegging fra offentlig sektor.....	38
7	Suksessfaktorer, barrierer og muligheter for konseptutvikling	43
7.1	Suksessfaktorer og barrierer.....	44
7.2	Muligheter for å videreutvikle lastesykkelkonseptet.....	49
8	Referanser.....	52
	Vedlegg	54
	Vedlegg A: Intervjuguide privat sektor aktør	55
	Vedlegg B: Intervjuguide offentlig sektor aktør.....	57

Sammendrag

Evaluering av oppstartsperioden for varelevering med lastesykkel - et pilotprosjekt i Oslo

TØI rapport 1619/2018

Forfattere: Tale Ørving, Karin Fossheim, Christian Weber og Jardar Andersen
Oslo 2018 58 sider

I et pågående pilotprosjekt benytter DHL Express elektriske lastesykler til å levere utvalgte småpakker og ekspressgods sentralt i Oslo. Lastesykkelpiloten gjennomføres som et samarbeidsprosjekt mellom DHL Express, Oslo kommune Bymiljøetaten v/Sykkelprosjektet og Statens vegvesen Vegdirektoratet v/Bylogistikkprogrammet. Denne rapporten dokumenterer funn fra evalueringen av planleggings- og oppstartsperioden av pilotprosjektet.

Målet til DHL Express er å gjennomføre opptil 90 stopp i gjennomsnitt per dag med 2-3 lastesykler i drift. Dette har vist seg å være vanskelig å oppnå i oppstartsperioden av pilotprosjektet. Årsaken til dette er i stor grad knyttet til utformingen og tilpasninger av lastesykkelen og rekruttering av syklister.

Identifisere egnede sentrumsnære arealer til omlasting i et mikrodepot var en sentral utfordring for å starte opp pilotprosjektet med varelevering på lastesykkel. På grunn av kort rekkevidde, mindre lastekapasitet og lavere hastighet på lastesykler sammenlignet med varebil, kan ikke syklene operere fra DHL's terminal på Berger utenfor Oslo. Det er derfor behov for arealer til et mikrodepot for omlasting av forsendelser fra varebiler til lastesykler, gjerne i nærheten av mottakeren. Noe av grunnen til at dette ble en tidkrevende prosess var at offentlig sektor mangler kunnskap om arealbehovet til logistikken og at deres reglement ikke er tilpasset denne typen aktiviteter. Det kan derfor være hensiktsmessig å forenkle muligheten for sentrumsnære arealer til logistikkaktiviteter enten ved å 1) definere hvilke arealer som kan benyttes til denne typen formål i kommuneplanens arealdel, 2) sette av fremtidige arealer i kommuneplanen til logistikkaktiviteter eller 3) å utvikle en terminal som kan benyttes av flere private aktører.

Evalueringen viser avslutningsvis at pilotprosjekter skaper muligheter for å teste ut nye løsninger samtidig som en vareleveringspilot bidrar til å øke kunnskapen hos offentlig sektor om temaet. Med andre ord er samarbeid en viktig suksessfaktor - både internt mellom aktørene som jobber med dette hos DHL og lastesykkelleverandør, men også mellom offentlig og private aktører.

Oppsummering av erfaringer og muligheter for varelevering med lastesykler

I første del av rapporten oppsummeres eksisterende erfaringer med bruk av lastesykler, nedenfor presenteres hovedkonklusjonene fra denne gjennomgangen.

Fordeler og ulemper med lastesykler

Økt fremkommelighet, bedre muligheter for lasting, lossing og parkering, reduserte kostnader og økt fleksibilitet blir fremhevet som viktige fordeler med lastesykler. Leonardi, Browne & Allen (2012), sykkelutviklere, lastesykkelselskaper og lastesykkelforskning på The European Cycle Logistics Conference fremhevet følgende fordeler med lastesykler:

- Krever mindre lasterom på fortau enn motoriserte kjøretøy
- Lettere å manøvrere i situasjoner med mye trafikk
- Har i noen byer egne filer
- Kan potensielt få tilgang til områder i byen forbudt for motoriserte kjøretøy
- De slipper ikke ut klimagasser og forårsaker lite støy
- Lavere kjøps- og vedlikeholdskostnader
- Krever mindre plass for oppbevaring på natt
- Som oftest fritatt fra parkeringsavgifter eller parkeringsbøter
- Krever ikke førerkort
- Oppfattes positivt med tanke på miljø
- Tryggere i områder med mange myke trafikanter
- Generelt forbedres stadig forholdene for syklende av offentlige myndigheter
- Enklere laste og lossing og muligheter til å gjøre dette fra fortau
- Mulighet til å finne mer direkte ruter gjennom byområdet og dermed slippe unna køutsatte områder

Det er også noen ulemper forbundet med transport med lastesykler. Det er enighet om at veldig mange varetyper er lite egnet for lastesykler på grunn av vekt, størrelse, verdi og holdbarhet (Rundberget, Storsul, Wilhelmsen, & Osnes, 2016). Dette legger i stor grad føringer på hvilke segmenter og typer av varer som kan transporteres med lastesykler.

Hovedutfordringene for bruk av lastesykler i varetransport er derfor:

- En begrenset lastekapasitet (volum og vekt) som legger føringer og begrensninger på hvilke typer varer og verdikjeder som kan betjenes.
- Lavere hastighet som kan resultere i lengre tidsbruk på rutene. Dette gjør at lastesykler er best egnet i sentrumsnære byområder eller andre områder med kort avstand mellom stopp.
- Lavere hastigheter begrenser avstanden der slike sykler er egnet å bruke.
- Eksisterende lagre/distribusjonssentre er ofte plassert i utkanten av byområder. Dette kan gjøre det vanskelig å utføre transporten med lastesykler.
- Omorganisering av verdikjeden kan være nødvendig for å kunne distribuere med lastesykler. Dette involverer også et distribusjonssenter nærmere sentrum som kan føre til høye ekstrakostnader på grunn av høye leiepriser.
- Manglende aksept fra logistikkaktører og de som gjennomfører transportene.

Tilrettelegging fra offentlig sektor

Resultatene fra bruk av lastesykler i varelevering viser at det er et behov for at offentlig sektor tilrettelegger for lastesykler dersom man ønsker økt bruk (Cyclelogistics, 2017). Involvering og støtte fra offentlig sektor kan være utfordrende med tanke på at logistikkrelaterte problemstillinger som regel har vært håndtert av transportbransjen selv og ikke av lokale myndigheter. Dette er i midlertid i ferd med å endre seg i mange europeiske byer. Stadig flere lokale myndigheter ser at det nå er nødvendig å regulere transport- og logistikkaktiviteter i større grad på grunn av økende trafikk og utslipp. Gruber og Rudolf (2017) anbefaler kommuner/lokale myndigheter å fremme bruken av lastesykler i varelevering ved hjelp av: 1) regulering, 2) strategisk planlegging, 3) infrastruktur, 4) nettverksbygging og kunnskapsoverføring, 5) tilrettelegge for testing av lastesykler og 6) benytte lastesykler i kommunal drift.

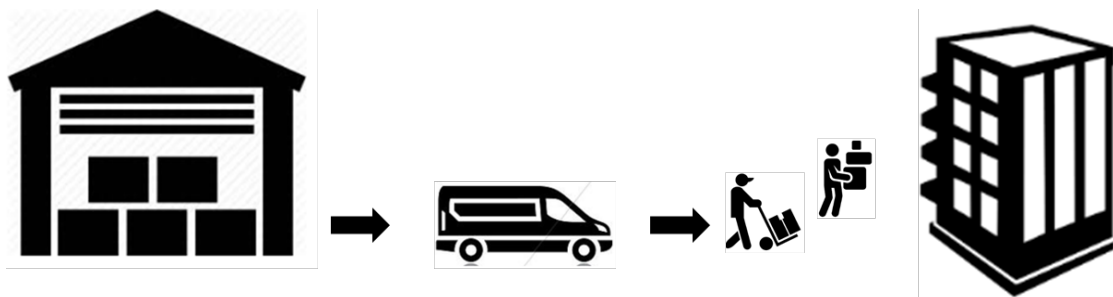
Eksempler fra Europa

Eksempelene i denne rapporten viser at man i mange europeiske byer har tatt i bruk lastesykler som transportmiddel (CITYLAB, 2017b; Melo & Baptista, 2017; Schliwa, Armitage, Aziz, Evans, & Rhoades, 2015) både i posttjenester, kurer- og ekspresstjenester, leveranser av pakker, hjemleveringer, serviceturer og internt transport i en bedrift (Gruber & Rudolf, 2017). I Porto ble det gjennomført en simuleringsstudie og hovedkonklusjonen var at dersom ytelse i trafikken var målsetningen, så kan el-lastesykler kun delvis erstatte varebiler. Årsaken er at el-lastesykler er lettere å manøvrere i trafikken og ved parkering, men har en lavere hastighet enn varebiler (Melo & Baptista, 2017). Leonardi, Browne og Allen (2012) så på hvordan lastesykler i kombinasjon med et sentralt konsolideringssenter kan redusere trafikk- og miljøpåvirkningen i London. Resultatene viste en reduksjon i distanse kjørt per pakke på 20% mellom lageret i utkanten av byen og kundene i sentrum. Dette tilsvarer en reduksjon i CO₂-utslipp per pakke levert på 54% fra oktober 2009 til mai 2010. Prosjektet Cyclelogistics har samarbeidet med og analysert lastesykkelselskapet Outspoken Delivery som har et depot i utkanten av Cambridge hvor opptil 300 varer leveres daglig. Disse blir videre levert til sentrum ved bruk av lastesykler. (Cyclelogistics, 2016, 2017; Wrighton & Reiter, 2016). Prosjektene SMILE og Pro-E-Bike har gjennomført tilsvarende evalueringer og finner resultater som støtter dette. Lastesykler reduserer antall kilometer dersom den opererer i tilknytning til et sentrumsnært areal for omlasting (Navarro, Roca-Riu, Furió, & Estrada, 2016; Nocerino, Colorni, Lia, & Luè, 2016).

Konseptet og drift av leveranser med lastesykler hos DHL Express

Lastesykkelkonseptet

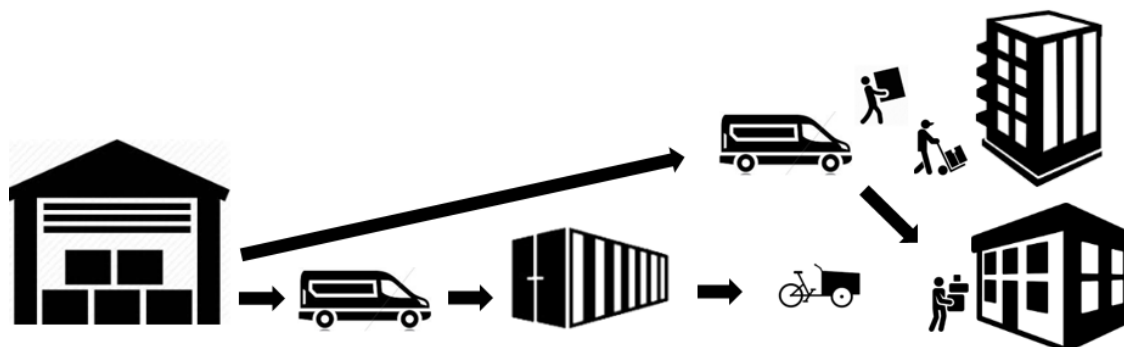
I førsituasjonen blir leveransene til DHL Express gjennomført med varebil (figur S.1.). Leveransene kan for de fleste forsendelsene utføres i løpet av dagen, men i enkelte tilfeller har mottaker bestilt levering før klokken 12.00. Varene kommer som flygods tidlig om morgentil DHL Express sin terminal på Berger i Skedsmo der de sorteres for videre leveranse til mottaker. Det er åtte servicepartnere med egne ruter og relativt faste kunder (Kjønnø & Pham, 2017). I tillegg til leveringer foregår det også hentinger der sjåfør tar med seg varer tilbake til terminalen for videre transport.



Figur S.1: Konsept for varelevering med varebiler.

For å kunne inkludere elektrisk lastesykkel som et transportmiddel i sine ekspress- og småpakkeleveranser har DHL Express gjort noen endringer i sin måte å gjennomføre

leveransene på. Den nye modellen er skissert i figur S.2 under der lastesyklene opererer sammen med varebilene, men så lite som mulig overlapper.



Figur S.2: Konsept for varelevering med varebiler og lastesykler.

Varene kommer fortsatt inn til terminalen om morgenen, men det skal i tillegg til sortering for transport med varebilene også sorteres for leveranser med lastesykkelen. Fra terminalen fraktes lastesykkelleveransene med varebil eller liten lastebil (3,5 tonn) til et mikrodepot på Filipstad Skur 13 (nedre del figur S.2). Derfra leverer syklisten varene til mottakerne i området mellom Oslo S – Vika – Aker Brygge. Ruten til lastesykkelen blir supplert med varelevering utført av varebil (illustrert med pila fra varebil til lastesykkelens leveringsområde). Karakteristikkene til de ulike transportmidlene og lastekapasiteten oppsummeres i tabell S.1.

Tabell S.1: Karakteristikk av varebil og elektrisk lastesykkel benyttet i pilotprosjektet.

	Varebil	Lastesykkel
Lengde	6,94 m	Sykkel: 2,24 m Tilhenger: 1,26 m
Bredde	2,43 m	0,8 m
Høyde	2,56 m	1,10 m
Mål skap	Ikke relevant	H:821 mm B:608 mm L:804 mm
Volum lasterom / skap	14 m ³	Ca. 0,4 m ³
Nyttelast kg	1.140 - 1.270 tillatt totalvekt	270 inkl. syklist
Arbeidstid	08:00-17:00	10:30-17:00

Vurderinger av lastesykkeldrift

Oppstartsfasen og de første månedene med drift høsten 2017 har gitt mye nyttig lærdom. De største utfordringene har vært knyttet til utformingen av lastesykkelen. DHL Express hadde opprinnelig to lastesykler tilgjengelig, men på grunn av vedlikehold, skader og tilpasninger for bruk ved ekspressleveringer har kun en vært i drift. De drifts- og sykkeltekniske utfordringene kommer av at det på lastesykkelmodellen DHL Express har valgt å benytte er montert et lasteskap tilpasset bokser der to slike utgjør en halvpall. Døren på dette lasteskabet tar for stor plass ved parkering av lastesykkelen. Samtidig er materialet sårbart og løfting av boksene innvendig er tungvint. Tidsbruken i oppstartsfasen viser at det er behov for en sentrallås på disse skapene og selve lastesykkelen. Andre elementer som er viktig, men ikke montert på lastesykkelen fra start, er blinklys, bremselys og sentrallås. Belysning er viktig for å gi signaler til andre, men også for sikkerheten til syklisten og andre

trafikanter. Batterikapasiteten har ikke har vært en utfordring og batteriet er spesialbygget. Med de leveransene som i dag gjennomføres og vekten på disse har det vært tilstrekkelig med kun ett batteri som kun lades om natten. DHL Express har gått til innkjøp av et ekstra batteri slik at det er tilgjengelig ved behov.

I begynnelsen var rekruttering av syklister en utfordring. Det viste seg vanskelig å få de som opprinnelig var varebilsjåfører til å gå over til lastesykler. Dette ble løst ved at DHL Express og service partner måtte finne nye ansatte innenfor lastesykkelmiljøet. Altså personer som har en interesse av å være fulltidssyklist.

Arbeidsforholdene er ivaretatt ved at lastesykkelen er utformet med lavt innsteg for å minimere belastningen ved av- og påstigning. På tross av manglende belysning har trafikksikkerheten vært god, og syklisten har sjelden følt seg utrygg eller dårlig behandlet av andre trafikanter. utfordringene er derimot trikkeskinner, brostein, fortauskanter, samt sykling i gågater og områder der mange andre bybrukere oppholder seg. Varene er låst inn i lasteskapene på sykkelen slik at sikkerheten for disse er godt ivaretatt. Så langt har det vært lite respons eller tilbakemeldinger fra kundene til DHL Express.

Viktige vurderinger for andre som planlegger å igangsette profesjonell varelevering med lastesykler:

- Utforingen av lastesyklene slik at de er tilpasset behovet til virksomheten og med fokus på arbeidsmiljøet til syklist i form av bremse- og blinklys samt sentrallås.
- Videreutvikling og endring av det opprinnelige lastesykkelkonseptet kan være nødvendig. I tillegg er det også viktig å tilpasse kjørerutene kombinasjonen av lastesykler og varebiler.
- Utvikle systemet for å inkludere lastesykler i eksisterende ruteplanlegging eller investere i egne systemer for ruteplanlegging med lastesykler. Det kan vise seg utfordrende å direkte erstatte varebiler med lastesykler slik at syklene heller må sees på som et supplement for å kunne redusere antall turer med varebil.
- Bygge positive holdninger og interesse for konseptet blant ansatte i virksomheten.
- Rekruttere personer eller benytte eksisterende ansatte som er interesserte i å være heltidssyklister.
- Ivareta sikkerheten for syklist, varer og andre trafikanter – noen løsninger fra sikkerhet i varebil kan kanskje overføres til lastesykler.
- Selv om lastesykkelen kan benytte gater med redusert fremkommelighet for varebiler, eksempelvis gater som stenges etter klokken 11:00, er det i disse gatene mange myke trafikanter noe som også svekker fremkommeligheten til lastesykler. Forsøk å finne hensiktsmessige ruter for sykkelen der disse områdene unngås i likhet med varebil.

Logistiske, økonomiske og miljømessige virkninger av lastesykler

Det er viktig å vurdere varelevering fra et rent forretnings- og logistikkperspektiv ettersom målsetningene til en privat aktør kan være noe annerledes enn blant offentlige myndigheter og samfunnet som helhet. Fra et privat perspektiv vil det være avgjørende at operasjonene er økonomisk lønnsomme (Cyclelogistics, 2016).

Logistikeffekter

Vi har analysert data for tre forskjellige varebilruter som opererer i Oslo sentrum, i tillegg til lastesykkelen. Datagrunnlaget fra DHL Express er basert på registreringer av hvert stopp utført med varebilene og lastesykkelen.

Et stopp er definert som én signatur av én mottaker ved levering av en eller flere pakker. Det kan derfor forekomme flere stopp innenfor ett og samme område for eksempel til to ulike mottakere med adresse i samme bygg.

En leveranse regnes som hver gang varebilene eller lastesykkelen laster eller losses.

Datagrunnlaget gjelder for perioden fra 8. september til og med 31. oktober 2017. I tabell S.2. presenterer vi nøkkeltall for distribusjon med varebil og lastesykkel basert på analysene av dette datagrunnlaget.

Tabell S.2: Effekter på varelevering med varebil sammenlignet med lastesykkel. Tall for varebil er basert på et gjennomsnitt av tre varebilruter som opererer i Oslo sentrum. Tall for perioden 8. september til 31. oktober 2017.

	Distribusjon med varebil	Distribusjon med lastesykkel
Data basert på hele analyseperioden		
Antall stopp i perioden	4 671	2 127
Gjennomsnittlig antall stopp per dag	103	56
Størst antall stopp på en dag	150	82
Minst antall stopp på en dag	72	9
Gjennomsnittlig vekt på leveransene per stopp (kg)	6,9	1,1
Gjennomsnittlig tidsbruk mellom hvert stopp (minutter)	4	5
Gjennomsnittlig distanse mellom stopp (m)	643	290
Kjørte kilometer totalt i perioden (gjennomsnitt av tre varebilruter)	2 826	572
Gjennomsnittlig kjørte kilometer per dag	75	15
Data basert på en gjennomsnittlig dag		
Tidsbruk fra første til siste stopp på ruta denne dagen (tt:mm)	07:32	03:51
Gjennomsnittlig antall stopp per time denne dagen	13	13
Total vekt på leveransene denne dagen	650	41
Antall enheter levert denne dagen	214	61

Fra tabellen kan vi se at antall stopp er mer enn det dobbelte for varebil sammenlignet med lastesykkel i analyseperioden. Det er flere mulige grunner til at lastesykkelen ikke oppnår like mange stopp og leverte enheter som en varebil:

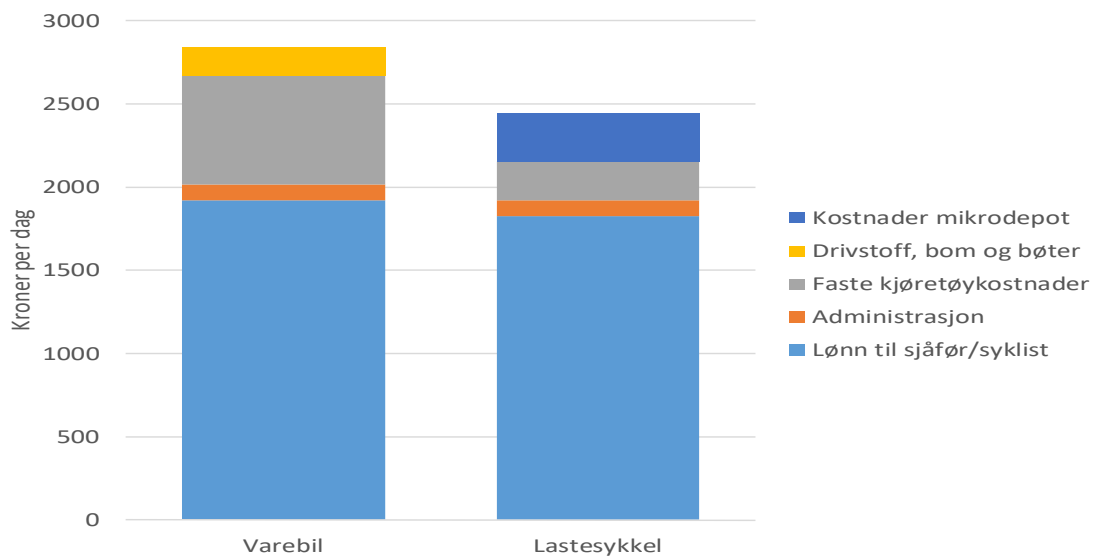
- lastekapasiteten til lastesykkelen er mindre enn for varebil.
- størrelse og vekt på pakkene kan gjøre de lite egnet for lastesykkel.
- kjøredistanse mellom stopp kan ikke være for lang ved distribusjon med lastesykkel.
- kjørehastigheten for lastesykkel er lavere enn for varebil.
- arbeidsdagen til syklisten har vært kortere enn for sjåførene av varebilene.

I følge operasjonsleder i DHL Express er flere av de overnevnte faktorene knyttet til utfordringer ved oppstart av ny type drift. Det gjøres kontinuerlige endringer i

leveringssystemet for å finne den mest optimale løsningen. Gjennomsnittlig tidsbruk mellom stopp derimot er kun ett minutt mer per stopp for lastesykkel enn varebil. Dette viser at lastesykkelen har potensiale dersom forholdene ligger til rette.

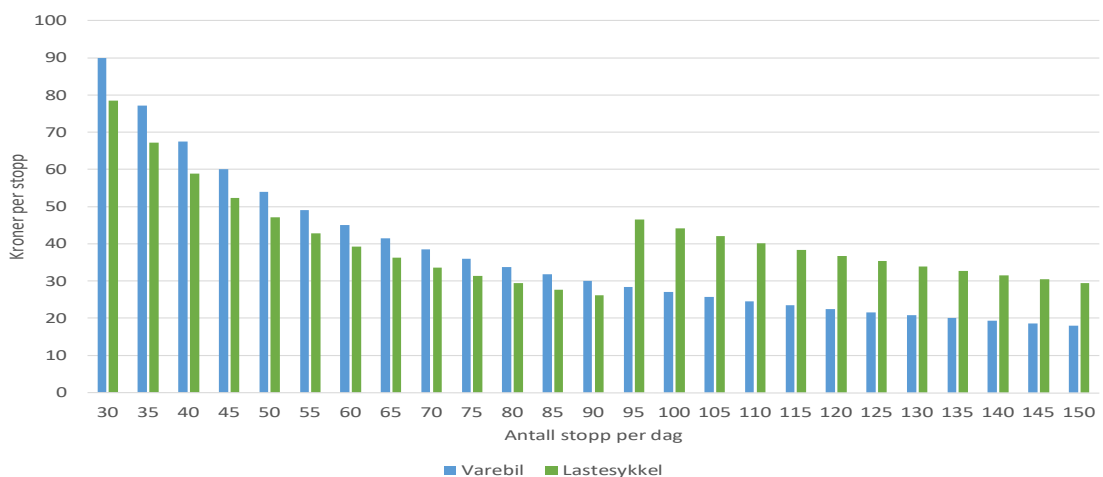
Bedriftsøkonomiske effekter

Figur S.3. viser beregnet kostnad per arbeidsdag for en varebil og en lastesykkel. Det skilles mellom lønn og administrasjon, faste kjøretøystkoster (leasing, forsikring, vedlikehold), drivstoff bom og bøter for varebil, samt kostnader forbundet med mikrodepotet (arealkostnaden samt avskrivningskostnad for containeren).



Figur S.3: Sammenligning av kostnader for en varebil og en lastesykkel. Kroner per dag.

Figuren viser at lønn og administrasjon er den klart største kostnadskomponenten både for varebil og lastesykkel. Kostnaden er noe lavere for lastesykkelen på grunn av antakelsen om kortere arbeidsdag. Vi ser videre at kjøretøystkoden er mye høyere for varebilen enn for lastesykkelen. Det er relevant å relatere den daglige kostnaden til antall stopp som betjenes. Figur S.4 viser kostnad per stopp for antall daglige stopp per kjøretøy i intervallet 30 til 150.



Figur S.4: Sammenligning av kostnader for en varebil og en lastesykkel. Kroner per stopp.

Figur S.4. viser at opptil 90 stopp per dag (lastesykkelens kapasitet), så vil lastesykkelen ha en lavere kostnad per stopp enn vare bilen. Når man passerer 90, så må det introduseres to lastesykler, og da blir det vesentlig dyrere å bruke lastesykkel enn varebil.

Miljøeffekter

En mulig effekt av å benytte lastesykler i varelevering er en reduksjon i utslipp (karbondioksid CO₂, nitrogenoksider NO_x, og partikler PM10 og PM2,5). Denne er beregnet ved å ta utgangspunkt i informasjonen om endring i trafikk altså kjørt kilometer. Tabell S.3. viser drivstofforbruk og utslipp for en varebil per år og dermed også potensialet for miljøeffekt ved å erstatte en varebil med lastesykler. Ved beregning av miljøeffekter skiller vi mellom kilometer kjørt utenfor Oslo sentrum og innenfor Oslo sentrum. Kilometer kjørt utenfor Oslo sentrum inkluderer kilometerne kjørt mellom hovedterminalen på Berger og grensen til Oslo sentrum. Denne distansen er anslått til å være 22,5 km en vei (45 km tur/retur). Den videre distribusjonskjøringen, som starter fra varebilene krysser grensen til Oslo sentrum, har vi definert som kilometer kjørt «innenfor Oslo sentrum».

Tabell S.3: Drivstofforbruk og utslipp for varebil per år fordelt på kjøring i sentrum av Oslo og utenfor sentrum av Oslo. Beregninger basert på DHL Express sine kilometertall fra 2016 og utslippsfaktorer hentet fra Thune-Larsen et al. (2016).

	Dieselforbruk (l)	CO ₂ (kg)	NO _x (g)	Derav NO ₂ (g)	PM10 (g)	PM2,5 (g)
Utenfor Oslo sentrum	1 480	3 256	12 432	3 996	1 480	1 036
Innenfor Oslo sentrum	1 214	3 238	9 108	2 935	1 316	1 012
Totalt per år	2 694	6 495	21 540	6 931	2 796	2 048

Tabell S.3. viser at for hver varebil som erstattes av lastesykler, så går CO₂-utslippet ned med anslagsvis 6,5 tonn og utslippet av NO_x ned med nesten 22 kg per år.

Samarbeid og offentlig sektors tilrettelegging

Samarbeid og nettverk mellom aktørene, samt offentlig sektors tilrettelegging er vurdert som nøkkelfaktorer for å planlegge lastesykkelpiloten og i oppstartsfasen. Samarbeidet mellom aktørene i dette pilotprosjektet oppstod som et resultat av at Oslo kommune og Statens Vegvesen Vegdirektoratet arrangerte en workshop for både selskaper og offentlig ansatte. Hensikten var å vite mer om mulighetene for lastesykler. På arrangementet tok DHL Express kontakt for et samarbeid om et slikt pilotprosjekt. I tillegg har samarbeid og informasjon internt i DHL Express og med lastesykkelleverandør vært viktig.

Areal til omlasting

Lastesykler med kortere rekkevidde og mindre kapasitet enn en varebil er avhengig av arealer til en sentralt lokalisert omlasting i form av et mikrodepot (Leonardi et al., 2012). Området som benyttes i Oslo har god tilgang til hovedveinettet og ligger ved Skur 13 på Filipstad/Aker brygge. Det benyttes en 20 fots container som et mikrodepot, men parkeringshus, lagerlokaler eller egne logistikklokaler kunne også vært benyttet.



Figur S.5: Mikrodepot benyttet til omlasting fra varebil til lastesykler er lokalisert ved skur 13 på Aker Brygge i Oslo.

Prosessen med å finne et areal til omlastingen i Oslo var svært tid- og ressurskrevende både for kommunen og for DHL Express. Over 20 ulike lokasjoner ble undersøkt før de fant et sted som tilfredsstilte de fleste av aktørene sine krav. En utfordring var knyttet til at man valget en container som et mikrodepot fordi:

- En permanent plassering av denne på parkeringsarealer vil være til sjenanse for gården den står plassert ved.
- Det er krav fra Bymiljøetaten at installasjoner av denne typen på deres gateareal må flyttes fire ganger årlig på grunn av helligdager og offentlige arrangementer.
- Dersom denne installasjonen skal være permanent stilles det krav om en tidkrevende byggesøknad.
- Kravet om strømtilkobling fra privat aktør begrenset alternative eksisterende arealer for containere.

Løsningen ble å sette opp containeren på arealene til Oslo havn og at Oslo kommune i testperioden betaler leien for arealet. Hva som skjer med dette arealet når piloten avsluttes er derimot usikkert. Dette omfattende arbeidet viser at det er behov for kommunal planer der man setter av eller definerer arealer i sentrum til logistikkaktiviteter dersom man ønsker flere alternative leveringsløsninger.

I oktober 2017 ble størrelsen på arealene rundt mikrodepotet redusert da en annen container ble plassert i nærheten. Dette har skapt utfordringer for DHL Express, siden de må bruke en mindre bil enn de i utgangspunktet brukte for å betjene containeren.

Fremover kan man tenke seg at varene er ferdig sortert og pakket på terminal og kan settes direkte på sykkelen i en omlasting. Ved bruk av slike mer mobile mikrodepot eller dropp-punkter for varene elimineres noen av utfordringene fra dette prosjektet som for eksempel strømtilgang. Likevel er behovet for areal til logistikkaktiviteter sentralt for fremtidige logistikkjenester.

Det er viktig for offentlig sektor som ønsker økt varelevering med lastesykler å:

- Sikre god kommunikasjon og et godt samarbeid med privat sektor spesielt logistikkaktørene for å fange opp deres behov og ønsker.
- Ha et regelverk og kontrakter tilpasset permanente mikrodepot, utformingen av disse i et samarbeid mellom offentlige og private aktører.
- Sikre kontinuitet, klare tidsaspekter og tydelig fremdriftsplan slik at private aktører kan bruke denne informasjonen som et rammeverk for sine investeringer og lettere planlegge endringer i sine interne systemer.
- Forenkle muligheten for at arealer i sentrum kan benytte til logistikkaktiviteter og effektivisere tilgangen til sentrumsnære logistikkarealer for eksempel ved å:
 - definere hvilke arealer som kan benyttes til denne typen formål i kommuneplanens arealdel
 - sette av fremtidige arealer i kommuneplanen til logistikkaktiviteter og
 - utvikle en terminal som kan benyttes av flere private aktører. Kan ved behov også videreføres til konsolidering.
- Inkludere planleggende etat i arbeidet med arealer og utformingen av terminalen eksempelvis Plan- og bygningsetaten.

Reguleringer

Siden det fortsatt er tidlig i pilotprosjektet er det usikkerhet rundt hvilke andre fasiliterende virkemidler fra offentlig sektor sin side som er ønskelige, men noe informasjon har kommet frem i intervjuene. Det er først og fremst bedre tilgjengelighet for lastesykler som er vektlagt. Infrastruktur kunne vært forbedret. Trikkeskinner, høye fortauskanter og sykling i store folkemengder slik det er i dag er en utfordring. Offentlig sektor påpeker at drift og vedlikehold av sykkelvei og dimensjoner på sykkelveier og sykkelarealer/parkering for lastesykler kan forbedres. Forutsigbarhet ved vintervedlikehold er viktig for profesjonell varelevering med lastesykler. Skilting som tillater sykling mot enveiskjøring, parkering på fortau og muligheten til å bruke sykkelveier blir vurdert som positivt fra privat sektor. Offentlig sektor nevner reguleringer som gir økte kostnader eller redusert tilgjengelighet for vare- og lastebil som et alternativ. Dette er ikke nevnt som et alternativ fra privat sektor. Oppsummert kan man ved reguleringer:

- Oppnå økt bruk av lastesykler gjennom tilpasset infrastruktur, skilting og reguleringer tilpasset lastesykler som f.eks. sykling mot enveiskjøring.
- Sikre mer forutsigbart vintervedlikehold og tilpasse/dimensjonere planlagte sykkeltiltak for lastesykler.

Summary

Evaluation of starting up cargo bike deliveries - a pilot project in Oslo

TØI Report 1619/2018

Authors: Tale Orving, Karin Fossheim, Christian Weber and Jardar Andersen

Oslo 2018 58 pages Norwegian

DHL Express is, in an ongoing pilot, delivering express parcels and documents with electric cargo bikes in Oslo city centre. The pilot is a collaboration between DHL Express Norway, Oslo municipality the Agency for Urban Environment and the Norwegian National Road Administration. This report evaluates the start-up and planning phase of this project.

Overall, the findings indicate that it has been challenging for DHL Express during the start-up period to reach their target of an average of 90 deliveries with 2-3 cargo bikes. The reason for this is the design of the cargo bike adjusting it to the industry in which it operates and difficulties in recruiting cyclists.

With a shorter range, capacity and speed is a cargo bike used for express and parcel deliveries dependent on a location in the city centre for storage of the goods and for the cargo bike to be locked in overnight. Due to limited knowledge and experiences with these kinds of activities within the municipality identifying this location in the city centre was a key challenge in starting up the cargo bike pilot. For similar logistics activities in the future it can therefore be valuable to ease this process. Either by 1) defining space in land use plans for logistics activities, 2) setting aside existing locations for this usage or 3) by developing a centrally located multi-user terminal.

Finally, the pilot has been an important driver in focusing and spreading information on urban freight. It has also created a fruitful collaborative environment between public and private sector.

Opportunities and limitations of using cargo bikes in urban freight transport

Advantages and disadvantages of cargo bikes

Accessibility, improved opportunities for loading, unloading and parking, reduced costs and improved flexibility are often identified as important advantages of urban cargo bikes. Leonardi, Browne and Allen (2012) and cargo bike companies at The European Cycle Logistics Conference highlights the following as main assets of the cargo bike:

- It requires less space for loading compared to a van
- Easier to maneuver in situations with traffic
- Separate bike lanes in cities
- Can in some cases access areas where vans are not allowed
- Zero-emission vehicles with limited noise
- Lower investment and maintenance costs
- Require less space for storage during night
- In most cases exempt from parking fees and tickets
- Does not require a driving license
- Safer in pedestrian zones
- The conditions for biking are improving

- More flexible when it comes to loading and unloading.
- Opportunities to find routes directly through urban areas and avoid queuing.

Despite this there are also some disadvantages related to cargo bikes. Cargo bikes are not suited for all types of goods due to weight, size, value and durability (Rundberget et al., 2016). These limitations place restrictions on which segments in which cargo bikes can operate. The main challenges of using cargo bikes are therefore:

- A limitation in weight and volume which places restrictions on which type of goods that can be transported.
- Reduces speed which means that the cargo bike uses longer time and are most suitable in the city centre.
- The reduced speed limits the distance in which the cargo bike can cover.
- Existing terminals are often located outside of the urban area which makes it difficult to complete the last-mile deliveries only by bike.
- Cargo bike deliveries requires restructuring of the supply chain. This involves a centrally located terminal or micro depot which can increase the costs due to high rent in the city centre.
- Limited acceptance among those driving vans or trucks.

Public sector facilitation

Results from using cargo bikes in urban freight indicated that there is a need for public sector facilitation to secure an increased take-up of cargo bikes (Cyclelogistics, 2017). Governmental support and knowledge has been limited considering that logistical issues are often handled by the private sector themselves. However, this is about to change. Authorities see a need to intervene or regulate these activities due to increasing emissions. Facilitating for cargo bikes is one such measure. Recommendations to local authorities on how to do this are through: 1) network building and knowledge transfer, 2) facilitate cargo bike testing, 3) regulations, 4) infrastructure, 5) strategic planning and 6) use cargo bikes within the municipality (Gruber & Rudolf, 2017).

European experiences

The documented experiences similar to the DHL Express cargo bike concept included in this evaluation indicate that several European cities are now using the cargo bike in urban freight transport (CITYLAB, 2017b; Melo & Baptista, 2017; Schliwa et al., 2015). In the postal, courier/messenger, parcel, home delivery, on-site transport and service trips market segments (Gruber & Rudolf, 2017). A simulation study was performed in Porto and the main conclusion was that cargo bikes can replace up to 10% of the conventional vans in areas with maximum linear distances of about 2 km, without changing the overall network efficiency. The reason for this is that cargo bikes are more flexible in traffic and easier to park but have a lower speed compared to a van (Melo & Baptista, 2017). Leonardi, Browne and Allen (2012) assesses how cargo bikes in combination with a centrally located consolidation centre can reduce the impact of traffic on the environment in London. The results indicate that the total distance travelled between the outside depot and the customer per parcel fell by 20% and that the CO₂e emissions per parcel delivered fell by 14% and 55%. However, the evaluation also shows that the distance travelled per parcel rose

substantially in the City of London delivery area due to electrical vehicles carrying less weight and volume. The project Cyclelogistics has analysed the deliveries of Outspoken Delivery in Cambridge which has a depot in the outside of the city centre having 300 daily deliveries with cargo bikes (Cyclelogistics, 2016, 2017; Wrighton & Reiter, 2016). The European projects SMILE and Pro-E-Bike has undertaken similar evaluations and their findings support the two other studies. The cargo bike reduces the total distance if it operates in connection with a centrally located depot (Navarro et al., 2016; Nocerino et al., 2016).

The cargo bike concept and daily cargo bike operations at DHL Express

The DHL Express cargo bike concept

In business as usual the deliveries at DHL Express are performed by a van and the parcels has to be delivered within the day of arriving at Berger. DHL Express also offers deliveries before noon (approximately 5%). The deliveries arrive at DHL Express' main terminal at Berger Skedsmo as air cargo in the morning before it is sorted according to route of destination. From the Berger terminal the goods are delivered to the customers in the city centre. DHL Express also offer pick-ups. There are eight service partners at DHL Express operating different areas for the region and the routes are relatively set (Kjønnø & Pham, 2017).

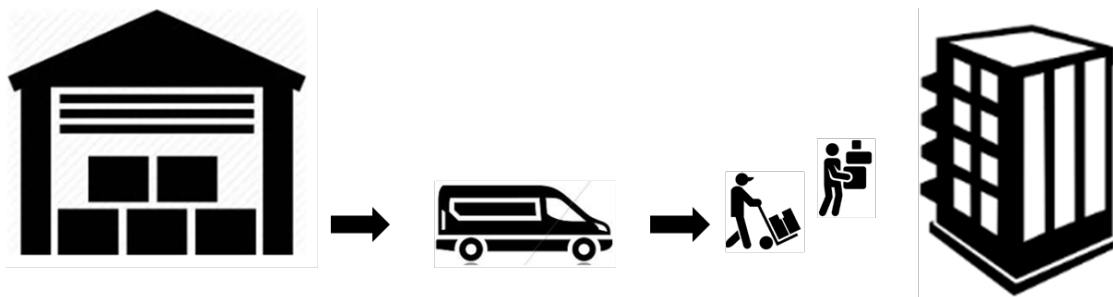


Figure S.1: The cargo bike concept.

To include cargo bikes in their daily operations DHL Express needed to make adjustments to their delivery concept. The way this is done is illustrated in Figure S.2 and the aim is to operate cargo bikes together with vans because some deliveries are too large for the bike.

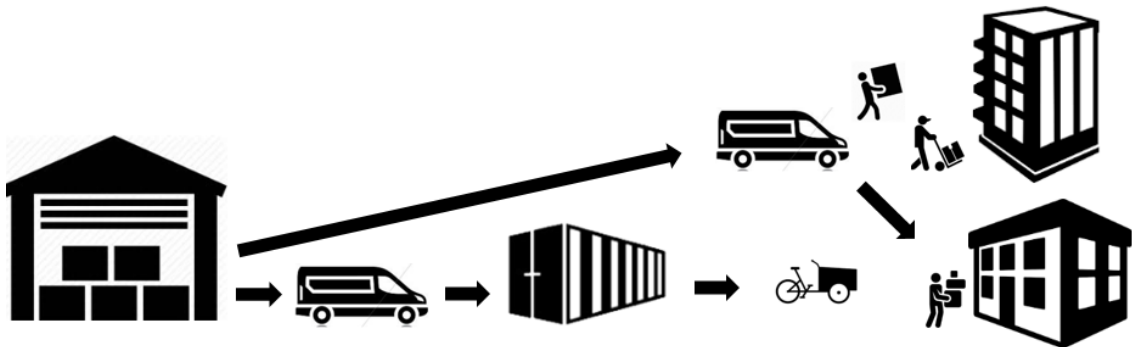


Figure S.2: The cargo bike concept.

When using cargo bikes the goods still arrive at the terminal in the morning, but in addition to sorting the goods for the vans the cargo to be delivered by bike is sorted in separate boxes. Two of these boxes constitutes half a pallet. From the main terminal the cargo bike goods is transported to the micro-depot located at Filipstad Skur 13. This location has good accessibility to the main road network in Oslo. From here the cargo bike performs its deliveries in the area of Oslo S – Vika – Aker Brygge. To compare these two methods of deliveries key characteristics of the modes of transport are included in Table S.1.

Table S.1: Key characteristics comparing vans and electric cargo bikes used in the pilot project.

	Delivery van	Cargo bike
Length	6.94 m	Cargo bike: 2.24 m Trailer: 1.26 m
Width	2.43 m	0.8m
Hight	2.56 m	1.10 m
Measurement lockers	Not applicable	H:821 mm B:608 mm L:804 mm
Volume cargo / lockers	14 m ³	Ca. 0.4 m ³
Payload	1.140 - 1.270 kg allowed total weight	270 kg incl. cyclist
Work hours	08:00-17:00	10:30-17:00

Experiences with cargo bike deliveries in Oslo

The development and start-up process (from June 2016 to November 2017) has provided valuable insights and new knowledge on how to organise cargo bike deliveries in Oslo. It has also identified some challenges related to changing an existing and functioning delivery system. The main challenges is mostly linked to the design of the cargo bike and the importance of adjusting it to the industry needs. These challenges resulted that only one out of two bikes was in operation due to maintenance, adjustments and repairs. One reason for experiencing issues with the bike is that DHL Express has installed custom made lockers at the front and the back of the bike. The idea is that three boxes which the cargo is sorted in at the main terminal can fit into one locker. However, as the deliveries progressed it became clear that the construction these lockers and the material was inadequate. Opening the locker door outwards results in the bike taking up unnecessary space. Not having a proper shelving system inside results in the deliveries taking unnecessary time. The experiences also indicate that time can be saved by installing central locking. Other adjustments on the bike is brake lights and turning signals. This is important both for the safety of the cyclist and other road and city users.

In the beginning recruitment of full-time cyclists was also an issue since the drivers of the vans had some resistance of changing to performing bike deliveries. DHL Express solved this by hiring a full-time cyclist from outside their company, but with cycling experience. In other words, someone who had bike as the preferred mode of transport.

To facilitate the working conditions the cargo bike is developed to easily disembark. On a more general level the safety relating to cycling in Oslo has been good. The cyclist has rarely felt unsafe or badly treated from other road users. The challenges relating to infrastructure has so far been the tram lines, brick roads, curb sides and cycling in areas with several other users. The security for the goods is good as the deliveries are locked at all times. There have so far been little response from the DHL Express customers about the cargo bike deliveries.

Important considerations for others who plan to engage in cargo bikes deliveries are to:

- Ensure efficient design of the cargo bike adjusted to the need of the business, the market in which it operates and safety for the cyclist in terms of brake lights and turning signal.
- Prepare to develop and change the delivery concept with cargo bikes and work out the routes to accommodate both cargo bikes and vans.
- Find ways to include the cargo bike in route planning or invest in separate systems for cargo bikes. It might be challenging to replace vans with cargo bikes thus the bike can be seen as a supplement in certain areas to reduce the use of vans in the city centre.
- Establish a positive attitude and interest among employees in the company starting with bikes.
- Requite individuals with an interest in working as full-time cyclists rather than trying to force van drivers to use cargo bikes.
- Focus in safety for cyclist, goods, pedestrians and other road users. There might be solutions from the vans which can be transferred to the cargo bike.
- Even though cargo bikes have access to areas which vans don't, such as pedestrian zones closed for freight traffic after 11:00 am there is a lot of people in these areas slowing down the cargo bikes. It might be more efficient to find alternative routes for the bike.

Logistical, economic and environmental effects of cargo bikes

It is important to consider cargo bike deliveries from a business and logistical perspective. The main driver for private companies is profitability rather different from the public sector targets (Cyclelogistics, 2016).

Logistical effects

We have analyzed data of three different delivery vans that operate in Oslo city center, in addition to the cargo bike. The data from DHL Express is based on records of each stop performed by the delivery vans and the cargo bike.

A stop is defined as one signature to one goods recipient when one or several parcels are delivered. It can therefore be several stops within the same area. For instance, one building can have two stops to different receivers.

One delivery is defined as every time the van or cargo bike loads or unloads parcels.

The data is from the period from September 8th to October 31st 2017. In Table S.2. we present the key findings from distribution by van and cargo bike based on the analysis of these data.

Table S.2: The logistical effects on goods delivery by van compared with cargo bike. The findings concerning the van are based on an average of three vans operating in Oslo city center. Time period from September 8th to October 31st 2017.

	Goods distribution with van	Goods distribution with cargo bike
Based on data from the entire period of analysis		
Number of stops	4 671	2 127
Average number of stops per day	103	56
Maximum number of stops in one day	150	82
Minimum number of stops in one day	72	9
Average weight of deliveries per stop (kg)	6,9	1,1
Average time between each stop (minutes)	4	5
Average distance between each stop (minutes)	643	290
Kilometers driven in total during the period (average of three vans)	2 826	572
Kilometers driven on average per day	75	15
Based on data from an average day of work		
Time spent from first to last stop on the delivery route this day (hh:mm)	07:32	03:51
Average number of stops per hour this day	13	13
Total weight of deliveries this day	650	41
Number of units delivered this day	214	61

From the table we can see that the number of stops is more than the double for vans than cargo bikes during the period of analysis. There are several possible reasons why the cargo bike does not achieve as many stops and delivered units as a van:

- The loading capacity of the cargo bike is less than for the van.
- Size and weight of the packages can make them less suitable for cargo bike delivery.
- The distance between stops cannot be too long in case of cargo bike delivery.
- The driving speed is lower for the cargo bike than for the van.
- The working day of the cyclist has been shorter than for the drivers of the vans.

According to DHL Express's operations manager, several of the above mentioned factors are challenges associated with testing a new type of operation. Continuous changes to the delivery system are made to find the most optimal solution. Average time between stops, however, is only one minute more per stop for a cargo bike than for a van. This shows that the cargo bike has potential if the conditions are right.

Economic effects

Figure S.3 shows estimated cost per working day for a van and a cargo bike. A distinction is made between wage and administration, fixed vehicle costs (leasing, insurance, maintenance), fuel, road charging and parking fines for vans, as well as costs associated with the micro depot (area cost and depreciation cost for the container).

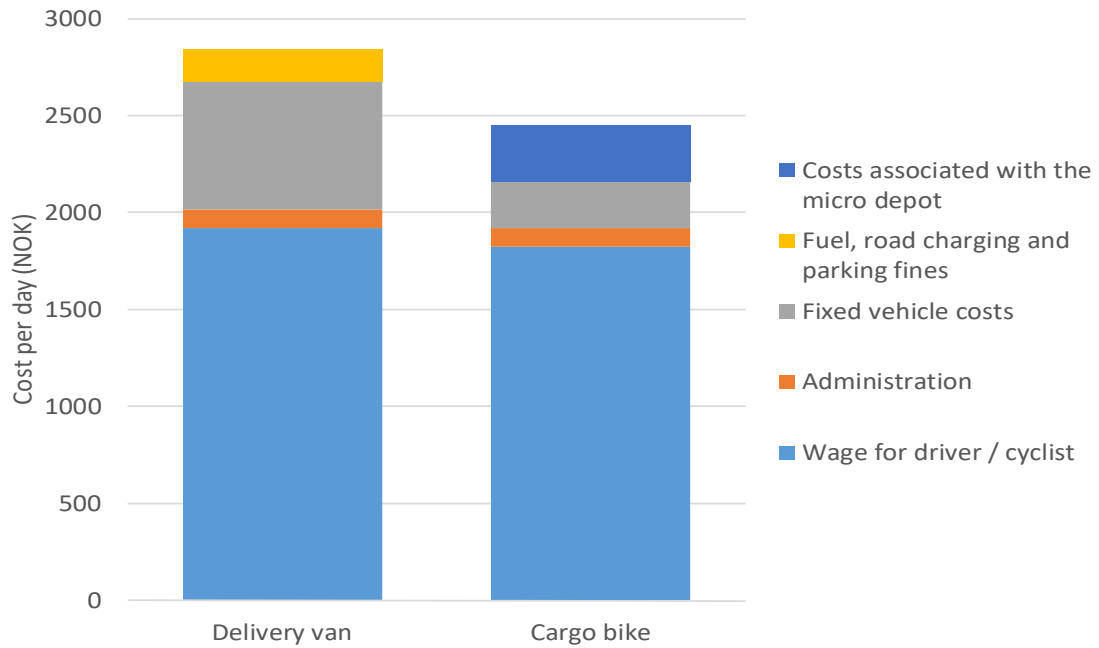


Figure S.3: Comparison of the cost of a van and a bicycle. Cost per day (NOK).

The figure shows that wages and administration is by far the largest cost component for both van and cargo bike. The cost is somewhat lower for the cargo bike because of the assumption of a shorter working day. We also see that the vehicle cost is much higher for the vans than for the cargo bike. It is relevant to relate the daily cost to the number of stops. Figure S.4 shows cost per stop for the number of daily stops per vehicle in the range 30 to 150.

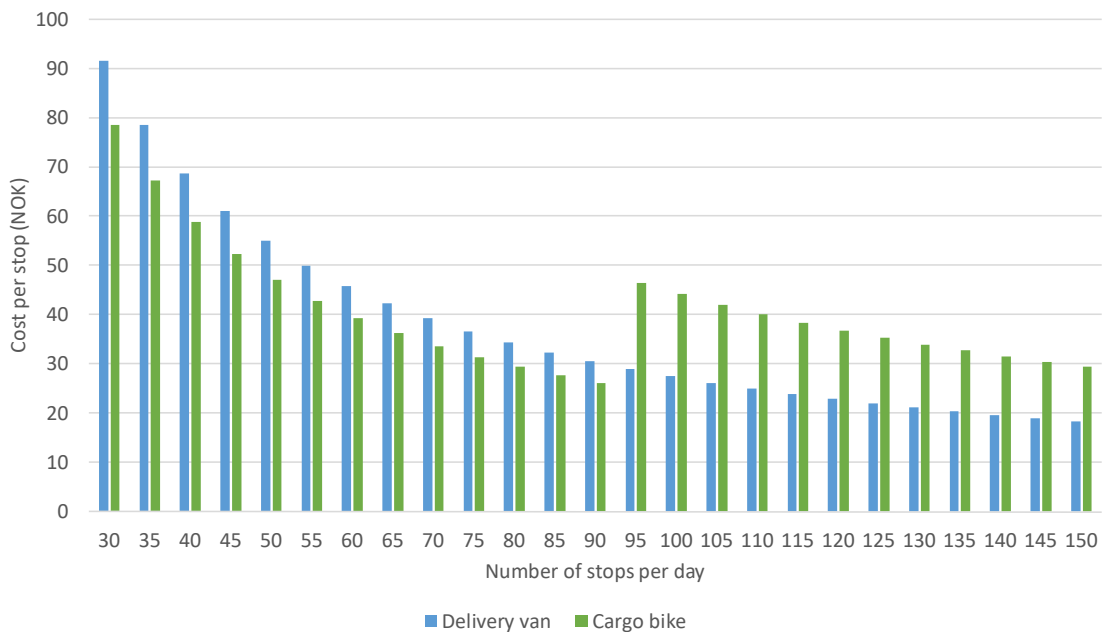


Figure S.4: Comparison of the cost of a van and a cargo bike. Cost per stop (NOK).

Figure S.4. shows that for up to 90 stops per day (bicycle capacity), the cargo bike will have a lower cost per stop than the van. When passing 90, two cargo bikes must be introduced, which makes it more expensive to use a cargo bike than a van.

Environmental effects

One possible effect of using cargo bike in goods delivery is a reduction in emissions (CO₂, NO_x, PM₁₀). This is calculated based on the information about changes in the transportation, i.e. kilometres driven. Table S.3. shows fuel consumption and emissions for a van per year and thus also the potential for environmental impact by replacing a van with cargo bike(s). When calculating environmental effects, we distinguish between kilometres driven outside Oslo city centre and within Oslo city centre. Kilometre driven outside Oslo city centre includes kilometres travelled between the main terminal at Berger and Oslo city centre. This distance is estimated to be 22.5 km one way (45 km round trip). The kilometres driven as part of the distribution inside the Oslo city centre is defined as kilometres driven within Oslo city centre.

Table S.3: Fuel consumption and emissions for vans per year outside Oslo city centre and within Oslo city centre. Data of kilometres driven used in the analysis are from DHL Express in 2016. Emission factors collected from Thune-Larsen et al. (2016).

	Diesel consumption (l)	CO ₂ (kg)	NO _x (g)	Thereof NO ₂ (g)	PM ₁₀ (g)	PM _{2,5} (g)
Outside Oslo city centre	1 480	3 256	12 432	3 996	1 480	1 036
Within Oslo city centre	1 214	3 238	9 108	2 935	1 316	1 012
Total per year	2 694	6 495	21 540	6 931	2 796	2 048

Table S.3 shows that for each van replaced by cargo bikes, CO₂ emissions drop by almost 6,5 tonnes and the emission of NO_x decreases by approximately 22 kg per year.

Collaboration and public sector facilitation

Collaboration and a function network between the participating stakeholders are key in planning and executing this pilot project. Also public sector facilitation has been important in terms of identifying a proper location for the micro-hub. The stakeholders involved in this project came together as a result of a cargo bike workshop organised by the Oslo municipality and the Norwegian Public Road Administration. It was after this event that DHL Express contacted these two stakeholders for stating up a pilot. In addition, cooperation, communication and information internally has been crucial for DHL Express internally and with the bike manufacturer.

Space for cargo bike activities

Cargo bikes with shorter distance and less capacity require space in the city centre for loading/unloading of goods and storage (Leonardi et al., 2012). When talking about cargo bikes this location is often referred to as a micro depo. In this project the space used is close to the main road network at Skur 13 Filipstad/Aker brygge. The micro depot is a 20 feet container, however, empty buildings, parking facilities or locations for storage is also an alternative.



Figure S.5: Micro-depot used for storage of goods delivered by the cargo bikes located at Skur 13 Aker Brygge in Oslo.

The process of identifying a suitable location for the micro-depot was very time and resource consuming. Oslo municipality and DHL Express investigated over 20 different locations before they found a place which could satisfy all the requirements. The choice of using a container limited the number of alternatives due to:

- Placing a container at a parking space would be a problem for other users of the neighbouring buildings. Additionally, it was a requirement from the Agency for Urban Environment in Oslo that installations on their ground must be temporary moved four times a year.
- It was also a requirement to apply for such permanent large container installations which would take time and might be costly.
- The requirement of having electricity at the micro-depot was particularly challenging and limited the number of alternatives.

The solution was to install a container at a location owned by the Port of Oslo and that the Oslo municipality, in the pilot period, pays rent for this space. What happens after the set test period is unknown, but the municipality cannot subsidise only one private operator since it reduces the competition. All the effort place into finding a suitable location indicate that there is a need for setting aside space for urban logistics activities in local plans. Especially if local authorities aim to facilitate for future urban logistics solutions.

Another challenge relating to this space is that in October 2017 the area around the terminal was reduced. This has created difficulties for the concept DHL Express defined of having a van driving the goods all the way to the terminal.

In the future other solutions for micro hubs might be available. The goods can be sorted and placed on the bike directly or mobile depots/drop-off points can be used. This can reduce some of the barriers identified in this project such as electricity, however the need for centrally located space for logistics activities is still present.

Main considerations for public sector aiming to increase professional use of cargo bike deliveries is to:

- Secure good communication and collaboration with private sector stakeholders especially logistics service providers to capture their needs and ideas.
- Ensure that rules and public contracts capture logistics activities such as permanent micro-depots, the design of such and collaboration between private and public sector.
- Aim for continuity, defined timeframe and clear work plan from public sector is necessary for private actors when investing in new technology and changing internal systems.
- Simplify and make the process of identifying a location for logistics activities (micro-depot) in close proximity to the recipients more efficient:
 - define which locations that are suitable to such activities in their plans;
 - set aside space/locations in local plans for future urban logistics activities;
 - organise and develop a centrally located terminal to be used by all transport companies. If necessary further develop in line with a consolidation centre.
- Include all municipal agencies, especially those in charge of local planning in the development of cargo bike initiatives.

Regulations

Since this is a mid-term evaluation the stakeholders in this pilot are rather careful of listing potential measures which they identify as important for increased cargo bike usage in urban freight. However, two types regulations were mentioned. Either regulations which improve the accessibility for cargo bikes or regulations that increases the costs or reduces the accessibility of traditional vans or trucks. It is the former which is highlighted by the stakeholders in this pilot project. The cargo bike infrastructure could be improved. Tram lines, curb sides and biking in pedestrian zones was more challenging than anticipated. The public sector emphasis that predictable maintenance of bike lanes, especially during winter, and adjust these for cargo bikes are valuable. In addition cargo bike parking are from a public sector perspective important.

The opportunities of biking towards a one-way street, parking on the sidewalk and the use of dedicated bike lanes are important from a private perspective. Public sector mentions the opportunities of regulation which increases costs and reduces accessibility for vans and trucks. However, this is not mentioned by the private sector stakeholder.

- regulations such as providing opportunities for cycling both ways in on-way lanes.
- Predictable road maintenance during winter and facilitate future bike policies and measures to accommodate cargo bikes.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Økt urbanisering og befolkningsvekst i kombinasjon med økt elektronisk handel og tilhørende returforsendelser har gitt økt etterspørsel etter leveranser med kort leveringstid og en økning i antall vareleveringer i byer (Cyclelogistics, 2017). Økningen i varelevering bidrar til å forverre kødannelse og forurensning i byområder samtidig som den reduserer veikapasiteten ytterligere ved stadige stopp for lasting og lossing. Innbyggerne i byene ønsker raske leveranser av varene samtidig som de krever forbedret livskvalitet. Dette har ført til press på offentlige myndigheter for å fremme og støtte bærekraftige løsninger for varelevering, samtidig som varene må komme like effektivt frem til kundene som før. Elektriske lastesykler er et av flere mulige initiativ for å få bukt med disse utfordringene (Melo og Baptista, 2017). I mange Europeiske byer, for eksempel Amsterdam, Berlin, Brussel, Göteborg og Porto, benyttes det i dag lastesykler til distribusjon av pakker, post og andre mindre forsendelser (CITYLAB, 2017b; Melo & Baptista, 2017; Schliwa et al., 2015). Det er usikkert hvor stort potensialet for lastesykler er, men Wrighton og Reiter (2016) hevder at i byområder kan i gjennomsnitt 51% av alle turer gjennomført med motoriserte kjøretøy til en eller annen form for transport av varer flyttes fra bil til lastesykler. En tredjedel av disse turene kan tilskrives kommersiell varetransport, mens to tredjedeler er privat logistikk som for eksempel handling eller fritidsaktiviteter. På tross av begrensninger på vekt og distanse har lastesykler et stort potensial for levering av pakker og små forsendelser i sentrumsnære byområder ettersom de unngår problemer som lokale utslipp, klimagassutslipp, adgangsrestriksjoner og plassmangel, og reduserer ulykkesrisiko (Gruber, Kihm, & Lenz, 2014). Andre fordeler med bruk av lastesykler i sentrumsnære områder med høy tetthet av leveranser er at lastesyklene er lettere å parkere, har bedre fremkommelighet enn en vare- eller lastebil, og har lavere driftskostnader. Samtidig er det også utfordringer knyttet til bruk av lastesykler, eksempelvis medfører de et nytt, potensielt fordyrende, omlastingsledd siden avstanden mellom terminaler i utkanten av bysentrum og kundene lokalisert i sentrum er for lang for lastesyklene. For at det skal være mulig for transportfirmaer å ta i bruk lastesykler er man avhengig av et lite areal for omlasting til sykkel (Leonardi et al., 2012). Et slikt areal, som også benyttes i denne piloten, kalles mikroterminal eller mikrodepot. En terminal kan defineres som «en enhet innenfor et geografisk avgrenset område, der det lastes og losses gods på og av transportenheter» (Presttun, Askildsen, Grønland og Berg, 2015). En mikroterminal er en mindre terminalenhet, men med samme funksjoner. Tilsvarende gjelder også for mikrodepot, men forskjellen er at varene ikke blir splittet, merket eller pakket på et depot (Rundberget et al., 2016). Det kan være noe overlapp mellom disse begrepene, men siden det i dette pilotprosjektet ikke foregår ompakking i Oslo sentrum benyttes begrepet mikrodepot i denne rapporten.

Selv om varelevering med lastesykler sees på om en attraktiv løsning i fremtidens kompakte byer er det viktig å presisere at dette transportmiddelet ikke egner seg innen alle segmenter eller for allerede samlastet gods. Det er enighet om at veldig mange varetyper er lite egnet for lastesykler på grunn av vekt, størrelse, verdi og holdbarhet (Rundberget et al., 2016). For eksempel er fryse- og ferskvarer en mindre aktuell varegruppe. Det må derfor fortsatt

sørger for at det er mulig å gjennomføre leveranser med andre kjøretøy enn lastesykler også i fremtiden. Dette står imidlertid ikke i motsetning til at lastesykler kan være nyttig i noen segmenter som for eksempel mindre pakker og varer samt dokumenter, som testes ut i dette pilotprosjektet.

1.2 Målsetting

Målsetningen med denne rapporten er å dokumentere resultatene fra evalueringen av et forsøksprosjekt der DHL Express benytter elektriske lastesykler til å levere deler av forsendelsene av pakker og ekspressgods sentralt i Oslo. I evalueringen legges det vekt på dokumentasjon av prosessen rundt utviklingen og gjennomføringen av pilotprosjektet, logistikkaktørens egne erfaringer med skifte av transportmiddel og hvordan offentlige myndigheter kan tilrettelegge for videreutviklingen av slike løsninger. Resultatene skal fortelle oss mer om fordeler og ulemper med bruk av lastesykler i Oslo. Erfaringene fra prosjektet skal gjøre det lettere for kommuner og logistikkaktører å komme frem til felles løsninger for hvordan varelevering i byer kan gjennomføres mest mulig effektivt.

1.3 Rapportstruktur

Rapporten er bygd opp slik at i kapittel 2 presenteres utenlandske erfaringer med bruk av lastesykkel til varelevering, som kan være relevant for potensielle tilbydere av slike tjenester i Norge. I kapittel 3 redegjøres det for metodene for datainnsamling som er benyttet for piloten i Oslo, mens kapittel 4 presenterer aktørene, førsituasjonen og konseptet for lastesykler. Kapittel 5 inneholder økonomiske, logistiske og miljømessige virkninger av leveranser med lastesykler og DHL Express sin vurderinger av lastesykkeldriften. Kapittel 6 inneholder erfaringer fra samarbeidsprosessen og tilretteleggingen som ble gjennomført av offentlig sektor. Avslutningsvis vurderes suksessfaktorer og barrierer for å utvikle et pilotprosjekt og ved å benytte lastesykler i varelevering.

Denne rapporten dekker planleggings- og oppstartsperioden av prosjektet, som er juni 2016 til og med november 2017. Selv om rapporten kun dekker denne perioden er piloten tenkt å vare til og med desember 2018. Derfor er det viktig å se disse resultatene i lys av at lastesykkel ikke har vært benyttet mer enn i fem måneder og eventuelle vinterutfordringer ikke fullt ut er tatt hensyn til.

2 Erfaringer og muligheter for varelevering med lastesykler

I andre europeiske byer er det gjennomført en rekke leveranser med lastesykler og påfølgende evalueringer av disse (CITYLAB, 2017b; Melo & Baptista, 2017; Schliwa et al., 2015). Vi vil her gjennomgå litteratur og praktiske erfaringer presentert på The European Cycle Logistics Conference 2017 som dokumenterer fordeler og ulemper ved bruk av lastesykler i varelevering. Deretter diskuteres ulike former for hvordan offentlig sektor kan tilrettelegge for lastesykler. Mot slutten av kapittelet presenterer vi noen dokumenterte erfaringene fra andre land med lastesykler tilsvarende konseptet DHL Express ønsker å innføre i Oslo.

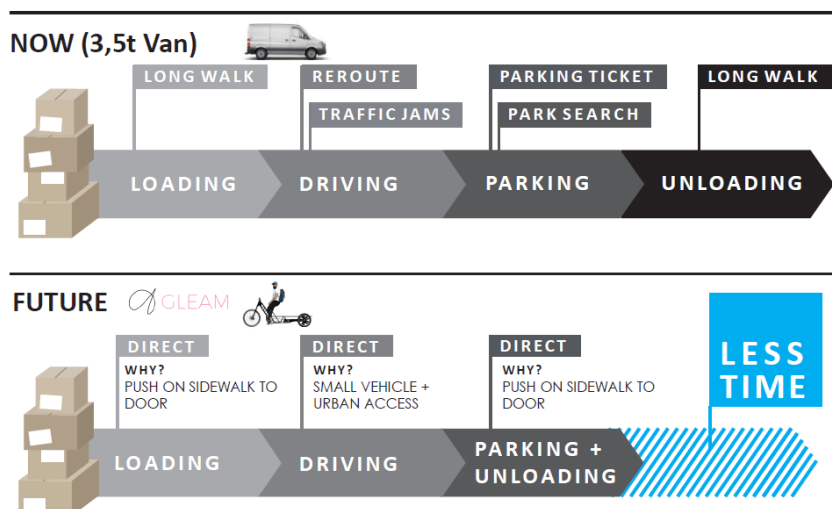
2.1 Fordeler og ulemper ved bruk av lastesykler i varetransport

Tidlig på 1900-tallet var lastesykler en vanlig del av varetransport i byer, men med utbredelsen av biler og varebiler på midten av 1900-tallet ble det en nedgang i bruk av sykler ved varelevering. Ny teknologi har imidlertid gjort at lastesykler igjen kan bli en nyttig løsning for varetransporten. Denne utviklingen omfatter blant annet lettere materialer, endret design på syklene, større lasterom (både volum og vekt), tilhengere til syklene og elektrifisert motor som spesielt gjør det lettere å sykle i motbakker (Leonardi et al., 2012). Lastesykler er også forbundet med en rekke fordeler sammenlignet med motoriserte kjøretøy ved varelevering i byområder. Leonardi, Browne and Allen (2012) lister i sin studie opp en rekke punkter:

- Krever mindre lasterom på fortau enn motoriserte kjøretøy
- Lettere å manøvrere i situasjoner med mye trafikk
- Har i noen byer egne filer
- Kan potensielt få tilgang til områder i byen forbudt for motoriserte kjøretøy
- De slipper ikke ut klimagasser og forårsaker lite støy
- Lavere kjøps- og vedlikeholdskostnader
- Krever mindre plass for oppbevaring på natt
- Som oftest fritatt fra parkeringsavgifter og parkeringsbøter
- Krever ikke førerkort
- Oppfattes positivt med tanke på miljø
- Tryggere i områder med mange myke trafikanter
- Generelt forbedres stadig forholdene for syklende av offentlige myndigheter

En sentral fordel med lastesyklene er muligheten til å laste og losse direkte fra fortau. Dette gjør at kureren kan bruke mindre tid på å lete etter parkeringsplass, parkere bilen og transportere varene fra parkeringsplassen til kundens lokasjon. I tillegg vil det kunne resultere i færre bøter ved ulovlig parkering i tilfeller der det ikke er parkeringsplasser å

oppdrive. En annen faktor er lastesyklens mulighet til å finne mer direkte ruter gjennom byområdet og dermed slippe unna køutsatte områder (European Cycle Logistics Conference, 2017). Disse fordelene er illustrert i Figur 1 under.



Figur 1: Illustrasjon av fordeler forbundet med varedistribusjon med lastesykler sammenlignet med varebil i byområder. Hentet fra: European Cycle Logistics Conference, 2017.

Leonardi, Browne and Allen (2012) fremstiller også en liste over negative sider ved lastesykler sammenlignet med motoriserte kjøretøy. Disse er:

- Den begrensede lastekapasiteten (volum og vekt) som legger føringer og begrensninger på hvilke typer varer de kan transportere og hvilke verdikjeder de kan benyttes i.
- Lavere kjørehastighet som kan resultere i lengre tidsbruk på rutene. Dette gjør at lastesykler er best egnet i sentrumsnære byområder eller andre områder med kort avstand mellom stopp.
- Lavere hastigheter begrenser avstanden der slike sykler er egnet å bruke.
- Eksisterende lagre/distribusjonssentre er ofte plassert i utkanten av byområder. Dette kan gjøre det vanskelig å utføre transporten med lastesykler.
- Omorganisering av verdikjeden kan være nødvendig for å kunne distribuere med lastesykler. Dette involverer et distribusjonssenter nærmere sentrum som kan føre til høye ekstrakostnader på grunn av høye leiepriser.

Utfordringen blir å finne en balanse mellom fordelene og ulempene forbundet med varelevering med lastesykler for å oppnå en bærekraftig operasjon. I mangel på aksept fra private logistikkaktører som er skeptiske til å gå ned i størrelse på distribusjonskjøretøy er ikke denne løsningen spesielt utbredt per i dag. Varelevering med lastesykler er som nevnt forbundet med utfordringer knyttet til både kapasitet og rekkevidde og er derfor spesielt egnet for varelevering i byområder som sisteledds-distribusjon/«last mile» eller i kombinasjon med mikro konsolideringssentre, mikrodepoter eller mobile depoter (Melo & Baptista, 2017).

Forhold for optimal varelevering med lastesykler

I rapporten «*Min sykkel er lastet med*» (2016) blir det foreslått flere elementer som må være til stede for at varetransport med lastesykler skal fungere optimalt. For det første bør en lastesykkel kunne gjøre fraktjobben raskere enn en varebil. Lastesykler bør derfor operere i begrensede områder med høy befolkningstetthet og mye næringsvirksomhet. Produksjon og distribusjon av varer skjer i hovedsak fra lagre og terminaler utenfor byene og transportselskapene må derfor ha tilgang til en lokasjon, i form av en terminal eller et depot, for å kunne omlaste til sykkel. Denne bør være plassert sentralt slik at lastesyklene kan operere der de er mest egnet, nemlig med korte distanser mellom leveringene. Tatt lastekapasiteten i betraktning vil en sentral plassering i nærheten av områdene som syklisten håndterer også bidra til mindre tomkjøring for ny pålessing av varer. God fremkommelighet og tilgjengelighet til terminalen eller depotet både for lastesykler og lastebil er også viktig for transportselskapene. Dette vil være med på å øke kostnadseffektiviteten ved mindre tid brukt på transport av varer. Tilstrekkelig med plass rundt selve terminalen eller depotet er også viktig for at lastebilen skal kunne få avlevert varer på en enkel måte. Sikkerhet er en annen viktig faktor ved plassering av terminal eller depot og det bør være mulighet for tilstrekkelig med overvåkning. Når det kommer til utforming bør terminalen eller depotet ha plass til å oppbevare syklene over natten og ha tilgang til strøm og vann for godt vedlikehold av både sykler og eventuelle varer som skal lagres. Det er dyrt å plassere en terminal eller et depot i sentrumsnære områder og det kan derfor være hensiktsmessig å velge en mindre enhet, kalt en mikroterminal eller et mikrodepot. Rundberget mfl. (2016) påpeker at dette kan være: *en container, en brakke, et parkeringshus eller lignende hvor varer blir levert til korttidsoppbevaring for «last mile»-distribusjon med lastesykler.*

2.2 Tilrettelegging fra offentlig sektor

Involvering og støtte fra offentlig sektor kan være utfordrende med tanke på at logistikkrelaterte problemstillinger har vært håndtert av transportbransjen selv og ikke av lokale myndigheter. Dette er i midlertid i ferd med å endre seg i mange europeiske byer. Lokale myndigheter ser at det på grunn av økende trafikk og utslipp nå er nødvendig å regulere transport- og logistikkaktiviteter i større grad, og at det ikke kan overlates til markedet alene å sørge for at varelevering i byer er både effektiv og miljøvennlig. Cyclelogistics (2017) peker på at håndteringen av reguleringer, og da spesielt restriksjoner for adgang av motoriserte kjøretøy i bestemte områder, bør gjøres i samråd med berørte aktører. I tillegg må også andre konsekvenser av slike tiltak vurderes, som at antall kjøretøy kan øke dersom man setter begrensninger på størrelsen. Samrådet med berørte aktører kan for eksempel gjøres gjennom samtaler og/eller felles plattformer. Rapporten lister videre opp en rekke anbefalinger til kommuner/lokale myndigheter for å fremme bruken av lastesykler ved varelevering. Noen av disse er:

- Bidra med offentlige lastesykler til testing
- Endre innkjøpsreglene, inkluder levering på sykkel som et viktig utvalgsriteria
- Sørg for å dedikere plass til sykling og parkering av lastesykler
- Gjør om plasser dedikert for bil til plasser for sykkel
- Begrens leveringstidspunkter, områder og forurensningsnivå for motoriserte kjøretøy
- Bruk lastesykler ved egne tjenester

- Gi støtte til oppstart av sykkellogistikk konsolideringssentre (areal, administrative prosedyrer ol.)
- Gi midler til kjøp av lastesykler med direkte subsidier og/eller tilby gratis lastesykler for innbyggerne (Cyclelogistics, 2017).

Mange av de samme anbefalingene går også igjen i studier utført av Gruber og Rudolf (2017) og Wrighton og Reiter (2016). Gruber og Rudolf (2017) har utført en empirisk studie med et omfattende litteratursøk og ekspertintervjuer av bedriftsledere, byplanleggere og representanter fra offentlig sektor og sykkelforeninger. Basert på dette blir det gitt flere anbefalinger, disse er oppsummert i tabell 1 nedenfor supplert med ønsket effekt av tiltakene.

Tabell 1: Oppsummering av anbefalinger til kommuner/ lokale myndigheter for å fremme bruken av lastesykler ved varelevering. Eget oppsett basert på Gruber og Rudolph (2017).

Tiltak	Beskrivelse	Eksempler	Ønsket effekt
Reguleringer	Reguleringer for å redusere utslipp og støy	Soner med begrenset tilgang for motoriserte kjøretøy, lavutslipps-soner, parkeringsrestriksjoner, gågater	Begrenset adgang for og reduserte fordeler for motoriserte kjøretøy
Strategisk planlegging	Inkludere kommersiell sykkelbruk i strategiske dokumenter eller planer. Utvikling av nettverk for sykkeldistribusjon.	Mobilitetsplaner, strategiplaner for sykkeltransport, infrastrukturmanualer osv.	Økt fokus i kommunens aktiviteter og mobilitetsstyring. Dialog mellom berørte aktører kan resultere i økt forståelse av ulike interesser. Kommersiell sykkeldistribusjon inngår i sykkelpolitikken.
Infrastruktur	Ta hensyn til dimensjoner ved lastesykler i planlegging av sykkelinfrastruktur (mer plass til parkering og mer oppmerksomhet til skråninger, trinn og vibrasjon)	Endre planleggingsdokument Inkluder sykkelleksperter i planleggingsprosessen	Tilstrekkelig fysisk infrastruktur vil tiltrekke seg flere bedrifter som er villige til å teste distribusjon med lastesykler
Nettverksbygging og kunnskapsoverføring	Samarbeid rundt etablering av lastesykkelkonsepter. Øke bevisstheten rundt kommersiell bruk av lastesykler.	Mikro-terminaler, lokale lastesykkelnettverk	Lette problemer forbundet med å finne en egnet lokasjon for omlastning
Tilrettelegge for testing av lastesykler	Tillate bedrifter å teste lastesykler over en viss periode	Kommunale program for lastesykkeltesting	Fremme bruk av lastesykler og redusere barrieren for å benytte slike transportmidler (spesielt for små bedrifter)
Lastesykler i kommunal drift	Benytte lastesykler internt som en del av det kommunale transportmiddelutvalget. Vil fungere som gode eksempler for andre.	Intern transport, leveranser mellom forskjellige enheter, vedlikeholdsaktiviteter osv.	Øke bevisstheten

I Cyclelogistics ahead prosjektet (2017) ble det tidlig klart at for å oppnå effektiv varelevering med bruk av lastesykler ved sisteleddstransport/last mile var det nødvendig med et omlastningssted i nærheten av distribusjonsområdet. Ettersom slike løsninger har vist seg å være ulønnsomme, har prosjektet sett på ulike løsninger for mikrodepoter/terminaler/hub-er. Videre ble det i evalueringen av prosjektet poengtert at for å etablere et lønnsomt mikrodepot, konsolideringssenter eller lignende er støtte fra kommune/lokale myndigheter en viktig, og nødvendig faktor (Cyclelogistics, 2017).

Holdningsendringer

Flere transportaktører som deltok på European Cycle Logistics Conference (2017) nevnte behovet for holdningsendringer blant innbyggere og kunder i byene. Manglende interesse for miljøvennlig varelevering ble sett på som et hinder for større utrulling av slike tilbud. Som et mulig tiltak ble det under konferansen foreslått at myndighetene i større grad bør utnytte sin kjøpekraft til å kreve 0-utslippsleveranser, det vil si anbudsrunder med fokus på miljøvennlige krav til leveransen av varene ved siden av kostnader og priser. En slik praksis kan være med på å øke interessen for miljøvennlige løsninger både hos kunder og transportselskaper. I følge en representant fra European Cyclists Federation holder det ikke med subsidier for å øke interessen for bærekraftig varetransport, det krever også støtte fra menneskene bosatt i byene. Holdningsendringer kan videre føre til ønsker og betalingsvillighet for en mer miljøvennlig varelevering (European Cycle Logistics Conference, 2017). Sluttbruker er en viktig brikke for å forme markedet. Dersom kunder forlanger miljøvennlig varelevering vil dette oppmuntre offentlige myndigheter og private aktører til å satse på slike løsninger. Et tiltak for å øke bevisstheten til sluttbrukeren kan være å benytte sykkellogistikketikett på varene som minner kundene på at varene har blitt levert på en miljøvennlig måte (Cyclelogistics, 2017).

2.3 Eksempler fra Europa

I dette avsnittet presenterer vi dokumenterte erfaringer fra Europa som likner på DHL Express sin løsning i Oslo.

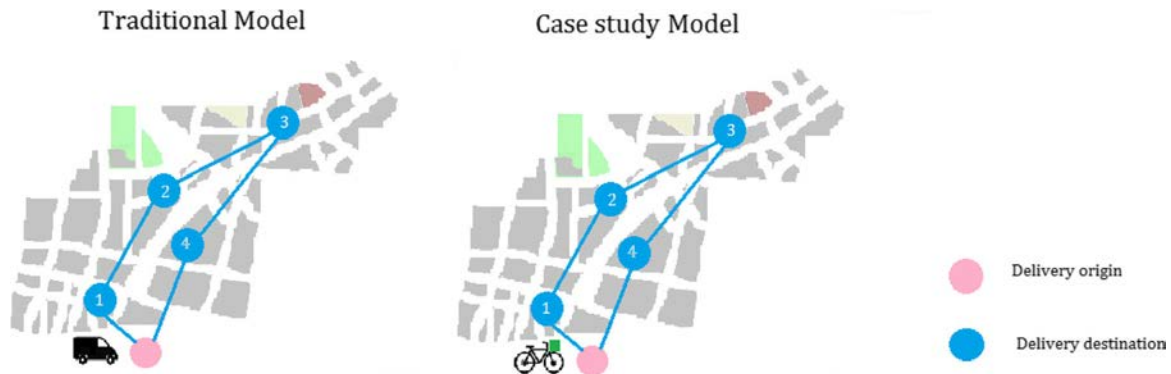
Porto

Melo og Baptista (2017) ser på effekter ved bruk av lastesykler i bydistribusjon både fra perspektivet til offentlig sektor og logistikktilbyder. Studien er utført som en simuleringsstudie for Porto i Portugal med 237.000 innbyggere. Variabler i simuleringsstudien for offentlig sektor er mobilitet, miljøaspekt og «divskvalitet». For logistikktilbyder er variablene satt til å være kostnader ved operasjon og kjøring i tillegg til effektivitet. Det geografiske området for en bærekraftig operasjon for lette elektriske kjøretøy, deriblant el-lastesykler, ble satt til en maksimal rekkevidde på 2 km uten å ta hensyn til infrastrukturen innenfor området. Innenfor dette området ble det beregnet at lastesykler erstatter 30% av varebilens operasjoner. Det ble antatt at varebiler og sykler hadde samme ruter innenfor testområdet.

Tabell 2: Karakteristikken til el-lastesykkelen i Porto - studien.

Lengde	Bredde	Høyeste hastighet	Lasterom	Gjennomsnittshastighet	Ladetid
2m	1m	40 km/t	1m ³	20 km/t	4-8 timer

Varebilene var 5 meter lange og 2 meter brede. Resultatene fra studien er et timebasert gjennomsnitt for varelevering (mellom kl. 08.30 og 09.30). Drivstofforbruk og elektrisitetforbruk er omgjort til direkte kjøretøystkostnader basert på ladekostnader på 0,20 Euro/KWh og diesel pris på 1,209 Euro/L. Sammenligningene er gjort opp mot utgangspunktet uten varelevering med el-lastesykler. Gjennomsnittlig kjørehastighet i det avgrensede testområdet før lastesykler ble benyttet var på 22-28 km/t.



Figur 2: Leveringsmodeller vurdert i studien. Hentet fra Melo og Baptista (2017).

Studien presenterer effekter ved forskjellige scenarier. Scenariene som ble testet er ulike andeler for hvor mye av varebilenes transporter som er erstattet med el-lastesykler (0, 3, 5, 10, 20, 50, 100%). Resultatene viser at med tanke på ytelse i trafikken så bør el-lastesykler kun delvis erstatte varebiler. Erstatte 3, 5 eller 10% av varetransportforflyttinger med el-lastesykler vil gi en bedre ytelse med en minimal økning i hastighet og en reduksjon på 4% i forsinkelser. Dette er forklart ved at el-lastesykler er lettere å manøvrere i trafikken og ved parkering, men har en lavere hastighet enn varebiler. Fordelene er større enn ulempene ved å erstatte opptil 10% av leveransene. For å gi et eksempel på miljøgevinsten ved bruk av lastesykler viser beregninger i studien videre at 73% av CO₂-utslippene for logistikktilbydere kan unngås dersom 100% av varebilene i studien erstattes med el-lastesykler. Dette vil derimot føre til forverret trafikksituasjon totalt sett i testområdet og mer forsinkelse sammenlignet med utgangspunktet. Både scenariene 20, 30 og 100% ble resultatet en forverret trafikksituasjon med lengre køer og større forsinkelser (opptil 84%, som tilsvarer forskjeller på mer enn ett minutt per km) for alle typer kjøretøy. Grunnen til dette er at det krever mange flere el-lastesykler enn varebiler for å overføre en gitt transportmengde. Dette vil i sin tur føre til økte tilfeller hvor biler i trafikksystemet står på tomgang, som er negativt for miljøet. Allikevel er miljøfordelene som oppstår på grunn av erstatning av kjøretøy mye høyere og derfor vil også scenariene som fører til forverret trafikkytelse totalt sett gi drivstoffbesparelser og lavere CO₂-utslipp. Kjørekostnadene for logistikktilbydere derimot øker som et resultat av økt kjøretid. Det blir en besparelse i drivstoffkostnader, og el-lastesykler vil ha stor effekt på miljø og utslipp, men private logistikkaktører er skeptiske til å bytte ut varebilene. El-lastesykler er blant annet lite egnet for transport av paller og større pakker og kan derfor kun håndtere deler av operasjonene. Av andre grunner til motstand fra logistikktilbydere er sikkerhet for syklist, værforholdene som varene må transporteres i uten å bli skadet og usikkerheten rundt effektiviteten og lønnsomheten til logistikktilbydere (Melo & Baptista, 2017).

London

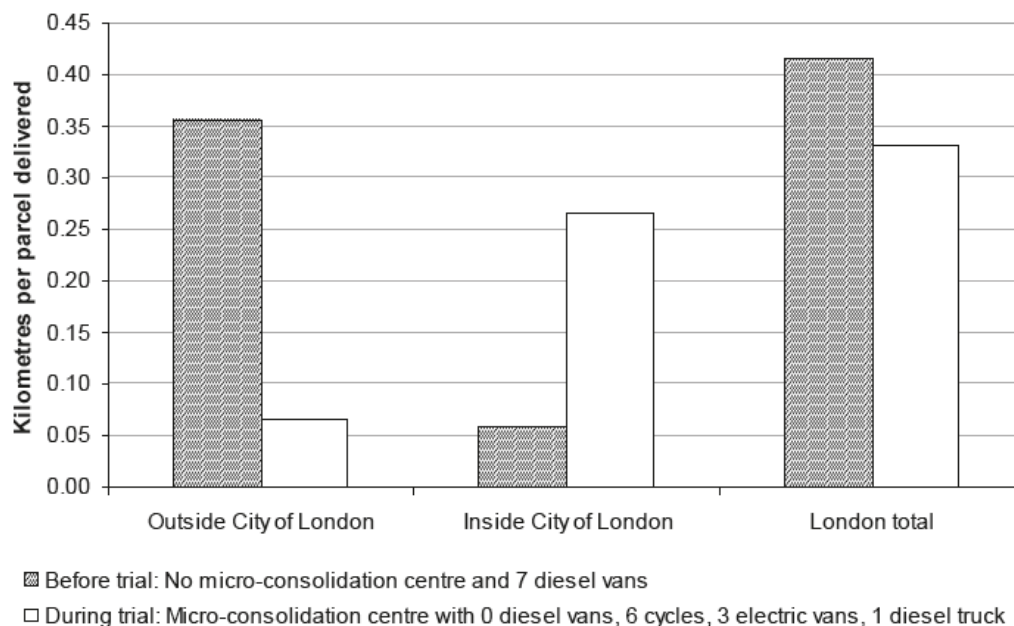
Leonardi, Browne og Allen (2012) og Browne, Allen og Leonardi (2011) ser i sine artikler på hvordan sykler i kombinasjon med konsolideringssentre i byer kan være med på å redusere trafikk og hvilken påvirkning det kan ha på miljøet i byen. Studien tar utgangspunkt i en leverandør av kontorrekvisita som testet ut et nytt og mer miljøvennlig distribusjonssystem i sentrum av London. Prøveprosjektet gikk ut på å benytte et mikro-konsolideringssenter (20*8 meter) i kombinasjon med elektriske lastesykler (trehjussykler) og elektriske varebiler for sisteleddstransporten innenfor et område på 2,9 km². Karakteristika for lastesyklene var som følger:

Tabell 3: Karakteristikk lastesykler.

Lastvekt	Lasterom	Gjennomsnittshastighet	Ladetid
180 kg	1,5 m ³	15 km/t	4 timer

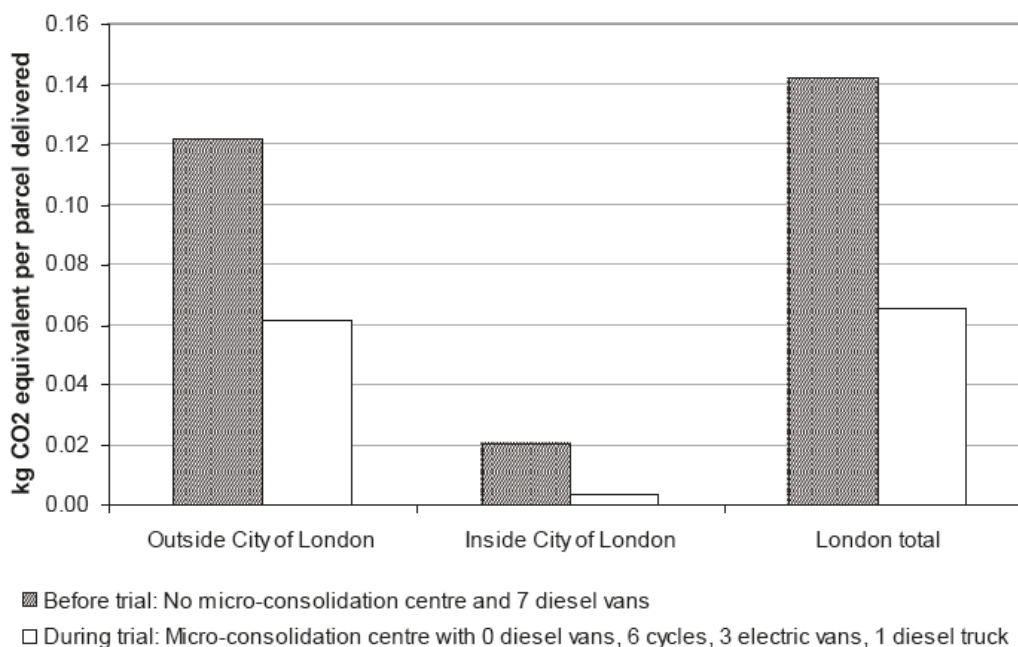
Mikrokonsolideringssenteret ble tilført varer fra en 18 tonn lastebil om natten hvorav kun 1 km av totalt 30 km ble kjørt i sentrum av London. Driften av mikrokonsolideringssenteret og sisteleddstransporten ble utført av et selskap spesialisert på miljøvennlig bydistribusjon. Prøveprosjektet fikk et lite offentlig bidrag, men det meste var finansiert av selskapet selv. Varetransporten ble før prøveprosjektet kom i gang utført av 7 varebiler med en bruttovekt på 3,5 tonn, nyttelast på 1,3-1,6 tonn og volum 9-10 m³. Varebilene lastet på varer fra et lager 29 kilometer unna sentrum av London og kjørte flere rundturer per dag. Ca. 1200 pakker ble levert i løpet av en dag hvorav ca. 140-180 pakker ble levert per tur. Den gjennomsnittlige pakken levert hadde en vekt på 5,65 kg og volum på 0,0375m³, altså en tetthet på ca. 15 kg/ m³. Denne tettheten er mer egnet for varebiler enn lastesykler, fordi lastesyklene vil overskride maksimal vekt før den har nådd sitt potensiale i form av lastevolum med denne tettheten.

Resultatene fra studien viste, som illustrert i figur 3 under, at det ble en markant reduksjon i kjørte kilometer mellom lageret utenfor byen og sentrum, samtidig som det ble en markant økning i kjørte kilometer i sentrumsområdet. Grunnen til den store økningen i sentrumsområdet var lavere lasteevne for el-varebilene og lastesyklene sammenlignet med diesel-varebilene. Totalt sett førte allikevel prøveprosjektet til en reduksjon på 20% i kjørt distanse per pakke levert mellom lageret i utkanten av byen og kundelokalitetene i sentrum.



Figur 3: Distanse kjørt per pakke før og under prøveprosjektet. Hentet fra Leonardi, Browne and Allen (2012).

Den totale reduksjonen i kjøret kilometer per pakke levert sammen med bruk av elektriske kjøretøy istedenfor diesel-varebiler resulterte i en reduksjon i CO₂-utslipp per pakke levert på 54 % fra oktober 2009 til mai 2010 (se figur 5) (Leonardi et al., 2012). I studien ble det ikke tatt i betraktning hva den alternative bruken av diesebilene var i denne perioden.

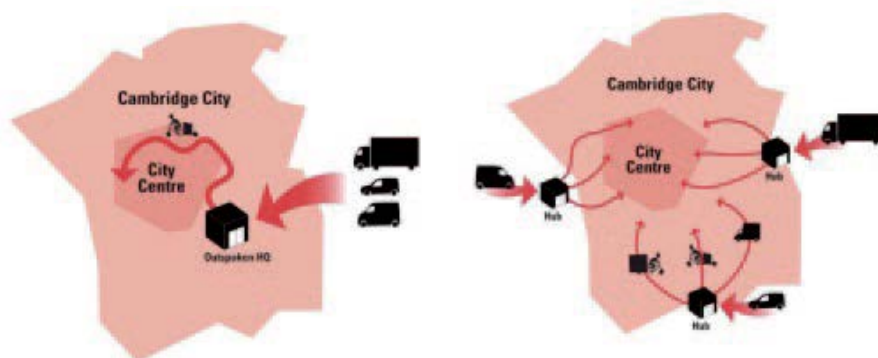


Figur 4: CO₂ utslipp per pakke før og under prøveprosjektet. Hentet fra Leonardi, Browne and Allan (2012).

Når det kommer til kostnader ble det beregnet at det nye systemet med elektriske varebiler, lastesykler og mikrokonsolideringssenter har samme driftskostnader som da man brukte diesellastebiler til å gjennomføre leveransene fra et depot utenfor London sentrum (Browne et al., 2011).

Cambridge

EU-prosjektene Cyclelogistics and Cyclelogistics Ahead analyserer Outspoken Delivery sin sykkelkurervirksomhet i Cambridge UK etablert i 2005. Outspoken bruker spesialdesignede lastesykler til distribusjon av små og mellomstore pakker til bedrifter og privatpersoner. Målet til bedriften er å redusere bruken av varebiler i byene, mindre forurensning og mer levende byer (Outspoken Delivery, 2017). Outspoken Delivery har et depot i utkanten av byen hvor opptil 300 varer leveres daglig. Disse blir videre levert til sentrum ved bruk av lastesykler. Det langsiktige målet er å utvikle et nettverk av huber i utkanten av byen i samarbeid med kommune/lokale myndigheter, der «last mile»/sisteledds-transport er utført ved hjelp av et utvalg av lastesykler og elektriske kjøretøy (Cyclelogistics, 2016, 2017; Wrighton & Reiter, 2016). Dette er illustrert til høyre i figur 5, mens bildet til venstre viser dagens situasjon.



Figur 5: Dagens situasjon (til venstre) med ett depot for utkjøring av sisteleddsleveranser med lastesykler ved siden av det ønskede målet (til høyre) med et nettverk av huber. Hentet fra: Cyclelogistics 2016; Wrighton & Reiter, 2016.

Prosjektet viser at et mikrodepot eller omlastingsterminal var avgjørende for lastesykkelleveransene. I Cambridge jobbet Outspoken tett med fylkeskommunen for å implementere et mikro-konsolideringssenter nord i Cambridge som skal bidra til effektive leveranser til dette området. Lokale myndigheter, som eier av vei og tilhørende vegkant, fant i samarbeid med Outspoken et område ved vegkanten der en 6 meter lang container ble plassert (se figur 6). Containeren førte derimot til flere klager fra innbyggerne, og bystyret og kommunen konkluderte med at en tillatelse måtte være på plass for å plassere containeren og ba om at den ble flyttet. I et forsøk på å utvide selskapet har Outspoken vunnet 32 nye kontrakter de siste tre årene (Cyclelogistics, 2016, 2017; Wrighton & Reiter, 2016).



Figur 6: Mikro-konsolideringssenter i form av en container plassert i vegkanten nord i Cambridge. Hentet fra: Cyclelogistics 2016; Wrighton & Reiter, 2016.

Barcelona og Valencia

EU-prosjektet SMILE testet og evaluerte en løsning med lastesykler som i stor grad baserte seg på konsolidering. I Barcelona og Valencia benyttet man et sentrumsnært depot der varene ble omlastet til lastesykler. Begge pilotene brukte samme type kjøretøy, to elektriske trehjuls lastesykler der lasten er plassert i en lukket beholder på baksiden. Lastekapasiteten er på 1,5 m³ og lastesykkelen er 2,78 m lang, 1,03 m bred og 1,95 m høy. Lastesykkelen hadde en maksimal last på 280 kg og transportens gjennomsnittlige vekt var 180 kg (ca. 40 pakker). Resultatene viser at operasjonene med lastesykler kan redusere bruk av varebil med 32 km per lastesykkel i Barcelona og 20,5 km i Valencia. Disse besparelsene er antatt å skyldes både avstand fra distribusjonssenter til leveringsområdet og transport innenfor leveringsområdet (Navarro et al., 2016).

Milano

EU-prosjektet Pro-E-Bike (2018) testet ulike modeller for leveranser med lastesykler, som var tradisjonelle leveranser med sykkel og scootere. En pilot i Milano handlet om å erstatte lastesykler med varebiler. Resultatene viste at i løpet av 10 måneder gjennomførte lastesyklene nesten 50.000 leveranser av brev og mindre pakker. Dette innebar at man dekket mer enn 20.000 km med lastesyklene og erstatter de tradisjonelle varebilene. På dager med høy aktivitet var distansen på en av lastesyklene 55 km, mens gjennomsnittet var på rundt 40 km per dag. I tillegg var kostnaden og utslippene ved en leveranse gjennomført med lastesykler lavere enn en leveranse gjennomført med varebil (Nocerino et al., 2016)

Belgia

En simuleringsstudie av markedspotensialet i ekspress, kurer og småpakkemarkedet for lastesykler i Brussel og Antwerpen viser at det på lang sikt er økonomisk vanskelig å erstatte lastesykler med varebiler i ekspress, kurer og småpakkemarkedet selv om dette markedet øker på grunn av hjemleveranser. Den viktigste årsaken til dette er lønnskostnadene som gir en høyere gjennomsnittskostnad på leveranse. Bilprisen og drivstofforbruket er mindre relevant enn forventet. Den marginale transportkostnaden for lastesykler er i denne studien 4.61 euro, høyere enn 3.40 euro som er tilsvarende for varebil. Studien forslår videre at offentlig tilrettelegging kan skje gjennom: i) planlegging, ii) reguleringer, iii) økonomiske tiltak, iv) brukermedvirkning og nudging og v) teknologisk utvikling (Maes, 2017).

Eksemplene inkludert i denne rapporten er valgt ut basert på at de har dokumenterte erfaringer av tilsvarende konsept som DHL Express i Oslo. For å vise andre selskaper som bruker lastesykler som transportmiddel er et utvalg av lastesykler inkludert i tabell 4. Servicetransporter, hjemleveringer, kurertjenester med tradisjonell sykkel (eks Foodora) og lastesykler som utsalgssted (eks Mobil kaffebar Oslo) er ikke inkludert i denne oversikten. Med andre ord er posttjenester, kurer med lastesykler, ekspressleveranser og leveranser av mindre pakker, samt noe internt transport vektlagt.

Tabell 4: Andre transportselskaper som benytter lastesykler.

By	Land	Selskap	Type transport
Gøteborg	Sverige	Pling Transport	Transport av gods med Armadillo lastesykler i sentrale Gøteborg.
Köln, Hamburg, Bremen, Hannover og Bochum	Tyskland	UPS	En Cargo Cruiser lastesykkel brukt i varetransport i bysentrum.
Hamburg	Tyskland	DPD	Lastesykler til varelevering sentralt i Hamburg.
Utrecht og Frankfurt	Nederland / Tyskland	DHL Express	Ekspress- og småpakkeleveranser i sentrum med Cubicsykler.
Brøndby / København	Danmark	Post Nord	Transport av dokumenter, pakker og varer opp til 60 kg med tohjuls lastesykkel.
Amsterdam	Nederland	PostNL	Posttjenester utført med lastesykler i Amsterdam sentrum.
Oslo	Norge	Bring	Transport av ekspressleveranser. Fokus på vanlig sykkel og i mindre grad tohjuls lastesykkel.
Oslo	Norge	Gruten	Transport av avfall og varer i en mindre bedrift.
New York	USA	City Harvest, City Bakery	Transport av avfall og varer mellom utsalgssteder.

Kilder: CITYLAB, 2017; Gruber et al., 2014; Pling Transport, 2017; Rundberget et al., 2016.

Kort oppsummert har dette kapittelet identifisert at fordelene med lastesykler er knyttet til fremkommelighet, bedre muligheter for lasting, lossing og parkering, reduserte kostnader og økt fleksibilitet. Ulempene er knyttet til begrensningen i kapasitet, hastighet, omorganisering av eksisterende distribusjonsskjede og arealer til mellomlagring (Leonardi et al., 2012). For at offentlig sektor på best måte skal kunne tilrettelegge for lastesykler er det viktig at man ivaretar mulighetene for sykling gjennom reguleringer, strategisk planlegging, infrastruktur, nettverksbygging og kunnskapsoverføring, tilrettelegger for testing av lastesykler og benytter lastesykler i kommunal drift. Eksemplene i denne rapporten viser at man i mange europeiske byer har tatt i bruk lastesykler som transportmiddel, både i posttjenester, kurer- og ekspress-tjenester, leveranser av pakker, hjemleveringer, serviceturer og internt transport i en bedrift (Gruber et al., 2014; Gruber & Rudolf, 2017). Hovedkonklusjonene er at lastesykler gir en reduksjon i distanse kjørt per pakke levert mellom lageret i utkanten av byen og kundelokalene i sentrum, men at de innenfor sentrumsområdet kan øke antall kjørte kilometer. Likevel medfører bruk av lastesykler en reduksjon i CO₂-utslipp per pakke levert. En annen tendens er at med tanke på ytelse kan lastesykler kun delvis erstatte varebilen (Browne et al., 2011; Leonardi et al., 2012; Melo & Baptista, 2017).

3 Metode

3.1 Undersøkellesdesign og fremgangsmåte

Denne evalueringen beskriver en pilot i Oslo der DHL Express gjennomfører deler av sine leveranser med lastesykler. Hensikten med å undersøke profesjonell lastesykkeltransport i liten skala er å få dybdekunnskap om denne typen leveranser og erfaringer som kan være relevante for andre i Norge (Gerring, 2006). I datainnsamlingen har vi benyttet oss av flere forskjellige metoder som observasjon, dokumentanalyse, og semi-strukturerte intervjuer av sentrale aktører i pilotprosjektet, både individuelt og i grupper. I tillegg har vi supplert de kvalitative resultatene og aktørutsagnene med kvantitative indikatorer om transportene, herunder effektivitet, miljø og drift. På denne måten styrkes utsagnene og tillitten til funnene øker. Dette er også med på å skape en bredere forståelse av hvordan arbeidet med lastesykler og implementering av et prosjektpilot kan gjennomføres. En annen styrke ved å kombinere disse to datakildene er at de kvalitative dataene kan bli mer generaliserbare og overføres til andre som ønsker å starte opp med varelevering med lastesykler i andre områder i Norge (Creswell & Clark, 2010).

De semi-strukturerte intervjuene med aktørene ble gjennomført i to runder høsten 2017. Den første runden, i august 2017, fokuserte på offentlig sektors rolle i tillegg til perspektiver på oppstarten for leveransene med lastesykler fra logistikkansvarlig. Den andre intervjurunden, i oktober/november 2017, fokuserte først og fremst på driften og perspektivene til transportørene og utvikler av sykkelen. Samlet sett har vi gjennomført intervjuer med åtte forskjellige aktører over en lengre periode, både en-til-en og som gruppeintervjuer. En oversikt over involverte aktører og deres roller i arbeidsprosessen finnes i tabell 7.

Intervjuformen har gitt oss mulighet til å fange opp informasjon som de forhåndsdefinerte spørsmålene ikke tok høyde for. Dette var den best egnede fremgangsmåten siden det, basert på gjennomgangen av utenlandske erfaringer, var noen ting vi visste at det var nødvendig å få svar på. Samtidig var det en rekke uforutsette hendelser og tema vi ikke kunne planlegge på forhånd (Wengraf, 2001). Intervjuene for offentlig sektor var strukturert til å dekke følgende tema gjengitt i tabell 5.

Tabell 5: Hovedtema for spørsmål stilt til aktører fra offentlig sektor.

Hovedtema	Kategori
Om lastesykkelpiloten – hvorfor varelevering med sykkel?	Bakgrunn
	Aktørrolle
	Lærdom fra prosess
Oppstartsfase lastesykkelpilot (sommer 2017) og driftsfase I (høst 2017)	Areal
	Økonomisk støtte
	Tidshorisont for pilot og implementering
	Kunnskap og erfaringer
	Utfordringer og suksessfaktorer
	Læring til andre
	Videre ansvar og oppgaver for offentlig sektor
Kommunal tilrettelegging for piloter og bylogistikk	Offentlig sektor tilrettelegging
	Infrastruktur – vedlikehold
	Virkemidler for å fremme lastesykler
	Fremkommelighet

For private logistikkaktører var det litt andre spørsmål som ble stilt for bedre å kunne fange opp før-situasjonen og leveringene med varebiler. Hovedtema for disse spørsmålene er inkludert i tabell 6.

Tabell 6: Hovedtema for spørsmål stilt til aktører fra privat sektor

Hovedtema	Kategori
Om lastesykkelpiloten – hvorfor varelevering med sykkel?	Bakgrunn
	Aktørrolle
	Lærdom fra prosess
Før-situasjon - Eksisterende leveringssystem	Driftsteknisk – terminal, ruter og leveranser
	Kjøretøyteknisk – avstand, fyllingsgrad
Oppstartsfase lastesykkelpilot (sommer 2017) og driftsfase I (høst 2017)	Sykkelteknisk
	Driftsteknisk
	Organisering
	Arbeidsforhold
	Offentlig støtte og samarbeid: areal, økonomi
	Utfordringer og suksessfaktorer
	Læring til andre
	Videre planer og konseptutvikling
Kommunal tilrettelegging for lastesykler	Offentlig sektor tilrettelegging og virkemidler
	Infrastruktur

De kvantitative indikatorene er utviklet basert på driftsdata fra DHL Express i perioden 8. september 2017 til 3. november 2017. Fra DHL Express fikk vi følgende kvantitative data for både varebil og lastesykler:

- Rute
- Antall stopp og stopptid
- Kilometer
- Nyttelast
- Driftskostnader
- Investeringskostnader

I tillegg til disse to datakildene er det benyttet egne observasjoner av leveringer med varebil i før-situasjonen innhentet mars 2017. Innspill og diskusjoner fra gruppeintervjuer med alle aktørene om fremgangen i prosjektet og dokumentundersøkelser er brukt for å kartlegge erfaringer fra andre tilsvarende prosjekter i Europa.

4 Førstusjasjonen og konseptet for ekspressleveranser med lastesykler

4.1 Aktører

For å kunne gjennomføre en evaluering av prosessen er det viktig å identifisere alle aktører og deres roller i pilotprosjektet. Hovedaktørene i gjennomføringen av dette prosjektet har vært DHL Express Norge, Oslo kommune v/Sykkelprosjektet og Statens vegvesen Vegdirektoratet v/Bylogistikkprogrammet. DHL Express er et privat transportfirma, og det aktuelle segmentet er dør til dør kurer- og ekspressforsendelser både til forretningskunder og privatkunder (Kjønnø & Pham, 2017). Det å starte med lastesykler var en strategisk beslutning som passet inn i nullutslippspolicyen til DHL Express på internasjonal basis. Oslo kommune v/Sykkelprosjektet er organisasjonsmessig underlagt Bymiljøetaten og har det overordnede ansvaret for at Sykkelpolitikken til Oslo kommune gjennomføres. For Bymiljøetaten og Sykkelpolitikken er hovedfokuset persontransport, og bruk av lastesykler i profesjonell varetransport er et nytt arbeidsområde. Statens vegvesen Vegdirektoratet deltar ved forsknings og utviklingsprogrammet for bylogistikk. Dette programmet skal bidra til bedre kunnskapsgrunnlag om godstransport og andre næringstransporter i byer.

Bakgrunnen for at disse aktørene kom sammen og utviklet et konsept for bruk av lastesykler i bud- og ekspressleveranser var at det i regi av Bylogistikkprogrammet til Statens vegvesen Vegdirektoratet ble opprettet kontakt med Sykkelpolitikken i Oslo kommune. Sammen arrangerte disse to aktørene to workshoper for de som var interessert fra privat sektor og næringsliv om hvordan drive og tilrettelegge for bruk av lastesykler. I disse workshopene deltok DHL Express. Der tok de også kontakt med kommunen for å vurdere mulighetene for å starte opp et pilotprosjekt. Andre relevante aktører som har vært involvert i pilotprosjektet er Boxbike Saresgruppen AS som er leverandøren av lastesyklene DHL Express benytter. I tillegg er DHL sine servicepartnere og syklistene sentrale aktører for operasjonen av pilotprosjektet. De ulike aktørenes bidrag til prosjektet og deres roller er oppsummeres i tabell 7.

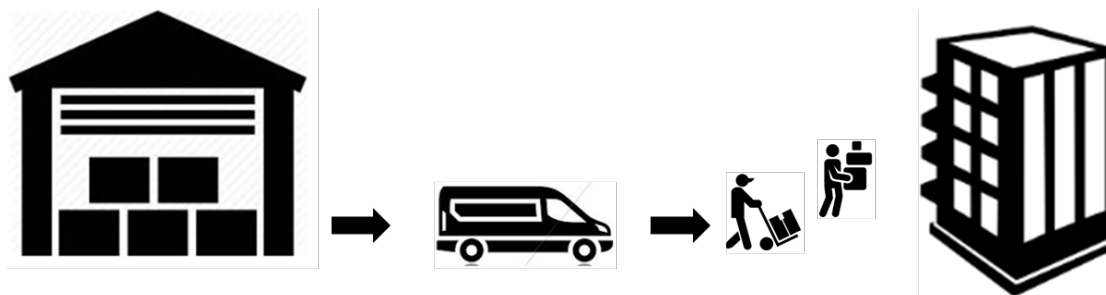
Tabell 7: Aktørene involvert i piloten med lastesykler i Oslo.

Aktør	Bidrag i pilotprosjektet	Rolle ¹
Oslo kommune	Skaffe arealer, sykkelkompetanse og interesse, juridisk og formelt ansvar	Tilrettelegger, ressurs-innehaver, ideskaper
Sentralforvaltning	Kompetanse, koordinering, interesse for alternative transportmiddel	Tilrettelegger, koordinator, ideskaper og pådriver
Logistikkoperatør	Kompetanse, erfaring på bud- og ekspressleveranser, interesse for videreutvikling av leveranser	Pådriver, iverksetter og spesialist
Servicepartner	Kompetanse, erfaring på bud- og ekspressleveranser	Iverksetter
Syklist	Interesse for sykling, lastesykkelerfaring	Avslutter
Lastesykkelutvikler	Interesse lastesykkelutvikling, lastesykkelerfaring	Iverksetter

¹ De ulike typologiene av roller er hentet fra Belbin, 2016.

4.2 Førstusjonen

Leveransene til DHL Express må utføres i løpet av den dagen varene ankommer hovedterminalen på Berger i Skedsmo. De kritiske leveransene må være levert til mottaker før klokken 12.00, men utgjør bare en liten del av porteføljen til DHL Express (mindre enn 5%). Dette er spesialleveranser til for eksempel sykehus eller ekspressdokumenter. Per i dag har DHL Express åtte varebiler med forskjellige ruter som opereres av deres servicepartnere som i ulike grad dekker Oslo sentrum. Figur 7 viser prosessen for leveranser fra DHL Express sin terminal til sluttkunde.



Figur 7: Ekspresslevering med varebil.

Leveransene kommer inn med fly og blir fraktet til terminalen. Her sorteres varene før varebilene gjennomfører leveransene i Oslo sentrum, gjerne med avreise mellom klokken 09.00 og 10.00. På ettermiddagen etter klokken 16.00 returnere varebilene til terminalen med planlagte hentinger eller bestillinger som kommer inn i løpet av dagen. Den største andelen av kundene til DHL Express er mellomstore bedrifter som får levert mindre pakker eller dokumenter, men det er en økende andel privatkunder med hjemleveringer som følge av økt e-handel (Kjønnø & Pham, 2017). En typisk varebil som benyttes er en Mercedes Sprinter. Sentrale egenskaper ved denne er oppsummert i tabell 8, og bilde følger i figur 8.

Tabell 8: Karakteristikk ved varebil.

Lengde	Bredde	Høyde	Volum Lasterom	Nyttelast	Arbeidstid
6,940m	2,425m	2,56m	14 m ³	1.140 - 1.270 kg tillatt totalvekt	08:00-17:00



Figur 8: Varebil som DHL Express benytter i sine leveranser.

Som en del av kartleggingen av før-situasjonen ble det gjennomført observasjoner av varelevering med varebil på fire ruter i Oslo sentrum. Hensikten med dette var å få en bedre forståelse av varedistribusjonen til DHL Express for lettere å kunne sammenligne med lastesykler. Faktorene som ble vurdert var:

- størrelse på pakkene,
- forhold ved parkering,
- distanse mellom stopp og
- fremkommelighet.

Et stopp er definert som én signatur av én mottaker ved levering av en eller flere pakker. Det kan derfor forekomme flere stopp innenfor ett og samme område for eksempel til to ulike mottakere med adresse i samme bygg. En leveranse regnes som hver gang varebilen eller lastesykkelen laster eller losses.

Rutene som ble observert hadde mellom 60 og 100 stopp i løpet av dagen, inkludert både leveringer og hentinger av pakker og dokumenter. Tabell 9 viser en oversikt over hvilke områder i Oslo sentrum som dekkes av de forskjellige rutene.

Tabell 9: Oversikt over hvilke områder som ble dekket av de forskjellige rutene under observasjoner av varelevering med DHL Express.

Områder som inngikk i kjørerutene
Solli, Frogner og Skøyen
Majorstuen, Frogner og Grünerløkka
Aker Brygge/Tjuvholmen, Solli, Frogner og Nationaltheatret
Sørenga, Kvadraturen, Barcode, Oslo S

Selv om leveransene på disse fire rutene i hovedsak bestod av små pakker og dokumenter, ble det på samtlige ruter observert relativt stor variasjon i størrelse og vekt på pakkene. Tatt godssammensetningen i betraktning ga disse observasjonene en indikasjon på at det ville bli utfordrende å erstatte hele varebilruter med lastesykler. En mer hensiktsmessig løsning basert på observasjonene syntes derfor å være å benytte lastesyklene som et supplement til varebilene med mulighet for å kutte ut varebil på deler av rutene. Dette ville bety en endring i det eksisterende ruteoppsettet.

Med tanke på parkering ble det ikke observert nevneverdig tidsbruk på leting etter plass for lasting/lossing. Det ble imidlertid observert feilparkeringer på rutene, fordi det ikke var tilstrekkelig med parkeringsplasser og lastelommer tilgjengelig. Dette kunne skape usikkerhet for kurer med tanke på bøter. Ved stengte gater måtte kureren parkere bilen et godt stykke unna leveringsadressen å gå med varene.

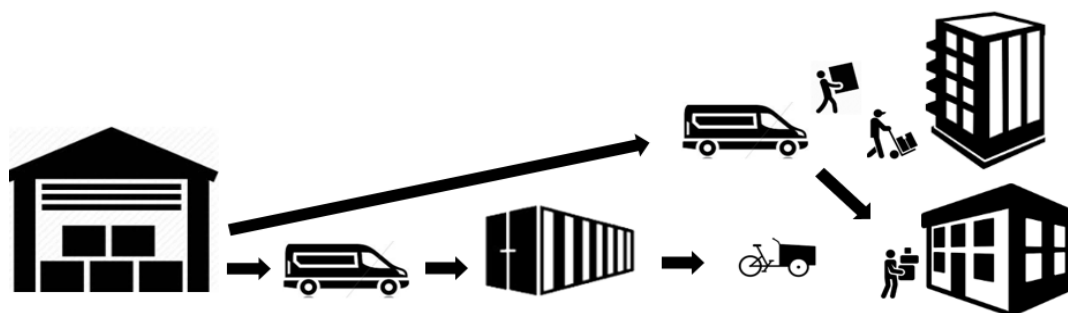
På disse rutene ble det observert mye start og stopp av varebilen og korte kjøreavstander mellom stoppestedene.

Generell fremkommelighet ved kjøring ble ikke vurdert til å være en stor utfordring for kurerne. Dette har nok med at de er erfarne sjåfører som vet hvor det er mest hensiktsmessig å kjøre i Oslo og på hvilke tidspunkter. Det som derimot kunne by på utfordringer var gågater og lignende områder som hadde tidsrestriksjoner for varelevering eller midlertidig veiarbeid.

Andre observerte faktorer var uforutsette hendelser og usikkerhet rundt størrelse på pakkene ved henting. Uforutsette hendelser observert under distribusjonsrundene var blant annet endring av mottakeradresse som gjorde at kjøredistansen ble mye lengre enn først antatt. Ved henting hadde flere av sjåførene opplevd at oppgitt størrelse og vekt på pakkene ikke stemte overens med faktiske mål/vekt.

4.3 Lastesykkelkonseptet i Oslo

Med lastesykler blir prosessen med leveringene til DHL Express noe endret. Det vil fortsatt være varebiler som gjennomfører leveringer direkte fra terminal til sluttkunde, men i tillegg kommer lastesykkelen som vist i figur 9.



Figur 9: Konseptet for ekspresslevering med lastesykler.

Varene som skal distribueres med lastesykler blir sortert ved terminalen i ulike kasser avhengig av mottaker. Deretter blir disse kassene videre transportert til et mikrodepot med en varebil eller liten lastebil. Basert på eksisterende situasjon og volum er dette per dags dato en varebil som allerede dekker et område i Oslo sentrum, det er altså ikke satt inn en supplerende varebil for dette formålet. Ferdig lastede grå kasser (figur 10) plasseres i mikrodepotet og kan derfra settes direkte inn i skapene på lastesyklene. Hvert skap rommer tre kasser. En lastesykkel utfører i gjennomsnitt 1-2 turer per dag fra mikrodepotet. Ruten til lastesyklene blir supplert med varelevering utført av varebil (illustrert med pila fra varebil til lastesykkelens leveringsområde). Selv om rutene til lastesykkel og varebil overlapper er det viktig for DHL Express at det ikke blir utført flere leveranser til samme kunde på samme dag.



Figur 10: Sortering på Berger (bildet til venstre) og utforming av mikrodepot.

Mikrodepotet

Mikrodepotet er en 20 fots container lokalisert ved skur 13 på Aker Brygge, vist i figur 11. Mikrodepotet har strømtilførsel og fungerer som omlastingslokasjon for varene fra varebil eller lastebil til lastesykler. Varene som ikke får plass på lastesyklens første tur blir lagret i mikrodepotet frem til lastesykkelen returnerer for å utføre en ny tur. Per dags dato blir ingen varer lagret over natten. Varer som av ulike grunner ikke har blitt levert i løpet av dagen eller hentinger som har blitt plukket opp returneres til terminalen. Lastesyklene parkeres i mikroterminalen etter endt arbeidsdag og står der om natten.



Figur 11: Mikrodepotet benyttet til omlasting fra varebil til lastesykler lokalisert ved skur 13 på Aker Brygge i Oslo.

Lastesykkelen

Den elektriske lastesykkelen er spesialdesignet for DHL Express sine leveringer. Lastesykkelen er utformet med et lavt innsteg for å bedre arbeidsforholdene for vedkommende som skal av og på lastesykkelen ved mange stopp. I tillegg er den per august 2017 utformet, på bakgrunn av pakkesystemene internt hos DHL Express, med et lasteskap foran og en tilhenger med lasteskap bak. Så langt har tilhengeren vært brukt i et flertall av leveransene. Kassemoduler blir benyttet ved leveransene på lastesykkel, hvor to kasser tilsvarer en pall (kassene er illustrert i Figur 10 over). Disse kassene er plassert inne i hvert lasteskap. Lastesykkelen med tilhenger og to skap er illustrert i figur 12. På bildet ser vi at batteriet er plassert bak på lastesykkelen.



Figur 12: Den elektriske lastesykkelen som DHL Express benytter i sine leveranser. Batteriet er plassert bak på lastesykkelen.

Viktige karakteristika av lastesykkelen og tilhengeren er oppsummert i tabell 10. Det finnes mange forskjellige typer lastesykler som kan benyttes i varetransport, men det er viktig at valg av sykkel tilpasses bedriftens behov. I dette tilfellet er leveransene tidskritiske og lastesykkelen er utformet slik at man kan ta med seg mange varer, for å kunne redusere antallet transporter til og fra mikrodepotet.

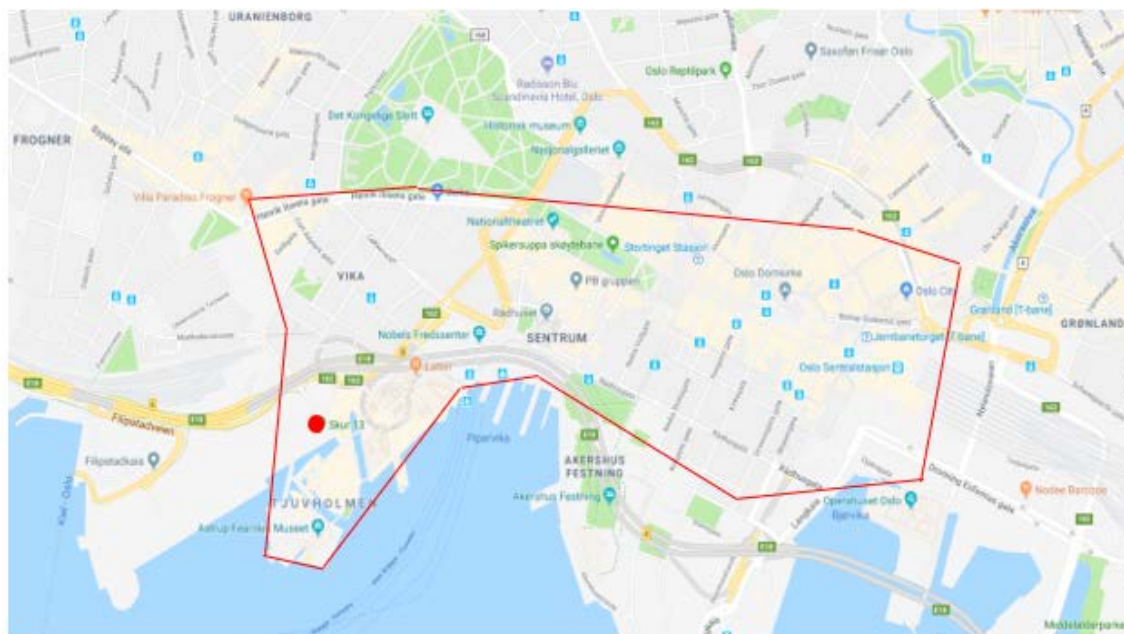
Tabell 10: Karakteristikk ved den elektriske lastesykkelen.

Lengde	Bredde	Høyde	Mål skap	Volum skap	Maksimal hastighet	Maksimal vekt	Arbeids-tid
Sykkel: 2,24m Tilhenger: 1,26m	0,8m	1,10m	H:821mm B:608mm L:804mm	Ca. 0,4m ³	25 km/t	270 kg inkl. syklist	10:30-17:00

Leverandøren av lastesykkene beskriver sykkelen som robust og forsterket. På grunn av behovet for å kunne utføre mange stopp per dag har de i samarbeid med DHL Express valgt en sykkel hvor det er enkelt å komme seg av og på. Det var nytt for leverandørene å ha en kunde der sykkelen benyttes hele arbeidsdagen. Andre kunder har benyttet sykkelen mer som et supplement, for eksempel innenfor et lite område med mer småsykling eller som markedsføring for sin virksomhet.

Området for lastesykkeldistribusjon

Figur 13 viser en omtrentlig illustrasjon av området dekket av varelevering med varesykler per november 2017. Mikrodepotet er illustrert ved den røde sirkelen lokalisert ved Skur 13 på Filipstad.



Figur 13: Området lastesykkelpiloten i hovedsak dekker per november 2017.

Fremtidig ser DHL Express for seg at varesyklene kan være aktuelle for å dekke områdene helt fra Sjursøya til Vækerø i tillegg til opp til Majorstua/Adamstuen, samt Bislett/Pilestredet og Grünerløkka. I dag foregår leveringene først og fremst mellom Oslo S – Vika – Aker Brygge. Rutene for lastesykler og noen av rutene for varebiler overlapper

innenfor området illustrert over. Det er flere grunner til at det er vanskelig å erstatte en varebil med lastesykler på en fullstendig rute. En av hovedgrunnene er, som kort beskrevet over i delkapittel 4.2, at leveringsadresser innenfor et avgrenset geografisk område kan ha mange forskjellige typer av mottakere og dermed også en stor variasjon i størrelse og vekt på leveringer og hentinger. Som et eksempel kan et kontorbygg bestående av flere aktuelle mottakere av typisk dokumenter og små pakker ha en butikk eller restaurant i 1.etasje som gjerne mottar større pakker. Dette gjør det utfordrende å finne områder som i sin helhet kan dekkes av lastesykler.

Ved sammenligning av lastesykler og varebiler er fokuset dermed på antall stopp heller enn område dekket. Målet til DHL Express innenfor pilotprosjektet er *at hver lastesykkel i gjennomsnitt skal kunne utføre opptil 90 stopp per dag og at 2-3 lastesykler skal være i drift, altså at så mange stopp som mulig overføres fra varebil til lastesykkel.*

5 Vurdering av lastesykkeldrift og virkningen på logistikk, økonomi og miljø

Det er viktig å vurdere varelevering fra et rent forretnings- og logistikkperspektiv ettersom det fra et privat perspektiv vil være avgjørende at operasjonene er økonomisk lønnsomme (Cyclelogistics, 2016). I dette kapitlet har vi vurdert hvilke virkninger bruk av lastesykler har på bedriftens operasjoner og bedriftens egne vurderinger av lastesykkeldrift høsten 2017. Funnene er basert på data og intervjuer fra DHL Express. Data fra førsituasjonen samt pilot-situasjonen med lastesykler benyttes til å vurdere effekter på:

- logistikk
- bedriftsøkonomi og
- miljø

5.1 Vurderinger av varelevering med lastesykkel

Drifts- og sykkeltekniske utfordringer

Utfordringene med driften av lastesykler for DHL Express har i stor grad oppstått som en konsekvens av utformingen av lastesykkelen. Disse utfordringene bør elimineres så fort som mulig slik at DHL Express og service partner kan bruke mer ressurser på optimalisering av leveransene heller enn intern tilrettelegging for lastesykler. DHL Express har i dette pilotprosjektet gått til anskaffelse av to lastesykler, men på grunn av de tekniske problemene har bare én lastesykkel vært i drift i denne analyseperioden. Samtidig har det vært behov for endringer av rutene internt i DHL Express for å kunne tilpasse området lastesyklene skal betjene og optimere kapasitetsforholdet mellom lastesykkel og varebil. Det er mange hensyn som skal tas når man driver med ekspressleveringer. Noen av de viktigste er at det er lite overlapp mellom de forskjellige rutene både med tanke på leveringene og hentingene og å unngå flere besøk til en og samme kunde. Servicen kan bli oppfattet som dårlig dersom det først kommer en leveranse med lastesykkel etterfulgt av en med varebil. Henting har vært en utfordring for lastesykkelen så langt, fordi størrelsen på varene som skal hentes ikke spesifiseres godt nok. Dette kan dermed føre til at henting som er bestilt er for stor for lastesykkelen uten at dette fremgikk ved bestillingen. DHL Express jobber internt med hvordan man raskt kan allokere kapasitet fra varebiler i andre områder for å hente denne typen vare.

Lasteskap

Når transportene kom i gang ble det oppdaget en rekke utfordringer med logistikksystemet og spesielt med lasteskaper. For at lasteskaper skulle få plass på lastesykkelen og samtidig være dimensjonert for kassene som DHL Express sorterer sine leveranser i, måtte materialet i lasteskaper være relativt tynt. Slag og annen tøff behandling setter tydelige

merker på lasteskapet, noe som igjen gjør det vanskelig å ta kassene ut og inn samt låse skapet.

I tillegg er lasteskapet utformet slik at døren tar stor plass når den slår ut i gatene. Dette kan være til hinder for andre bybrukere og en utfordring når det kommer til parkering av lastesyklene, siden den dermed tar opp større plass. En annen utfordring knyttet til skapene er at det ikke er montert et godt hyllesystem for kassene innvendig, som gjør at det tar litt tid å finne riktig kolli. Dette er spesielt problematisk på dager med mye regn fordi kassene må tas helt ut av lasteskapet for å kunne hente ut riktig pakke. Dette gjør at det samler seg vann i bunnen av kassene og skapet. Kassene er nødvendige for sorteringen på Berger og transporten videre til mikrodepotet. Dette er tenkt løst ved å sette inn et hyllesystem, der kassene kan skyves ut og inn.

I oppstarten av pilotprosjektet var det fokus på å tilpasse lastesykkelen til skapene, men det vurderes om det er viktigere å tilpasse skapene til lastesykkelen. Per november 2017 jobber DHL Express med en alternativ utforming av dette lasteskapet, der det vurderes en annen type åpning for å minske plassen lasteskapet krever. I tillegg vurderer DHL Express å gå bort ifra det tradisjonelle kassebaserte modulsystemet som benyttes ved leveranser med varebil og heller velge noe som er tilpasset lastesykkelen.

Belysning og sentrallås

Andre behov knyttet til utformingen av lastesykkelen som ble oppdaget etter oppstart var at det på grunn av lastesykkelens størrelse var et behov for blinklys og bremselys, og dette ble derfor montert. Dette er et tiltak som kan være nødvendig både med tanke på sikkerheten til syklisten, men også med hensyn til andre trafikanter eller brukere av byen i områdene der lastesykler benyttes. En annen sentral faktor identifisert etter oppstart og som kom tydeligere frem etter hvert som antallet stopp økte er et behov for sentrallås på lastesykkelen. Nå det i dag behøves to nøkler, en til lasteboksen og en annen for sykkelen, forsvinner mye verdifull tid i en såpass tidspresset bransje. I tillegg kan dette være et irritasjonsmoment for syklisten, noe som kan medføre en risiko for at varer ikke blir tilstrekkelig sikret mot tyveri. Dette er videreformidlet til leverandøren.

Vedlikehold

Ettersom lastesykkelen så langt kun har vært benyttet på sommeren og deler av høsten har det vært lite vedlikehold. Samtidig har DHL Express inngått en avtale med et sykkelverksted i kort avstand til mikrodepotet slik at fremtidig vedlikehold og vinterreparasjoner kan gjøres så å si på stedet uten at lastesykkelen i en lengre periode må bli stående ubrukt. Så langt i driften har det ikke vært et behov for å lade sykkelen i løpet av dagen. Selv om DHL Express ennå ikke har egne erfaringer å vise til, er det i Danmark og Nederland påvist at lastesykler må vedlikeholdes spesielt i form av bremseskift. På lastesyklene DHL har utviklet er det montert spesialdekk for å unngå punktering. Likevel har det vært problemer med at vinterdekkene punkterer svært lett. Det har derimot ikke vært et problem med sommerdekkene.

Batterikapasitet

Batterikapasiteten har ikke har vært en utfordring og batteriet er spesialbygget. Kun erfaringer kan si noe om faktisk rekkevidde. Med det antallet leveranser som i dag gjennomføres og vekten på disse har det vært tilstrekkelig med kun et batteri som lades om natten i mikrodepotet. DHL Express har gått til innkjøp av et ekstra batteri slik at det er tilgjengelig ved behov, men dette er ikke benyttet. Da strømmen på et tidspunkt ble kuttet

fra mikrodepotet og batteriet måtte transporteres opp til Berger for å lades ble det en ekstra ting for DHL å organisere. I tillegg medførte dette en ekstra tur med en varebil i området når alle lastesykkelleveransene ble levert til mottaker. Med andre ord er et mikrodepot tilsvarende det som benyttes i denne piloten avhengig av elektrisitet.

Rekruttering av syklister

Det har vært en utfordring å få de som i dag driver transport med varebil over på lastesykler. Det var derfor nødvendig for DHL Express å finne nye ansatte utenfor egen organisasjon, men innenfor lastesykkelmiljøet.

Underveis i oppstartsfasen og i begynnelsen av høsten oppstod det en utfordring med rekruttering. Totalt har det vært tre ulike personer som har syklet og man er nå i prosessen med å ansette en fjerde person. Stillingen som sykkelkurer i DHL Express krever en dedikert ansatt som må kunne forplikte seg til å jobbe hver dag på fast basis. Det er viktig å bygge opp erfaring og kjennskap til leveringssystemet, kunder og den aktuelle ruta. På den andre siden er det heller ikke en 100%-stilling som blir utlyst, noe som gjør at stillingen faller mellom to stoler. Leveransene med lastesykkel utgjør ikke en full arbeidsdag, men arbeid fra klokken 10.30 – 17.00. Dette skyldes blant annet at sorteringen ikke skjer på mikrodepotet, men at varene kommer ferdig sortert ca. klokken 10.30. Det er dermed et behov for å utvikle alternative konsepter for å kunne tilby en 100% stilling som lastesyklist.

Arbeidssituasjon og sikkerhet i trafikken

Arbeidssituasjon og sikkerhet på sykkelen

Sikkerheten knyttet til å sykle har vært god. I begynnelsen var det allikevel noe problematisk å ferdes i trafikken siden syklisten ved svingning måtte strekke ut hånden. Ved å slippe en hånd fra styret på dette relativt store fremkomstmiddelet følte det noe ustødig. Det ble derfor ytret et ønske om blinklys, noe som ble ordnet. I tillegg har syklisten opplevd det som utrygt å ferdes langs trikkeskinner hvor det er fare for å få hjulet satt fast, og over brostein som gjør sykkelen ustødig.

Ellers har syklingen i Oslo sentrum fungert godt, både med tanke på å manøvrere selve lastesykkelen og forholdene for sykling på den aktuelle ruta. En av syklistene nevner at lastesykkelen benyttes på veibane, sykkelsti og fortau. Det er lov for lastesykkelen å benytte sykkelstiene. Lastesykkelen kan parkeres på fortau nærme leveringsadressen og det er uproblematisk å finne parkering. Sykling i gågater var syklistene enige om at var mer utfordrende enn først antatt. Opplevelsen var at det var vanskelig å komme seg frem i menneskemengdene med en såpass stor sykkel og at farten dermed ble lav. Det positive var at lastesykkelen har adgang til områder som er stengt for varelevering med motoriserte kjøretøy (utenfor angitte tidspunkt). Syklistene mente det var mest hensiktsmessig å benytte lastesykkel ved trafikkork da sykkelen kan være med på å løse tidspresset dette forårsaker. Det er derfor trafikksituasjonen som er mest avgjørende for om lastesykkel eller varebil er mest effektivt. I tillegg mener syklistene at sperringer og vegarbeid i sentrumsområder er med på å forverre fremkommeligheten til varebil, noe som øker nytten av å bruke lastesykkel.

Sikkerheten til varene som fraktes er ivaretatt ved at skapene de fraktes i låses hver gang lastesykkelen benyttes og hver gang syklisten forlater sykkelen. Lastesykkelen låses også.

Sikkerhet i trafikken og forholdet til andre trafikanter

Syklisten føler seg ikke utrygg eller dårlig behandlet i trafikken av andre trafikanter på tross av at lastesykkelen tar relativt stor plass på sykkelveiene. Det har heller ikke vært opplevd konfrontasjoner eller aggressivitet fra bilister. En mulig årsak til dette kan være at andre syklistene eller trafikanter ser at han er en yrkessjåfør og dermed slipper han lettere frem og tar mer hensyn enn om det var en privatperson. Muligens er respekten for yrkessjåfører relativt høy blant andre trafikanter. Leveransene med lastesykkelen har fått god respons fra gående og andre bybrukere. Opptil flere har stoppet syklisten for å ta bilder samtidig som de uttrykker at det er en spennende og positiv ordning.

Vinterdrift

Selv om vintersesongen bare så vidt har startet har det som nevnt tidligere vært noen utfordringer for lastesykkelen. Det største problemet er knyttet til at vinterdekkene punkterer svært lett. Det er usikkert om dette skyldes at vinterdekkene ikke tåler vekten fra lastesykkelen, underlaget med is og grus eller en kombinasjon av de to. Det antas allikevel at det har med kvaliteten på vinterdekkene å gjøre og nye dekk skal testes. I tillegg har det vært noen utfordringer knyttet til fremkommelighet og sikkerhet for syklist med tanke på å manøvrere lastesykkelen når det ligger mye is og slaps i veibanen der lastesykkelen ferdes.

Kundetilfredshet

Så langt har det vært lite respons eller tilbakemeldinger fra kundene til DHL Express. Noe som kanskje også henger sammen med at de fleste ikke er oppmerksomme på at varene de får levert kommer med lastesykkel. Samtidig er det lite før 12-leveranser med lastesykkelen på grunn av tiden det tar å sortere leveransene som skal med sykkelen på Berger. I tillegg er det utfordrende med ettermiddagsleveringer på grunn av vanskeligheter med å time lastesykkelleveransene med returene fra varebil til terminalen på Berger. Begge disse tingene jobbes det med å finne en løsning på. Den gruppen som har gitt mest og positiv respons er andre brukere av byen og andre som ferdes i trafikken.

Oppsummert er det viktig å ta hensyn til følgende punkter for bedriftene som ønsker å starte med lastesykkelleveranser.

Viktige vurderinger for andre som planlegger å igangsette profesjonell varelevering med lastesykler:

- Utforingen av lastesyklene slik at de er tilpasset behovet til virksomheten og med fokus på arbeidsmiljøet til syklist i form av bremse- og blinklys samt sentrallås.
- Videreutvikling og endring av det opprinnelige lastesykkelkonseptet kan være nødvendig. I tillegg er det også viktig å tilpasse kjørerutene kombinasjonen av lastesykler og varebiler.
- Utvikle systemet for å inkludere lastesykler i eksisterende ruteplanlegging eller investere i egne systemer for ruteplanlegging med lastesykler. Det kan vise seg utfordrende å direkte erstatte varebiler med lastesykler slik at syklene heller må sees på som et supplement for å kunne redusere antall turer med varebil.
- Bygge positive holdninger og interesse for konseptet blant ansatte i virksomheten.
- Rekruttere personer eller benytte eksisterende ansatte som er interesserte i å være heltidssyklister.

- Ivareta sikkerheten for syklist, varer og andre trafikanter – noen løsninger fra sikkerhet i varebil kan kanskje overføres til lastesykler.
- Selv om lastesykkelen kan benytte gater med redusert fremkommelighet for varebiler, eksempelvis gater som stenges etter klokken 11:00, er det i disse gatene mange myke trafikanter noe som også svekker fremkommeligheten til lastesykler. Forsøk å finne hensiktsmessige ruter for sykkelen der disse områdene unngås i likhet med varebil.

5.2 Logistikk, økonomi og miljømessige effekter av lastesykkelleveranser

I dette kapittelet beskrives logistikkvirkninger, samt økonomiske og miljømessige effekter av operasjonene med lastesykkel. I delkapittel 5.2.1 og 5.2.2 beskrives henholdsvis logistikkeffekter og økonomiske virkninger, mens delkapittel 5.2.3 inneholder estimerte miljøvirkninger som følge av endrede operasjoner.

5.2.1 Logistikkeffekter

Logistikkeffekter

Vi har analysert data for tre forskjellige varebilsruter i tillegg til data for lastesykkelen. Tallene for varebil er basert på tre varebilruter som opererer i Oslo sentrum og som ifølge DHL Express er hensiktsmessige å sammenligne med tall fra lastesykkel. Datagrunnlaget gjelder for perioden fra 8. september til og med 31. oktober 2017. Dette tidsintervallet har vi karakterisert som oppstartsperioden til lastesykkeldriften. Datagrunnlaget fra DHL Express er basert på registreringer av hvert stopp² utført med varebilene og lastesykkelen. I tabell 11 presenterer vi nøkkeltall for distribusjon med varebil og lastesykkel basert på analysene av dette datagrunnlaget. Tall for distanse er beregnet ut fra informasjon fra Google Distance Matrix³ (GDM) ved hjelp av et Python-basert Application Programming Interface (API). Ved bruk av koordinatene for de registrerte stoppene i datasettet fra DHL Express har vi beregnet avstand og reisetid fra GDM. For lastesykkelruten har vi benyttet sykkel som transportmiddelvalg i GDM og for varebil har vi valgt bil. Vi vet imidlertid ikke om rutene valgt i GDM samsvarer med den faktiske kjøringen til DHL Express. I sammenligningen har vi tatt utgangspunkt i distribusjonen i Oslo sentrum, det betyr at distanse kjørt mellom hovedterminalen på Berger og Oslo sentrum er ikke inkludert. Denne avgrensingen er gjort på bakgrunn av at lastesykkelen kun opererer i Oslo sentrum.

² Et stopp er definert som én signatur av én mottaker ved levering av en eller flere pakker. Det kan derfor forekomme flere stopp innenfor ett og samme område for eksempel til to ulike mottakere med adresse i samme bygg.

³ <https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/>

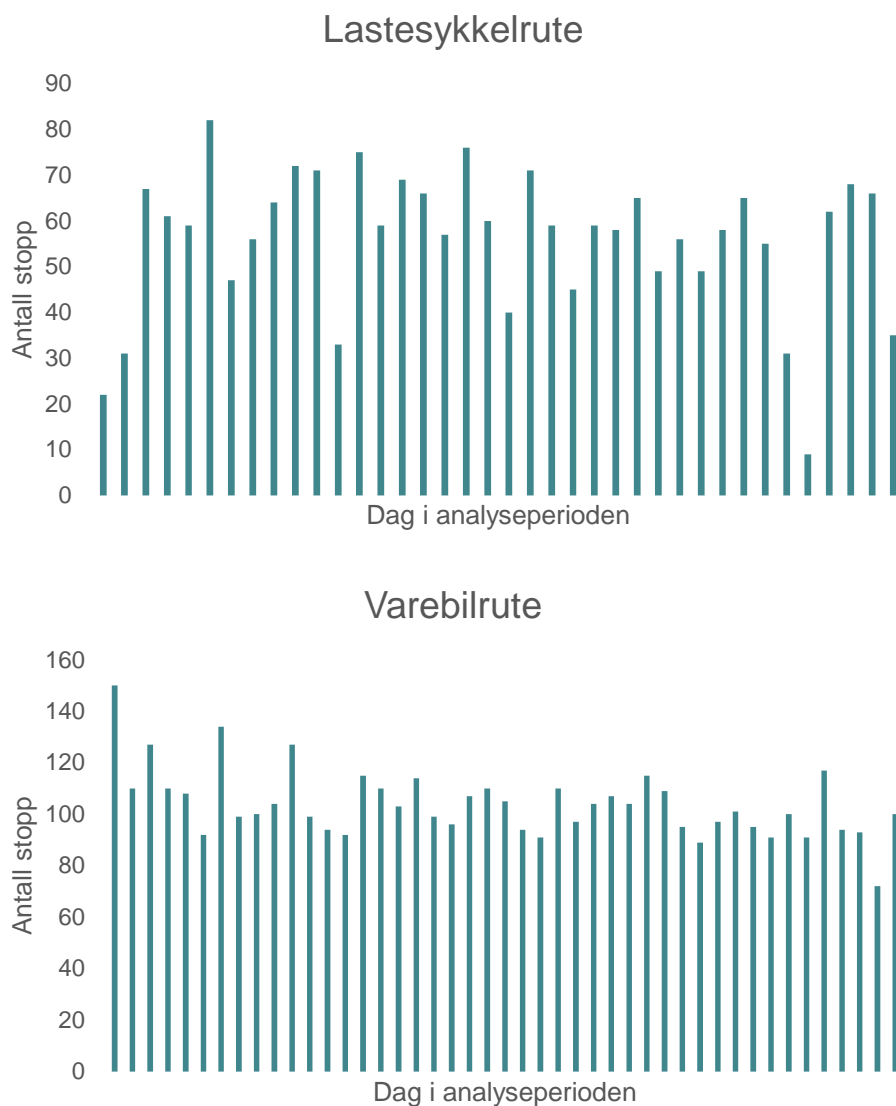
Tabell 11: Effekter på varelevering med varebil sammenlignet med lastesykkel. Tall for varebil er basert på et gjennomsnitt av tre varebilruter som opererer i Oslo sentrum. Tall for perioden 8. september til 31. oktober 2017.

	Transport med varebil	Transport med lastesykkel
Data basert på hele analyseperioden		
Antall stopp i perioden	4 671	2 127
Gjennomsnittlig antall stopp per dag	103	56
Størst antall stopp på en dag	150	82
Minst antall stopp på en dag	72	9
Gjennomsnittlig vekt på leveransene per stopp (kg)	6,9	1,1
Gjennomsnittlig tidsbruk mellom hvert stopp (minutter)	4	5
Gjennomsnittlig distanse mellom stopp (m)	643	290
Kjørte kilometer totalt i perioden (gjennomsnitt av tre varebilruter)	2 826	572
Gjennomsnittlig kjørte kilometer per dag	75	15
Data basert på en gjennomsnittlig dag		
Tidsbruk fra første til siste stopp på ruta denne dagen (tt:mm)	07:32	03:51
Gjennomsnittlig antall stopp per time denne dagen	13	13
Total vekt på leveransene denne dagen	650	41
Antall enheter levert denne dagen	214	61

Fra tabellen kan vi se at den største forskjellen mellom varebil og lastesykkel er antall stopp og mengde distribuert. Antall stopp er mer enn det dobbelte for varebil enn lastesykkel for 2017. På en gjennomsnittlig dag viser allikevel tallene at det er mulig for lastesykkelen å ha tilnærmet like mange stopp per time som varebilene. Det er flere grunner til at lastesykkelen ikke oppnår like mange stopp og leverte enheter som en varebil. For det første er lastekapasiteten til lastesykkelen lavere enn for varebil. Dette resulterer i færre leverte enheter per tur. Videre er en stor del av leveransene til DHL Express større pakker til butikker og privatpersoner som ikke er egnet for lastesykkel. Dette fører til ekstra utfordringer ved utforming av lastesykkelens distribusjonsrute. I tillegg til varens størrelse og vekt må det tas hensyn til kjøredistanse mellom stopp. Det kan i noen tilfeller derfor være mer lønnsomt å sørge for høy kundetetthet og korte kjøredistanser til tross for at dette kan gå utover mengde levert med lastesykkel. I oppstartsperioden har (som nevnt i kapittel 5.1) syklisten hatt kortere arbeidsdager enn sjåførene. Dette er med på å påvirke hvor mange enheter som blir sortert til lastesykkelen. Kortere arbeidsdager for syklist i kombinasjon med lavere kjørehastighet for lastesykkel enn varebil er med på å påvirke antall leveranser per dag for lastesykkelen. Ved beregninger av hastighet fant vi at syklisten hadde en gjennomsnittsfart på 17 km/t (mellom stopp). Denne hastigheten ble beregnet ved å dele distanse fra GDM med tid fra GDM. I følge operasjonsleder i DHL Express er flere av de overnevnte faktorene knyttet til utfordringer ved oppstart av ny type drift. Det gjøres kontinuerlige endringer i leveringssystemet for å finne den mest optimale løsningen. Varelevering med lastesykkel er nytt både for DHL Express internt og for syklisten. På den andre siden er gjennomsnittlig tidsbruk mellom stopp kun ett minutt mer per stopp for lastesykkel enn varebil. Dette viser at lastesykkelen har potensiale dersom kundetetthet er høy nok. Grunnen til at forskjellen i tidsbruk mellom stopp ikke er større kan forklares ved at lastesykkelen er effektiv med å finne parkering og kan parkere sykkelen nærmere mottaker. Videre fant vi basert på observasjoner av varelevering med varebil (se kapittel 4.2) at sjåførene ved flere anledninger parkerte bilene og leverte varer til forskjellige kundeadresser til fots.

Antall stopp per dag for syklisten kan variere fra 9 til 82. Vi minner om at definisjonen på et stopp er én signatur av én mottaker ved levering av en eller flere pakker. Det kan derfor forekomme flere stopp innenfor ett og samme område for eksempel til to ulike mottakere med adresse i samme bygg.

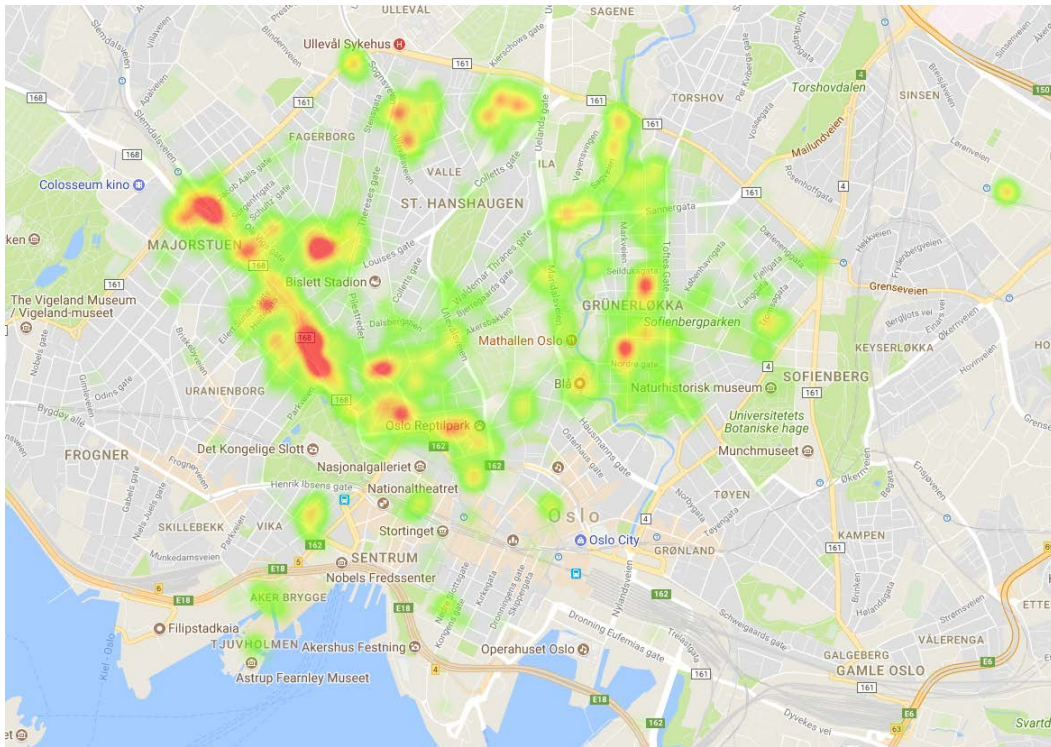
Variasjonen i antall stopp kan ifølge operasjonell leder ved DHL Express forklares med at spesielle hendelser har påvirket resultatet til dagene med få stopp spesielt mye. Dette kan være uforutsette hendelser med selve lastesykkelen eller spesielt utfordrende kjøreforhold. DHL Express forsøker å holde i gjennomsnitt 60 stopp per dag slik situasjonen er per dags dato, noe som er ganske nære det faktiske gjennomsnittet for analyseperioden (56). Målet var 90 stopp per dag (i gjennomsnitt) og å ha to til tre sykler i drift. Grunnen til at dette målet ikke ble nådd i løpet av analyseperioden mener operasjonell leder ved DHL er knyttet til problemene med selve lastesykkelen (se kapittel 5.1) Målet på lang sikt er mer udefinert, men ønsket er å overføre så mange sendinger som mulig fra varebil til lastesykkel. Figur 14 nedenfor gir et bilde på hvordan antall stopp har variert under analyseperioden for henholdsvis lastesykkel og varebil.



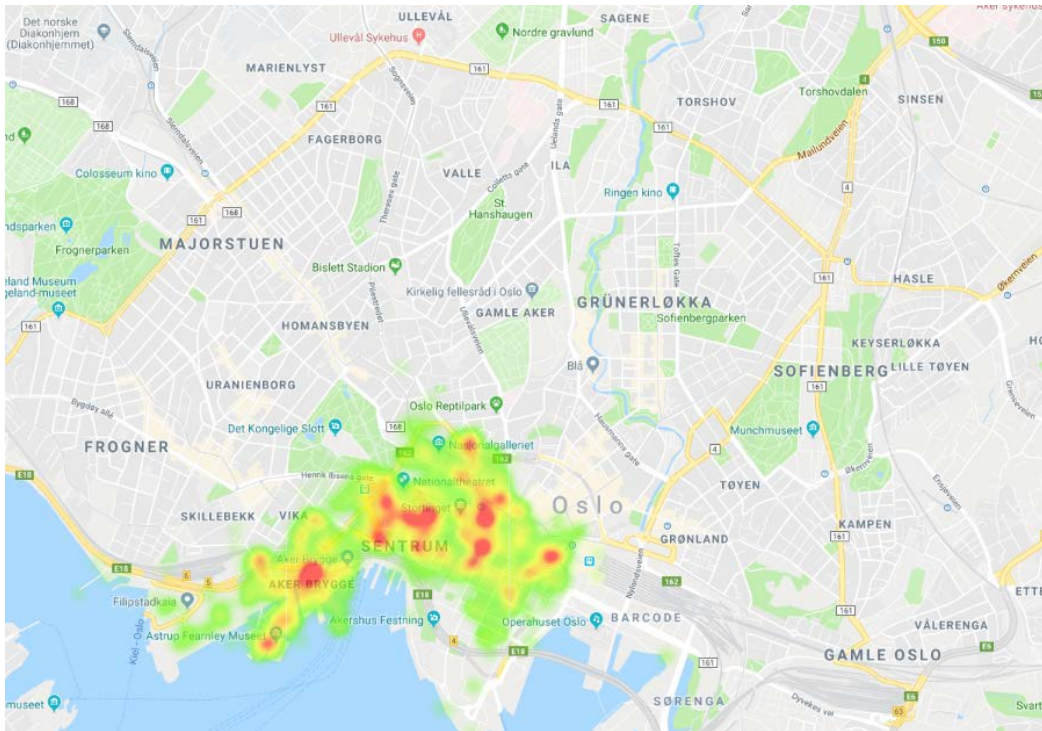
Figur 14: Sammenligning av antall stopp per dag for lastesykkelrute og varebilrute i perioden fra 8. september til og med 31. oktober 2017. Datakilde: registrerte stopp i datasettet fra DHL Express.

Variasjonen i antall stopp er tydelig større for lastesykkel enn varebilen. Det er ingen tegn til at dette stabiliserer seg for lastesykkelen i løpet av analyseperioden.

Figur 15 og 16 viser området dekket av henholdsvis lastesykkelen og varebilene. Kartene er laget med gmpplot i Python ved å benytte datasett for koordinatene til hvert registrerte stopp for varebil og lastesykkel. Basert på registrerte stopp i løpet av analyseperioden indikerer røde områder flest stopp i løpet av perioden. Videre er det færre antall stopp i områdene markert grønn enn de som er gule.



Figur 15: Området for registrerte stopp med varebil. Rød illustrerer områder med flest antall registrerte stopp for varebilen, antallet avtar for gule områder og enda mer for grønne områder. Kilde til kartmateriale: gmpplot i Python. Datakilde: koordinater for registrerte stopp fra datasett DHL Express. 1:250.



Figur 16: Området for registrerte stopp med varebil. Rød illustrerer områder med flest antall registrerte stopp for varebilen, antallet avtar for gule områder og enda mer for grønne områder. Kilde til kartmateriale: gmploit i Python. Datakilde: koordinater for registrerte stopp fra datasett DHL Express. 1:250.

Av figurene er det tydelig at stoppene for varebilen strekker seg over et større område enn for lastesykkelen. Dette gjør at det naturligvis blir større kjøreavstander for varebil enn lastesykkel. Dette kan forklare hvorfor det ikke er en nevneverdig forskjell mellom gjennomsnittlig tidsbruk mellom stopp for varebil og lastesykkel. For lastesykkel er det noen grønne områder som tilsynelatende ligger i vannet. Dette kan skyldes unøyaktige koordinater i datasettet eller at områdene med flere registrerte koordinater strekker seg litt utover sitt faktiske område. Mye aktivitet rundt mikroterminalen som ligger i nærheten av vannkanten kan være med på å forklare dette.

5.2.2 Kostnader og økonomi

I pilotfasen har lastesykkel vært introdusert som et supplement til varebilene som betjener Oslo sentrum, og det forventes ikke at en slik oppstartsfasen skal være økonomisk bærekraftig. Vurdering av bedriftsøkonomisk lønnsomhet gjøres ut fra en antatt situasjon hvor lastesykkel brukes i fullskala operasjon og er i stand til å erstatte en varebil. Denne vurderingen gjøres ut fra kostnadstall som er innhentet i prosjektet, supplert med antakelser som det gjøres rede for nedenfor.

Kostnadstallene på varebil og lastesykkel som er inkludert i tabell 12 er innhentet fra DHL Express og Boxbike. Arealkostnadene er innhentet fra Oslo kommune. I tillegg er dette supplert med lønnskostnader og drivstoff- og energipriser fra SSB, bompenger fra Fjellinjen.

Tabell 12: Sammenligning av kostnader for varebil og lastesykkel. Kostnader ekskl. mva.

Kostnader	Varebil	Lastesykkel
Oppstartskostnader		
Innkjøp transportmiddel	NOK 540.000	NOK 90.000
Mikrodepot (container)	Ikke relevant	NOK 125.000
Driftskostnader		
Vedlikehold	NOK 4000	På verksted 1 til 2 ganger per mnd. inngår i leasingkostnad
Drivstoff	Dieseldrevet NOK 11,20 per liter.	El-drevet NOK 71,4 øre per Kwh. Inngår i kostnad for mikrodepot
Forsikring	NOK 19.000 per år	Kostnad ukjent, inngår i leasingavtale
Bompenger	NOK 44 kroner per tur Berger – Oslo sentrum (lett dieselbil med brikkerabatt, utenom rush)	Ikke relevant
Parkeringsbøter	NOK 600 per bot, antar i snitt 1800 kroner per år	Ikke relevant
Sjåfør/syklist kostnader		
Lønnskostnader	Speditørtariff.	Speditørtariff. 5 % lavere lønn enn for varebil
Mikrodepot		
Leie av areal til mikrodepot	Ikke relevant	NOK 50.000 per år.

Alle prisene er avrundede priser oppgitt eksklusive merverdiavgift (unntatt bompenger og parkeringsbøter).

Noen av kostnadstallene tabell 12 påløper kun for lastesykkel og tilsvarende for varebil, for eksempel bompenger og leie av areal til et mikrodepot. Kostnaden for parkeringsbøter er usikker, siden bøter i noen tilfeller håndteres av sjåfør og man ikke har nøyaktige tall på dette. Kostnadsposten «leie areal og drift container» inneholder også kostnaden for opplading av batteri til lastesykkelen og drift av mikrodepotet.

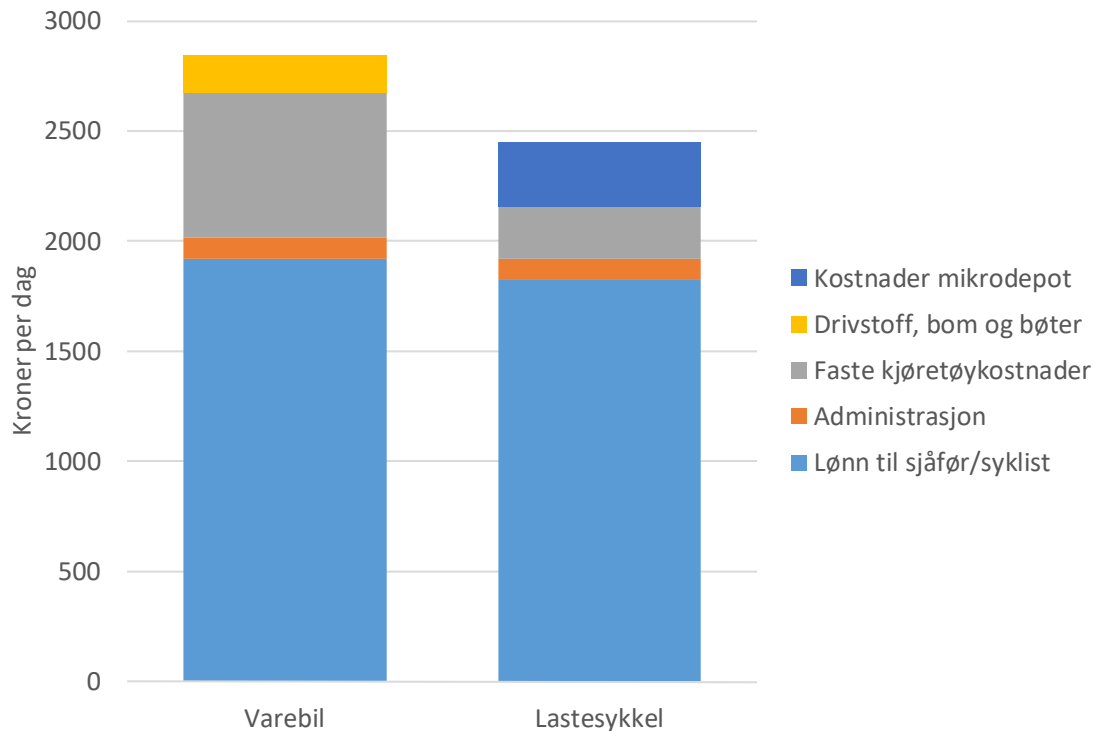
For å få til en sammenlignbar kostnad, gjør vi i tillegg følgende antakelser:

- For varebil antas en leasingkostnad på 8000 kroner per måned, i tillegg kommer forsikring på 1600 kroner og service/vedlikehold på 4000 kroner per måned
- For lastesykkel har man en leasingkostnad på 5000 kroner per måned, dette inkluderer forsikring og service
- Kostnaden for mikrodepot (containeren) avskrives med 2000 kroner per måned
- Det er 253 arbeidsdager per år, og en arbeidsdag varer i 8 timer
- Det tilkommer en administrasjonskostnad på 2000 kroner per måned både for varebil/lastesykkel, dette dekker andel av felleskostnader i virksomheten
- Lønn og sosiale kostnader utgjør 240 kroner per arbeidstime for varebil, 228 kroner per arbeidstime for lastesykkel.

I tillegg antas det at introduksjonen av en lastesykkel kan erstatte en varebil. Lastesykkelen betjenes fra et depot i Oslo sentrum. Leveranser fra terminal til depot kan betjenes med andre kjøretøy som kjører forbi depotet uansett, slik at det ikke blir ekstra kjøring som følge av dette. Dersom lastesykkelen har en lavere produksjon enn en varebil, kan dette løses med noe økt aktivitet for andre varebiler i området. Det antas videre at det finnes tilstrekkelig antall leveranser som er små nok til å kunne betjenes med lastesykkel i det aktuelle området.

Basert på tallene fra DHL Express antas det at varebilen som erstattes av en lastesykkel i snitt kjørte 75 kilometer per dag. Av dette antas det at 45 kilometer ble kjørt mellom Berger og Oslo sentrum med et drivstofforbruk på 1,3 liter per mil, mens 30 kilometer ble kjørt i Oslo sentrum med et drivstofforbruk på 1,6 liter per mil.

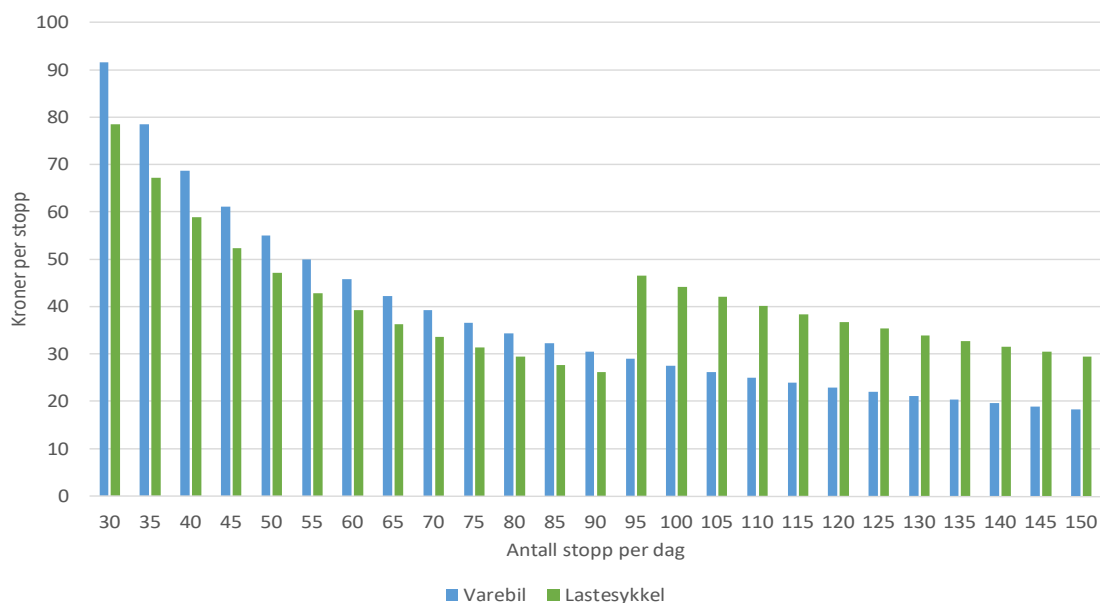
Med kostnadsanslagene fra tabell 12 og tilleggsantakelsene beskrevet nedenfor tabellen har vi beregnet en kostnad per arbeidsdag for en varebil og en lastesykkel, disse kostnadene er illustrert i figur 17. Det skilles mellom lønn til sjåfør/syklist, administrasjonskostnad, faste kjøretøykostnader (leasing, forsikring, vedlikehold), drivstoff bom og bøter for varebil, samt kostnader forbundet med mikrodepotet (arealkostnaden samt avskrivningskostnad for containeren).



Figur 17: Sammenligning av kostnader for en varebil og en lastesykkel. Kroner per dag.

Fra figur 17 ser vi at lønnskostnaden er den klart største kostnadskomponenten både for varebil og lastesykkel. Kostnaden er noe lavere for lastesykkelen på grunn av antakelsen om noe lavere lønn. Vi ser videre at kjøretøykostnaden er mye høyere for varebilen enn for lastesykkelen, mens kostnaden for drivstoff, bom og bøter er relativt beskjeden i det store bildet. For lastesykkelen er kostnadene forbundet med mikrodepotet høyere enn kostnaden for selve lastesykkelen.

Fra vurderingen av logistikkvirkninger så vi at varebilene jevnt over har klart å håndtere flere stopp per dag enn hva som har vært mulig med lastesykkelen. Det er derfor relevant å relatere den daglige kostnaden til antall stopp som betjenes. Figur 18 viser kostnad per stopp for antall daglige stopp per kjøretøy i intervallet 30 til 150. Det antas at en lastesykkel maksimalt kan betjene 90 stopp per dag, mens en varebil kan håndtere 150.



Figur 18: Sammenligning av kostnader for en varebil og en lastesykkel. Kroner per stopp.

Figur 18 viser at opptil 90 stopp per dag (lastesykkelens kapasitet), så vil lastesykkelen ha en lavere kostnad per stopp enn varebilen. Når man passerer 90 stopp, så må det introduseres to lastesykler, og da blir det vesentlig dyrere å bruke lastesykkel enn varebil. Tallene fra kapittel 5.2.2 viser at det ikke er en selvfølge at lastesykkelen kan håndtere like mange stopp per dag som lastebil. Fra figur 18 ser vi at en lastesykkel som betjener 90 stopp per dag har omtrent samme kostnad per stopp som en varebil som betjener 105 stopp per dag, så dersom lastesykkelen brukes opp mot sin maksimale kapasitet så vil det kunne være økonomisk bærekraftig å operere med lastesykler. Vi vil avslutningsvis legge til at det er åpenbare skalafordeler. Spranget i kostnader fra 90 til 95 stopp per dag for lastesykkel på grunn av behovet for en sykkel nummer to innebærer ikke en ren doubling av kostnaden, for med flere lastesykler i drift blir det flere enheter og flere stopp å fordele mikrodepot-kostnaden på.

5.2.3 Miljøeffekter

For å beregne miljøeffektene ved introduksjon av lastesykkel ønsket vi å undersøke påvirkningen på kjørte kilometer for varebilene. Vi benyttet data for tre varebilruter fra ukene 27 til 44 i 2016 og 2017, hvorav lastesykkelen var i drift under perioden i 2017. Vi inkluderte også en analyse av mengde distribuert for å kunne forklare om lastesykkelen eller mengden varer var årsaken til variasjon i kjørte kilometer. Tabell 13 viser totalt kjørte kilometer, samt vekt og antall enheter distribuert for varebilene i 2016 og 2017.

Tabell 13: Totalt kilometer kjørt, vekt og antall enheter distribuert med varebil i ukene 27 til 44. Absolutte tall og endring i prosent. Tall for 2016 og 2017.

	2016	2017	Endring i prosent
Kilometer kjørt	21 427	24 109	12,5%
Total vekt	180 024	213 564	18,6%
Totalt antall enheter distribuert	40 499	47 169	16,5%

Samlet sett for alle tre varebilene ser vi at alle har hatt en økning i kjørte kilometer. De har samtidig også hatt en relativt stor økning i mengde transportert, både i vekt og antall. Det

vi kan se fra den prosentvise endringen er at kjørte kilometer har økt mindre sammenlignet med mengde fra 2016 til 2017. Vi har derimot ikke noe grunnlag for å si at lastesykkelen har vært med på å påvirke denne utviklingen.

Ved videre utregning av miljøeffekter tar vi utgangspunkt i en situasjon hvor lastesykler kan erstatte en eller flere varebiler. Grunnen til dette er at miljøeffektene er minimale i oppstartsperioden hvor det kun har vært en sykkel i drift. Det beregnes derfor her utslippsbesparelser per varebil som kan erstattes. Det antas at driften av lastesykler er utslippsfri. Utslippsfaktorene benyttet i beregningene er hentet fra Thune-Larsen et al. (2016). Utslippsfaktorene avhenger av om kilometerne er kjørt i sentrumsområder (tettsted med kø) eller utenfor sentrum (trafikk med fri flyt). Ved beregning av miljøeffekter skiller vi mellom kilometer kjørt utenfor Oslo sentrum og innenfor Oslo sentrum. Kilometer kjørt utenfor Oslo sentrum inkluderer kilometerne kjørt mellom hovedterminalen på Berger og grensen til Oslo sentrum. Denne distansen er anslått til å være 22,5 km en vei (45 km tur/retur). Den videre distribusjonskjøringen, som starter fra varebilene krysser grensen til Oslo sentrum, har vi definert som kilometer kjørt innenfor Oslo sentrum. Denne fordelingen er gjort på bakgrunn av data og informasjon fra DHL Express. Ved beregning av miljøeffekter har vi derfor kun benyttet data fra varebiler som i sin helhet utfører distribusjonskjøring i Oslo sentrum. Vi har benyttet kjøretøykategorien «Andre lette, diesel», men har skalert opp verdiene ut fra DHL Express sitt anslag på drivstofforbruk. Vi antar som i kapittel 5.2.2 at leveranser fra terminal til depot kan betjenes med andre kjøretøy som kjører forbi depotet uansett, slik at det ikke blir ekstra kjøring som følge av å fjerne en varebil. Videre har vi estimert at kjørte kilometer mellom Berger og Oslo sentrum er 45 km (tur-retur) og at varebilene som erstattes av en lastesykkel i snitt kjører 75 kilometer per dag. Basert på kjørte kilometer utenfor og innenfor Oslo sentrum har vi beregnet miljøeffektene av å erstatte en varebil med en eller flere lastesykler. Tabell 14 viser beregnet dieselforbruk og utslipp for en varebil som starter fra Berger og operer i Oslo sentrum i 2016.

Tabell 14: Drivstofforbruk og utslipp for varebil per år fordelt på kjøring i sentrum av Oslo og utenfor sentrum av Oslo. Beregninger basert på DHL Express sine kilometertall fra 2016 og utslippsfaktorer hentet fra Thune-Larsen et al. (2016).

	Dieselforbruk (l)	CO ₂ (kg)	NO _x (g)	Derav NO ₂ (g)	PM10 (g)	PM2,5 (g)
Utenfor Oslo sentrum	1 480	3 256	12 432	3 996	1 480	1 036
Innenfor Oslo sentrum	1 214	3 238	9 108	2 935	1 316	1 012
Totalt per år	2 694	6 495	21 540	6 931	2 796	2 048

Tabell 14 viser at for hver varebil som erstattes av lastesykler, så går CO₂-utslippet ned med anslagsvis 6,5 tonn og utslippet av NO_x ned med nesten 22 kg per år. Da forutsetter vi at varene som skal distribueres med lastesykkel kan fraktes til mikrodepotet av varebiler som skal fortsette å operere i Oslo sentrum og som har ledig kapasitet. Dersom ingen av de resterende varebilene har ledig kapasitet og det fortsatt skulle være behov for at en varebil leverer varer til mikrodepotet blir miljøeffektene tilnærmet det som er oppgitt for Oslo sentrum. Det vil si at besparelsen reduseres til ca. 3,2 tonn CO₂ og 9 kg NO_x per år (forutsatt at det er en diesel-varebil som gjør denne jobben).

Ved å bruke informasjon fra Thune-Larsen et al. (2016) har vi også sett på hvilken estimert økonomisk verdi utslippsbesparelsene representerer. Litt avhengig av tilnærming finner vi at utslippene som skissert i tabell 14 tilsvarer en økonomisk verdi på ca. 100-150 kroner per dag i sum for transport i og utenfor sentrum.

6 Samarbeid og tilrettelegging fra offentlig sektor

Under planleggings- og oppstartsfasen av pilotprosjektet kom det frem at samarbeid, nettverk, tilrettelegging og ikke minst kunnskapsoverføring mellom aktører har vært viktig. Disse kategoriene er vurdert som nøkkelfaktorer gjennom hele arbeidsprosessen med lastesykkelpiloten. Dette kapitlet identifiserer hvordan denne samhandlingen mellom aktørene har foregått, med andre ord viktige erfaringer gjort av de ulike involverte aktørene gjennom hele prosessen.

6.1 Nettverk og samarbeid i pilotprosjektet

Samarbeid og kommunikasjon har vært viktig i prosessen med å få pilotprosjektet operativt. DHL Express har måtte forholde seg til flere ulike aktører både i planleggingsfasen og underveis i prosjektet. I dette avsnittet presenterer vi på hvilke måter kommunikasjon har vært viktig for DHL Express i møte med ansatte internt og sykkelleverandør, men også med offentlig sektor.

DHL Express ansatte/service partner

Internt i DHL Express har informasjon fra organisasjonen blitt benyttet som et bevisst tiltak for å øke engasjementet for sykkeldistribusjon. Det er flere forhold rundt et pilotprosjekt og økt oppmerksomhet rundt lastesykler som kan skape negative holdninger blant brukerne. Derfor er det avgjørende at både DHLs ansatte og ansatte hos servicepartner blir møtt med dialog og god informasjon underveis. I tillegg må det tilrettelegges for disse aktørenes behov når det gjennomføres endringer. Gjennom intervjuer kommer det frem at negative holdninger kan komme av usikkerhet rundt inntjening og kostnader, effektiviteten på lastesykkelen og arbeidssituasjon som syklist. Det kan for utførende part være vanskelig å se for seg løsninger som ikke har vært prøvd ut tidligere. Det var blant annet viktig for organisasjonen å skille mellom skepsis blant ansatte til lastesykkel som transportmiddel og egen arbeidssituasjon, og skepsis rundt driftsutfordringer. Fra operasjonelt nivå er det en oppfatning at de generelle holdningene til lastesykkelen har vært positive, og at intern markedsføring av DHL Express som en miljøbevisst organisasjon kan være årsaken. DHL Express sin servicepartner har vært sentral i prosessen med å ansette syklist og gjennomføre lastesykkelkonseptet.

Sykkelleverandør

Tett dialog og samarbeid med sykkelleverandøren har også vært viktig for DHL Express i forbindelse med valg og kontinuerlige oppgraderinger av lastesykkelen (som beskrevet i kapittel 5.1). Fra et operasjonsperspektiv er det verdifullt å kunne rapportere mangler og forbedringspotensial ved lastesykkelen så snart de oppstår og få rask respons fra sykkelleverandør. Sykkelleverandøren på sin side opplever å ha lært mye om hvilke behov som stilles til en lastesykkel som skal brukes i distribusjon av varer. Til tross for godt

samarbeid har utfordringer med lastesykkelen bidratt til tregere utvikling i prosjektet enn ønsket fra DHL Express sin side.

Offentlig sektor

Kommunikasjon og samarbeid med involverte aktører fra offentlig sektor har vært spesielt viktig i planleggings- og oppstartsfasen av pilotprosjektet. Dialogen mellom partene kunne derimot vært bedre utover i prosjektperioden. DHL Express mener at en kontinuerlig oppfølging mellom privat og offentlig sektor hadde vært nyttig også etter oppstartsfasen. Dette ville gitt større mulighet til å dele erfaringer underveis, og gitt en større forståelse av hva hver part kan bidra med for å legge til rette for denne type operasjoner. Dette er noe man skal jobbe mer med videre i pilotprosjektet. Slike samarbeid kan være verdifulle for bylogistikk generelt og gir en mulighet for partene til å vurdere byutvikling.

Oslo kommune har et transportsykkelforum på Facebook for privatpersoner som benytter lastesykkel. Her er det mulig å komme med tilbakemeldinger på hva som fungerer og ikke fungerer med å sykle i Oslo. Disse tilbakemeldingene kan være relevante også for lastesykler.

6.2 Tilrettelegging fra offentlig sektor

Offentlig tilrettelegging ved bruk av politiske virkemidler og tiltak kan være avgjørende for økende bruk av lastesykler i profesjonell varelevering i sentrumsnære byområder.

Delkapittel 6.2.1 tar for seg prosessen med å finne areal til et mikrodepot og offentlig sektors rolle i dette arbeidet. Avslutningsvis identifiseres, i delkapittel 6.2.2, hvordan offentlige myndigheter ved ulike restriksjoner kan tilrettelegge for sykkellogistikk i Oslo.

6.2.1 Areal til omlasting

Som tidligere nevnt har lastesykler kjøretøy som regel kortere rekkevidde og kapasitet sammenlignet med konvensjonelle kjøretøy, og de er dermed avhengige av en ekstra omlasting for å gjennomføre alle leveransene. Et slikt omlastingssted kalles ofte mikrodepot og krever sentralt lokaliserte arealer relativt nærme mottaker. (Leonardi et al., 2012). Arealet som benyttes i denne piloten er 65 kvadratmeter på Filipstad utenfor Skur 13. Prosessen med å finne et areal til et mikrodepot var en av de største utfordringene i oppstartsfasen av pilotprosjektet. I dette avsnittet belyses det hvordan samarbeid mellom de ulike aktørene var avgjørende for suksess.

Fra en logistikkaktør sitt perspektiv er det noen forhold ved et slik areal som er nødvendig for å kunne gjennomføre daglige leveranser. DHL Express i Oslo ønsket:

- tilstrekkelig infrastruktur for lastesykkel,
- tilgang på strøm og i noen tilfeller også vann for vedlikehold av lastesyklene,
- sykkelvennlig typologi,
- høy leveringstetthet og umiddelbar nærhet til kunder for å øke effektiviteten på operasjonen og
- tilgjengelighet for varebil fra hovedvei for å minske unødvendig kjøring i sentrum.

Det viste seg utfordrende å finne ledige lokasjoner i Oslo sentrum som tilfredsstilte alle disse behovene. Samtidig presenterte DHL Express flere forslag til lokasjoner som kunne være aktuelle. De ulike alternativene ble undersøkt i samarbeid med Oslo kommune. Blant

vurderingene ble også parkeringshus diskutert. DHL Express mener det er en fordel med terminal på bakkeplan og at det kan være utfordrende å komme til med lastebil og varebil i parkeringshus. Erfaringer viser at arealer i parkeringshus er dyre dersom det ikke tilbys noen form for støtte til den type løsning. Omtrent 20 lokasjoner ble vurdert før endelig plasseringen ble bestemt ved Skur 13 på Filipstad på områdene til Oslo Havn.

For kommunen var dette også en tidskrevende prosess. Et viktig premiss, men også en utfordring, for å finne et areal til mikrodepotet var kravet om tilgang på strøm. Noen andre utfordringer i arbeidet med å finne en passende lokasjon til et containermikrodepot var:

- Parkeringsarealer i gate ble vurdert som uegnede fra kommunen og gårdeiere sin side. Spesielt i dette tilfellet siden man vurderte en container som mikrodepot og en permanent container vil være til sjenanse for fasaden og brukerne av første etasje i bygården. Biler står her en kort periode som ikke påvirker fasaden, men en permanent container blir derimot annerledes.
- Planen var å sette en container på arealer innenfor ring 1 som Bymiljøetaten forvalter, men på grunn av containeravtalen som sier at containere må flyttes 4 dager i året på gategrunnen til Bymiljøetaten lot ikke dette seg gjøre for DHL Express.
- Regelverket til Bymiljøetaten består av standardkontrakter som har vært lite egnet for containere. Forespørselen angående lokasjon til et mikrodepot var dermed ikke tilpasset regelverket og problemstillingen ble sendt mellom ulike personer i etaten.
- Containeren står på arealene til Oslo Havn, ikke Bymiljøetaten. Dette betyr at det løper leiekostnader på containeren. Denne regningen dekker Oslo kommune i pilotprosjektet.
- Dersom noe skal være plassert et sted i over tre måneder, tilsvarende en container, må det søkes om byggetillatelse.
- DHL Express fikk sette opp containeren fordi det er en tidsbegrensning knyttet til prosjektet. Det er derimot vanskeligere å få til en permanent ordning av samme karakter, for da stilles det strengere krav til det estetiske og visuelle. Det må utarbeides planer for mer permanente løsninger. Mange containere i Oslo sentrum er ikke ønskelig fra kommunen sin side.

Dersom mikrodepotet ikke hadde vært en container, men eksisterende bygninger, ville følgende utfordringer likevel vært et problem:

- Mikrodepotet har størst nytteeffekt i sentrumsnære områder, men disse områdene er forbundet med høye leiepriser.
- Det er utfordrende å finne offentlige bygg i sentrum som ligger plassert med tilstrekkelig tilknytning til hovedveinettet og samtidig uten sjenanse kan benyttes til logistikkaktiviteter.
- Aktiviteten som foregår i det offentlige bygget må kunne kombineres med varetransport og store kjøretøy.

Arbeidet med å finne areal til et mikrodepot ble opplevd som en komplisert prosess for DHL Express. Det offentlige byråkratiet la begrensinger på fremdriften av pilotprosjektet. DHL Express avventet kjøp av lastesykler til containeren var sikret en plass i sentrum. Da lokasjonen omsider var bestemt måtte DHL Express velge en lastesykkel med relativt kort leveringstid for å kunne sette i gang pilotprosjektet så fort mikrodepotet sto klart. I ettertid har det blitt vurdert om prosessen rundt bestilling av lastesykkel burde ha blitt gitt mer oppmerksomhet og tid, jamfør diskusjonen av sykkeltekniske utfordringer i kapittel 5.1.

DHL Express er allikevel av den oppfatning at det var nyttig å finne areal i samarbeid med Oslo kommune. Oslo kommune kunne bidra med kunnskap om hvor det var mest hensiktsmessig å lete, og hvilke kommunale aktører som befant seg i de ulike områdene og kunne kontaktes. Et mikrodepot i form av en container ble til slutt plassert på et strategisk sted for DHL Express med god tilgang fra hovedveg og dermed minimal transport på det kommunale vegnettet.

Offentlig sektor ved Oslo kommune Sykkelprosjektet og Statens Vegvesen har kommet med forslag til hvordan denne prosessen kan effektiviseres og tilpasses private aktørers behov til raske avklaringer i fremtiden. Blant forslagene er å legge logistikkarealer inn i arealplanleggingen og planlegge for områder som kan avsettes til logistikkaktiviteter. Dette må inkluderes i kommuneplanens arealdel og på den måten bidra til at fremtidige prosesser enklere går gjennom plansystemet. Da det er snakk om dyre arealer i Oslo sentrum kan det være hensiktsmessig med logistikkstasjoner tilsvarende busstasjoner med lavere leie eller fasiliteter der kommunen medfinansierer.

Forutsigbarhet er en avgjørende faktor for privat næringsliv og profesjonell varelevering. Dette gjelder også knyttet til arealene der et mikrodepot er plassert. I oktober 2017 ble størrelsen på arealene rundt depotet redusert da en annen container ble plassert i nærheten. Dette er vist i figur 19. Forsyningen av mikrodepotet ble på dette tidspunktet utført av en varebil med kasse som nå fikk vanskeligheter med å komme til. Dette medførte at DHL Express måtte teste ut flere forskjellige løsninger for tilbringerbilen. Løsningen ble at en dedikert varebil, som ikke opererte i sentrum for øvrig, dekket depotet. Manglende informasjon i kommunal etat gjorde at ingen var oppmerksomme på at det ville komme en container i området. Denne containeren benyttes til oppvarming av Skur 13 og er vanskelig å flytte - dette til tross for at pilotprosjektet har en skriftlig avtale om å disponere arealet.



Figur 19: Container plassert like i nærheten av mikrodepotet ved skur 13 på Aker Brygge i Oslo.

Som konklusjon er det viktig for offentlig sektor å ha fokus på at varelevering i byer krever areal. Hvordan de kan ivareta dette og andre vurderinger som kan være med på å fremme lastesykler er oppsummert under.

For å tilrettelegge for logistikkarealer og økt varelevering med lastesykkel er det viktig for offentlig sektor å:

- Sikre god kommunikasjon og et godt samarbeid med privat sektor spesielt logistikkaktørene for å fange opp deres behov og ønsker.
- Ha et regelverk og kontrakter tilpasset permanente mikrodepot, utformingen av disse i et samarbeid mellom offentlige og private aktører.
- Sikre kontinuitet, klare tidsaspekter og tydelig fremdriftsplan slik at private aktører kan bruke denne informasjonen som et rammeverk for sine investeringer og lettere planlegge endringer i sine interne systemer.
- Forenkle muligheten for at arealer i sentrum kan benytte til logistikkaktiviteter og effektivisere tilgangen til sentrumsnære logistikkarealer for eksempel ved å:
 - definere hvilke arealer som kan benyttes til denne typen formål i kommuneplanens arealdel,
 - sette av fremtidige arealer i kommuneplanen til logistikkaktiviteter og
 - utvikle en terminal som kan benyttes av flere private aktører. Kan ved behov også videreføres til konsolidering.
- Inkludere planleggende etat i arbeidet med arealer og utformingen av terminalen eksempelvis Plan- og bygningsetaten.

6.2.2 Lastesykkelfremmende reguleringer

Gjennom intervjuer og observasjoner av aktører innen offentlig og privat sektor ble det nevnt noen virkemidler de så for seg at kunne være verdifulle for transport med lastesykler. Disse virkemidlene er oppsummert i tabell 15. Når det fremover i pilotprosjektet avdekkes nye erfaringer kan det være behov for å oppdatere denne tabellen.

Tabell 15. Fasiliterende reguleringer for lastesykkel.

Regulering	Virkemiddel	Statlig perspektiv	Kommunalt perspektiv	Privat perspektiv
Regulering for å bedre tilgjengelighet med lastesykkel	Forbedre infrastruktur	Dimensjoner på infrastruktur tilpasset lastesykler. Fortauskanter eller deler av fortau tilpasset lastesykkel.	Bedre drift og vedlikehold av sykkelvei. Spesielt vintervedlikehold med mindre brøytekanter. Tilrettelegge sykkelparkering. Sykkelveier dimensjonert for lastesykler.	Bedre fremkommelighet ved trikkeskinner og i gågater med mye fotgjengere. Gode muligheter for parkering på fortau og sykkelveier.
	Prioritet ved skilting		Skilt lastesykkelparkering	Skilting sykling mot enveiskjøring.
Regulering som gir økte kostnader eller lavere tilgjengelighet med vare- og lastebil	Adgang	Endre mulighetene for adkomst med vare- og lastebil		

Kommunen påpeker at eksisterende reguleringer i forbindelse med sykkel først og fremst gjelder persontransport. Det er derfor nødvendig med nye og mer spesialtilpassede

virkemidler tilpasset lastesykkel. Lastesykkelen stiller som et eksempel andre krav til dimensjoner til sykkelarealer sammenlignet med det som etableres i dag.

Når det gjelder reguleringer finnes det to alternativer som kan fremme lastesykkelen. Det kan innføres regulering som bedrer tilgjengelighet for lastesykkel eller regulering som gir økte kostnader og/eller reduserer tilgjengelighet med vare- og lastebil (Cyclelogistics, 2017; Gruber et al., 2014; Russo & Comi, 2012). Det er først og fremst den første formen for reguleringer som ble vektlagt i intervjuene.

For å tilrettelegge for lastesykkel var infrastruktur og skilting viktig for både offentlig og private aktører. Det norske vinterklimaet med snø og is har allerede vist seg å være en hindring for bruk av lastesykler i distribusjon av varer. Lastesykkelen til DHL Express var ikke i bruk to dager i løpet av november på grunn av snøfall. Slike utfordringer kan offentlig sektor forhindre ved å tilrettelegge bedre, for eksempelvis med omfattende snømåking på sentrale ruter. Oslo kommune mener det er helt nødvendig med godt vintervedlikehold, men er usikker på om det er satt av nok midler til denne driften. Vintervedlikehold er først og fremst kommunalt ansvar siden sykkelrutene i hovedsak er på kommunale veier, men noen traseer er Statens vegvesen sitt ansvar. Brøytekanter kan som eksempel være vanskelig for vareleveringen om vinteren og dette bør det tas hensyn til. Infrastruktur tilpasset lastesykler er også vektlagt i flere tilsvarende studier (Maes, 2017).

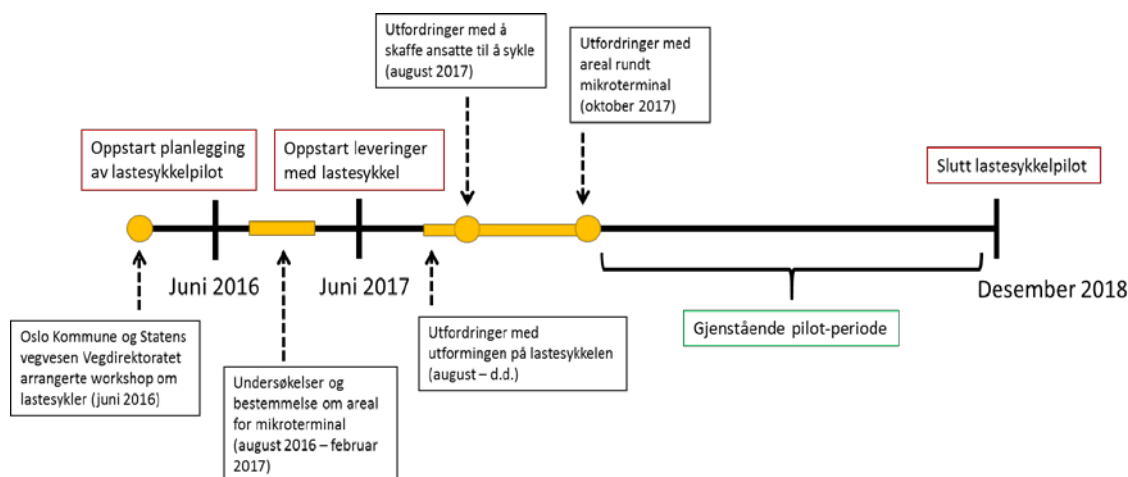
Bruk av reguleringer som reduserer tilgjengeligheten eller øker kostnadene for tyngre kjøretøy er et virkemiddel nevnt av offentlige myndigheter. Dersom man vurderer dette virkemiddelet er det viktig å gjøre en helhetlig vurdering av hvordan dette påvirker alle segmentene innen varelevering. For mange leveranser er det vanskelig å se for seg gode alternativ til vare- eller lastebil, for eksempel tunge og/eller store varer, store partier og allerede samlastede matvarer. Denne formen for regulering ble ikke nevnt av privat aktør.

Oppsummert er det viktig å for offentlig sektor som ønsker økt varelevering med lastesykkel å:

- Tilrettelegge for en økende bruk av lastesykler er gjennom tilpasset infrastruktur, skilting og reguleringer tilpasset lastesykler som sykling mot enveiskjøring.
- Sikre forutsigbart vintervedlikehold og tilpasse/dimensjonere planlagte sykkeltiltak for lastesykler.

7 Suksessfaktorer, barrierer og muligheter for konseptutvikling

Dette kapittelet oppsummerer gangen i prosessen med å komme dit pilotprosjektet er i dag og diskuterer hva som var årsaken til eventuelle forsinkelser i prosessen, hvilke barrierer man møtte på ved implementering og gjennomføringen og suksessfaktorer for privat-offentlig initierte tiltak. For at offentlig sektor skal kunne legge til rette for bruk av godssyklar i varelevering er det nødvendig med dialog og tilbakemeldinger fra privat sektor. Pilotprosjektet har kun gått et år av den planlagte testperioden og halvparten av denne tiden er blitt brukt på planlegging og utfordringer knyttet til egnet areal for et mikrodepot. Arbeidsprosessen så langt med sentrale hendelser og tidspunkt for disse er oppsummert i tidslinjen figur 20. Denne figuren gir også et bilde på tidsperspektivet på de ulike aktivitetene der oppstarten for planleggingen av piloten var i juni 2016, mens først i juni 2017 ble første lastesykkel tatt i bruk av DHL Express.



Figur 20: Tidslinje for hovedaktiviteten i lastesykkelpiloten.

Allerede tidlig i arbeidsprosessen var det tydelig at et godt offentlig-privat samarbeid ville bli avgjørende for utfallet av piloten. Dette samarbeidet var noe av det første som ble etablert som en konsekvens av workshopen om lastesykler. Neste avgjørende hendelse var at man under planleggingen måtte bruke mye tid og ressurser hos alle aktører for å identifisere et passende areal til et mikrodepot. Dette arealet er avgjørende for i det hele tatt å kunne gjennomføre leveranser med lastesykkel. Som nevnt i delkapittel 6.2.1 var det flere ulike plasseringer som ble vurdert, men de fleste ble definert som utilstrekkelige, enten på grunn av behovene til logistikkaktøren eller at kravene til den offentlige etaten gjorde det vanskelig å plassere en permanent container på stedet. Mye arealutfordringene kom av at man valgte en container som mikrodepot noe som tyder på at dette kanskje ikke er den beste løsningen i byer. Hadde man hadde tenkt i retning av å benytte et eksisterende bygg kunne kanskje noe av dette vært unngått, samtidig som leieprisene og alternative bygg er mindre. Et bygg tilrettelagt for denne typen virksomhet er kanskje bedre egnet og det å ta inn arealbehovet til varelevering i byer inn i kommunal planlegging kan sørge for at man får

et slikt bygg. Denne tidkrevende arealprosessen har vært en utfordring for privat sektor der man er avhengig av forutsigbarhet og langsiktighet for å kunne gjøre nødvendige investeringer.

Etter oppstarten med lastesykkelleveransene juni 2017 ble det avdekket en rekke drifts- og sykkeltekniske utfordringer som måtte løses for å kunne bedre effektiviteten til lastesykkelen. Disse er, som presentert i kapittel 5.1, materialet brukt i lasteskapene, utformingen på døren til disse skapene, plasseringen av kassene inne i skapet, blink- og bremselys på lastesykkelen og sentrallås. Leverandøren jobber med å løse disse utfordringene, og blinklysene er per november 2017 allerede på plass. Denne utbedringen har forbedret sikkerhet til syklist og andre trafikanter.

Den fjerde sentrale hendelsen i oppstartsperioden har vært knyttet til syklist. Selv om det blant de ansatte hos DHL har vært en generell positiv holdning til transport med lastesykkel, har det vært en utfordring å få varebiltransportører til å bli fulltidssyklister. Man ser fordelene med en endring, i dette tilfellet lastesykler, men man er ikke villig til å gjennomføre eller ønsker å bli påvirket av denne endringen selv. Tilsvarende andre europeiske erfaringer var det også i Oslo en manglende interesse blant brukerne, i dette tilfellet transportørene, en barriere for implementeringen (Devine-Wright, 2005; Gruber et al., 2014). Løsningen for DHL Express var å finne syklist utenfor egen organisasjon.

Strømmen til mikrodepotet ble på et tidspunkt kuttet, noe som gjorde at det ikke var mulig å lade batteriet til lastesykkelen. Problemet ble løst ved at DHL Express tok med seg batteriet og ladet dette på deres terminal på Berger. Det er ikke selve fraværet av strøm som er det største problemet for en privat aktør, men usikkerheten rundt hvordan leveransene skal gjennomføres dersom lastesykkelen en dag ikke fungerer. En privat transportør er avhengig av daglig å gjennomføre leveransene til sine mottakere, og noen av disse er også tidskritiske. Hvis ikke kundenes behov ivaretas, mister DHL Express renommé og muligens også kunder.

Som det fremgår av tidslinjen er det fortsatt mye av driftsperioden som gjenstår. En del av de utfordringene vi har diskutert i denne midtveisevalueringen kan derfor være knyttet til oppstartsfasen og endringer av det eksisterende logistikkonseptet til DHL Express. Utfordringene behøver imidlertid ikke å bety at det ikke er effektivt, lønnsomt eller miljøvennlig å benytte lastesykler i urban varetransport.

7.1 Suksessfaktorer og barrierer

Dette delkapittelet oppsummerer barrierer og suksessfaktorer først for å etablere pilotprosjekter og deretter for å gjennomføre varelevering med lastesykkel. Det å identifisere barrierer, hva som ble gjort for å løse disse, samt kartlegge suksessfaktorer er viktig for andre aktører som ønsker å starte opp med lastesykkel.

7.1.1 For å etablere et pilotprosjekt

Noen av suksessfaktorene identifiser gjennom intervjuer og observasjoner er på et mer generelt nivå knyttet til det å etablere å gjennomføre et pilotprosjekt. De viktigste faktorene for suksess så langt er inkludert i tabell 15.

Tabell 16: Suksessfaktorer for å etablere et pilotprosjekt.

Suksessfaktorer	
Offentlig sektor – nasjonalt nivå	Workshop om aktuelle pilottema for å muliggjøre kontakt med relevante aktører, skape en arena for diskusjon, et nettverk og gi en mulighet til å dele erfaringer.
	Politisk deltakelse og oppmerksomhet fra media og andre interessenter for prosjekt som igangsettes.
	Bredde i hvilke aktører som er inkludert - nye/andre aktører enn de som oftest er representert.
Offentlig sektor – lokalt nivå	Krever kommunal tid, ressurser og interesse til å jobbe med pilotprosjekter. Enkeltpersoners engasjement kan være avgjørende for å drive denne typen arbeid.
	Definere dette arbeidet som en pilot for en begrenset tidsperiode gir rom for at det kan gjøres feil, noe som har vært en suksess for kommunen. Da trenger ikke alt være perfekt og man kan gjøre arbeidet steg for steg. En midlertidig løsning gir mindre krav til utførelse enn en permanent løsning.
Privat sektor	Offentlig støtte er en viktig faktor for å tørre å satse og starte opp et pilotprosjekt. Denne støtten er også viktig for at private aktører kan investere i nye løsninger.
	Bredt samarbeid med offentlige aktører har gjort det mulig å utvikle et pilotprosjekt i en retning som ikke hadde vært mulig med kun en privat aktør.

Suksessfaktorene for å gjennomføre en pilot er forskjellige hos de ulike aktørene, likevel kan viktigheten av et bredt samarbeid mellom ulike aktørgrupper sees på som et fellestrekk. Fra sentralforvaltningen sin side blir det nevnt at en workshop om tema for piloter og politisk deltakelse er viktig for å skape interesse rundt fremtidige prosjekter. Dette øker oppmerksomheten om temaet og kan skape et nettverk med interesserte aktører i pilottesting. Vi ser også i forskningslitteraturen at tilrettelegging fra offentlig sektor kan bidra til å øke bruken av lastesykler (Gruber & Rudolf, 2017).

Kommunen påpeker også at det ligger en egenverdi i å definere innovasjonsprosjekter som piloter. Det å jobbe med en pilot skaper en fleksibilitet som det ellers ikke er mulig å oppnå. Dette gjelder spesielt med tanke på tillatelser, offentlig støtte og reguleringer, men også når det kommer til å kunne teste og forkaste ulike alternative konsepter. Samtidig er det mindre ressurskrevende, redusert risiko og sannsynligheten for å feile er mer akseptert ved et pilotprosjekt, noe som ifølge Sørensen og Torfing (2011) støtter opp under mulighetene for offentlig sektor-innovasjon.

Også for privat sektor er samarbeid med offentlig sektor en suksessfaktor for pilotprosjekter. At privat sektor i samarbeid med offentlig sektor utvikler innovative logistikk-løsninger gir en mulighet for å ivareta interessene til de ulike aktørgruppene. Samtidig skaper en politisk ramme, mulighetene til å påvirke politikktutforming og offentlig støtte en trygghet for private aktører. De nødvendige investeringene blir på denne måten mindre risikofylte (Quak, Lindholm, Tavasszy, & Browne, 2016).

Pilotprosjekter er viktige, spesielt når det gjelder å teste ut ny teknologi, som bruk av lastesykler i profesjonell varelevering (Gruber & Kihm, 2016). Deres spesifikke anbefaling til politikktutforming for økt bruk av ny teknologi tilsier at det er: “[...] a high success potential for information and adoption campaigns as well as large-scale fleet tests, all specifically aimed at the identified profile of rejecters in order to increase their awareness and acceptance of new vehicle technologies.” (s.908).

Arbeidet som et pilotprosjekt har som nevnt vært et samarbeidsprosjekt mellom offentlig sektor på to ulike forvaltningsnivåer og privat sektor. Siden dette har vært en relativt ny arbeidsform og nytt tema for noen av aktørene har det oppstått noen barrierer. Disse er oppsummert i tabell 17.

Tabell 17: Barrierer og løsninger ved å etablere et pilotprosjekt.

Barrierer	
Offentlig sektor	Arbeidet med en pilot er nytt for kommunen og man har derfor <ul style="list-style-type: none"> • manglende kunnskap og erfaring • mangler reglement/system for pilotprosjekter • behov for å ta avgjørelser som man ikke har rutiner på, noe som fører til tidkrevende prosesser.
	Har kun mulighet til å gi støtte i den perioden pilotprosjektet varer. Manglende strategier for hvordan videreføre denne typen arbeid.
Privat sektor	Tidskrevende prosesser. Det merkes forskjell på kommunale og private arbeidsprosesser.
	Baserer et bedriftskonsept på midlertidig støtte noe som kan hindre fremtidig oppskalering og mer effektiv drift.
	Usikkerhet knyttet til hva som skjer med testen etter at pilotperioden er gjennomført.

En barriere for å utvikle et pilotprosjekt har vært manglende erfaring med denne typen arbeid i kommunen. Som en konsekvens av dette manglet også et reglement eller et system for pilotarbeid noe som har gjort at oppstarten på pilotprosjektet har vært tidkrevende. I tillegg er det i kommunen også manglende strategier for hvordan et pilotprosjekt kan videreføres eller hva deres rolle er i slik prosjekter når prosjektperioden er over.

Det at oppstartsfasen var tidkrevende ble en barriere for privat sektor når de endelig fikk beskjed om å kunne gjennomføre deres nødvendige investeringer. Med andre ord er det en barriere i pilotprosjekter at arbeidsprosessene og tidsaspektene i offentlig og privat sektor er ulike. Dette i kombinasjon med at begge parter er avhengig av den andre for å gjennomføre prosjektet skaper en usikkerhet om gjennomførbarhet. En annen barriere for å igangsette pilotprosjekter er at privat sektor kan utvikle en løsning som er avhengig av offentlig støtte. Samtidig er man tydelig på at denne støtten vil forsvinne etter testperioden. Slik midlertidig støtte kan hindre fremtidig oppskalering og dermed også en manglende langsiktighet for nye innovative løsninger.

7.1.2 For å benytte lastesykler i varetransport

For å kunne videreutvikle konseptet eller etablere varelevering med lastesykkel i andre norske byer er det viktig å identifisere suksessfaktorene. De faktorene som muliggjør varelevering med lastesykkel i Oslo så langt er kartlagt i tabell 18.

Tabell 18. Suksessfaktorer for å bruke lastesykler i urban varetransport

Suksessfaktorer	
Offentlig sektor	Kontakt med næringslivet og innspill fra logistikkaktører. De har gjerne andre perspektiver og innfallsvinkler til problemstillingene enn kommunale etater.
	Tid, ressurser, personlig interesse og vilje til å jobbe med varelevering i byer. Egne ansatte som jobber utelukkende med miljøvennlig logistikk. Fungerer også som et kontaktpunkt mellom kommune og privat næringsliv.
	Ha tydelig rammeverk, retningslinjer og målsetninger for varetransport (dagens mål handler primært om persontransport).
Privat sektor	Det er avgjørende med et godt samarbeid med: <ul style="list-style-type: none"> • kommunen allerede i planleggingen, • tilsvarende virksomheter i Europa, • sykkelleverandør - for å kunne gjøre nødvendige tekniske justeringer og • transportør – avgjørende å lytte til de som skal gjøre jobben.
	Intern «branding» som et miljøvennlig selskap har vært viktig for å fremme behovet og mulighetene med lastesykkelleveranser.
	Offentlig støtte til leie av arealet for et mikrodepot har gitt mer fleksibilitet for den ekstra omlastingen i lastesykkelkonseptet.

Tilsvarende tabell 1, basert på Gruber og Rudolf (2017) sin anbefaling for å fremme bruken av lastesykler ved varelevering, er nettverk og kunnskapsoverføring en viktig faktor også i Oslopiloten. Dette er viktig for suksess siden slike nettverk har ført til økt interaksjon med privat næringsliv og styrket kommunens forståelse av urban varelevering. I tillegg har nettverket ført til økt oppmerksomhet både rundt lastesykler, men også generelt om varelevering. For eksempel var det avgjørende med en god dialog med andre kommunale etater og logistikkaktør om mulig areal til mikrodepot. Med andre ord har et offentlig-privat samarbeid eller partnerskap videreutviklet til en «city logistics living lab» vært en suksessfaktor for denne nye logistikk-løsningen i Oslo (CITYLAB, 2017a; Lindholm & Browne, 2013). For å supplere dette finner vi i denne evalueringen at samarbeidsnettverk også er sentralt for den private aktøren. For at leveranser med lastesykler skulle komme i gang hos DHL Express var det nødvendig med dialog med kommunen, tilsvarende virksomheter i Europa, lastesykkelleverandør og transportørene som utføre jobben. Et samarbeid med transportørene som utfører jobben kan også henge sammen med et behov for bevissthetsskapende tiltak blant brukerne for å synliggjøre at lastesykler i noen varesegmenter kan være et attraktivt transportmiddel (Maes, 2017).

Rudolf og Gruber (2017) anbefaler å inkludere kommersiell varetransport i politikkkutformingene rundt sykling. I tillegg påpeker de at det er viktig og etablere dialog med aktører for å sikre at gjennomførte og foreslåtte tiltak gir ønsket effekt. Også denne anbefalingen om å gjennomføre mer strategisk planlegging for å fremme økt bruk av lastesykkel gjelder i Oslopiloten. Som en følge av dette arbeidet har Oslo kommune identifisert et manglende fokus på sykling for andre formål enn personlig transport og at de som benytter lastesykler har andre behov. Slike behov kan være knyttet til bredde på sykkelveiene, parkeringsmuligheter for lastesykkel og behovet for løsninger på fremkommelighet i områder der det ferdes mange andre trafikanter. Behovet for strategisk planlegging kan også kobles mot at det gjennom denne piloten ble avdekket et behov for i kommunale planer å definere og sette av sentrumsnære arealer til logistikkaktiviteter som lastesykler. Suksessfaktoren om at det er behov for å ha et tydelig rammeverk, retningslinjer og målsetninger for varetransport ivaretar dette behovet.

Offentlig støtte kan både være en barriere som nevnt tidligere i dette kapitlet, men også en suksessfaktor for at private aktører tar risikoen og satser på nye løsninger for varelevering. I dette tilfellet har finansiell støtte til leie av areal, men også bistand i å identifisere et passende areal på kommunal grunn vært en viktig suksessfaktor for DHL Express. Dette er med på å redusere kostnaden for lastesykler og bedre konkurransekraften til dette transportmiddelet sammenlignet med varebil.

Internt hos DHL Express har også signalene utad som en miljøinteressert transportbedrift vært en suksessfaktor for at ledelsen har valgt å bruke midler på å gjennomføre en satsning på varelevering med lastesykkel. Internt i kommunen har det å sette av en dedikert person til dette arbeidet vært viktig for å sikre kontinuitet og fremdrift i prosjektet, samtidig som personen har fungert som et bindeledd mellom privat næringsliv og offentlig sektor.

Noen av de identifiserte hindringene er barrierer for å benytte lastesykler i urban varetransport. Disse er inkludert i tabell 19.

Tabell 19: Barrierer for å bruke lastesykkler i urban varetransport.

Barrierer	
Offentlig sektor	Nødvendige arealer til omlasting for eksempel til et mikrodepot.
	Ha et regelverk som er tilpasset nye logistikk-løsninger. For eksempel faller en container utenfor etatens reglement.
	Reguleringer tilpasset lastesykkler – mye er i dag basert på persontransport.
	Statlig støtte – kan være konkurransevridende og dermed måtte kuttes.
	Manglende kunnskap om varelevering og behovene til disse aktørene i offentlig sektor.
Privat sektor	Tekniske utfordringer ved utforming av lastesykkel. Det har vært utfordrende å gjøre egne tilpasninger på en lastesykkel heller enn å velge en komplett modell som har vært testet ut av andre transportfirmaer.
	Kobling av lastesykkel til eksisterende logistikksystem, en utfordring å unngå overlapp mellom ruter.
	Kapasitetsutfordringer mellom varebil og lastesykkel. Spesielt ved henting på grunn av størrelse på pakker/dokumenter.
	Rekruttering av syklister

May mfl. (2006) grupperer barrierer som begrenser implementering av et nytt tiltak i følgende kategorier: 1) lovmessige og institusjonelle barrierer, 2) politiske og kulturelle barrierer, 3) praktiske og teknologiske barrierer og 4) finansielle barrierer. Det er først og fremst praktiske og teknologiske barrierer som har vært sentrale for varelevering med lastesykkler i Oslo. Samtidig har noen mindre barrierer vært knyttet til lov, institusjon, politikk og kultur.

Praktiske og teknologiske barrierer

Hindringer for at et virkemiddel eller tiltak implementeres er knyttet til praktiske og teknologiske begrensninger i samfunnet. For arealbruk og infrastrukturtiltak kan dette være oppkjøp av areal. I tillegg kan manglende kunnskap eller erfaring være en betydelig barriere mot fremgang (May et al., 2006).

En av største praktiske og teknologiske barrierene for økt varelevering med lastesykkel var tilgang til permanente sentrumsnære logistikkarealer til omlasting. I Oslo sentrum er det fjernet flere parkeringsplasser på grunn av «Bilfritt Byliv» (Oslo kommune, 2017). Dette frigjør areal som potensielt kan benyttes til logistikkaktiviteter. Samtidig er dette svært dyre arealer, og det kan derfor være nødvendig at offentlig sektor setter av, eller støtter med leiekostnaden, til felles logistikkarealer. Selv om løsningen er gjennomførbar kan det være utfordringer å få gjennomført dette på grunn av et manglende helhetlig fokus på urban varetransport i kommunale etater. På den andre siden er det ifølge Oslo kommune ikke ønskelig med mange containere plassert i Oslo sentrum. På sikt må det derfor utformes mer estetiske og visuelt tilpassede løsninger. Samleterminal ble nevnt fra kommunen sin side som en mulig langsiktig løsning som ville fjernet behovet for at hver logistikktilbyder etablerte sin egen terminal i sentrum. Arealer til logistikkaktiviteter er for private aktører en nødvendighet for å gjennomføre leveranser med lastesykkel. Samtidig er det for de en barriere på grunn av høye leiekostnader. Manglende kunnskap i offentlig sektor og uklar rolledeling omkring varelevering i byer har vært en barriere for å kunne tilrettelegge for mer varelevering med lastesykkel (Lindholm & Blinge, 2014; Sund, Seter, & Kristensen, 2016). Vi skulle intervjuet planleggende myndighet i Oslo kommune om hvordan de stiller seg til å sette av areal for logistikkaktiviteter, men det har ikke vært mulig. Det kan virke som at det er usikkerhet knyttet til hvem som har ansvaret for denne typen problemstilling. Likevel vil det være avgjørende å ha en fremtidig plan for arealer til mikro- og byterminaler i sentrum

dersom flere private aktører ønsker å etablere dette. Det vil også være viktig dersom varelevering med alternative transportmiddel øker og det blir flere aktører i dette markedet. For privat sektor er de praktiske og teknologiske barrierene for å drive varetransport med lastesykkel knyttet til utformingen av lastesykkelen, men også koblingen mellom lastesykkel og eksisterende varebiler i deres rutesystem. Utfordringen med kapasitetsforholdene mellom disse to gjør at man ikke fullt ut klarer å erstatte varebilen med lastesykkelen og man risikerer at begge fortsatt benyttes. Systemet blir dermed sub-optimalt og det kan tenkes at antallet kilometer kjørt med varebil ikke reduseres tilstrekkelig. Med denne utfordringen kan det også forekomme overlapp mellom varebil og lastesykkel, noe som gjør at kunder besøkes flere ganger enn ønskelig. Endring av ikke-materiell infrastruktur som å omstrukturere rutene for varebil for å tilpasse de lastesykkel har også vært en barriere i andre tilsvarende forsøk (Schliwa et al., 2015).

Lovmessige og institusjonelle barrierer

Disse barrierene oppstår når ansvaret for lovområder er delt mellom kommunale etater og denne delingen begrenser den lokale myndighet sin mulighet til å implementere ønsket politikk (May et al., 2006). En barriere som kan inngå i denne kategorien som var sentral for å gjennomføre varelevering med lastesykkel var at regelverket og eksisterende sykkelreguleringer er lite tilpasset lastesykkel og andre nye løsninger for varelevering. Det har i kommunal sektor vært rettet mye oppmerksomhet mot persontransport, noe som medfører at varelevering i mindre grad er ivaretatt. I tillegg passer en del av det kommunale regelverket i mindre grad til nye innovative logistikk-løsninger, som man i dag ser en fremvekst av. For eksempel var det få av reglene som var tilpasset at en container kunne benyttes som et mikrodepot. Samtidig er også areal til mikrodepot en del av denne barrieren siden ansvaret for mye av kommunalt areal i Oslo ligger hos en annen etat enn den som har jobbet med varelevering med lastesykkel.

Politiske og kulturelle barrierer

Denne barrieren innebærer en manglende politisk eller offentlig aksept for et instrument, tiltak eller restriksjon når den blir påtvunget av en gruppe aktører (May et al., 2006). Utfordringene med å finne ansatte som var villige til å være fulltidssyklister, spesielt blant de som til vanlig leverer med varebil kan tyde på at det eksisterer en slik barriere mot økt bruk av varelevering med lastesykkel. Dette er også identifisert som viktig i andre europeiske land der det gjennomføres leveranser med sykkel (Gruber et al., 2014).

7.2 Muligheter for å videreutvikle lastesykkelkonseptet

Lastesykkelpiloten vil etter planen pågå i rett under et år til. Det er derfor mange muligheter til å videreutvikle og forbedre det konseptet som er beskrevet i denne rapporten, spesielt med tanke på effektivitet og antall stopp som i dag gjennomføres med lastesykkelen. Noen av de viktigste faktorene for å videreutvikle leveransene med lastesykkel ligger i å redusere usikkerheten rundt lastesykkelen, spille videre på lastesykkelens fleksibilitet og å tilrettelegge for fulltidssyklister.

Usikkerhet ved henting

For å kunne videreutvikle konseptet og øke effektiviteten er det nødvendig å redusere usikkerheten rundt hentingene. Hentingene har vært utfordrende å gjennomføre med

lastesykkel siden man på forhånd ikke har målene på pakkene/dokumentene, og man derfor i tillegg å måtte bruke en varebil. Slike ordrer bør derfor enten skjerpes med tanke på mer korrekt informasjon eller bli håndtert med en supplerende varebil. Denne organiseringen av returene legger begrensinger på hvor lenge lastesykkelen kan levere utover kvelden siden retursendinger må opp til terminalen på Skedsmo for videre transport. Det er ikke ønskelig å gi alle tilgang til mikrodepotet og avstanden til Skedsmo blir for lang for lastesykkelen å gjennomføre.

Arbeidstid fulltidssyklister

Dersom man klarer å utvide arbeidstiden til syklist kan det også være mulig å videreutvikle lastesykkelkonseptet. Per i dag er ikke lastesykkelleveransene en 100% stilling. Når leveransene til lastesykkel ikke kommer til mikrodepotet før tidligst kl. 10.30 blir det vanskelig å fullt unytte kapasiteten og antall stopp som kan gjennomføres i løpet av en dag med lastesykkel. Noe av dette er tenkt løst ved at syklisten kan gjøre noe sorteringer på Berger, men det er ikke kommet frem til en løsning som reduserer barrieren for et ønske om å sykle. Ved å løse problemet med hentingene kan det også være mulig å tilby syklisten en full arbeidsdag. Arbeidstiden kan medføre utfordringer med rekrutteringen, men det kan også være at varelevering med lastesykkel er et segment som havner mellom de som har sykling som personlig hobby og de som er interessert i tradisjonell varetransport. Operasjonell leder ved DHL Express har inntrykk av at det er lettere å rekruttere arbeidstakere til sykkelrelaterte jobber som er mer fleksible med tanke på arbeidstidspunkter og arbeidsmengde (som for eksempel Foodora).

Utsiktede konsekvenser for andre

Ved å endre et eksisterende system og introdusere en ekstra rute i tillegg til de som allerede opereres av varebiler vil antall stopp på de eksisterende rutene reduseres. Dette kan skape en uforutsett utfordring ved at det blir flere ansatte på sammen mengden varer, noe som kan føre til lavere inntjening på de rutene som har blitt påvirket av lastesykkelen. Dersom dette er tilfellet kan man forstå en usikkerhet blant de ansatte/brukerne knyttet til å levere med lastesykkel. Dette problemet oppstår også som en konsekvens at de som opprinnelig leverer med varebil ikke går over til lastesykkel, men en tilleggsperson må ansettes. Det kan dermed være behov for å omstrukturere flere av de eksisterende rutene, ikke bare de som foregår i sentrumskjernen av Oslo. Samtidig ser vi også i Europa i dag at antallet hjem- og ekspresleveringer øker, noe som tilsier at dette kanskje er en forbigående hindring for å kunne videreutvikle konseptet (Dablanc et al., 2017).

Usikkerhet rundt lastesykkelen

Som tidligere nevnt har det vært en rekke utfordringer med lastesykkelen. Det er dermed avgjørende for å kunne videreutvikle konseptet at man klarer å ha mer enn én lastesykkel i drift. Så langt har kun én vært i drift på grunn av feil med lastesykkelen som måtte utbedres. Hvilken lastesykkel som er best egnet avhenger av hva skal type transporter den skal benyttes til. For DHL Express er effektive og tidsbesparende løsninger og utforming viktig. Likevel kan det være aktuelt å teste en annen lastesykkeltype, for eksempel en Armadillo som allerede er ferdig utviklet og testet i ulike sammenhenger. Valget av lastesykkel ble også styrt av leveringstiden og et ønske om å starte opp med prosjektet så fort som mulig.

Fleksibilitet i mikrodepot – flere mikrodepoter?

En annen faktor som kan tilrettelegge for å videreutvikle lastesykkelkonseptet er hvordan man bruker mikrodepotet. Det kan være nødvendig å vurdere andre eller flere former for depoter når varestrømmene blir større. For eksempel kan det være nødvendig å plassere et depot et annet sted i byen innenfor leveringsområdet for å øke fleksibiliteten i lastesykkelleveransene. Et annet alternativ er å benytte et mobilt mikrodepot eller dropp-punkter for varene som skal leveres med lastesykkel (Rundberget et al., 2016). Et tredje alternativ som har vært testet andre steder i Europa er å bruke ledige butikklokaler eller butikklokaler som tidligere har vært brukt til for eksempel posttjenester (CITYLAB, 2017b). Siden man ser en tendens til at denne typen tjenester forsvinner frigjøres lokaler som kanskje ikke kan benyttes til annen handel.

Andre transportselskaper og markeder

Flere av funnene i denne rapporten er en konsekvens av at et eksisterende transportfirma ønsker å erstatte noen av deres leveranser med varebil med lastesykkel. Derfor kan det være at noen av utfordringene kartlagt her ikke gjelder for alle. Dersom et transportselskap som i utgangspunktet baserer seg på lastesykler (tilsvarende Pling transport i Gøteborg) er det mulig rutene ville vært planlagt annerledes og tilpasningene til dagens situasjon ville vært mindre. I tillegg er viktig å påpeke at det er markedet for ekspress- og budleveranser som er undersøkt noe som setter krav om tidsbruk heller enn lastekapasitet.

8 Referanser

- Belbin. (2016). *Introduksjon til Belbin*. Belbin Norge AS.
- Browne, M., Allen, J., & Leonardi, J. (2011). Evaluating the use of an urban consolidation centre and electric vehicles in central London. *LATSS Research*, 35(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2011.06.002>
- CITYLAB. (2017a). *CITYLAB: lessons and experiences with living laboratories*. D 3.3e. CITYLAB. www.citylab-project.eu/
- CITYLAB. (2017b). *Monitoring of CITYLAB implementations – second phase*. D4.2. CITYLAB. www.citylab-project.eu/
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2010). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (2 edition). Los Angeles: SAGE Publications, Inc.
- Cyclelogistics. (2016). *Cyclelogistic - Moving Europe Forward. Final Report*. Cyclelogistics – moving Europe forward. www.cyclelogistics.eu
- Cyclelogistics. (2017). *Monitoring and Evaluation Report Cyclelogistics Ahead. Project 2014 - 2017*. D5.3. Cyclelogistics Ahead – moving Europe forward. www.cyclelogistics.eu
- Dablanc, L., Morganti, E., Arvidsson, N., Woxenius, J., Browne, M., & Saidi, N. (2017). The rise of on-demand 'Instant Deliveries' in European cities. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 18(4), 203–217. <https://doi.org/10.1080/16258312.2017.1375375>
- Devine-Wright, P. (2005). Beyond NIMBYism: towards an integrated framework for understanding public perceptions of wind energy. *Wind Energy*, 8(2), 125–139. <https://doi.org/10.1002/we.124>
- European Cycle Logistics Conference. (2017). Conference program and presentations. ETC 2017. Retrieved 23 November 2017, from <http://eclf.bike/conference/index.html>
- Gerring, J. (2006). *Case Study Research: Principles and Practices* (1 edition). New York: Cambridge University Press.
- Gruber, J., & Kihm, A. (2016). Reject or Embrace? Messengers and Electric Cargo Bikes. *Transportation Research Procedia*, 12(Supplement C), 900–910. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.042>
- Gruber, J., Kihm, A., & Lenz, B. (2014). A new vehicle for urban freight? An ex-ante evaluation of electric cargo bikes in courier services. *Research in Transportation Business & Management*, 11, 53–62. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2014.03.004>
- Gruber, J., & Rudolf, C. (2017). *Public Policies to Stimulate Commercial Cargo Cycling: Best Practice and Recommendations*. European Cycle Logistics Conference Vienna, Austria.
- Kjønnø, A. M., & Pham, D. T. H. (2017). *The Potentials of Last Mile Logistics by the Use of Cargo Bikes in the City Center of Oslo: A Case Study of DHL Express* (Master Thesis). BI Norwegian Business School, Oslo, Norway.
- Koning, M., & Conway, A. (2016). The good impacts of biking for goods: Lessons from Paris city. *Case Studies on Transport Policy*, 4(4), 259–268. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2016.08.007>
- Leonardi, J., Browne, M., & Allen, J. (2012). Before-After Assessment of a Logistics Trial with Clean Urban Freight Vehicles: A Case Study in London. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 39(Supplement C), 146–157. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.097>
- Lindholm, M., & Blinge, M. (2014). Assessing knowledge and awareness of the sustainable urban freight transport among Swedish local authority policy planners. *Transport Policy*, 32, 124–131. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.01.004>

- Lindholm, M., & Browne, M. (2013). Local Authority Cooperation with Urban Freight Stakeholders: A Comparison of Partnership Approaches. *EJTIR*, 1(13).
- Maes, J. (2017). *The potential of cargo bicycle transport as a sustainable solution for urban logistics*. PhD. University of Antwerpen, Antwerpen.
- May, A. D., Kelly, C., & Shepherd, S. (2006). The principles of integration in urban transport strategies. *Transport Policy*, 13(4), 319–327. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2005.12.005>
- Melo, S., & Baptista, P. (2017). Evaluating the impacts of using cargo cycles on urban logistics: integrating traffic, environmental and operational boundaries. *European Transport Research Review*, 9(2), 30. <https://doi.org/10.1007/s12544-017-0246-8>
- Navarro, C., Roca-Riu, M., Furió, S., & Estrada, M. (2016). Designing New Models for Energy Efficiency in Urban Freight Transport for Smart Cities and its Application to the Spanish Case. *Transportation Research Procedia*, 12 (Supplement C), 314–324. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.068>
- Nocerino, R., Colorni, A., Lia, F., & Luè, A. (2016). E-bikes and E-scooters for Smart Logistics: Environmental and Economic Sustainability in Pro-E-bike Italian Pilots. *Transportation Research Procedia*, 14 (Supplement C), 2362–2371. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.267>
- Oslo kommune. (2017). Bilfritt byliv. Retrieved 24 November 2017, from <https://www.oslo.kommune.no/politikk-og-administrasjon/slik-bygger-vi-oslo/bilfritt-byliv/>
- Outspoken Delivery. (2017). Last mile logistics, courier and delivery services. *Outspoken! Delivery*. Retrieved from <http://www.outspokendelivery.co.uk/>
- Pling Transport. (2017). Pling Transport tjenester. Retrieved from <http://plingtransport.se/tjanster>
- PRO-E-BIKE. (2018). Pro-e-bike. Retrieved 16 January 2018, from <http://www.pro-e-bike.org/project/>
- Presttun, T., Askildsen T., Grønland S. E. og Berg G. (2015). NTP Godsanalyse delrapport 2: offentlige godsterminaler - struktur, eierskap, finansiering og drift. Oslo: Samferdselsdepartementet.
- Quak, H., Lindholm, M., Tavasszy, L., & Browne, M. (2016). From Freight Partnerships to City Logistics Living Labs – Giving Meaning to the Elusive Concept of Living Labs. *Transportation Research Procedia*, 12, 461–473. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.080>
- Rundberget, A. N., Storsul, E., Wilhelmsen, F., & Osnes, S. (2016). *Min sykkel er lastet med. En rapport om lastesykkel og bylogistikk*. Rapport 645. Oslo: Statens vegvesen Vegdirektoratet.
- Russo, F., & Comi, A. (2012). City Characteristics and Urban Goods Movements: A Way to Environmental Transportation System in a Sustainable City. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 39(Supplement C), 61–73. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.091>
- Schliwa, G., Armitage, R., Aziz, S., Evans, J., & Rhoades, J. (2015). Sustainable city logistics — Making cargo cycles viable for urban freight transport. *ResearchGate*, 15. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2015.02.001>
- Sørensen, E., & Torfing, J. (2011). Enhancing Collaborative Innovation in the Public Sector. *Administration & Society*, 43(8), 842–868. <https://doi.org/10.1177/0095399711418768>
- Sund, A. B., Seter, H., & Kristensen, T. (2016). *Bylogistikk og brukerbehov*. Trondheim: SINTEF.
- Thune-Larsen, H., Veisten, K., Rødseth, K. L., & Klæboe, R. (2016). *Marginale eksterne kostnader ved vegtrafikk med korrigerede ulykkeskostnader*. TØI-rapport 1307/2016. Oslo, Norge: Transportøkonomisk institutt.
- Wengraf, T. (2001). *Qualitative Research Interviewing: Biographic Narrative and Semi-Structured Methods* (1 edition). London ; Thousand Oaks, Calif: SAGE Publications Ltd.
- Wrighton, S., & Reiter, K. (2016). CycleLogistics – Moving Europe Forward! *Transportation Research Procedia*, 12 (Supplement C), 950–958. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.046>

Vedlegg

Vedlegg A: Intervjuguide privat sektor aktør

Vedlegg B: Intervjuguide offentlig sektor aktør

Vedlegg A: Intervjuguide privat sektor aktør

Tema	Underkategori		Spørsmål
Om aktør	Introduksjon	1.1	Kan du fortelle litt om [organisasjon/virksomhet], hvordan dere jobber og markedet for varelevering med sykkel?
Hvorfor varelevering med sykkel?	Sykkelleveranser	2.1	Kan du fortelle litt om hva som var motivasjonen for [organisasjon/virksomhet] å levere varer med lastesykkel? <ul style="list-style-type: none"> Hvordan gikk dere frem for å komme til dagens løsning? Hvordan komme i kontakt med de andre aktørene?
Eksisterende leveringssystem		3.1	Lager/terminal utenfor bykjernen? Transport direkte fra lager til kunde? <ul style="list-style-type: none"> Hvor mange turer blir utført til og fra lageret hver dag? Hva slags kjøretøy benyttes (hvilken kapasitet har de) og hvor mange benyttes i løpet av en dag? <ul style="list-style-type: none"> Hvordan er kapasitetsutnyttelsen i varebilene som tidligere hadde aktuell rute? Hvor lang er avstanden fra lager til sentrum? Hva slags leveranser har DHL Express? <ul style="list-style-type: none"> Og hvor stor andel av colliene/pakkene er egnet for sykkellevering? Forholdet bedrifter eller privatkunder? Også i området der lastesykkelpiloten gjennomføres? Hvilke typer pakker/leveranser skal fraktes med lastesykkel? Hvordan definerer DHL Express små pakker - størrelse/massetetthet på den gj.sn collien/pakken?
Oppstartsfasen pilot	Generelt	4.2	Kan du fortelle litt om oppstartsfasen til pilotprosjektet? <ul style="list-style-type: none"> Hvilke aktører fra DHL Express sin side var involvert?
	Sykkelteknisk	4.3	Hvilke type(r) sykler skal DHL bruke? <ul style="list-style-type: none"> Karakteristikk av lastesykkelen og bruk i bedriftsmarkedet? Forskjell med og uten henger på sykkelen? Vil en sykkel erstatte en varebil? Evt. hvor mange sykler vil erstatte en bil? Hvor ofte trenger de å lades, dersom det er el-sykler (siden dette vil påvirke effektiviteten) Hvor stor kapasitet har hver type sykkel (volum/vekt)? <ul style="list-style-type: none"> Kapasitetsutnyttelsen i lastesyklene?
	Driftsteknisk	4.4	Hvilket område av Oslo kommer pilotprosjektet til å dekke? Hvordan har DHL har planlagt/designet rutene? Hvor mange mikrodepoter skal de ha? Hvordan type kjøretøy frakter pakkene til mikroterminalen? Nye kjøretøy eller del av en allerede eksisterende rute?
	Organisering	4.5	Hvordan er forholdet med DHL og servicepartner? Vanskelig å finne en partner som var villig til å levere med lastesykkel? Hvem er ansvarlig dersom det tar lengre tid, sikkerhet, arbeidsforhold?

	Arbeidsforhold	4.6	Hva er arbeidstid for sykkellevering, kommer det til å være noe forskjell i forhold til bil? Medarbeider tilfreds med å bruke lastesykkel? Utforming på lastesykkel for å ivareta arbeidsforholdene? Hvordan er sikkerheten for syklist, sykkel og pakker ivaretatt? Noen formening om hvordan trafikksikkerheten for DHL-syklist og andre trafikanter oppfattes?
	Kostnader	4.7	Investeringskostnader: Prisnivå for å kjøpe lastesykker til varelevering? Leasing? Pris innkjøp eller leie av container? Kostnader og hyppighet av vedlikehold? Hva krever en lastesykkel? Hvor ofte må den vedlikeholdes? Driftskostnader: vedlikehold, leie areal, bruk?
	Offentlig støtte og samarbeid lastesykkel: areal, økonomi	4.8	Hvordan var prosessen med å finne tilgjengelige arealer til et mikrodepot (utfordringer)? <ul style="list-style-type: none"> Hva når leieperioden utgår om ca. 1.5 år? Det ble en lang prosess med å finne areal til mikrodepotet, noe som kan være utfordrende for logistikktilbyder. Hvordan kan dette effektiviseres i fremtiden tror du? Har samarbeid med offentlige etater vært utfordrende? Hvis ja – hvorfor? Andre måter du mener offentlige etater kan være med å støtte opp under/tilrettelegge for bruk av lastesykler?
	Utfordringer/suksessfaktorer	4.9	Hva har vært de største utfordringene underveis i planleggingsfasen frem til et mikrodepot sto klart til bruk? <ul style="list-style-type: none"> Er spesifikke hindringer og problemer i byen for bruk av lastesykler som offentlig sektor kan bidra til å løse?
		4.10	Hvilke faktorer var avgjørende for å finne en løsning?
Læring til andre	4.11	Har dere noen tips så langt til andre logistikkaktører som vil prøve å få til det samme?	
Sommer/høst pilot	Videreutvikling og vedlikehold	5.1	Hva har nå blitt gjort etter at piloten var igangsatt? Endringer i planlagt konsept?
		5.2	Vil det bli fokus på vintervedlikehold for lastesykler til vinteren tror du? Hvem har ansvaret?
		5.3	Hva er planen for prosjektet videre? Noen utviklinger eller endringer i konseptet?
Kommunal tilrettelegging piloter og bylogistikk generelt	Kommunens rolle	6.1	Hva tenker du er offentlige etater sin rolle når det kommer til bylogistikk generelt og varelevering med sykkel? <ul style="list-style-type: none"> Politiske virkemidler, infrastruktur, restriksjoner vare- og lastebil etc. Hvor viktig/avgjørende tror du det er med støtte fra kommunen og offentlig sektor for at logistikkbidrift skal kunne teste ut alternative leveringsmåter/transportmiddel? Sentrumsnære logistikkarealer – aktuelt/ettertraktet for dere som logistikkaktør?

Vedlegg B: Intervjuguide offentlig sektor aktør

Tema	Underkategori		Spørsmål
Om [offentlig etat]		1.1a	Hva er [offentlige etat]? <ul style="list-style-type: none"> Hvordan organisert?
	Forankring og prioriteringer innad i Sykkelprosjektet	1.1b	Er det noen uenighet innad om de skal bruke tid på å jobbe med lastesykler, eller er dette like vel ansett som å tilrettelegge for personsykling?
	Rolle i prosjektet	1.2	Hva har vært rollen din i lastesykkelpiloten?
Oppstartsfasen / planlegging pilot	Generelt	2.1	Kan dere fortelle litt om oppstartsfasen med prosjektet?
	Areal	2.2	Hvordan var prosessen med å finne tilgjengelige arealer til et mikrodepot? <ul style="list-style-type: none"> Hvilke utfordringer støtte dere på? Andre offentlige aktører som må godkjenne før slike prosjekter kan igangsettes? Har koordineringen mot andre etater i kommunen vært utfordrende – i så fall hvordan – og hva kan gjøres for å forenkle slik koordinering i fremtiden?
	Økonomisk støtte / kostnader	2.3	Hvordan/andre måter er [offentlige etat] med på å støtte i denne piloten?
	Kunnskap og sykkel erfaringer	2.4	Har [offentlige etat] bidratt med kunnskap og erfaringer med sykling i utviklingen av piloten? Erfaring med noe lignende? Andre piloter?
	Tidshorison	2.5	Det ble en lang prosess, noe som kan være utfordrende for logistikktilbyder. Hvordan kan dette effektiviseres i fremtiden?
	Utfordringer/ suksessfaktorer	2.6	Hva har vært de største utfordringene underveis i planleggingsfasen frem til mikrodepotet sto klar til bruk? <ul style="list-style-type: none"> Kan dere fortelle litt om da det var snakk om et areal der mikrodepotet måtte flyttes tre dager i året?
		2.7	Suksessfaktorer <ul style="list-style-type: none"> Hva måtte til for å finne en løsning? Hvilke aktører var involvert?
	Lærdom	2.8	Har dere noen tips så langt til andre [offentlige etater] som vil prøve å få til det samme? Hva har dere lært av denne prosessen så langt? Hva er denne lærdommen nyttig for?
Sommer/høst pilot	Arbeidsprosess	3.1	Hva har [offentlige etater] gjort etter at arealet var funnet og piloten var igangsatt?
		3.2	Hva blir deres rolle videre i prosjektet? <ul style="list-style-type: none"> Hva når leieperioden utgår om ca. 1.5 år? Vil støtten trekkes tilbake?
Kommunal tilrettelegging piloter og	[Offentlige etaters] rolle	4.1	Hva tenker dere er [offentlige etaters] rolle når det kommer til å tilrettelegge eller regulere/begrense private vareleveringer i byområder/varelevering med sykkel? <ul style="list-style-type: none"> Kapasitet: Har kommunen mulighet til å hjelpe flere slike aktører? Er det areal og ressurser tilgjengelig?
	Vintervedlikehold	4.2	Vil det bli fokus på vintervedlikehold for lastesykler til vinteren?

bylogistikk generelt	Virkemidler godssyklar	4.3	Hva kan [offentlige etater] gjøre for å tilrettelegge for bruk av lastesyklar fremover? <ul style="list-style-type: none">• Fasiliterende politiske virkemidler for å øke bruken av godssyklar i profesjonell varelevering i sentrumsnære byområder? I så fall hvilke?• Infrastruktur (bredde sykkelvei), restriksjoner eks kjøretøystørrelse, tilgjengelighet
		4.4	Hva gjøres for å fremme denne typen logistikk-løsning? <ul style="list-style-type: none">• Markedsføring?• Opplysning / informasjon

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no