



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2023 30 stp**  
Handelshøyskolen

# **Crowd Sourced Delivery i Oslo - fremtidens løsning på klima- og miljøbelastningen i Last Mile?**

**En faglitterær og strategisk analyse av mulighetene  
og avgjørende faktorer for å lykkes**

Crowd Sourced Delivery in Oslo – the future  
solution to the climate and environmental impact in  
the Last Mile?

Benedikte Borthen  
Randi Kathrine Leidland  
Master i Økonomi og Administrasjon

# Forord

Vår masteroppgave fullfører vårt to-årige masterstudium innen Økonomi og Administrasjon. I løpet av de to årene har vi begge hatt en midlertidig økonomisk jobb ved siden av, noe vi føler har bidratt en del i forståelse under studiet. Dette har vært et hektisk semester, men veldig lærerikt.

Vi vil gjerne få takke arbeidsplassene vi slutter ved, da vi har hatt muligheter her til å hjelpe oss i vår masteroppgave, slik som ressurser hos Universitetet i Oslo og deres katalog av artikler. Under bacheloren gikk en student på BI, og dermed har vi også hatt tilgang til deres ressurser. Vi har følt at dette har hjulpet oss en del på veien, da vi har valgt en litterær masteroppgave.

Det å få avslutte studiet med å skrive en større oppgave sammen har vært veldig positivt. Vi har jobbet sammen under hele masterstudiet, og har hatt et godt samarbeid. Vi har derfor funnet hvilke styrker og svakheter vi har, og brukt dette til å utfylle hverandre under denne oppgaven. Når det gjelder arbeidsfordelingen har vi samarbeidet om tema, drøfting og oppbyggelse av masteroppgaven. Den ene har hatt hovedansvaret over teori og metode, mens den andre har hatt hovedansvaret i fremlegging av artikler i data kapittelet. Begge har likeledes skrevet delkapitler i den andres hovedansvar.

Vi ønsker å få takke veilederen vår, Jens Bengtsson, som har vært positiv til opplegget vårt selv om det ikke har vært spikret fast ved hvert steg. Vi vil også få takke for tema slik at vi ikke bare har lært om et helt nytt område i logistikken, men også hvilken betydning bærekraft har i fremtidig logistikk.

Til slutt vil vi takke samboere og familie som har støttet oss gjennom hele studiet og enda mer under masteroppgaven. Spesielt til samboere som har hjulpet oss med rettskriving, motivasjon og støtte.

Oslo, 12.05.2023

Benedikte Borthen

Randi Kathrine Leidland

# Sammendrag

I dagens globale samfunn med økende netthandel og behov for levering, har det oppstått problemer knyttet til bærekraftig transport og varelevering. Klimagassutslipp, trafikkbelastning og støy er noen av årsakene, og det har de siste årene vært økende fokus på å effektivisere og redusere klimabelastningen som den økende etterspørselen bringer med seg. På bakgrunn av dette undersøker oppgaven en ny tilnærming til last mile delivery: Crowd Sourced Delivery (CSD). Oppgaven vil studere om denne leveringsmetoden kan være løsningen på problemene, og hvilke faktorer som er viktige.

Opgaven tar for seg et flercasesdesign forskningsopplegg, med en cross-case analyse hvor Oslo er område for hovedcasen. Ved hjelp av et slikt design har det vært mulig å overføre data fra andre casestudier. Studien er gjort gjennom en litterær og strategisk analyse basert på rapportene og studiene som ble funnet under det litterære søket.

Opgaven baserer seg i hovedsak på data innhentet fra Transportøkonomisk institutt og øvrige studier som omhandler CSD. Det ble funnet tidligere gjennomførte spørreundersøkelser og felteksperimenter som er blitt vurdert i sammenheng med hvordan CSD kan forventes å foregå i Oslo.

Det blir diskutert at det er flere ulike muligheter og styrker ved CSD i Oslo. Studenter utgjør en stor andel av befolkningen, og villigheten til å delta i en CSD-tjeneste er størst i denne gruppen. Det blir konkludert med at CSD er et miljøvennlig alternativ til levering, sammenlignet med å hente pakke selv eller bruke tradisjonell last mile delivery. En svakhet med konseptet er at det er få som kjenner til det, og en trussel til miljøeffekten er at det er en større andel med fossilbiler enn nullutslippskjøretøy. Etter analyse vises det til at CSD er teoretisk positivt å innføre i Oslo, men på bakgrunn av flere manglende variabler må det videre forskning til før man kan konkludere med en realisert tjeneste.

# Abstract

In today's global society with increasing online shopping and the need for delivery, problems have arisen related to sustainable transport and delivery of goods. Greenhouse gas emissions, traffic congestion and noise are some of the reasons, and in recent years there has been an increasing focus on streamlining and reducing the climate impact that the growing demand brings along. Based on these problems, the thesis examines a new approach to the last mile: Crowd Sourced Delivery (CSD). The assignment will study whether this delivery method can be the solution to the problems, and which factors are important.

The thesis uses a multi-case design research approach, with a cross-case analysis where Oslo is the main case. With such a design, it has been possible to transfer data from other case studies. The study is done through a literary and strategic analysis based on the reports and studies found during the literary search.

The thesis is mainly based on data obtained from the Institute of Transport Economics and other studies related to CSD. Previously conducted surveys and field experiments were found, and considered in relation to how CSD is expected to take place in Oslo.

The discussion found that there are many different opportunities and strengths regarding CSD in Oslo. Students make up a large proportion of the population, and the willingness to participate in a CSD service is greatest among this group. It is concluded that CSD is an environmentally friendly alternative to delivery, compared to picking up the package yourself or using traditional last mile delivery. A weakness of the concept is that few people know about it, and a threat to the environmental effect is that there is a greater proportion of fossil-fuel vehicles than zero-emission vehicles. After analysis, it appears that CSD is theoretically positive to introduce in Oslo, but based on several missing variables, further research is needed before one can conclude on a realized service.

# Innholdsfortegnelse

1 Introduksjon .....	7
1.1 Forskningsproblem .....	7
1.2 Forskningsspørsmål .....	8
1.3 Begrensninger .....	9
2 Teoretisk bakgrunn .....	10
2.1 Last mile.....	10
2.1.1 Last mile delivery .....	10
2.1.2 Problemområder.....	11
2.2 Crowd logistic delivery.....	12
2.3 Bærekraftighet og logistikk.....	13
2.4 Leveringsservice .....	14
2.5 Willingness-to-Accept .....	16
2.6 Karbondioksid (CO2) i Norge .....	17
3 Metode .....	18
3.1 Forskningsmetode.....	18
3.1.1 Forskningsdesign .....	18
3.1.2 Litteratursøk.....	21
3.1.3 Kildekritikk .....	23
3.1.4 SWOT-analyse.....	24
3.2 Artikler .....	24
3.2.1 Rapporter av Transportøkonomisk Institutt.....	25
3.2.2 Andre artikler .....	25
4 Data .....	27
4.1 Oslo.....	27
4.1.1 Sysselsatte .....	29
4.1.2 Studenter .....	30
4.1.3 Nullutslippssone.....	31
4.1.4 Veitrafikk i Oslo - Utslipp .....	32
4.1.5 Kollektivtilbud i Oslo .....	34
4.2 Rapporter fra Transportøkonomisk Institutt .....	34
4.2.1 Pakkeskapets uforløste potensial – 1943/2023 .....	34

4.2.2	Pakkeautomater som leveringsløsning – 1901/2022.....	36
4.2.3	Betalingsvilje for miljøvennlig distribusjon – 1919/2022 .....	36
4.3	Paloheimo et al. (2016).....	37
4.3.1	Demografi og topografi.....	37
4.3.2	Relevante funn i studien.....	38
4.3.3	Begrensninger i studien.....	39
4.4	Transport og CO2 .....	40
4.4.1	Sykkel og gange.....	41
4.4.2	Personbiler .....	41
4.4.3	Forstadsbaner og sporveier .....	42
4.4.4	Buss.....	42
4.4.5	Mopeder og motorsykler.....	42
4.4.6	Tungtransport.....	43
4.5	WTA .....	43
4.5.1	Fessler et al. (2022).....	43
4.5.2	Fessler et al. (2023).....	44
4.5.3	Mordey, S. Kolb, N. (2021) - masteroppgave.....	47
4.5.4	Relevans til vår oppgave.....	49
5	Diskusjon .....	52
5.1	SWOT .....	52
5.1.1	Svakheter.....	52
5.1.2	Styrker.....	54
5.1.3	Muligheter.....	55
5.1.4	Trusler .....	56
5.2	Faktorer for interessenter .....	57
5.2.1	Kunder.....	58
5.2.2	Crowdshippere .....	59
5.2.3	Forhandlere og bedrifter .....	61
5.3	Faktorer for bedriftsmodell.....	62
5.3.1	Miljø og bærekraft .....	62
5.3.2	Levering .....	64
5.3.3	WTA .....	65

6 Konklusjon.....	66
6.1 Konklusjon.....	67
6.2 Videre arbeid.....	67
7 Referanseliste.....	69
8 Vedlegg.....	74

## Tabell-liste:

Tabell 1: Definisjoner av serviceelement (Persson, s. 107, 2017).....	15
Tabell 2: Reisemiddelfordeling i Oslo (SSB, u. år).....	29
Tabell 3: Sysselsatte per 4. kvartal, etter region, alder, statistikkvariabel og år, tabell 11616 (SSB, u. år).....	29
Tabell 4: Sysselsatte i Oslo etter bosted (Statistikkbanken Oslo kommune, 2023).....	30
Tabell 5: Utslipp fra kommunens innbyggere (Miljødirektoratet, 2023).....	32
Tabell 6: Kjøring i kommunen og endring (Miljødirektoratet, 2023).....	33
Tabell 7: kjøring fordelt på drivstofftype (Miljødirektoratet, 2023).....	33
Tabell 8: Prosentvis endring i kjøring fordelt på drivstofftype (Miljødirektoratet, 2023).....	33
Tabell 9: Trafikkbelastning i mål i gjennomsnittlig kjørte km per pakke, gjengitt med tillatelse fra Transportøkonomisk institutt (Caspersen et al., 2023).....	36
Tabell 10: Innenlandsk persontransport, etter transport, i millioner (SSB, tabell 03982, u. år)...	41
Tabell 11: CO2-utslipp per type bil og per passasjer.....	42
Tabell 12: SWOT-analyse av CSD i Oslo.....	52

## Figurliste:

Figur 1: Visualisering av oppgavens flercasedesign.....	20
Figur 2: Oversikt over bydeler med befolkning, ( <a href="https://tinyurl.com/2swmd6d8">https://tinyurl.com/2swmd6d8</a> ).....	27
Figur 3: Skjerm bilde tatt av google maps ved søk av jernbanetorget.....	28
Figur 4: Foreslåtte grenser for nullutslipssone i Oslo, ring 2 (NHO, 2023).....	31

# 1 Introduksjon

I dette kapitlet vil det presenteres en introduksjon til oppgavens tema, samt problemstilling og forskningsspørsmål. Videre beskrives begrensningene som er gjort i oppgaven.

## 1.1 Forskningsproblem

Transport og levering er en viktig årsak for klima- og miljøutslipp i verdikjeden, og fører til både trafikkbelastning, støy for befolkningen og klimagassutslipp. Det er derfor store muligheter for å redusere klimabelastningen ved å endre og effektivisere varetrafikk. De siste årene har interessen for denne problemstillingen økt, noe som har resultert til at flere forskere har studert den og kommet med flere gode alternative løsninger (Caspersen, 2022).

Elektronisk handel har hatt en global økning de siste årene, og etter-effekten av Covid-19 pandemien har forsterket denne økningen (Viu-Roig & Alvarez-Palau, 2020). Under pandemien fikk hjemleveringssegmentet en formidabel vekst da butikker måtte stenge ned, på lik linje med samfunnet, og eneste alternativet var netthandel. Selv om netthandelen ble redusert etter gjenåpningen i 2022, ligger nivået fortsatt på et høyere nivå enn før pandemien (Transportøkonomisk institutt, 2022). Nordmenn handler i økende grad produkter og tjenester på nett, uavhengig av om dette tilbys i fysiske butikker (SSB, u.å.-e). Med vekst i netthandel kommer også økt behov for levering av pakker, som resulterer i større varetrafikk fra netthandel. Prosessen med “Last mile”, hvor konsumentene får transportert produktene sine hjem av leverandør eller forhandler (Chopra, s. 95, 2019a), har dermed økt fra perioden før covid-19. Last mile består som oftest av veitransport, og sliter med et bærekraftig miljø, samtidig som det sliter med problemer innen leveringstid, stor usikkerhet og negative konsekvenser for konsumentene (Transportøkonomisk institutt, 2022).

For å løse problemstillingen med den økende etterspørselen for varelevering og utfordringene som oppstår på grunn av den er en mulig løsning å ta i bruk Crowd Logistics Delivery (CLD). CLD tar i bruk crowd, dvs. privatpersoner, som fullfører siste steg av leveransen (Alharbi et al., 2022), og en versjon av den er noe som kalles Crowdsourced Delivery (CSD). I Norge har vi funnet et selskap som baserer seg på denne modellen - Nimber. Nimber gir muligheten til å “matche” personer med behov for å sende gjenstander eller varer med personer som allerede skal



samme vei som der gjenstandene er ønsket. De har i tillegg en ordning for bedrifter (Nimber, u.å.). Utenfor Norden har vi funnet en studie gjort i Kina som ser på optimalisering av matching mellom crowdshipper og kunde for hjemlevering av pakker (Hou et al., 2023).

Ifølge Oslo kommune er veitrafikk den sektoren som er ansvarlig for størst utslipp i Oslo, og står for 50% av klimagassutslippene (Oslo kommune, 2021). For at Oslo skal nå sitt bærekraftsmål med å kutte utslipp med 95% innen 2030, sammenlignet med 2009-nivå, har Oslo kommune foreslått å innføre en nullutslippssone. Det innebærer at utslipp må reduseres, og Oslo kommune ser for seg å gjøre dette ved å endre kjøretøyparken hvor fossile kjøretøy blir byttet ut med utslippsfrie kjøretøy (Oslo kommune, 2021).

For at utslipp skal reduseres må det skje en utvikling og gjerne nytenkning for å endre dagens standard, hvor beboere trenger frakt av produkter inn til sine eiendommer. Med andre ord må transporten endres. En løsning på dette kan derfor være Crowdsourced Delivery. Oppgavens problemstilling lyder dermed slik:

### **Hvordan kan crowdsourced delivery bidra til en mer miljøvennlig last mile i Oslo?**

Hensikten med masteroppgave er å se på faktorer og muligheter som gjør at crowdsourced delivery kan lykkes i Oslo og hvilke faktorer som gjør at det kanskje ikke vil lykkes. Oppgaven vil også undersøke om det er en mulig løsning på fremtidens klima- og miljøbelastning innen varetransport, verdikjeden og last mile.

I denne oppgaven bruker vi teoretisk analyse gjennom faglitteratur og fagartikler av ulike faktorer og muligheter for å undersøke hva som være til stede hvis omstillingen lykkes.

## **1.2 Forskningsspørsmål**

For å hjelpe oss med å få svar på problemstillingen har vi formulert et par forskningsspørsmål.

Disse skal hjelpe oss med å konkretisere oss mot et svar på problemstillingen.

Våre forskningsspørsmål er:

- I. Hvordan kan crowdsourced delivery være med på å løse miljø- og klimabelastning som finnes i transport knyttet til netthandel i Oslo?

## II. Hvilke faktorer er relevante for de ulike interessentene ved en crowdsourced delivery tjeneste i Oslo?

Hensikten med forskningsspørsmålene er å få dypere innsikt i miljø- og klimabelastninger som er relatert til transport, samt hvordan CSD vil kunne fungere i Oslo.

Ved å finne frem tall på miljø- og klimabelastninger vil vi kunne undersøke om CSD er en mer miljøvennlig bedriftsmodell innen LMD. Her vil vi også kunne se i hvilken grad det er forskjell mellom de to leveringsmulighetene.

I vårt andre forskningsspørsmål vil vi identifisere interessentene for en mulig CSD-tjeneste, og hvilke faktorer som er viktig for dem. Hensikten med dette er å få kartlagt interessentene for en mulig CSD-tjeneste, og undersøke hva som skal til for at de er villige til å delta. Ved å undersøke dette vil det hjelpe å svare på oppgavens problemstilling ved at man får kartlagt hvilke faktorer som verdsettes for at tjenesten skal bli vellykket.

### 1.3 Begrensninger

For å gjøre oppgavens analyse så god som mulig og prøve å svare på forskningsspørsmålene/problemstillingen har vi valgt å gjøre visse avgrensninger. Norge er et stort land, med spredte byer og varierende befolkningstetthet i kommunene. Vi har derfor besluttet å avgrense vår analyse til Oslo, da dette er den byen i Norge med høyest befolkning og mest kollektivreiser per innbygger (SSB, u.å.-d). Det er også denne norske byen vi har funnet nevnt i faglitteratur angående Crowdsourced Delivery og generelt Last Mile Delivery.

Den andre begrensningen vi har valgt å ta med er at vi fokuserer på CO<sub>2</sub>-utslipp, og ikke utslipp av svevestøv som kan stamme fra forbrenningsprosesser eller mekanisk slitasje. FHI nevner at de viktigste kildene til partikler (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>) er veitrafikk, vedfyring og langtransportert forurensning. Fra veitrafikk kommer svevestøv fra dekk- og asfaltslitasje samt utslipp av eksos. Det er veitrafikk som bidrar mest til svevestøv (Folkehelseinstituttet, 2017). For at oppgaven ikke skal bli for stor i å vise både CO<sub>2</sub>-utslipp og svevestøv, velger vi å fokusere på CO<sub>2</sub>-utslipp da Miljødirektoratet regner CO<sub>2</sub> som den viktigste klimagassen (Miljødirektoratet, 2022a).

## 2 Teoretisk bakgrunn

I dette kapitlet vil det legges frem den teoretiske bakgrunnen for masteroppgaven. Oppgavens overordnede tema er “Last mile og bærekraft”, og vil med det først presentere Last Mile Delivery. Videre presenteres crowd logistic delivery med varianten crowdsourced delivery påfølgende. Etterfølgende vil det presenteres tema innen bærekraft og logistikk og leveringsservice, temaer som vil hjelpe oss til å se flere sammenhenger. Videre presenteres teori innen villighet (Willingness to accept), for å få en forståelse på villigheten for å være crowdshipper som diskuteres videre i oppgaven. Teorikapitlet avsluttes med en kort fremlegging av CO2-utslipp i Norge.

### 2.1 Last mile

I dette delkapitlet vil vi legge frem teori innen last mile delivery og mulige problemområder ved en last mile.

#### 2.1.1 Last mile delivery

Last mile blir referert til som den siste fysiske overføringen av materiell eller et produkt fra ens kilde til dens endelige destinasjon, slik som fra tilbudssiden til etterspørselssiden (Alharbi et al., 2022). Last mile delivery (LMD) blir definert på flere ulike måter, både lengre og korte definisjoner. Oppgaven vil benytte seg av definisjonen som er lagt frem av Boysen et al. (2021) hvor de har undersøkt alternative konsepter innen LMD.

Deres definisjon av LMD:

*“Last-mile delivery, i.e., all logistics activities related to the delivery of shipments to private customer households in urban areas...”*

(Boysen et al., 2021)

Etter teorisøk har vi sett at det er flere ulike definisjoner av LMD, men i Boysen et al. (2021) nevnes det at det er en bred enighet om at begrepet refererer til alle de siste logistiske aktivitetene som er relatert til levering av forsendelser, slik som pakker som er bestilt online, til private kunders hjem i urbane områder.

På bakgrunn av dette kan vi forstå at LMD starter så fort en forsendelse har nådd et startpunkt i et urbant område og slutter når den suksessfullt har nådd kundens sted (Boysen et al., 2021).

Basert på dette kan vi se at LMD går under forretningsmodellen business-to-customer (B2C). B2C er en modell hvor bedrifter selger produkter eller tjenester til konsumenter som er sluttbrukeren av produktet eller tjenesten (Tamplin, 2023).

Boysen et al. (2021) tar for seg alternative konsepter innen last mile, slik som spesifikke prosesskjeder som bruker en eller flere transportmidler, lageranlegg og overleveringsmuligheter for å fullføre oppgaven med LMD. LMD er et paraplybegrep for et bredt spekter av ulike måter å frakte produkter på, og ikke kun en overlevering av pakker. De kan deles inn i undergrupper basert på type håndtert gods, eksempler på dette er mathandel, budtjenester og hjemlevering av ferdige måltider (Boysen et al., 2021). Responstiden for LMD er raskere enn andre pakkeleveringstjenester (Chopra, 2019a).

### **2.1.2 Problemområder**

Boysen et al. (2021) nevner flere problemområder i sin litteraturoversikt slik som økt volum, bærekraft, kostnader, tidspress og aldrende arbeidsstyrke.

To av de globale trendene, slik som urbanisering og netthandel, er sterke drivere for en stor økning i etterspørsel etter LMD-service. Urbanisering viser til trenden hvor flere og flere flytter til de større byene. Netthandel har en stabil økning samtidig som mer og mer produkter blir kjøpt på nett (Boysen et al., 2021). Boysen et al (2021) henviser til Statista.com som viser til at det var en økning i netthandel på 23,3% på verdensbasis.

Med økt etterspørsel etter LMD i urbane områder fører til et høyere antall leveringsbiler som skal inn i bysentrum, som igjen vil føre til blant annet negative effekter på helse, miljø og sikkerhet (Boysen et al., 2021).

Kostnader er et problemområde ved LMD da tradisjonell hjemlevering med leveringsbiler er kostbart. Viktige drivere for at det blir høye kostnader, og da spesielt innen personalkostnader, er trafikk, dårlige muligheter for parkering og kunder som ikke er hjemme for levering (Boysen et al., 2021).

De siste årene har flere forhandlere på nett tilbudt hjemlevering samme dag, slik at last mile leveranser møter korte tidsfrister og stort tidspress. Det er i tillegg til at nettoppordrer varierer i

mengde i løpet av uken, men også i løpet av året grunnet de ulike sesongene (Boysen et al., 2021).

Det siste problemområdet Boysen et al. (2021) snakker om er den aldrende arbeidsstyrken. Med en aldrende arbeidsstyrke blir arbeidsgivernes problem i å skaffe arbeidskraften som er nødvendig. Dette merkes spesielt ved det fysiske aspektet ved hjemlevering og lave lønninger (Boysen et al., 2021).

## **2.2 Crowd logistic delivery**

Crowd logistic blir definert av Mehmman et. al. (2015) som outsourcing av logistikk-service til en mengde aktører hvor koordinering er støttet via teknisk infrastruktur. Målet for CLD er økonomiske fordeler, for både interessenter og aksjonærer. CLD vil være med på å koordinere etterspørsel og tilbud for transport-service. De økonomiske fordelene er basert på delingsøkonomi (Mehmann et al., 2015). Delingsøkonomi er et konsept og en forretningsmodell hvor privatpersoner selger tjenester eller leier ut sine eiendeler enten direkte eller ved hjelp av formidlingselskaper (Skatteetaten, u.å.).

Dolan (2023) nevner en utfordring knyttet til leveringspunkter, ved at det langs en rute kan være lange distanser fra hverandre, hvor kun en eller to pakker blir levert på hvert av punktene. Utfordringene stopper heller ikke i urbane områder hvor nærheten til slike leveringspunkter ikke er like store, hvor det i stedet er stoppet opp med konstante forsinkelser eller trafikk (Dolan, 2023).

Crowd blir omtalt av Mehmman et al. (2015) som private personer som enten tilbyr eller etterspør tjenester.

Det er flere ulike måter å sette sammen CLD. Vi skal se videre på crowdsourced delivery (CSD). Hou et al. (2022) definerer CSD som uprofesjonelle bud som har plass i sine egne kjøretøy som bestemmer å gjøre et avvik fra deres normale rute for å levere produkter til andre mennesker mot en kompensasjon.

Komponentene i CSD består av forhandlere, crowdshippere og nettordre. Forhandlere leverer varer til nett- og butikkunder. De bruker crowdshippere som et supplement til de profesjonelle

som leverer for de allerede. Gjennom forskjellige markedstrekk tiltrekker forhandlerne seg crowdshipper. Hver crowdshipper registrerer seg og vil komme til å laste opp og dele sin lokalisering og destinasjon på forhånd. Ved å gjøre dette kan forhandleren se på dynamikken mellom crowdshipper som setter seg tilgjengelig og nettordre som blir plassert. Hver crowdshipper kan selv velge å akseptere eller avslå en leveringsforespørsel. Hvis crowdshipperen velger å akseptere å levere pakken, plukker personen opp nettordren og leverer den til kunden før hen drar videre hjem til seg selv (Hou et al., 2023).

Basert på komponentene i CSD identifiserer vi tre interessenter i bedriftsmodellen:

1. Forhandler
2. Kunde (som bestiller nettordre)
3. Crowdshipper

### **2.3 Bærekraftighet og logistikk**

Forente Nasjoner (FN) har opprettet 17 bærekrafts mål som en felles arbeidsplan for verden for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene. Målet for dette er innen 2030 (Forente Nasjoner, 2021). Vi kommer til å fokusere på målet om å stoppe klimaendringene. FN definerer bærekraftig utvikling slik:

*"Bærekraftig utvikling beskriver en utvikling hvor vi som lever i dag får dekket våre behov uten at vi ødelegger muligheten for våre etterkommere til å dekke sine behov."*

(Forente Nasjoner, 2021)

Å kalle noe bærekraftig vil si at en beslutning eller en aktivitet vil passe godt som en del av en bærekraftig utvikling (Tjernshaugen, 2022).

Det å ha et fokus på bærekraftighet tillater en forsyningskjede å gi bedre service til miljøbevisste kunder, samtidig som det ofte bedrer forsyningskjedens ytelse. En forsyningskjede handler ikke bare om kundene, men også helsen og overlevelsen i verden rundt. Det er på bakgrunn av dette at det er viktig å utvide målene utover interessene til deltakerne, mot andre som også kan bli påvirket av beslutninger som blir gjort i forsyningskjeden (Chopra, 2019b).

Fokuset på bærekraftighet har økt samtidig som økonomiene i de store landene (Brasil, Kina og India) har økt. På bakgrunn av globalisering har det blitt klart at hvis forsyningskjeden ikke blir mer bærekraftig enn hvordan den var tidligere, vil ikke verdens miljø og ressurser kunne opprettholde den økende veksten (Chopra, 2019b).

Faktorer som driver et økende fokus på forsyningskjedens bærekraftighet kan deles opp i tre kategorier (Chopra, 2019b):

1. Å redusere risiko og forbedre den finansielle ytelsen av forsyningskjeden
2. Samfunnspress, incentiver og mandater fra regjeringen
3. Tiltrekke kunder som verdsetter bærekraftighet

Selv om det har vært mye snakk rundt alle tre kategorier, er det mest som har skjedd på bakgrunn av å redusere risiko og å forbedre den finansielle ytelsen. Det er først de siste tiårene at det er sett en økning i samfunnspress og regjeringens incentiver og mandater i noen deler av verden. Et problem som gjør at det går sakte med bærekraftige løsninger, er at de fleste selskaper må investere på forhånd selv om det betaler seg i lengden (Chopra, 2019b).

## **2.4 Leveringsservice**

Innen last mile delivery er leveringsservice et sentralt punkt for å oppnå en vellykket verdikjede og renommé. For bedriften og kundene er denne servicen med på å øke både synligheten og markedsandeler (Persson, 2017).

Leveringsservice er en felles betegnelse av kundens oppfatning av en bedrifts kvalitet i deres logistikkaktiviteter. Det er et vanskelig og komplisert målbart begrep da det er mange aktiviteter og til dels ganske forskjellige aktiviteter. For kundens del er en av de viktigste logistikkoppgavene for bedriften å utvikle leveringsservicen slik at de ikke bare får produktet med riktige egenskaper, men også en tilleggsverdi av å kjøpe produktet fra en bestemt leverandør (Persson, 2017).

Ulike bedrifter vil fokusere på forskjellige serviceelementer som vil bety mest for en selv. Dette vil variere fra leverandør til leverandør, kunde til kunde, bransje m.m. (Persson, 2017).

Persson (2017) nevner disse vanlige serviceelementene med tilhørende definisjon:

Serviceelement	Definisjon
Servicegrad	sannsynligheten for at produktet er på lager ved etterspørsel (service level)
Leveringstid/Ledetid	tiden fra en ordre sendes til varen mottas (lead time)
Leveringspålitelighet	levering til riktig tid
Leveringssikkerhet	levering av riktig produkt i riktig mengde, uten skader
Informasjonsutveksling	informasjonsutveksling mellom leverandør og kunde
Kundetilpasning	muligheter og vilje til å oppfylle kundenes spesielle ønskemål
Fleksibilitet	muligheter og vilje til å tilpasse seg nye krav og forutsetninger

Tabell 1: Definisjoner av serviceelement (Persson, s. 107, 2017)

Leveringsservice har stor betydning for bedriftens lønnsomhet. Det er et komplisert område og sammensatt av mange ulike elementer. De kravene som stilles av kundene til de ulike elementene, vil også variere. Dermed vil en bedre service øke etterspørselen, og med det en økt omsetning. Det er samtidig viktig å tenke på at med økt service, vil også kostnadene øke (Persson, 2017).

For å kunne utarbeide en fornuftig plan for leveringsservicen, er det en forutsetning at det først er blitt gjort en systematisk differensiering av produkter og kunder. Det er først etter at leveransen er levert at man vil kunne se hvor god servicekvaliteten er. Service-planleggingen er et viktig punkt i logistikkprosessen, da det er som regel umulig å endre prosessen etter at den har startet. Blir den likevel endret, vil det øke kostnadene. Derfor er det viktig å passe på å forbedre produktiviteten samtidig som en utvikler leveringsservicen. Målsettingen i denne logistikkprosessen er at på en rasjonell og kostnadseffektiv måte, kunne skaffe kundene en leveringsservice som ligger over det de forventer som et minimum (Persson, 2017)



Utviklingen av leveringsservicen kan oppsummeres i fire hovedpunkter. Disse utgjør også en syklus, hvor resultatene fra overvåkningen i siste punkt vil legge grunnlag for å fortsette på nytt i punkt 1 (Persson, s. 114, 2017):

1. Kartlegging av kundekrav

Forskjellige kundegrupper og produktgrupper har forskjellige krav. Betydningen av de ulike serviceelementene varierer, og det er viktig å identifisere de kritiske av disse, samt krav, for hver av kunde- og produktgruppene.

2. Kartlegging av bedriftens virkelige service

Her skal bedriften kartlegge sine egne ytelser for de kritiske serviceelementene, og sammenlikne disse opp mot de ulike kundekravene. I tillegg bør bedriften sammenlikne disse opp mot de viktigste konkurrentene. På bakgrunn av dette lokaliseres servicemessige svakheter, og hvor det kan være viktige forbedringer.

3. Kartlegging av forbedringsmuligheter

Det er to type tiltak som forbedringer kan grupperes inn i: den ene er den daglige innsatsen som er en fast del av logistikkledelsens oppgaver og den andre er betydelige endringer som går på tvers av interne funksjoner.

4. Løpende gjennomgang av forbedringer

Det er ingen verdi i planer om forbedringer. Det som sikrer virksomhetens fremtid, er gjennomførte forbedringstiltak. I forbedringsprosessen er det ofte gjennomføringen som er den vanskeligste fasen. Det er særlig tiltak som er resultater av den løpende logistikkutviklingen som burde gjennomføres fortløpende. Fortløpende gjennomføring er også med på å redusere kostnader og økte inntekter.

I denne fasen er det også inkludert overvåkning av virksomhetens serviceytelser, endringer i kundekrav og endringer i konkurrentenes servicestrategi.

## **2.5 Willingness-to-Accept**

European Environment Agency (EEA) definerer willingness-to-accept (WTA) til en kompensasjon et individ er villig til å akseptere for å gi en tjeneste eller produkt (EEA, u.år.).

I standard økonomisk teori blir verdien til willingness-to-pay (WTP) og WTA predikert tilnærmet like. Det vil si at summen ett individ er villig til å betale for å få et nytt produkt som er

tilsvarende eller nærme summen som et annet individ ville ha mottatt for å gi opp det produktet (Boardman et al., 2018). Pearce et al. via OECD (2006) nevner at det likevel er en betydelig mengde med empiriske analyser som foreslår at de ikke er like verdier, samt at det er store verdier som skiller dem. Dette er basert på estimater gjort gjennom enten "revealed preferences methods (RPM)" eller "stated preferences methods (SPM)". Denne forskjellen er spesiell stor i studier hvor de ser på SPM som sammenlikner estimater av WTP og WTA fra CVM (Contingent Valuation Method) hvor de generelt finner mye større differanser med en gjennomsnittlig ratio på 1 til 5 eller større. Forskjellene ser ut til å reduseres over tid, mest sannsynlig på grunn av forbedringen av designet i CVM studiene (Boardman et al., 2018).

OECD nevner flere variabler hvor ratioen reduseres, slik som private eller offentlige varer og tjenester, hypotetiske eller reelle verddivurderingsspørsmål m.m. (OECD, 2006).

Revealed preferences method legger til rette for slutninger om individers verddivurdering av varer ved hjelp av å observere deres atferd i markeder eller andre analoge situasjoner hvor de må velge ulike trade-offs blant ting de setter pris på. Stated preferences methods er gjennomført som regel gjennom undersøkelser. Analytikere velger generelt slutninger som blir gjort av individene i RPM enn SPM (Boardman et al., 2021).

## **2.6 Karbondioksid (CO<sub>2</sub>) i Norge**

I Norge står CO<sub>2</sub> for 84% av klimagassutslippene i 2021. Siden 1990 har det vært en økning på 17%. Utslipp av CO<sub>2</sub> kommer hovedsakelig fra forbrenning av oljeprodukter, gass og kull i Norge. De største kildene er transport, olje- og gassutvinning og industri (Miljødirektoratet, 2022a).

Norge skiller seg ut fra andre land med lave utslipp fra energiforsyning, og høye andeler av CO<sub>2</sub>-utslipp fra olje- og gassutvinning, industriprosesser og kysttrafikk og fiske.

Det er litt høyere CO<sub>2</sub>-utslipp per innbygger i Norge enn gjennomsnittet for ulike land i Vest-Europa. I Norge er veitrafikk den tredje største kilden for utslipp etter olje- og gassutvikling og industri (Miljødirektoratet, 2022a).

## **3 Metode**

I dette kapitlet presenteres oppgavens forskningsmetode for å finne data, prosessen for litteratursøk, kildekritikk blir drøftet og deretter presenteres rapporter og artikler som utdypes i kapittel 4. Her drøftes reliabilitet, validitet og hvilken nytte artikkelen har for oppgaven.

### **3.1 Forskningsmetode**

Forskningsobjektet i denne oppgaven er last mile delivery i Oslo, hvor vi vil se på en løsning av last mile problemene opp mot bærekraft. Med høyest befolkningstetthet i Norge (SSB, tabell 1, 2023), er Oslo et spennende område for å se på logistikkprosesser og løsninger. Oppgaven tar for seg ulike faktorer som bør være til stede for å lykkes med last mile delivery i Oslo, samt hvilke faktorer som bør unngås og hvorfor.

Oppgaven sammenstiller data og resultater fra flere ulike rapporter og artikler for å finne fellesnevnerne og faktorer som kan øke sannsynligheten for å lykkes i Oslo. Ved litteratursøk relatert til crowdsourced delivery fant vi lite norsk forskning relatert til bedriftsmodellen crowdsourced delivery. Søket ble derfor utvidet til Norden og forskningsoppgaver utført i storbyer med tilsvarende befolkningstetthet, samt en masteroppgave som handler om villighet til å være crowdshipper i Oslo. Da temaet rundt crowdsourced delivery er et relativt nytt konsept i Norge, med lite forskning på området, fant vi ut at vi ville bygge videre på denne forskningen. Vi har valgt å gjøre en litteraturgjennomgang og analyse av rapporter for vår masteroppgave.

#### **3.1.1 Forskningsdesign**

I vår oppgave vil vi bruke både kvantitative og kvalitative data. Det vil bli lagt større tyngde på sekundærlitteratur. Litteratursøket avdekket flere gode rapporter, artikler og data som ble benyttet for å besvare deler av problemstillingen.

Vi vil bruke mixed methods research (MMR). Forskningen i MMR vil forskeren samle, analysere, tolke og trekke konklusjoner på bakgrunn av kvantitative og kvalitative data (Johannessen et al., 2020).

Johannessen et al. (2020) nevner fire ulike design for MMR; metodetriangulering, forklarende design, utforskende design og integrert design. Vi vil gjennomføre metoden metodetriangulering.

Metodetriangulering innebærer parallell eller samtidig innsamling av kvantitative og kvalitative data, hvor begge er like viktige. Analysene blir deretter sammenlignet eller integrert i en helhet. Målet til forskeren er gjerne å sammenlikne to sett med resultater, eller oppveie svakheter i både kvalitativ og kvantitativ forskning, ved å utnytte styrkene til begge metodene. Ved å gjøre en triangulering, vil forskeren få muligheten til å få flere innfallsvinkler for å få svart på problemstillingen (Johannessen et al., 2020).

For å svare på problemstillingen til masteroppgaven er det viktig med både kvalitative og kvantitative data. Dette for å gi en komplett og omfattende forståelse av problemet. Kvalitative data beskriver informasjonen til en situasjon eller et fenomen, mens kvantitative data gir et tallfestet bilde av fenomenet (Johannessen et al., 2020).

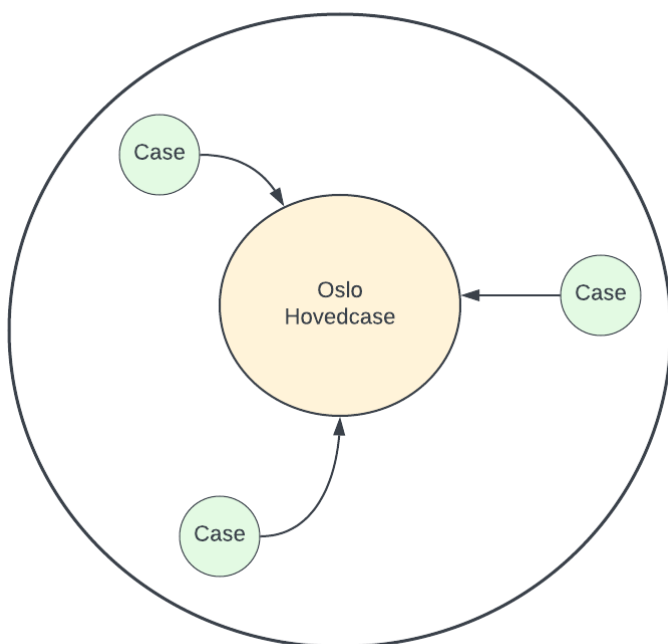
Ved hjelp av kvantitative data kan vi sette sammenhenger til de kvalitative dataene, slik som CO<sub>2</sub>-utslipp opp mot hvordan Oslo er som by.

Den kvantitative metoden vi skal gjøre er en evaluering. Evaluering er å samle inn opplysninger på en systematisk måte for å undersøke om prosjektet skapte endring, om det hadde noen effekt og hva effekten eventuelt ble. Det er ikke et bestemt evalueringsdesign, og kan benyttes for flere typer forskningsdesign, f.eks. casestudier (Johannessen et al., 2020).

Ved å gjøre en evaluering vil vi kunne se hvilke endringer eller virkninger det kommer av å iverksette bedriftsmodellen crowdsourced delivery i Oslo. Her vil vi kunne se effekten av å redusere utslipp ved å endre transportmetode og hvilken betydning det har å gjennomføre en mer bærekraftig løsning for frakting av nettordre.

For vårt forskningsdesign vil vi ta for oss en teoridrevet casestudie. Kjennetegn for en slik studie er å hente inn mye informasjon fra noen få enheter eller caser over kortere eller lengre tid, via detaljert og omfattende datainnsamling. Casestudie kan gjøres både kvalitativt og kvantitativt (Johannessen et al., 2020).

Oppgaven tar for seg et flercasesdesign, hvor Oslo er hovedcasen. Casene som blir brukt stammer fra litteratursøk og studier fra andre storbyer. Ved en flercasesdesign kan analysen innlemme kvantitative teknikker for så å kvantifisere funnene ved å sette opp tabeller.



Figur 1: Visualisering av oppgavens flercasedesign

Ved cross-case-analyser er de gjerne temasentrerte på tvers av datamaterialet. I analysen er det temaet som er sentralt. I analysejobben er det viktig å lete etter felles temaer, erfaringer og strategier som kan sorteres (Johannessen et al., 2020). Det er felles temaer vi vil se på tvers av datasettene slik som utslipp, bærekraft og crowdsourced delivery og/eller frakt.

En fordel med cross-case analyse er at det vil styrke relevansen og overføringsverdien til andre settinger. Dette vil bidra til en høyere grad av generaliserbarhet. I tillegg vil det øke en grad av forståelse og forklaringskraft, samt muligheten til å identifisere mer generelle kategorier med egenskaper og verdier. Vi har valgt en eksplorativ studie, og har med det ikke teoretiske antakelser (Johannessen et al., 2020). På bakgrunn av at det er styrket relevans og overføringsverdi i tillegg til høyere grad av generaliserbarhet, vil vi kunne overføre og generalisere data fra andre datasett fra lignende storbyer til Oslo på bakgrunn av flere data (Johannessen et al., 2020).

En ulempe med cross-case kan være at vi går for bredt ut og det blir for stort materiale. Blir det for mange liknende caser, kan vi gå glipp av sentrale temaer i visse caser ved å ikke snevre enda mer inn. På bakgrunn av dette er det viktig med begrensninger.

En svakhet med en slik metode er at hvis det begrenses for mye, er det lite som kan generaliseres eller overføres til vår casestudie. Finner vi data som kan hjelpe oss med å besvare, men det ikke

kan overføres til casen, vil vi ikke kunne komme med en mer konkret konklusjon og må heller diskutere case mot case.

### **3.1.2 Litteratursøk**

Vi har undersøkt og funnet mye informasjon via Oslo kommunes egne nettsider, og dette har vært svært nyttig basert på den geografiske avgrensingen til Oslo kommune. Nettsiden har en oversikt over kommunens tjenester og tilbud, men også kommunens fremtidsplaner, politikk og statistikk. De fremtidige planene om nullutslippssonen ble funnet her, og Statistikkbanken, Oslo kommunes egen statistikk-oversikt..

Etter å ha funnet et område og temaer vi vil ha inn i vår problemstilling, har vi delt opp fire temaer vi skal finne rapporter eller data om. Vi har valgt fire hovedtemaer som vi vil fokusere på:

- I. Willingness-To-Accept
- II. Oslo kommune
- III. Utslipp og bærekraft
- IV. Last mile delivery og versjoner av dette

Basert på temaene vi bestemte oss for fant vi frem til søkeord som vil hjelpe oss med å finne artikler og rapporter som vil være med på å svare på det vi lurer på. De søkeordene vi har valgt er:

- I. last mile delivery AND sustainability
- II. crowd logistics
- III. crowdsourced delivery
- IV. willingness to accept AND crowdshipping AND/OR crowd sourced delivery.
- V. CO2-utslipp kjøretøy i Norge
- VI. case study AND crowd sourced delivery
- VII. crowd sourced delivery AND Oslo

Det har i hovedsak blitt brukt to metoder for å samle informasjon angående Crowdsourced Delivery og andre relevante tema for oppgaven. Vi har gjennomført litteratursøk på *Google Scholar*, *Science Direct*, bibliotekbasen *Oria* og den nasjonale søketjenesten *NORA* for å

gjennomgå faglitteratur og finne relevant data. Da vi fant tidligere fordypningsoppgaver som hadde samlet inn data som var relevant for vår oppgave, besluttet vi å ikke selv samle inn data gjennom kvantitativ datainnsamling, som f.eks. spørreundersøkelser.

Vi ser på andre oppgaver og studier for å finne trender og relasjoner som kan benyttes i sammenheng med svar på vår problemstilling. Dette vil si at dataene ikke er en til en til vårt område, men trender og relasjoner i resultatene kan overføres til å svare på våre forskningsspørsmål.

Presentasjon av utvalget av artikler legger vi frem i delkapittel 3.2 Artikler. Disse er primært sekundærkilder da vi selv ikke har samlet inn selve datamaterialet. De sekundære kildene finner vi frem via et litteratursøk via publikasjoner. Vi vil også legge frem primære kilder og data fra SSB (Statistisk sentralbyrå). Et viktig punkt for oss i innsamling av data og teori er at det er reliable kilder og god bruk av kildekritikk, slik at ved funn av referanser til Wikipedia i artikler har vi luket ut disse som artikler vi vil bruke i vår oppgave.

SSB er en faglig uavhengig institusjon som er ansvarlig for innsamling, produisering og publisering av offisiell statistikk for det norske samfunn. Statistikken er relatert til økonomi, befolkning og samfunnet på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå. SSB driver også med forskning og analysevirksomhet (SSB, u.å.-f).

Vi har i vår oppgave anvendt forskjellig statistikk fra SSB som er relevant til vårt tema og for å svare på oppgavens problemstilling. Eksempler på dette er befolkningsstatistikk i Oslo, nordmenns reisevaner og utslipp. Å finne relevante data gjennom SSB har vært enkelt og oversiktlig, gir oss en sikker kilde og bidrar til et godt diskusjonsgrunnlag.

En annen kilde vi har brukt for statistikk er Oslo kommunes Statistikkbanken (Statistikkbanken, u.å.-b). Statistikkbanken er en nettside driftet av Oslo kommune som har samlet statistikk relatert til kommunen. Den viser detaljerte tabeller med tidsserier for forskjellige tema, slik som demografiske oversikter, sysselsetting, miljø og økonomi. Datakildene til statistikken er blant annet SSB, Miljødirektoratet og Kartverket, samt andre offentlige institusjoner (Statistikkbanken, u.å.-b).

Statistikbanken har gjort det enklere å navigere til relevant statistikk, spesielt innenfor det geografiske området til Oslo kommune som vi har avgrenset oppgaven til. Dette har bidratt til at vi enklere kan analysere og diskutere oppgavens tema, basert på korrekte data.

### **3.1.3 Kildekritikk**

I vår forskningsmetode har vi valgt å fokusere på litteratur og rapporter som ligger ute offentlig på nett. På bakgrunn av litteraturstudier er kildekritikk essensielt for å få litteratur og rapporter som er troverdig og relevant. Der vi søker etter litteratur bør vi være sikre på at det er en troverdig institusjon som har presentert data (Furseth & Everett, 2020).

Videre bør en se på ulike kriterier ved rapporten eller artikkelen. Første er forfattere av skriftet. Oppdager du kjente navn er det en god mulighet de er en faglig autoritet på sitt felt (Furseth & Everett, 2020). Kjenner vi ikke igjen navnene, søker vi opp navnene og institusjonen som står i rapporten og undersøker nærmere for å gradere troverdighet.

Et annet viktig punkt er å se på utgivelsesår. Finner en forskning på samme område med ulike årstall, er det som oftest lurt å starte med de nyeste publikasjonene (Furseth & Everett, 2020).

Innholdet i publikasjonene er nok mest relevant. Her er det viktig å se at vi får informasjonen vi leter etter. Det kan vi starte med å finne ved hjelp av sammendragene. Har vi informasjonen vi leter etter bør vi dykke enda dypere ned og se på utvalget i datasettet; hvem har svart, hvor stort er utvalget, er det representativt for det de undersøker (Furseth & Everett, 2020)?

Et viktig poeng med innholdet i forhold til vår oppgave er å være kritisk til om det kan overføres til vår case. Et eksempel er at kinesiske spørreundersøkelser ikke vil kunne overføres til det norske samfunn på bakgrunn av at samfunnene er såpass forskjellig at det ikke er sikkert at vi ville fått samme utslag av spørreundersøkelsen i Norge.

Et annet kriterium det er viktig å tenke på under kildekritikk er utgivelsessted og forlag. Ifølge Furseth og Everett (2020) er de mest sentrale verkene utgitt av store, velkjente forlag, i tillegg til at de gjerne kommer ut i de store universitetsbyene.



Et tilfelle vi har vært kritisk til etter å ha lest gjennom teoretiske artikler relatert til last mile, er at det er lite informasjon om hva first og middle mile er og hva som skiller mellom de tre. Vi fant en nettside som forklarte hva de tre ulike miles er, men på bakgrunn av kildekritikk og dårlig ordbruk valgte vi å ikke bruke denne kilden.

### **3.1.4 SWOT-analyse**

Basert på de litterære funnene relater til crowdsourcing i Oslo, settes det opp en SWOT-analyse (Strength, Weaknesses, Opportunities and Threats). En SWOT-analyse er en strategisk analyse, som viser de svake og sterke sidene, samt mulighetene og utfordringene ved en bedrift (Kotler & Keller, 2016). I denne masteroppgaven undersøkes det ikke en bedrift, men heller en bedriftsmodell, crowdsourced delivery, i Oslo. I analysen vil det undersøkes interne og eksterne markedsmiljøer. Det interne markedsmiljøet vil si mulighetene og truslene, mens de eksterne markedsmiljøene er styrker og svakheter (Kotler & Keller, 2016).

En fordel for masteroppgaven ved å gjøre en SWOT-analyse er at en får se flere faktorer som er med på å bestemme om crowdsourcing vil lykkes i Oslo. Ved å se på mulighetene, truslene og svakhetene kan det også foreslås hvordan disse faktorene kan endres eller opplyses mer om for at crowdsourcing skal lykkes. Ut ifra analysen i SWOT vil det videre presenteres de mest relevante faktorene som er med på å vise hvordan crowdsourcing vil gjøre det i Oslo.

## **3.2 Artikler**

I dette delkapittelet blir det presentert artikler og rapporter som brukes i fremlegging av data i kapittel 4. Det vil argumenteres for hvorfor det er reliable kilder, samt hvordan validiteten er<sup>1</sup>. Det vil ikke bli fremlagt datasett her, men det vil presenteres hvem som har skrevet artiklene og rapportene, og hva de vil bidra til i oppgaven.

---

<sup>1</sup> *Reliabilitet = vurder kvaliteten til kildene eller dataen, er det pålitelig?*

*Validitet = utvalget og innsamlingen av data. Er de relevante for det vi skal undersøke? Hvorfor? Kan vi ha oversett andre viktige data?*

### **3.2.1 Rapporter av Transportøkonomisk Institutt**

Vi vil bruke 4 rapporter fra Transportøkonomisk Institutt (TØI). TØI er et nasjonalt senter for samferdselsforskning. De har ansvar for å drive og fremme forskning som er til nytte for norsk samfunns- og næringsliv. Det er et utstrakt samarbeid nasjonalt, nordisk og internasjonalt innen samferdselssektoren. De ansatte ved TØI er med i ulike komiteer, utvalg og arbeidsgrupper. Dette er med på å anerkjenne instituttets status som det sentrale forsknings- og utredningsorganet innen samferdselssektoren (Transportøkonomisk institutt, 2005).

Det er hentet tillatelse fra Transportøkonomisk institutt til å gjengi tabeller og figurer fra rapportene.

Rapportene vi har valgt å legge frem data om er:

*Pakkeskapets uforløste potensial - Erfaringer fra Drammen, Asker, Bærum og Oslo* skrevet av Eline Caspersen, Guri Natalie Jordbakke og Marianne Knapskog. Publisert i februar 2023. Rapportnummer 1943/2023.

*Pakkeautomater som leveringsløsning - Bruksmønster og erfaringer fra pilotfasen*, skrevet av Inger Beate Hovi og Daniel Ruben Pinchasik. Publisert i august 2022. Rapportnummer 1901/2022.

*Betalingsvilje for miljøvennlig distribusjon*, skrevet av Eline Caspersen og publisert i februar 2022. Rapportnummer 1919/2022.

*CO2-utslipp i persontransport i Norge*, en TØI-rapport skrevet av Andreas Kokkvoll Tveit og publisert i juni 2021. Rapportnummer 1845/2021.

### **3.2.2 Andre artikler**

Som nevnt i delkapittel 3.1.2 har vi utført et omfattende arbeid i søk av relevante artikler og tidligere arbeid innenfor tema CSD og last-mile levering. Det er mange artikler og forskning som nevner CSD, og vi har måttet ta kritiske avgjørelser for relevans og overførbarhet til vår oppgave. Største delen av arbeidet vårt har gått ut på å lese, være kildekritisk og vurdere utførelsen av undersøkelser blant forskning. Artikkene, og tilhørende data, vi har valgt å

presentere i oppgaven er nøye utvalgt og vurdert. Argumentasjon for hvorfor vi mener data fra artiklene er relevante til vår oppgave blir diskutert i kapittel 4, under hver enkelt artikkels delkapittel.

*Transport reduction by crowdsourced deliveries - a library case in Finland*, skrevet og utført av Harri Paloheimo, Michael Lettenmeier og Heikki Waris. Publisert i *Journal of Cleaner Production*, utgave 132, i september 2016.

*A public transport-based crowdshipping concept as a sustainable last-mile solution: Assessing user preferences with a stated choice experiment*, skrevet av Andreas Fessler, Mikkel Thorhauge, Stefan Mabit og Sonja Haustein. Publisert i *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, utgave 158, i april 2022.

*A public transport based crowdshipping concept: Results of a field test in Denmark*, skrevet av Andreas Fessler, Philip Cash, Mikkel Thorhauge og Sonja Haustein. Publisert i *Transport Policy*, utgave 134, april 2023.

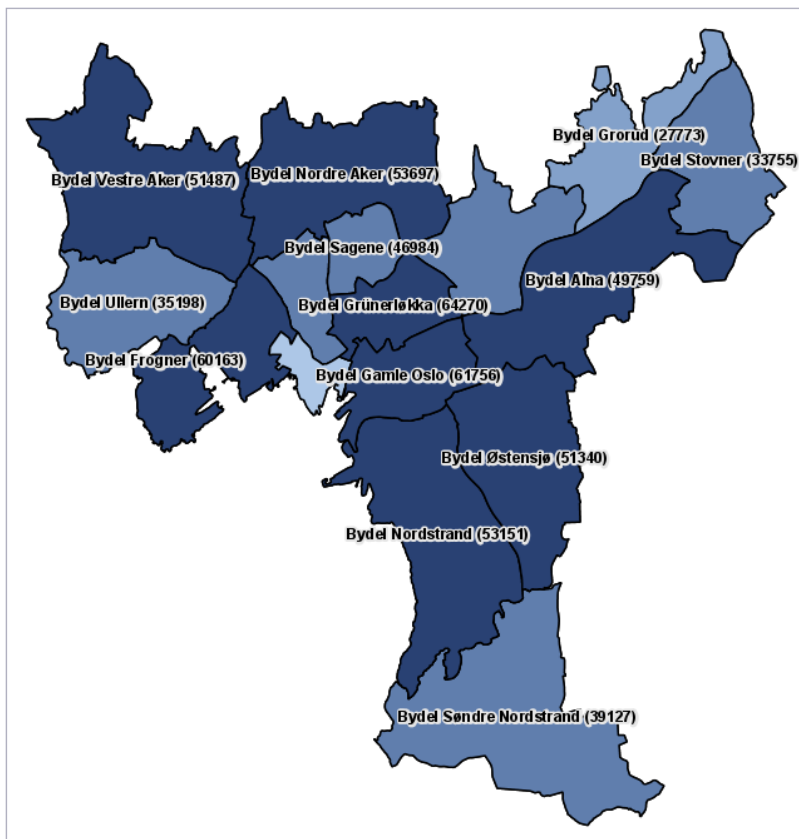
*Crowdshipping: willingness to act as crowdshippers in Oslo*, skrevet av Stephen Mordey og Nikolas Kolb som avsluttende masteroppgave for sin utdanning ved Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk i 2021.

## 4 Data

I dette kapittelet vil det presenteres data som er relevante for å løse oppgavens problemstilling. Det er nøye utvalgte rapporter og artikler som presenteres her, og det blir gitt korte oppsummeringer av relevant data. For mer utdypende forståelse henvises til de enkelte artikler og rapporter. Først presenteres relevant data om Oslo, etterfulgt av presentasjon av data fra rapportene og artiklene.

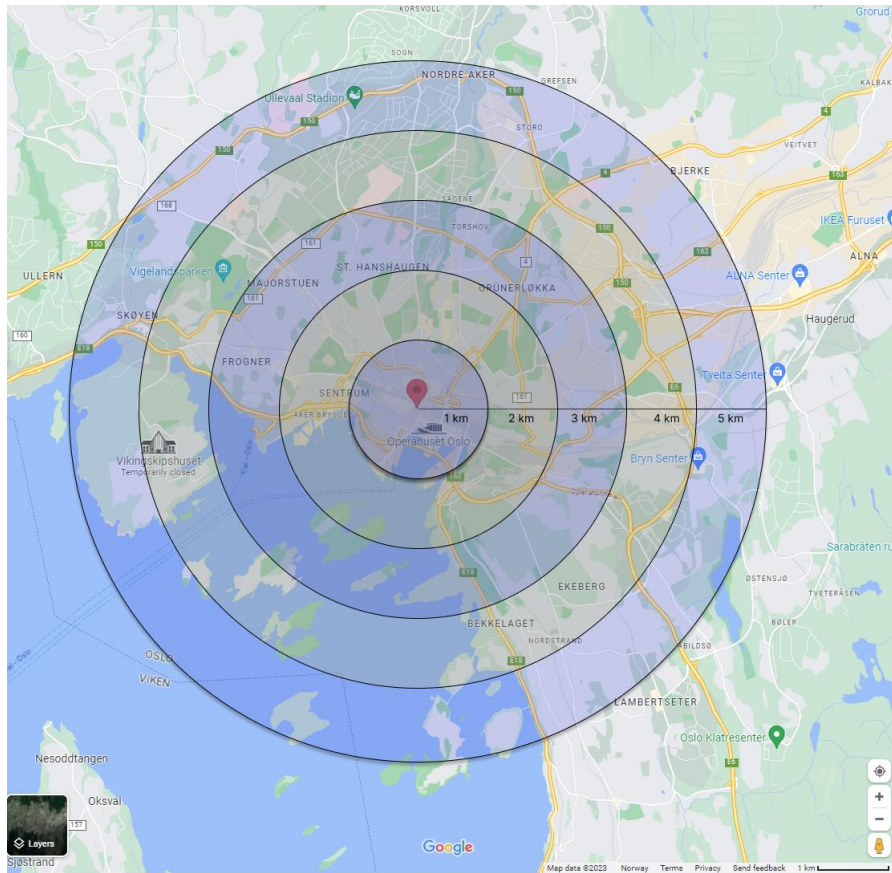
### 4.1 Oslo

Oslo kommune har siden 2004 vært delt inn i 15 bydeler, i tillegg til Marka og Sentrum (Oslo kommune, 2015). En oversikt over de ulike bydelene, og deres tilhørende befolkning, vises i figur 2. Figuren er begrenset til å kun inkludere befolkning som er over 18 år. Byen Oslo er også Norges hovedstad og er den største byen i Norge (Thorsnæs, 2023).



Figur 2: Oversikt over bydeler med befolkning, (<https://tinyurl.com/2swmd6d8>)

Oslo kommune har per 01.01.2023 en befolkning på 709 037 (Bydelfakta, 2023). Kommunen har ifølge Statistisk sentralbyrå et landareal på 426 km<sup>2</sup> (Statistisk sentralbyrå, 2022)<sup>2</sup> og gir dermed en befolkningstetthet per landareal på 16 64 beboere per km<sup>2</sup>.



Figur 3: Skjerm bilde tatt av google maps ved søk av jernbanetorget

Figur 3 er en visualisering av distanse i Oslo sett fra luftlinje. Det er valgt en distanse på 5 km, med et utgangspunkt fra Jernbanetorget som er markert på figuren med en rød markør. Figuren viser at 5 km i luftlinje dekker et område med hele Bygdøy i vest til Tveita i sør.

<sup>2</sup> Søkeord brukt: Statistikkvariabel = Landareal (km<sup>2</sup>), år = 2022 og region = 0301 Oslo kommune

Reisemiddelfordeling daglige reise Oslo				
År	2018	2019	2020	2021
Reisemiddel				
Kollektiv	34,8	36,8	25,43	22
Bil	30,4	29,0	30,59	30
Sykkel	6,3	4,5	7,9	7
Gange	27,7	27,4	34,63	39
Andre transportmidler	0,8	0,9	1,47	2

Tabell 2: Reisemiddelfordeling i Oslo (SSB, u. år)

I tabell 2 vises en fordeling i ulike reisemidler i daglige reiser i Oslo i perioden 2018 til 2021. I 2020 var det bil som var det reisemiddelet som hadde størst andel med 30,59%, en økning på ca. 5% fra 2018. I 2021 har reisemiddelet med størst andel endret seg til gange med 39%. Kollektivandelen har holdt seg jevnt, helt til i 2020 og 2021 hvor andelen var henholdsvis 25.43% og 22%, med høyest andel på 36.8% i 2019 (Statistikkbanken, u.å.-a).

#### 4.1.1 Sysselsatte

Sysselsatte er av Statistikkbanken definert som:

*“enten lønnstaker eller selvstendig næringsdrivende. En lønnstaker er en som har utført inntektsgivende arbeid i minst én times varighet i løpet av referanseuken.”*

(Statistikkbanken, 2023b)

		Sysselsatte personer bosatt i regionen
Kommune	Aldersgruppe	2022
Oslo kommune	15-74 år	397 395
	20-66 år	377 655

Tabell 3: Sysselsatte per 4. kvartal, etter region, alder, statistikkvariabel og år, tabell 11616 (SSB, u. år)

Av Oslos befolkning er det 397 395 personer som er sysselsatt og bosatt i regionen i aldersspennet 15-74 år per 2022. Den største andelen av denne gruppen er de mellom 20-66 år med et antall på 377 655 (SSB, u. år).

Vi ser at det er en differanse på 25 556 individer i de to ulike aldersgruppene i antall sysselsatte i regionen.

Sysselsatte i Oslo etter bosted - 2022 (Statistikkbanken, 2023)									
Arbeidssted	Oslo i alt	Indre by øst	Indre by vest	Ytre by vest	Ytre by øst	Ytre by sør	Sentrum	Marka	Uten registrert adresse
Bosted									
I alt	528 121	115 506	103 192	101 107	73 627	32 579	77 902	774	23 434
Oslo i alt	327 755	70 463	67 595	60 887	41 392	23 432	45 631	586	17 769
Indre by øst	93 221	27 714	19 662	15 275	7 962	3 256	14 550	86	4 716
Indre by vest	52 046	8 864	17 555	9 134	2 721	1 256	9 518	51	2 947
Ytre by vest	60 207	9 667	12 816	20 758	3 538	1 063	8 468	187	3 710
Ytre by øst	59 257	12 033	7 906	7 863	19 891	3 040	5 484	40	3 000
Ytre by sør	61 188	11 854	9 375	7 515	7 112	14 740	7 254	67	3 271
Sentrum	916	189	154	132	80	37	280	-	44
Marka	727	94	104	182	51	18	66	155	57
Uten registrert adresse	193	48	23	28	37	22	11	-	24
Utenfor Oslo (fylker fra 2020)	200 366	45 043	35 597	40 220	32 235	9 147	32 271	188	5 665

Tabell 4: Sysselsatte i Oslo etter bosted (Statistikkbanken Oslo kommune, 2023)

Tabell 4 viser sysselsatte med arbeidssted i Oslo i alderen 15 - 74 år per 4. kvartal 2022 fordelt på bosted, og gir en indikasjon på innpendling til Oslo, men viser ikke antall pendlerreiser. Det kan være avvik i tallene slik som sysselsatte som er folkeregistrert i andre kommuner, men som egentlig bor i Oslo (Statistikkbanken, 2023a).

Bosted er delt inn i bydelsområdene i Oslo og fylkene i Norge. Bydelsområdene er delt inn i regioner (Statistikkbanken, 2023b), der:

- Indre by øst - Gamle Oslo, Grünerløkka og Sagene
- Indre by vest - Frogner og St. Hanshaugen
- Ytre by øst – Ullern, Vestre Aker og Nordre Aker
- Ytre by vest - Bjerke, Grorud, Stovner og Alna
- Ytre by sør - Østensjø, Nordstrand, Søndre Nordstrand

Tabellen viser at det også er mange pendlerreiser internt i Oslo. Mange sysselsatte bor i andre bydeler enn der arbeidsstedet er, og får dermed en reisevei til jobb. Hvor lang denne reisen er kommer ikke frem, og hvordan reisen blir utført, dvs. kollektivt, bil eller sykkel, er heller ikke nevnt.

#### 4.1.2 Studenter

I Oslo er det flere universiteter og høyskoler, f.eks. Universitetet i Oslo, OsloMet, BI, Norges Idrettshøgskole m.fl. (Statistikkbanken, u.å.-c). Med ca. 15 universiteter og høyskoler er det en del studenter som studerer i byen. Mellom 2018 og 2021 har det vært en jevn økning i studenter

på tvers av studiestedene i Oslo. I 2018 var det totalt 79 740 studenter i Oslo. Fordelt på kjønn er det 30 893 menn, og 48 847 kvinner. I 2021 var det totalt 88 911 studenter. Begge kjønn har hatt en økning, hvor det var 55 437 kvinnelige studenter og 33 474 mannlige studenter (Statistikkbanken, u.å.-c)(vedlegg 8.7).

I 2021 tilsvarer dette 12,5% av befolkningen i Oslo.

$$\frac{88\,911}{709\,037} = 0,125 = 12,5\%$$

Ifølge Bergersen, via SSB, er det høy arbeidsbelastning blant studenter med jobb ved siden av studiene, og hele 66% av heltidsstudenter oppgir at de har jobb ved siden av studiene høsten 2021 (Bergersen, 2022).

### 4.1.3 Nullutslippssone

I Oslo står veitrafikken for over 50% av klimagassutslippene. Med dette er det den sektoren som har størst utslipp i byen. Innen 2030 har Oslo som mål å redusere sine direkte utslipp med 95% sammenliknet med tall fra 2009. Et virkemiddel for dette er en nullutslippssone.

En nullutslippssone er et geografisk avgrenset område der det kun er nullutslippskjøretøy som har tilgang. I Oslo er det en anbefaling fra Bymiljøetaten om en nullutslippssone innenfor Ring 2 (NHO, 2023). Se figur 4, presentert nedenfor, for snitt:



Figur 4: Foreslåtte grenser for nullutslippssone i Oslo, ring 2 (NHO, 2023)



For å iverksette dette anbefaler Bymiljøetaten en totrinns utrullingsprosess hvor vogntog og tungtransport er først ut. De anbefaler videre at det ikke opprettes en nullutslippssone før i 2025 for å gi næringsliv og befolkning en periode de kan omstille seg. Dette er gitt at hjemmelsgrunnlaget blir godkjent i løpet av 2023. Implementeringen av trinn to, personbiltrafikk, er anbefalt innført to år etter implementeringen av trinn 1. Det blir i tillegg anbefalt å gi unntak for beboere frem til 2030 (NHO, 2023).

Hvis vi sammenlikner med figur 4 ser vi at nesten hele ring 2 dekkes av 3 km i luftlinje, mens ved 4 km dekkes hele ring 2.

KlimaOslo mener at ved å innføre nullutslippssonen vil fossildrevne kjøretøy reduseres med 1,2 millioner kjøretøykilometer i 2026 per dag (KlimaOslo, 2023).

#### 4.1.4 Veitrafikk i Oslo - Utslipp

Miljødirektoratet har på sine nettsider egne oversikter over utslipp av klimagasser i kommuner og fylker. Utslipp fra kommunens innbyggere, basert på kjøring innenfor og utenfor kommunens grenser, vises i tabell 5. Her ser vi at CO<sub>2</sub> utslipp fra *busser*, *personbiler* og *varebiler* har sunket siden 2019. Det er ikke overraskende at disse transportmidlene har en negativ utvikling i CO<sub>2</sub> utslipp da det er en trend i samfunnet om å endre til mer miljøvennlige drivstoff, slik som elektrisitet eller hydrogen. Det er bare kategorien *Tunge kjøretøy* som har økt, noe som kan indikere at det er økt trafikk i denne kategorien. Det totale CO<sub>2</sub>-utslippet i 2021 for ulike transportmidler i Oslo kommune var på 694 896 tonn (Miljødirektoratet, 2023).

Utslipp fra kommunensinnbyggere: Kjøring innenfor og utenfor kommunens grense (tonn CO <sub>2</sub> .ekv)			
	2019	2020	2021
Busser	32 355	30 589	30 475
Personbil	343 311	307 826	278 549
Tunge kjøretøy	224 786	218 472	227 697
Varebil	163 091	154 986	158 176
<b>Totalt</b>	<b>763 543</b>	<b>711 874</b>	<b>694 896</b>

Tabell 5: Utslipp fra kommunens innbyggere (Miljødirektoratet, 2023)

Tabell 6 viser antall km (i 1000 km) som er kjørt i kommunen fra 2019 - 2021, fordelt på transportmiddel. Her ser vi en stor nedgang fra 2019 til 2020. Dette er trolig på grunn av Covid-19 nedstengingen og økt grad av hjemmekontor. I 2021 tar trafikkmengden seg litt opp igjen,

men økningen er ikke nok for å dekke nedgangen fra 2020 (Miljødirektoratet, 2023). En grunn til dette kan være fortsatte Covid-19 nedstengninger i 2021, og at det tar tid før trafikken og rutiner kommer tilbake.

Kjøring i kommunen (1000 km)			Relativ endring		
	2019	2020	2021	2019 til 2020	2020 til 2021
<b>Personbil</b>	2 332 517	2 242 661	2 276 262	-89 856	33 601
<b>Varebil</b>	682 656	642 280	641 361	-40 376	-919
<b>Tunge kjøretøy</b>	175 584	167 960	173 196	-7 624	5 236
<b>Busser</b>	40 315	38 580	39 783	-1 735	1 203
<b>Totalt</b>	3 231 072	3 091 481	3 130 602	-139 591	39 121

Tabell 6: Kjøring i kommunen og endring (Miljødirektoratet, 2023)

Videre ser vi på data angående kjøring fordelt på drivstofftype (vist i prosent) i Oslo kommune, som vist i tabell 7 og 8. Vi ser at diesel er største drivstofftype for *personbiler* i 2021, men den har en klar synkende trend med en total nedgang på 8,4%. Størst økning har personbiler drevet på elektrisitet. Dette viser at de politiske insentivene innført de siste årene har funket, og er nok også grunn for hvorfor CO2 utslippet for *personbiler* i Oslo kommune har sunket, som vi fremstilt i tabell 5. *Varebiler, buss og tunge kjøretøy* er ifølge denne statistikken i hovedsak drevet på diesel, men det sees en negativ trend her også (Miljødirektoratet, 2023).

Drivstoff/transportmiddel	Kjøring fordelt på drivstofftype (%)											
	2019				2020				2021			
	Personbil	Varebil	Buss	Tunge kjøretøy	Personbil	Varebil	Buss	Tunge kjøretøy	Personbil	Varebil	Buss	Tunge kjøretøy
El	14,6	1,6	1	0	19,7	2,3	1,6	0	26,6	3,4	2,4	0,1
Bensin	28,6	2,3	-	-	25,8	2,1	-	-	22,2	1,9	-	-
Diesel	41,3	95,9	91,8	99,4	37,6	95,3	90,5	99,1	32,9	94,4	88,4	98,8
Hybrid	15,4	0	-	-	16,9	0	-	-	18,2	0,1	-	-
Gass	-	0,2	6,1	0,6	-	0,2	6,9	0,8	-	0,2	8,4	1,1

Tabell 7: kjøring fordelt på drivstofftype (Miljødirektoratet, 2023)

Drivstoff/transportmiddel	(%)-endring, kjøring fordelt på drivstofftype (%)											
	2019 til 2020				2020 til 2021				Total (%)-endring 2019 - 2021			
	Personbil	Varebil	Buss	Tunge kjøretøy	Personbil	Varebil	Buss	Tunge kjøretøy	Personbil	Varebil	Buss	Tunge kjøretøy
El	5,1	0,7	0,6	0	6,9	1,1	0,8	0,1	12	1,8	1,4	0,1
Bensin	-2,8	-0,2	-	-	-3,6	-0,2	-	-	-6,4	-0,4	-	-
Diesel	-3,7	-0,6	-1,3	-0,3	-4,7	-0,9	-2,1	-0,3	-8,4	-1,5	-3,4	-0,6
Hybrid	1,5	0	-	-	1,3	0,1	-	-	2,8	0,1	-	-
Gass	-	0	0,8	0,2	-	0	1,5	0,3	-	0	2,3	0,5

Tabell 8: Prosentvis endring i kjøring fordelt på drivstofftype (Miljødirektoratet, 2023)

### **4.1.5 Kollektivtilbud i Oslo**

I Oslo består kollektivtilbudet av busser, trikker, t-baner og ferger. Det er “Ruter” og “Sporveien” som står for rutetilbudet (Ruter AS, u.å.; Sporveien AS, u.å.-a, u.å.-b). T-bane tilbudet består av fem linjer (1-5) som har hvert sitt start- og slutt punkt. Trikkene har 6 linjer (11, 12, 13, 17, 18 og 19) som tilbud. Busstilbudet er det mest omfattende, hvor det er 30+ ruter som kjører rundt i Oslo (Ruter AS, u.å.; Sporveien AS, u.å.-a, u.å.-b). Vi legger rutekart med som vedlegg da de er ganske omfattende, og vil referere til disse ved diskusjon om kollektivruter.

## **4.2 Rapporter fra Transportøkonomisk Institutt**

I dette delkapittelet vil vi fremlegge data fra TØI-rapportene som ble presentert i delkapittel 3.2.1.

### **4.2.1 Pakkeskapets uforløste potensial – 1943/2023**

Rapporten undersøker levering av pakker, som er handlet på nett, og bruken av pakkeskap som utleveringsløsning i områdene Drammen, Asker, Bærum og Oslo (Caspersen et al., 2023).

Samlet data ved spørreundersøkelse med totalt 1852 respondenter fordelt på de ulike områdene. Ut av disse 1852 var 1157 fra Oslo, noe som utgjør 62% (Caspersen et al., 2023). På bakgrunn av dette og med tanke på at Asker, Drammen og Bærum ikke er så langt fra Oslo området, har vi besluttet at data fra denne rapporten er relevant i vår studie.

Konklusjonen i studien er at det per i dag ikke er en høy andel som bruker pakkeskap for å hente pakke, sammenlignet med betjente hentepunkter som butikk eller kiosk. Det er likevel ventet at andel pakker hentet i pakkeskap vokser i fremtiden, blir mer populært og vil ta noe av veksten til hjemlevering. Pakkeskap har potensialet til å være mer effektivt og bærekraftig med mulige gevinster som reduserte totale kjørte kilometer. For å øke denne gevinsten er det viktig at kommunene tilrettelegger for etablering av pakkeskap i attraktive områder slik som boligområder, butikker og trafikknutepunkter (Caspersen et al., 2023).

### **Relevante data fra artikkelen**

Artikkelen undersøkte hvilke transportmiddel deltakerne i studien brukte når de skulle hente pakkene sine, basert på om det var levert via pakkeskap eller utlevering i butikk/kiosk.

Resultatet, som er presentert i vedlegg 8.3, viser at 38% henter pakkene sine med bil, 11% anvendte kollektivt, 7% brukte sykkel og 44% benyttet gange for å hente pakkene sine, uavhengig av leveringsmåte. Videre ble det undersøkt om reisene for å hente leveransene ble gjort som en kombinert reise, som vil si at pakken blir plukket opp på en reise der det er flere hensikter, eller som en egen reise, der eneste hensikt med reisen er å plukke opp leveransen (ref. vedlegg 8.5). Resultatene viser at det totalt er 57% som henter pakken sin ved en kombinert reise og 43% som en egen reise (Caspersen et al., 2023).

Det er store variasjoner for resultatene når fordelingen av type reise blir sett i sammenheng med valgt transportmiddel. Kollektiv transport er det transportmiddelet som har størst andel kombinert reise med hele 78% (ref. vedlegg 8.5). Dersom svaret ble ja på kombinert reise ble det videre undersøkt for ulike typer reisemål (ref. vedlegg 8.6). Resultatene her viser at størst andel (42%) som hentet pakkene “som del av reise til/fra arbeid” brukte kollektivt som transportmiddel. For personer som hentet pakkene “med et eller flere ærend/handling” var det transportmiddel gange som var størst med 44%, tett etterfulgt av bil på 43%. Til slutt er kombinert reise “som del av en reise med annet formål” presentert, med størst andel bil som transportmiddel på 43%, fulgt av gange med 38%. (ref. vedlegg 8.6). Dette viser at det er stort potensiale for å utvikle henting av pakke til en mer miljøvennlig handling, blant annet ved å kutte ned andel henting med bil, men også øke andel av kombinerte reiser (Caspersen et al., 2023).

Artikkelen har også regnet ut trafikkbelastningen som konsumentene og transportørene utgir ved å hente og levere pakker til pakkeskap, butikk/kiosk og hjemlevering. Måten dette er gjort på er ved å ta andel av reiser (%) og multiplisere med antall kilometer kjørt med bil for å hente leveringene. Resultatet av beregningene er gjengitt i tabell 9, og vi ser at det er ulik trafikkbelastning basert på leveringsstedet. Pakkeskap har lavest trafikkbelastning på 0,87 km, fulgt av utlevering i butikk/kiosk med 1,80 km og til slutt hjemlevering med en trafikkbelastning på 2,50 km. Det som er interessant er at hjemlevering bare har trafikkbelastning fra transportøren, men det er likevel den leveringsformen med størst trafikkbelastning (Caspersen et al., 2023).

Trafikkbelastning mål i gjennomsnittlig kjørte km per pakke			
	Oslo		
	Konsument	Transportør	Samlet
Pakkeskap	0,47	0,40	0,87
Utlevering i butikk/kiosk	1,70	0,10	1,80
Hjemlevering	0	2,50	2,50

Tabell 99: Trafikkbelastning i mål i gjennomsnittlig kjørte km per pakke, gjengitt med tillatelse fra Transportøkonomisk institutt (vedlegg 8.4) (Caspersen et al., 2023)

#### 4.2.2 Pakkeautomater som leveringsløsning – 1901/2022

Bruksmønster og erfaringer fra pilotfasen

Rapporten ser på prosjektet Kontaktfri, som er et Pilot T-prosjekt, finansiert av Norges forskningsråd og med PostNord som prosjektleder. Prosjektet har (hadde) som mål å opprette nye last-mile løsninger, der hovedfokuset var utvikling av smittefrie løsninger, automatisering av tjenester og leveringsløsninger som er uavhengige av mottakers tilgjengelighet. Dette ble gjort ved å pilotere et pakkeautomatnettverk og ved å tilby nye signaturløse hjemleveringer

Rapportens hensikt er å oppsummere erfaringer og bruksmønster fra første pilotfase av prosjektet (Hovi & Pinchasik, 2022)..

Funn i rapporten viser at 60% av pakker blir hentet innen det første døgnet, og at gjennomsnittlig liggetid for pakker er på 1,5 døgn, med mindre forskjeller knyttet til lokasjon (kjøpesenter, knutepunkt, butikk, borettslag) (Hovi & Pinchasik, 2022)..

#### 4.2.3 Betalingsvilje for miljøvennlig distribusjon – 1919/2022

Ifølge rapporten er betalingsviljen til forbrukere for miljøvennlig distribusjon lik eller høyere som andre ønskede aspekter ved frakttjenester, slik som tid eller leveringssted. I Norge er for eksempel gjennomsnittlig betalingsvillighet for nullutslippsbil transport mellom 70 og 75 kroner. Unge forbrukere, de med barn og de som prioriterer bærekraftig distribusjon er mer betalingsvillige (Caspersen, 2022).

Artikkelen nevner forslag til hva som kan gjøres for å øke viljen til forbrukerne. For å oppmuntre til bærekraftig distribusjon på siste mil, må forhandlere og transportører tilby tilgjengelige og enkle alternativer, for eksempel lengre leveringstider eller effektive henteløsninger, til rimelige

priser. I tillegg kan forhandlere og transportører gjøre raske leveringsalternativer dyrere for å oppmuntre forbrukere til å velge mer miljøvennlige alternativer (Caspersen, 2022).

### **4.3 Paloheimo et al. (2016)**

#### **- Transport reduction by crowdsourced deliveries - a library case in Finland**

Studien ble gjennomført i den finske byen Jyväskylä og målet med studien var å undersøke hvordan crowdsourcing som leveringsalternativ for en eksisterende forbrukertjeneste, det lokale offentlige biblioteket i Jyväskylä, ville bli mottatt av forbrukere. Videre var målet å se om leveransene ble gjort på en måte som hadde reelle bærekraft fordeler (Paloheimo et al., 2016).

Det ble etablert tre forskningsspørsmål før studien startet (Paloheimo et al., 2016):

- Vil en Crowd Sourced varelevering modell tiltrekke seg kunder og sjåførere for å delta i tjenesten?
- Hva er motivasjonen til kunder og sjåførere, og hvorfor er de interessert i tjenesten?
- Hvordan vil tjenesten påvirke miljømessige faktorer, og på hvilken måte kan tjenesten bidra til en absolutt reduksjon i naturressursbruk og tilhørende miljøpåvirkninger?

Det ble anvendt en eksisterende crowdsource-leveranse tjeneste kalt PiggyBank, og dette var første gang Crowdsourced varelevering ble testet innen offentlig sektor i Finland. Studien varte i 6 uker og fikk 140 sjåførere og 85 individuelle kunder til å registrere seg. Flertallet av sjåførene var privatpersoner, med unntak av en pizzeria som også deltok i leveransene. Produktene som var en del av studien ble begrenset til bøker, CDer og DVDer. Dermed ble også målgruppen tydelig og biblioteket sendte ut varsel om tjenesten til kunder som leide disse produktene. I starten var det en begrensning på levering innen en 5 km radius, som ble økt til 15 km ved slutten av studiet. Kompensasjonen økte i takt med økt distanse. I tillegg til levering av reserverte produkter tilbød også sjåførene å levere retur av produktene til biblioteket (Paloheimo et al., 2016).

#### **4.3.1 Demografi og topografi**

Ifølge forfatterne er Jyväskylä en relativt kupert by, med en befolkning på 145 887, og en befolkningstetthet på 124,6 (Tilastokeskus, 2022). Ifølge artikkelen er en stor andel av

befolkningen i byen studenter (Paloheimo et al., 2016). Dette kan bli sett i sammenheng med Oslo, som også har svært mange studenter boende i byen, som diskutert i delkapittel 4.1.2.

#### **4.3.2 Relevante funn i studien**

Studien fant at den største motivasjonen til leveringsbudene var nysgjerrighet og muligheten til å prøve ut noe nytt. Det legges derfor vekt på at en fremtidig tjeneste må ha stort fokus på å opprettholde motivasjonen i det lange løp og anskaffe nye sjåførere for å erstatte gamle, inaktive sjåførere. Dette funnet er også en indikasjon på at det burde forventes et fall i interesse og leveringsvolum sammenlignet med tidlige faser (Paloheimo et al., s. 245, 2016). For kundene var deres hovedmotivasjon til å delta i studien å gjøre livet enklere, tett etterfulgt av muligheten til å prøve ut noe nytt. Studien fant også at de miljømessige fordelene ved denne typen levering ikke var en avgjørende faktor til hvorfor deltakerne deltok. Det nevnes at hva som er viktig for deltakerne og deres motivasjon burde tas i betraktning ved markedsføring av slike tjenester (Paloheimo et al., 2016).

Det kom frem at deltakerne ville brukt crowdsourcing først og fremst for *“bibliotekets leveranser”*. Ikke så overraskende når case-studien gikk ut på nettopp dette. Det som derimot er interessant er at etter bibliotekets leveranser mente kundene i studien at crowdsourced delivery *“mellom butikker og personer”* var det mest anvendbare alternativet. Sjåførene mente også at dette alternativet var bra, men hadde *“andre leveranser mellom privatpersoner”* som andre plass. Dette viser at deltakerne har troen på crowdsource konseptet og gjerne kunne anvendt det til andre leveranser enn bare knyttet til biblioteket (Paloheimo et al., 2016).

Artikkelen legger også frem en tabell med oversikt over den estimerte klimaeffekten studien hadde og hvor mye naturressurser som ble spart. Utrekningen er basert på oppgitte transportmetoder som kundene mener de ville ha brukt dersom de ikke fikk levert produktene på døren. Resultatene viser at det i gjennomsnitt ble spart 2,45 km kjøring fra bil for kunden ved at de benyttet CSD tjenesten. Totalt viste studien at bilkjøring ble erstattet med andre transportmidler i 65% av tilfellene, og material footprint ble totalt redusert 55% med en reduksjon på 2,72 kg per tur. Karbon utslipp ble redusert med 60%, av det mulige utslippet som hadde vært dersom en ikke hadde benyttet seg av studien. Dersom en ser på tallene i seg selv er

ikke disse så høye, men med tanke på at de fleste turene var under 5 km viser det et betydelig potensial. Biblioteks produkter har gjerne ikke så høy etterspørsel, så ved å overføre konseptet til andre produkter kan den potensielle reduksjonen bli enda høyere, og dermed også miljøgevinsten (Paloheimo et al., 2016).

Studien viste at man kan tiltrekke seg både kunder og sjåførere til en crowdsourced leveringsløsning, selv med lav kompensasjon per levering (mellom 2 - 5 euro per levering). Crowdsourced levering har en miljøeffekt basert på sparte reiser, der flertallet av reisene ville vært gjort med bil. Totalt i studien bidro hver levering til å gjennomsnittlig redusere 1,6 km med bilkjøring, til tross for at 80% av alle leveransene hadde en distanse på under 5 km. Dette sparer forbruk knyttet til bilkjøring, slik som bensin, og sparer også infrastrukturen på lang sikt for belastning. Det blir også trukket frem de sosiale og helsemessige fordelene med crowdsourced levering. De fleste sjåførene brukte sykkel som fremkomstmiddel, noe som ga en helsemessig gevinst, og de små sosiale sammenkomstene mellom sjåfør og kunde hadde en positiv effekt på opplevelsen som leverings bud. Den største utfordringen studien peker på for videre utvikling av crowdsourced leveringstjenester er den høye deltakerterskelen. Denne studien hadde en fordel med at de samarbeidet med det lokale biblioteket og dette hadde nok en effekt på at så mange deltok i studien (Paloheimo et al., 2016).

#### **4.3.3 Begrensninger i studien**

Forfatterne peker på noen faktorer i studien som kan begrense anvendeligheten av resultatene sett i en større sammenheng. Studien ser på leveranser av bøker knyttet til biblioteket i Jyväskylä, der bøkene har utlånstid på 4 uker. Det er derfor visse begrensninger i tilbudet til kundene og behovet for leveranser er gjerne ikke så stort. Det pekes på at crowdsourced delivery i andre bransjer, slik som dagligvarebransjen, vil ha større potensielle positive utslag. Det er likevel også større utfordringer, f.eks. i dagligvarebransjen der det gjerne er frysevarer og andre sensitive produkter. Dette øker risikoen (det blir mer tidssensitivt), og kan føre til en nedgang i transportører som velger miljøvennlige transportmidler (velger bil fremfor sykkel/gå) (Paloheimo et al., 2016).



En annen faktor som blir trukket frem er anvendbarheten av data fra studien i andre byer der de geografiske, topografiske og demografiske faktorene er annerledes. Jyväskylä er en by der ca. en tredjedel av befolkningen er studenter, og det kan være en sammenheng med hvorfor så mange i studien brukte sykler som transportmiddel. Det blir også pekt på at studenter gjerne er mer villig til å utføre tjenester for en ekstra inntektskilde. De peker likevel på trenden med urbanisering, dvs. økende befolkningstetthet, og at ny teknologi, slik som elsykler, vil hjelpe slike problemer (Paloheimo et al., 2016).

Klima og vær på tidspunktet case studien ble gjennomført blir også trukket frem som en faktor som har påvirket resultatet i studien, spesielt når det kommer til sykkel som transportmiddel. Ifølge forfatterne øker bruken av sykler i Finland om sommeren og synker betraktelig om vinteren, gjerne på grunn av værforholdene slik som snø, kulde og is på vinteren. Studien ble gjennomført på et tidspunkt mellom disse to differansene, på våren, når det fortsatt var litt snø på bakken, men det nærmer seg mot sykkelsesongen. Det blir anbefalt å utføre flere studier på forskjellige tidspunkt i året, over flere år, for å se på eventuelle effekter og få mer tydelige data (Paloheimo et al., 2016).

#### **4.4 Transport og CO<sub>2</sub>**

Vi vil presentere CO<sub>2</sub>-utslipp i ulike kategorier med tall fra *CO<sub>2</sub>-utslipp i persontransport i Norge*, en TØI-rapport skrevet av Andreas Kokkvoll Tveit publisert i 2021, rapportnummer 1845/2021. I denne rapporten består utvalget av gjennomsnittet av et års befolkning. Det vil si at forfatteren har regnet ut gjennomsnittet av befolkningen 1.januar det gitte året og 1.januar det neste år. Innad i dataen er det ikke tatt med personer under 13 år. De finner data på befolkningen ved bruk av SSB, og turister er dermed ikke inkludert i datautvalget (Tveit, 2021).

Rapporten anser CO<sub>2</sub>-utslipp fra persontransport som et produkt av 6 faktorer (Tveit, 2021), vist i formel i vedlegg 8.8.

Vi har valgt å ikke ta med tall fra jernbane da det som regel er tog som går lenger ut enn området. Det er flere linjer som stopper innad i Oslo kommune, men på samme strekning finnes det flere kollektive tilbud (Ruter AS, u.å.; Sporveien AS, u.å.-a, u.å.-b).

Det vil legges frem tall fra vedlegg 8.9. Tabell 5.1 viser CO<sub>2</sub>-utslipp i tonn i tre ulike år hvor biodrivstoff regnes som klimanøytralt (Tveit, 2021).

I tabell 10 vises det flere millioner passasjerer innenlands enn det faktisk er av Norges befolkning på 5 488 984 personer ved slutten av 4.kvartal i 2022 (SSB, u.å.-c). Tabellen viser det totale antallet passasjerer som har både på- og avstigning i Norge (SSB, u.å.-a).

Transport	Passasjerer (mill.)			
	2018	2019	2020	2021
Bilferjeruter	44	43	28	33
Forstadsbaner og sporveier	189	192	110	115
Rutebusser	404	434	290	307
Drosjer	49	50	35	40
Personbiler	4 707	4 720	4 384	4 543
Motorsykler, mopeder	173	170	169	169

Tabell 10: Innenlandsk persontransport, etter transport, i millioner (SSB, tabell 03982, u. år)

#### 4.4.1 Sykkel og gange

Energiforbruk og utslipp for sykkel og gange er lik 0. Her er kjøretøykilometer for sykkel og gange lik personkilometer (Tveit, 2021).

#### 4.4.2 Personbiler

Under personbiler blir kategorien delt opp i 5 delkategorier; bensin, diesel, batteri, hybrid og annet. I tabell 5.1 ser vi at batteridrevne biler har 0 i utslipp av CO<sub>2</sub>. Bensindrevne personbiler har hatt en nedadgående trend hvor CO<sub>2</sub>-utslippet har gått fra 3 446 tusen tonn i 2010 til 1 948 tusen tonn i 2018. Den personbilen som har en økende trend er dieselbil, selv om den sank litt mellom 2015 og 2018. I 2010 hadde dieselbilene CO<sub>2</sub>-utslipp på 2 470 tusen tonn, og i 2018 en økning til 3 113 tusen tonn. I 2015 var det utslipp på 3 475 tusen tonn, akkurat over 1 000 000 tonn mer enn 5 år tidligere. Hybridbiler startet med 0,27 tusen tonn CO<sub>2</sub>-utslipp i 2010, og har hatt en økende trend, med 393 tusen tonn CO<sub>2</sub>-utslipp i 2018 (Tveit, 2021).

El-biler sto for 16% av personbilparken<sup>3</sup>, hybridbiler med 11%, bensindrevne biler utgjorde 31% og dieseldrevne biler har den største andelen på 42%. Vi vil bruke disse andelene for å fordele CO<sub>2</sub>-utslipp per persontransport (Bråthen, 2022).

<sup>3</sup> Bilparken er SSBs navn på statistikk som omfatter alle kjøretøy med påmontert skilt per 31. Desember (Statistisk sentralbyrå, 2023) <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/statistikk/bilparken>

Gjennomsnittet av fire år (2018-2021) er 4 588 millioner passasjerer innen personbil (SSB, tabell , u.å.-a). Det vil bli brukt CO2-utslippsverdier fra år 2018.

Det vil gi antall passasjerer per type bil og deres CO2 utslipp:

Type bil	Antall passasjerer per type bil	CO2-utslipp per passasjer
EL-bil	$4\,588\,000\,000 * 16\% = 734\,080\,000$	0
Hybridbil	$4\,588\,000\,000 * 11\% = 504\,680\,000$	$393\,000\,000/504\,680\,000 = 0,778$ kg
Bensindrevet bil	$4\,588\,000\,000 * 31\% = 1\,422\,280\,000$	$1\,948\,000\,000/1\,422\,280\,000 = 1,37$ kg
Dieseldrevet bil	$4\,588\,000\,000 * 41\% = 1\,881\,080\,000$	$3\,113\,000\,000/1\,881\,080\,000 = 1,654$ kg

Tabell 111: CO2-utslipp per type bil og per passasjer

#### 4.4.3 Forstadsbaner og sporveier

I rapporten blir forstadsbaner og sporveier satt til 0 i CO2-utslipp (Tveit, 2021).

Det er ifølge SSB 115 millioner passasjerer som reiser med forstadsbaner og sporveier i 2021 (SSB, u.å.-a).

#### 4.4.4 Buss

I april 2023 rullet det ut 183 nye helelektriske busser i Oslos gater. Dette er første del av årets leveranse av helelektriske busser som skal komme til Oslo. I desember vil ytterligere 137 elektriske busser ruller ut. Med dette vil Oslo være tilnærmet helelektrisk i sitt kollektivtilbud da t-bane, trikk og båter i tillegg er elektriske (Nevstad, 2023).

I datasettet blir batteribussers utslipp satt lik 0. Busser som går på biogass får også et CO2-utslipp på 0. Diesibusser er kategorien under busser som utgir CO2-utslipp med 383 tusen tonn (Tveit, 2021). Da det i Oslo i 2023 blir tilnærmet helelektrisk i sitt kollektivtilbud, brukes kun CO2-utslipp lik 0. Det er i gjennomsnitt 359 millioner passasjerer som reiser med buss i året (SSB, u.å.-a).

#### 4.4.5 Mopeder og motorsykler

Mopeder og motorsykler ligger på et lavere nivå av CO2-utslipp. I 2010 var utslippet på 125 tusen tonn. Til 2018 har utslippet økt til 141 tusen tonn CO2 (Tveit, 2021). Som vi ser av figur 10 som viser antall passasjerer per transport i millioner, er det et stabilt antall individer fra 2018

til 2021. Vi regner det da som at nivået av CO<sub>2</sub>-utslipp er tilnærmet lik i 2018 og 2021. Vi kan dermed regne ut hvor mye utslipp det er per individ:

$$\frac{141\,000\,000 \text{ kg CO}_2}{169\,000\,000 \text{ individer}} = 0,83 \text{ kg CO}_2/\text{individer}$$

En passasjer slipper ut 0,83 kg CO<sub>2</sub> for sin transport på moped eller motorsykkel.

#### 4.4.6 Tungtransport

Miljødirektoratet legger frem Norges utslipp og opptak av klimagasser. I grafen sin slipper tunge kjøretøy og varebiler ut 4,4 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (Miljødirektoratet, 2022b). I 2021 hadde veitransport innen godstrafikk 20 887 millioner tonnkilometer<sup>4</sup> (tkm) under seg (SSB, u.å.-b).

Aktører slik som Posten gjør om sin transportflåte til å slippe ut mindre utslipp. De har fått inn 30 elektriske lastebiler i drift, samt at de har over 2 500 fossilfrie kjøretøy (Posten, u.å.).

Basert på rapporten fra Tveit (2021) vil vi sette CO<sub>2</sub>-utslipp fra batteridrevne lastebiler lik 0, da batteridrevne kjøretøy blir betegnet med 0 i CO<sub>2</sub>-utslipp.

#### 4.5 WTA

WTA handler om villigheten til å være crowdshipper og delta i en CSD-tjeneste. I dette delkapittelet vil det fremlegges data fra tre studier, som ble presentert i delkapittel 3.2.2.

##### 4.5.1 Fessler et al. (2022)

*A public transport-based crowdshipping concept as a sustainable last-mile solution: Assessing user preferences with a stated choice experiment.*

Studien tester aksepten ved et crowd shipping-leveringstjeneste som baserte seg på at kollektivreisende tar med seg en pakke på reisen sin og automatisk blir kompensert ved å få billigere reisekostnader på den gitte kollektivreisen. Ifølge forfatterne vil det ved å kompensere deltakerne på denne måten kunne utelukke levering ved andre transportformer enn kollektivt. Det vil også begrense antall unødvendige reiser som kan oppstå for å få ekstra inntekt, og hindre

---

<sup>4</sup> Tonnkilometer er produktet av godsmengde og transportavstand: gods i tonn \* kilometer = tonnkilometer  
<https://www.ssb.no/ajax/ordforklaring?key=331118&sprak=no>

tjenesten fra å bli en “*catalyst for unregulated precariat jobs lacking workers’ rights*” (Fessler et al., s. 220, 2022). Det er 524 respondenter i studien. Den baserer seg på stor-København området og alle respondentene er kollektivreisende. Studien bruker et SC-eksperiment med fem attributter (oppgitt valg) for å utforske brukerpreferanser og estimere “*mixed logit models*” for å vurdere brukerpreferanser (Fessler et al., 2022).

#### **4.5.1.1 Relevante funn i studien**

Resultatene fra studien indikerer at yngre individer, studenter og, i mindre grad, sysselsatte og selvstendig næringsdrivende er mer sannsynlig å delta i crowdshipping konseptet. Eldre individer (60+) er mindre villig til å delta. Den marginale unytten (Marginal disutility) av tid brukt til henting og levering av pakker er høyere for eldre og individer med høy inntekt, mens det er lavere for individer med kort utdanning. Resultatene viste at økonomisk kompensasjon positivt påvirker nytten av å ta med en pakke, mens ekstra tidsbruk og pakkekaraktistikker (vekt, størrelse og antall) påvirker den negativt (Fessler et al., 2022).

Demografisk sett samsvarer ikke de interesserte individene med de typiske tidlige brukerne av nye transportteknologier, men ligner delingsøkonomiens brukere og kollektivpendlere. Studien fant også willingness-to-accept-verdier (WTA) for ulike attributtavveininger. Vi vil ikke fremlegge dette i denne oppgaven, men kan oppsøkes i artikkelen dersom det er av interesse (Fessler et al., 2022).

Mens reduserte transportkostnader kan stimulere crowdshipping, bør mulige negative og positive ringvirkninger vurderes. Mer kunnskap om potensielle brukere, psykologiske faktorer og overførbarhet til andre kontekster vil være verdifullt for fremtidig forskning. Funnene kan bidra til å informere om utformingen og den økonomiske gjennomførbarheten av kollektivtransport-baserte crowdshipping-systemer, med tanke på demografiske forskjeller og optimale leveringspakker (Fessler et al., 2022).

#### **4.5.2 Fessler et al. (2023)**

*A public transport based crowdshipping concept: Results of a field test in Denmark.*

Det ble gjennomført ett fullskala felteksperiment der konseptet fra Fessler et al. (2022) ble testet på kollektivreisende i Danmark. Artikkelen nevner *APL (Automatic Parcel Lockers)*, men vi henviser til dette som *pakkeskap*. Pakkeskap ble utplassert ved sentrale knutepunkt ved utvalgte stasjoner, og det ble utviklet en smarttelefon-app kalt *CrowdShip*. Appen ble brukt som verktøy for innsamling og levering av testpakker (små, tomme pakker på 19x12x4 cm) og deltakerne kunne bruke mindre enn 20 sekunder per interaksjon. Kompensasjonen i testen ble satt til 10 DKK per transportert pakke. Studien ble gjennomført i september 2020, og varte ut oktober 2020 (Fessler et al., 2023).

For å tiltrekke seg deltakere, og som en takk for tid brukt, ble det gitt et gavekort på 50 DKK til alle som lastet ned appen, gjennomførte før-studien, utførte to leveranser og fullførte etter-studien. Kompensasjonen på 10 DKK for hver fullførte transporterte pakke ble også gitt i form av gavekort, noe som differensierer med det originale kriteriet om at kompensasjon burde bli gitt ved en reduksjon i reisekostnad. Det blir nevnt at i et realisert konsept ville kompensasjonen være penger som kan brukes på kollektiv, og det vil også være mulig å ta med seg flere pakker. Hver deltaker kunne maks opparbeide en gevinst på 100 DKK, noe som utgjør totalt 7 turer (Fessler et al., 2023).

Det ble utplassert totalt 28 pakkeskap ved ulike kollektivknutepunkt, slik som tog, t-bane og buss-stasjoner i Stor-København området. Totalt ble det gjennomført i underkant av 900 turer med pakker i testfasen. Deltakerne leverte i gjennomsnitt 5,5 pakker hver (Fessler et al., 2023).

#### **4.5.2.1 Relevante funn**

Etter testen var gjennomført oppga 82% av deltakerne at de, på grunn av deltakelsen i testen, var mer motiverte for å delta i et lignende crowdsourcing-konsept dersom det skulle realiseres. 46,6% av deltakerne oppga at de ofte eller alltid ville ta med en pakke på deres utgående reise, men hele 68% oppga å alltid eller ofte ville ta med en pakke på hjemreisen (Fessler et al., 2023). Oppsummert opplevde flertallet en god opplevelse med å delta i testen. Studien fant at APL-er bør plasseres i umiddelbar nærhet av der passasjerer naturlig passerer for å øke aksepten. Videre fremhevet studien viktigheten av å tilby en løsning som samhandler smidig med deltakernes transportvaner. Plasseringen av pakkeskapene ble trukket frem som viktig for opplevelsen, og

deltakerne var generelt positive til hvordan dette ble løst. Pakkeskapene var plassert på gatenivå, eller ved inngangene, og ikke utgangene, til stasjonene. Dette var et bevisst valg og viste å ha en effekt, da deltakerne rapporterte at de opplevde pick-up point som viktigere enn leveringspunkt, gjerne som en effekt av tidspress for å rekke neste avgang for valgt transportmiddel. Inntrykk av app er også fremhevet som en viktig faktor for opplevelsen. Den største negative opplevelsen i testen var nettopp opplevd treghet i appen, noe som viser at ytelsen i appen er viktig for brukerne (Fessler et al., 2023).

Holdnings faktor til konseptet blir trukket frem som verdt å merke seg, da denne inkluderer vurderinger av oppfattet rettferdighet av kompensasjonen mottatt av deltakerne i forhold til de forestilte gevinstene ved crowdshipping-selskap og hvorvidt deltakerne vil føle seg utnyttet som billig arbeidskraft. Ifølge forfatterne vil det være rimelig å anta at et realisert crowd shipping-konsept i leveringsmarkedet ville møtt skepsis for lave kompensasjonssatser, sammenlignet med dette forskningsprosjektet som ble frontet som et samarbeids mellom et universitet og et selskap (Fessler et al., 2023).

Studien fant også at kontekstualisering og komplettering av intensjon er avgjørende for å forutsi atferd. Deltakernes resultater etter undersøkelsen for intensjon, oppfattet atferdskontroll (PBC) og konsept holdning var mindre gunstig enn resultatene for undersøkelsen. Deltakernes test deltakelse økte imidlertid motivasjonen deres for å delta i et realisert konsept. Studien støtter funnene fra tidligere forskning om at individers spådommer om deres fremtidige atferd ofte er for optimistiske og at situasjonens begrensninger er undervurdert i selvspådommer (Fessler et al., 2023).

Avslutningsvis gir studien viktig innsikt i adopsjonspotensialet og praktiske og konseptuelle betingelser for crowdshipping-løsninger. Studiens funn kan hjelpe beslutningstakere og praktikere med å utvikle mer effektive crowdshipping-løsninger som møter brukernes behov og preferanser (Fessler et al., 2023).

### **4.5.3 Mordey, S. Kolb, N. (2021) - masteroppgave** ***Crowdshipping: willingness to act as crowdshippers in Oslo.***

Mordey & Kolb (2021) gjennomførte en studie om viljen til å delta som crowdshipper i Oslo. Studien hadde som mål å utforske gjennomførbarheten og levedyktigheten til crowdshipping som et bærekraftig last-mile-leveringsalternativ (Mordey & Kolb, 2021).

Det var 162 deltakere i studien og den ble gjennomført ved hjelp av en nettbasert spørreundersøkelse. Spørreundersøkelsen inkluderte spørsmål om deltakernes reisevaner, vilje til å delta som crowdshipper, preferanser knyttet til leveringsmetoder og distanse. Kort oppsummert viste resultatene at 64 deltakere, som utgjør 39,5% av totale deltakere, var villige til å være crowdshipper i fremtiden. 74 visste ikke om de ville være villig til å være crowdshipper i fremtiden, og 14 sa de ikke ville være villig. Det kom frem at faktoren med størst påvirkningskraft var distanse, og det som ga positivt utslag var korte distanser. Faktoren som hadde størst negativ effekt var tidspunkt for leveransene, og leveringstidspunktet på morgenen påvirket viljen til deltakerne mest (Mordey & Kolb, 2021).

Det fremkommer at forholdene/kravene for å vurdere WTA ikke er tilstrekkelig i studien og man må vurdere andre ytre faktorer for å få et helhetlig bilde på den faktiske WTA hos deltakerne. Med andre ord er det andre uobserverte faktorer blant respondentene som kan påvirke viljen til å delta som crowdshipper i fremtiden. Når dette er sagt, gir oppgaven en verdifull innsikt i potensialet for crowdshipping som en bærekraftig last-mile og hvilke faktorer som må adresseres for å fremme utviklingen (Mordey & Kolb, 2021).

#### **4.5.3.1 De viktigste funnene i spørreundersøkelsen**

Studien kartla reisevaner og hensikten til reisen for respondentene, og det kom frem at 87% av reisene til/fra Oslo som oftest skjer i ukedagene og at den vanligste hensikten var jobb og studie. Utfartstidspunktet var på mellom klokken 07 - 12 og det vanligste retur tidspunktet er på ettermiddagen fra kl. 12 - 17. Den gjennomsnittlige reisetiden for respondentene er på mellom 34-35 minutter (Mordey & Kolb, 2021).



Videre spurte studien om crowdshipping og deltakernes relasjon til dette. 116 av respondentene, som utgjør 71,6%, hadde aldri hørt om crowdshipping før, og bare 14 respondenter (8,6%) opplyste at de hadde jobbet som crowdshipper før. Nimmer, TravelPost og Posten ble opplyst som selskaper de 14 hadde jobbet for (s.76). På spørsmål om de kunne tenke seg å jobbe som crowdshipper i fremtiden svarte 64, som utgjør 39,5%, at de ville vurdere det, mens 24 (14,8%) respondenter sa nei. Hele 74 deltakere (45,7%) sa de ikke visste om de ville jobbe som crowdshipper. Majoriteten (43,2%) var villig til å jobbe som crowdshipper både i ukedagene og helgene, tett etterfulgt av bare ukedager (32,7%) og bare i helgene (24,1%) (Mordey & Kolb, 2021).

Studien undersøkte også den maksimale omveien de var villig til å ta på deres vanligste reiserute. Basert på svar på tidligere spørsmål om reisehensikt er det rimelig å anta at dette er daglige reiser til jobb og studie. 48,1% var villig til å levere en pakke med en omvei på mellom 5,1 - 10 km fra deres originale rute. 43,2% var villig til å ta en omvei på 0 - 5km. Det var 8,6% som var villige til å ha mer enn en 10km lang omvei (Mordey & Kolb, 2021).

### **Valgekspesiment**

Videre ble det utført et valgekspesiment, basert på fem attributter. Disse var godtgjørelse, leveringstid, betalingsfrekvens, levering oppdrag og leveringsavstand. Det ble totalt gjort 486 observasjoner og funnet flere robuste statistiske funn (Mordey & Kolb, 2021). Vi vil oppsummere de viktigste her.

Godtgjørelse har en positiv innvirkning på sannsynligheten for å jobbe som crowdshipper, med høyere lønn som fører til økt nytteverdi. Folk foretrekker kveldslevering fremfor morgenlevering, da morgenlevering har en negativ koeffisient. Betalingsfrekvens har også en positiv effekt på preferanse, hvor hyppigere betalinger favoriseres. Den negative koeffisienten for leveringsoppdrag bekrefter at folk foretrekker å velge sine leveranser fremfor å få dem tildelt av selskapet (Mordey & Kolb, 2021).

Kort leveringsavstand er den viktigste egenskapen, med en positiv koeffisient som indikerer en høyere preferanse for kortreiste leveranser fremfor langdistanse. Men med en alternativ spesifikk

konstant på 1,13471, antyder studien at ytterligere attributter er nødvendige for å beskrive folks vilje til å delta i en crowdshipping-tjeneste (Mordey & Kolb, 2021).

### **Størrelse og vekt på leveransen**

På spørsmål om størrelse på pakken hadde noe å si for villigheten til å være crowdshipper var svaret at ca. 88% mente størrelse hadde påvirkningskraft. Av disse var det ca. halvparten som mente at små pakker, med en pc som referansepunkt, var det maksimale størrelsen de var villig til å levere. 35% synes medium pakker (en mikrobølgeovn eller et kaffebord) var maks, og 3,7% mente store pakker gikk fint. Videre ble det spurt om vekt. 87% av respondentene mente at vekt på leveransen har noe å si for viljen til å være crowdshipper. De som svarte ja, fikk videre et oppfølgingsspørsmål med spørsmål om maks vekt på pakker de var villige til å levere. Hele 42,6% var bare villig til å levere pakker som veide opp mot 5 kg (Mordey & Kolb, 2021).

### **Demografi**

Av 162 respondenter på spørreundersøkelsen var 97 menn, og 65 kvinner. 92% var i alderen 18 - 45, og utdanningsnivå til deltakerne var 42,6% (69) bachelornivå, 34,6% (56) masternivå, 19,1% videregående og 3,7% (5) doktorgradnivå og andre. Arbeidsstatus for deltakerne var 55,6% fulltid, 10,5% deltidsansatt, 14,2% studenter og 19,1% student + deltidsjobb. Årslønn for 74,3% av deltakerne lå på mellom kr 100 000 - kr 600 000, 10% hadde over kr 600 000 og 15% lå på under kr 100 000 (Mordey & Kolb, 2021).

#### **4.5.4 Relevans til vår oppgave**

I delkapittel 4.5 er det presentert en studie av Fessler et al. (2022), et felteksperiment av Fessler et al. (2023) og en masteroppgave Mordey & Kolb (2021), som alle diskuterer crowdsourced delivery. I dette underkapittelet diskuteres relevansen og validiteten til forskningen, samt hva den kan bidra med i vår masteroppgave.

Artikkelen skrevet av Fessler et al. (2022) er en troverdig kilde av flere grunner. For det første har forfatterne akademiske kvalifikasjoner og erfaring innen transport og logistikk, og er tilknyttet Danmarks tekniske universitet (DTU), ved instituttet for teknologi, ledelse og økonomi. Artikkelen er godt skrevet, og diskuterer og presenterer funnene på en profesjonell måte.

Artikkelen ble publisert i 2022, noe som gjør den til en tidsaktuell og relevant informasjonskilde. Samlet sett tyder disse faktorene på at artikkelen er en troverdig og pålitelig kilde til informasjon om temaet kollektivtransport-basert crowdshipping.

Når det kommer til relevans for vår oppgave vil vi argumentere for at data fra studien er relevant, og resultatene fra studien kan gi verdifull innsikt. Da det er likheter mellom København og Oslo når det kommer til populasjon og reisevaner, argumenteres det for at data fra studien kan anvendes i en diskusjon om CSD i Oslo. Dette vil utdypes nedenfor.

Ifølge København kommune var transportmiddelfordelingen i 2019 21% gange, 30% bil, 21% kollektiv trafikk og 28% sykkel. Vi bruker tall fra 2019 da dette er før korona og ringvirkningene det førte med seg på transport. Reisemiddelfordelingen i Oslo, vist i tabell 2, viser at Oslo har ca. 27% gange, 29% bil, 36,80% kollektiv og 4,5% sykkel. Dersom tall fra København sammenlignes med Oslo ser vi at Oslo har høyere andel kollektivreisende og gange, samt lavere andel sykkel og bil. Dette er ikke så overraskende da København er en kjent sykkelby. Dersom studien til Fessler et al. (2022) hadde hatt grunnlag for at alle transportmidler var tilgjengelig, hadde overførbarheten av data gjerne vært mindre troverdig. Da studien utelukkende undersøker crowdshipping via kollektivtransport, mener vi at funn fra studien kan brukes som argumentasjon for et crowdshipping-konsept i Oslo.

Populasjonen i København kommune har i 2022 en gjennomsnittsalder på 36,3 år, med en samlet befolkning på 644 425 (Den Tværgående Analyseenhed, 2022). Oslo kommune har i 2023 en gjennomsnittsalder på 37,80 år (Oslo kommune, u.å.-b), og en total befolkning på 709 037 (Oslo kommune, u.å.-a). Dersom en sammenligner befolkningspyramidene i de to kommunene, ser vi flere likheter. På bakgrunn av dette vil vi argumentere at populasjonen i de to byene har visse likheter når det kommer til rene fakta. Kulturelle forskjeller og sysselsetting er ikke vurdert.

Troverdigheten og overførbarheten av data fra Fessler et al. (2023) kan forsvares med samme argumenter som Fessler et al. (2022). Artikkelen er publisert i tidsskriftet Transportation Policy, som er det offisielle tidsskriftet til World Conference on Transport Research Society (WCTRS) (Transport Policy, u.å.).

Masteroppgaven skrevet av Mordey & Kolb (2021) undersøker villigheten til personer i Oslo til å delta som crowdshipper i et crowdsourced delivery konsept. Den gir viktig innsikt i holdning og kjennskap Oslos befolkning har ovenfor CSD, og gir også verdifull informasjon om villighet til ulike faktorer innenfor crowdshipping. Da studien bare undersøker personer i Oslo, vurderer vi data og funn fra denne studien som svært relevant til vår oppgave.

## 5 Diskusjon

I dette kapittelet vil teori og data settes sammen gjennom strategisk analyse og diskusjon om faktorene. Først vil SWOT-analysen presenteres, hvor det legges frem svakheter, styrker, trusler og muligheter ved CSD-tjeneste i Oslo. Påfølgende vil det presenteres og diskuteres de ulike faktorene for interessentene – kunder, crowdshippere og forhandlere/bedrifter. Avslutningsvis vil det fremlegges og diskuteres to faktorer for bedriftsmodellen CSD i Oslo.

### 5.1 SWOT

Vi vil først presentere en tabell som kort forklarer de ulike elementene i SWOT-analysen med det vi har funnet frem i datainnsamlingen. Disse punktene vil vi presentere mer i de neste delkapitlene, for så å diskutere i neste kapittel. Vi legger frem en strategisk analyse, hvor vi så vil utdype de ulike faktorene i neste kapittel.

	<b>Svakheter</b>	<b>Styrker</b>
<b>Internt</b>	Ansattes rettigheter	Miljø
	Lite kjennskap til konseptet	Villighet
	Leveringstid	Servicegrad
	<b>Trusler</b>	<b>Muligheter</b>
<b>Eksternt</b>	Transportselskaper blir grønnere	Utvalget av ansatte
	Fossilbiler	Kollektivsystem
	Utnytting av tjenesten	Fleksibilitet

Tabell 12: SWOT-analyse av CSD i Oslo

#### 5.1.1 Svakheter

I delkapittel 2.2 ble det forklart hvordan en crowdshipper registrerer seg. Dette gjør de via en nettløsning som kobler de til forhandlere. En utgave av denne løsningen ble testet i Fessler et al. (2023) der crowdshippere ble tilbudt å ta med seg pakker via en app, som beskrevet i delkapittel 4.5.2. En slik løsning gjør at crowdshippere utfører tjenester som en privatperson, og de får dermed ikke arbeidsrettigheter som ellers ville vært til stede dersom man var arbeidstaker i en bedrift. Dette er en stor mulig svakhet for en CSD-tjeneste, og kan føre til at det ikke blir like attraktivt å registrere seg som crowdshipper. Når det er sagt er gjerne ikke crowdsourcing en

tjeneste som er ment å være en erstatning for en fulltidsjobb eller deltidsjobb, men som en tjeneste som utnytter folks reisevaner til å levere varer til andre og få en liten kompensasjon for det. Som Fessler et al. (2023) nevner er det viktig at ikke potensielle deltakere i en slik tjeneste føler seg utnyttet som billig arbeidskraft og faktisk ser en verdi i den jobben som blir utført.

Som fremlagt i delkapittel 4.5.3.1, ble det dokumentert i spørreundersøkelsen til Mordey & Kolb (2021) at hele 71,6% av respondentene i studien aldri hadde hørt om konseptet crowdshipping før. Respondentene i denne undersøkelsen var personer som bor i Oslo, og er derfor svært viktige data for en potensiell tjeneste som baserer seg på dette området (Mordey & Kolb, 2021). Det er en svakhet at det er lite kjennskap til selve konseptet, og med lite kjennskap kan det komme usikkerhet fra kundene som igjen vil føre til mindre bruk av konseptet. Det vil kreve mye arbeid med markedsføring av konseptet for å utvikle kjennskapet til en realisert tjeneste. Flere av artiklene i delkapittel 4.5 viser at det er villighet til å delta dersom et slikt konsept skulle eksistere, men det hjelper lite dersom deltakere ikke har kjennskap til det.

For konsumenter er kort leveringstid en essensiell grunn til å betale ekstra for frakt.

En svakhet i CSD-systemet er at det kan ta tid før en crowdshipper velger å takke ja til å frakte produktet fra start til slutt. En crowdshipper kan også velge å gjøre det om til en litt større jobb enn det egentlig er, og plukke med seg flere pakker og levere rundt for å tjene mer. Dette vil stride imot hvordan CSD er ment å være, at en crowdshipper tar med seg en ekstra pakke fordi individet kan ta omveien til leveringsstedet.

En annen mulig svakhet ved en crowdsourced leveringstjeneste er usikkerheten rundt leveringstid. Da konseptet baserer seg på at sjåfører plukker en pakke opp på reiseveien sin, og deretter leverer den til der den skal, er det ikke sikkert at det er tilgjengelige sjåfører som er villige eller en god match til å levere en gitt pakke. Dette kan resultere i lange og usikre leveringstider for kunden, da det er vanskelig å gi et estimat til når det vil være tilgjengelige, villige sjåfører. Denne usikkerheten kan føre til at kunder velger en mer forutsigbar fraktmetode.

### 5.1.2 Styrker

Vi vil argumentere for at hovedstyrken til konseptet med crowdsourced delivery er miljøaspektet, med mulige reduksjoner i utslipp og trafikkbelastning forbundet med levering av pakker. I Caspersen et al. (2023), blir det fremlagt data som viser at konsumentenes egne vurderinger av brukt transportmetode for henting av varer ved ulike utleveringssteder, og gjennomsnittlig trafikkbelastning ved ulike leveringsformer. Her ser vi at det er totalt 38% som oppgir at de henter pakkene sine med bil uavhengig av leveringsformen, og trafikkbelastningen er beregnet til 1,70 for henting av en pakke ved utlevering i butikk/kiosk. Ved å innføre crowdshipping kan man mulig få ned antall personer som henter pakkene sine i bil, og sparer trafikkbelastningen med 1,70 km for en redusert reise med pakkehenting. Resultater fra studien av Paloheimo et al. viser at det i gjennomsnitt ble spart 2,45 km bilkjøring av kunder ved å benytte crowdsourced levering. Resultatene viser også at crowdsourced delivery bidro til å redusere det totale materielle fotavtrykket (Material footprint) med 55% og det estimerte totale karbonfotavtrykket med 60%. Dette er data som viser at en CSD-tjeneste kan redusere klima og miljø belastningen. I Paloheimo et al. (2016) var gjennomsnittsdistansen på omvei tatt rundt 5 km. Dersom en CSD-tjeneste i Oslo øker denne distansen, for eksempel til 10 km som er den distansen flest var villig til å levere i Mordey & Kolb (2021), vil reduksjonen i utslipp være enda høyere og man vil få en større klimagevinst.

En viktig styrke for bedriftsmodellen er at det er villighet til å være crowdshipper. Det er presentert resultater fra casestudier og spørreundersøkelse i kapittel 4 som viser at det er villighet til å jobbe som crowdshipper, både i Oslo og de andre nordiske byene som vi har overført resultater fra. Fra spørreundersøkelsen til Mordey & Kolb (2021) som har deltakere lokalisert i Oslo, presentert i delkapittel 4.5.3, oppgir 39,5% at de var villige til å jobbe som crowdshippere, og 43,2% oppga at de var usikre. Dette må sees på i sammenheng med at som nevnt tidligere var 71,6% som aldri hadde hørt om konseptet før, og resultatet hadde gjerne vært annerledes dersom deltakerne hadde kjennskap til konseptet. Fessler, A. et al. (2023) fremlegger resultater som støtter dette utsagnet, ved at 82% av deltakerne i studien oppga at de etter å ha deltatt i prosjektet var motiverte til å delta i et lignende crowdsourcing-konsept.

Ved nettordre og ved rask hjemlevering kan det være grunn til å tro at forhandlere har varene

tilgjengelig på lager - det vil si en høy servicegrad. For at CSD skal være suksessfull hos både forhandler og kunde er kort ledetid viktig, og da er det å ha høy servicegrad et essensielt poeng.

Gjennom nettløsningen som forklart i delkapittel 2.2 er det en høy grad av informasjonsutveksling mellom forhandler og kunde. Kunden registrerer sine ordrer hos en forhandler i nettløsningen, hvorpå en crowdshipper velger å akseptere. Denne nettløsningen gir kunde, forhandler og crowdshipper oversikt slik at alle tre parter hele veien kan følge med. Dette er en styrke i at det gir sikkerhet for kunde og forhandler, samt at det er et stort potensial for å fronte en enklere vei til bærekraftig CSD.

### **5.1.3 Muligheter**

I Oslo er mulighetene stor for å få nok crowdshipper til å delta. Bare i Oslo er det over 88 000 studenter. I dagens samfunn vet vi at studenter jobber ved siden av studiet (Bergersen, 2022). Mulighetene for å få studenter til å delta som crowdshipper er også undersøkt i artiklene presentert i kapittel 4, der mange av deltakerne i studiene oppga å være studenter, og det var også unge som viste størst villighet for å delta som crowdshipper. En stor mulighet for crowdsourced delivery er dermed å bruke studenter til å være crowdshipper. Som vist i tabell 4, presentert i delkapittel 4.1.1, er det 200 366 personer som pendler inn i Oslo-regionen for arbeid og 69 640 som pendler ut av regionen. Det vises også i tabell 4 at det er mange internt i Oslo kommune som bor i en annen bydel enn de arbeider i, og dermed har reisevei til og fra jobb. Som nevnt fra spørreundersøkelsen til Mordey & Kolb (2021), presentert i delkapittel 4.5.3, var det høy villighet for å jobbe som crowdshipper, og mange som var usikker. Videre er det oppgitt at 87% av reisene til/fra Oslo skjer i sammenheng med skole/jobb i ukedagene, og at majoriteten av deltakerne var villig til å jobbe som crowdshipper i ukedagene og helgene, fulgt av bare ukedagene. Det er derfor et stort potensial å utnytte det store antallet som pendler i forbindelse med arbeid i Oslo, og å få dem til å delta i crowdshipping.

Som vi ser av vedlegg 8.1 og 8.2 har Oslo et omfattende kollektivtilbud. Ved å se på det omfattende tilbudet og sammenligne med studien gjennomført av Fessler, A. et al. (2022) i Danmark relatert til WTA og kollektiv, vil vi argumentere for at det er en stor mulighet for at crowdsourced delivery kan lykkes som et bærekraftig alternativ til last mile i Oslo.



Hvis vi ser for oss at crowdshipper X skal plukke opp en pakke fra Jernbanetorget og skal levere den til kunde Z på Majorstuen, ser vi fra de tre ulike kollektivtilbudene at alle tre fremkomstmidler - buss, trikk og bane, har mulighet til å reise fra start til slutt. Dette er også en god mulighet relatert til implementering av nullutslippssone. Ifølge samferdselsministeren er all kollektivtrafikk i Oslo tilnærmet elektrisk (Nevstad, 2023), og vil dermed kvalifisere til å kjøre innad nullutslippssonen. Kollektivtrafikken kan med det erstatte blant annet fossilbiler innad i nullutslippssone.

En stor mulighet for bedriftsmodellen er å fronte de bærekraftige fordelene tjenesten kan tilby, for eksempel at mulige utslipp blir redusert ved å anvende crowdshipping som leveringsmetode. Den tredje faktoren som kan være en driver for et økende fokus på forsyningskjedens bærekraftighet, er å tiltrekke seg kunder som verdsetter bærekraft og miljø (Chopra, 2019b). Fremmer bedriften f.eks. en CSD-tjeneste som et bærekraftig valg, ved å vise at det spares 1,37 kg CO<sub>2</sub> per passasjer (se tabell 11) per tur for en bensindrevet bil, vil dette være et insentiv for kunder som ønsker en mer bærekraftig levering å anvende tjenesten. Ved å opplyse om at produktet blir fraktet på en mer bærekraftig måte, vil produktet få en tilleggsverdi av at det blir kjøpt og levert fra en bestemt leverandør (Persson, 2017).

Fleksibilitet for både crowdshippere og forhandlere er en stor mulighet innen CSD. Forhandlere får muligheten til å tilpasse seg kunden mer ved hjelp av at det er en crowdshipper som vil levere pakken kunden har bestilt, og større fleksibilitet vil gi flere crowdshippere. Får forhandlerne flere crowdshippere kan de oppfylle forventningene til kundene i større grad, og kan bedre tilpasse seg til hva den enkelte kunden forventer.

Dette er en mulighet som har potensial til å bli en styrke, men det avhenger mye på hvordan forhandleren bruker muligheten. Kastes denne muligheten bort, kan det i tillegg fort bli en svakhet.

#### **5.1.4 Trusler**

Fossilbiler har den største andelen av personbiler i Norge. Overfører vi de nasjonale tallene til Oslo, kan vi se for oss at det er ca. 84 % av personbilparken som er av fossile kjøretøy.

Da er det mest sannsynlig flest fossilbiler som kjører rundt, og dersom en crowdshipper velger bil som transportmiddel, vil det være høyere sannsynlighet at det er en fossilbil som blir brukt. Hvis en større andel har fossilbil når nullutslippssonen innføres, vil det redusere hvor pakkene kan leveres med denne transportformen. Når det er sagt ser vi i tabell 8 at det er en trend med økende nullutslippskjøretøy og synkende fossilkjøretøy. Vi baserer oss på dagens data, per i dag er personbilfordelingen i favør fossilbiler, og er dermed fortsatt en trussel for en bærekraftig CSD. Men det er verdt å merke seg at dette gjerne vil endre seg i fremtiden.

Som vi har sett gjennom Posten, blir den profesjonelle levering- og transportflåten grønnere med flere elektriske lastebiler (Posten, u.å.). Dette vil være med på å gjøre konkurransen hardere for bedriftsmodellen å bli implementert. Med mer bærekraftig konkurranse, vil CSD i Oslo miste overtaket som et mer miljøvennlig tilbud til hjemlevering.

For en privatperson som skal hente en pakke for en annen privatperson er det en høy risiko som følger med. Selv med oppfølging av produktet, kan det være at konseptet blir misbrukt til kriminelle formål. Dette kan f.eks. innebære at crowdshipperen velger å ikke overlevere pakken til kunden. For en CSD-tjeneste er dette en trussel fordi det kan påvirke kredibiliteten til tjenesten, og være med på at den blir misbrukt av personer med dårlige intensjoner.

En viktig komponent både for forhandler og kunde er servicekvaliteten. Trusselen med servicekvalitet når det gjelder CSD i Oslo er relatert først til crowdshipperen. Bruker crowdshipperen lang tid fra startpunkt til slutt punkt hvor kunden venter, vil det kanskje gi kunden grunn til å ikke velge en slik ordning på ny. Blir ledetiden for lang, vil det også gi grunn til at kunden henter leveringen selv.

## **5.2 Faktorer for interessenter**

I dette delkapittelet vil vi diskutere og knytte opp interessentene, introdusert i delkapittel 2.2, med faktorer som kan være viktig for dem i en realisert CSD-tjeneste.

### 5.2.1 Kunder

Kunder er en viktig interessent for CSD, da det er de som skal anvende tjenesten og gi inntekt. Viktige faktorer for denne gruppen er tid, kostnad, informasjonsutveksling og tilgjengelighet. Faktorene vil diskuteres nedenfor.

Som nevnt i delkapittel 4.2.2 er den gjennomsnittlige liggetiden for pakker i pakkeautomater på 1,5 døgn. For at en kunde skal få verdi forbundet med tid ved å velge en CSD-tjeneste burde leveringstiden være under eller lik dette. Persson (2017) legger frem at det er først når leveransen har kommet frem at en kan se hvor bra servicekvaliteten er, slik at leveringstid og liggetid ikke kan vurderes som enten en positiv eller negativ oppfatning for kunden før den er levert. I oppgaven er det ikke utdypet kunders holdning til tid for leveranser, men for videre arbeid er dette noe som burde undersøkes.

Kostnad, eller hva kundene skal betale for leveringstjenesten, er åpenbart en faktor som vil påvirke denne interessentgruppen. Det er lite forskning som studerer CSD fra et kundeperspektiv, og det er derfor vanskelig å undersøke effekten kostnad vil ha på kundene. Det vi vet fra Caspersen (2022), er at den norske gjennomsnittlige betalingsviljen for bærekraftig levering er på mellom 70 - 75 kroner. Rapporten legger også frem forslag for å øke denne betalingsviljen for en mer bærekraftig last-mile, der tilgjengelighet og enkle alternativer trekkes frem som viktige faktorer. Lengre leveringstider og effektive henteløsninger, til rimelige priser, blir lagt fram som eksempel. Et annet tiltak som blir nevnt er å gjøre andre, raske leveringsalternativer dyrere for å oppmuntre til miljøvennlige alternativer. Dette indikerer at rapporten av Caspersen (2022) mener raske leveringsalternativer er mindre miljøvennlig, og CSD-tjenester kan her komme inn som et miljøvennlig alternativ for rask, miljøvennlig levering, dersom forholdene for et effektivt system er til stede. Forholdene det refereres til er tilgjengelige sjåførere som er villige til å levere, og gjør dette på en effektiv og bærekraftig måte. Det kan argumenteres at de usikre faktorene ved tjenesten gjør at det ikke er forsvarlig å ta like mye betalt for levering som konkurrerende leveringstjenester.

Informasjonsutveksling er viktig både for kunde, forhandler og crowdshipper. Kunden vil gjerne vite hvor leveringen er, om den venter på å bli plukket opp eller om den er på vei. En løsning for

informasjonsutveksling er å utvikle en plattform eller app hvor det er i grunn en optimalisering som skal matche alle tre interessenter; forhandlere, crowdshippere og kunder.

Fessler et al. (2023) nevner at en viktig faktor for opplevelsen er inntrykket av appen/plattformen. Kunden vil gjerne vite hvor pakken er, forhandleren vil se at den kommer frem og får et vellykket salg, og crowdshipperen vil få oversikt over hvor hen skal levere pakken. I testen hos Fessler et al. (2023) ble det vist at ytelsen i appen var viktig for brukerne, da de opplevde appen som treg, og fikk en dårlig brukeropplevelse. Ved å høyne brukeropplevelsen, ved f.eks. å foreslå den raskeste ruten til levering og hjem igjen, samt ha direkte timing av leveransen for både kunder og forhandlere, vil flere ta i bruk tjenesten og anbefale CSD-tjenesten videre.

CSD kan være et bra tilbud for mennesker med spesielle behov i samfunnet, slik som svaksynte, rullestolbrukere, eldre/dårlig til bens m.m. Ved at de kan legge inn pakker som skal leveres fra deres egen netthandel, vil CSD gi dem levering hjem på døren på en mer bærekraftig måte. I Oslo er flere av gatene eldre, elektriske sparkesykler og leiesykler blir plassert midt i gatene, og det er dermed vanskeligere for mennesker med spesielle behov å komme seg rundt da Oslo ikke er universelt utformet<sup>5</sup> i hele byen. CSD vil dermed være med på å tilby en bærekraftig leveringsmetode for mennesker som har vansker for å plukke opp pakkene sine, slik at de slipper å tenke på å planlegge en hel rute for å komme seg frem og hjem igjen.

### **5.2.2 Crowdshippere**

En av interessentene for en realisert CSD-tjeneste i Oslo er crowdshipperne. Dette er personer som skal levere pakkene, og viktige faktorer identifisert for denne gruppen er mulig omvei, tid, karakteristikk på det som skal leveres og kompensasjon. Nedenfor støttes denne argumentasjonen med data fra kapittel 4, og faktorene diskuteres.

Det ble konstatert i Mordey og Kolb (2021) at en av de viktigste faktorene som påvirket deltakernes villighet til å være crowdshippere var lengden på omvei de måtte ta på sin reise. Som

---

<sup>5</sup> Universell utforming: Universell utforming er definert som utforming av produkter, omgivelser, programmer og tjenester slik at de kan brukes av alle mennesker, i en så stor utstrekning som mulig, uten at det blir behov for tilpasning og en spesiell utforming (Forente Nasjoner, 2013).

nevnt i delkapittel 4.5.3.1 oppga deltakerne i studien at 43,2% var villige til å ha en omvei fra 0-5 km fra den originale reiseveien. Videre oppga 48,1% at de var villige til å ha en omvei på mellom 5.1 - 10 km fra deres originale reiserute.

Informasjon om crowdshippernes villighet til omvei på levering av pakker er viktig å utnytte for en fremtidig tjeneste. Ved å kartlegge de ulike preferansene kan det matches passende ordre til crowdshipper basert på villigheten til å levere. Med andre ord vil sjåførere som bare er villig til å reise maks 5 km i omvei få tilbud eller presentert ordre som passer under denne beskrivelsen. Slik unngås det at ordre blir tilbudt sjåførere som i utgangspunktet ikke er villig til å utføre dem, og tjenesten får gjerne en høyere aksepterte enn ellers. Dette kan også føre til at kundene gjerne ikke må vente like lenge på at ordren blir matchet med en villig crowdshipper, og leveransene til kundene kan effektiviseres. I Mordey og Kolb (2021) legger de frem at crowdshipperne foretrekker å velge sine egne leveranser fremfor å få en tildelt dette av selskapet. Ved at de kan velge selv, kan de optimalisere omveien, slik at den ikke går utenfor sin egen preferanse.

Tid er en faktor som vil påvirke crowdshipper og deres preferanser. I Fessler. et al. (2023) rapporterte deltakerne at de opplevde opplukkingspunkt som viktigere enn leveringspunkt, med begrunnelse av et opplevd tidspress for å rekke neste avgang på kollektivtransporten. Dette viser viktigheten av en løsning som oppleves som effektiv og enkel å bruke. Fra Mordey og Kolb (2021) blir det konstatert at deltakerne foretrekker kveldsleveringer fremfor morgenlevering. Dette kan sees i sammenheng med funnet fra Fessler et al. (2023) da det indikerer at dersom crowdshipperen skal reise til jobb, vil det være mindre vilje til å ta med seg en pakke på veien. Dersom man skal øke viljen må man kompensere med andre faktorer, eksempelvis med økt kompensasjon.

Fessler. et al. (2022) fant at pakkekaraktistikker, slik som vekt, størrelse og antall, påvirket nytten til å være crowdshipper negativt. Dette støttes av funn fra Mordey og Kolb (2021) da de fant at 88% av deltakerne mente at størrelse hadde påvirkningskraft på villigheten til å være crowdshipper. 87% av respondentene mente også at vekt på leveransen påvirket viljen. Da CSD er et konsept der privatpersoner skal ta med seg en pakke på deres reisevei, kan det argumenteres for at det som skal leveres ikke burde være for stort eller for tungt da dette påvirker viljen. Dersom en pakke er for stor til å ta med seg på sykkel eller via kollektivt vil det gi incentiver

til å bruke bil som transportmiddel, noe som gjerne gir en negativ klimaeffekt og ikke er ønskelig. Effekten pakkekarakteristikker har på valg av transportmiddel burde undersøkes nærmere, og videre burde det vurderes om dette er noe man skal begrense. Funn beskrevet tidligere gir en indikator på hva personer er villige til å godta, men det kreves mer forskning på dette feltet før det kan konkluderes.

Kompensasjon er en viktig faktor for crowdshipperne, da dette er belønningen de får for å utføre leveransene. Fra Mordey og Kolb (2021) er det konstatert at betalingsfrekvens har en positiv effekt på nytten, der hyppige betalinger favoriseres. Det ble også funnet at høyere kompensasjon øker sannsynligheten for å jobbe som crowdshipper. En realisert CSD-tjeneste kan utnytte dette ved at kompensasjonen justeres etter de faktorene som kundene mener har negativ nytteverdi for leveransen. Med andre ord kan kompensasjon brukes som en påvirkningskraft for å få crowdshipperne til å godta leveranser de ellers ikke ville ha godtatt. I Fessler et al. (2022) blir faktorene som har en negativ effekt på nytten lagt frem som ekstra tidsbruk og pakkekarakteristikker, slik som høy vekt, størrelse og antall.

### **5.2.3 Forhandlere og bedrifter**

Neste interessant vi skal undersøke faktorer for er forhandlere og bedrifter. De er interessenter da det er de som skal anvende tjenesten og tilby den som leveringsalternativ for kundene. Faktorene vi har identifisert som viktig for denne interessentgruppen er lønnsomhet og kartlegging av kundebehov.

Fra forhandlers side er lønnsomhet et viktig tema for at bedriften skal gå i pluss. Å frakte leveranser til kundene er en kostnad som fort kan bli høy og kan trekke ned lønnsomheten hvis det er flere mindre pakker, slik at fraktkostnaden har en høy andel av den totale kostnaden. Ved å bruke privatpersoner som skal forbi eller innom bedriften, vil fraktkostnadene reduseres med en gang, og kostnaden flyttes til kunden.

Det er lite informasjon når det gjelder lønnsomhet for en realisert CSD-tjeneste. I en lønnsomhetsanalyse ville det blitt sett på hvor mye som kan kreves av at kunder skal betale for tjenesten, og om forhandlere må stå for en ekstra kompensasjon. Dette er vanskelige spørsmål å svare på, uten å vite hva hver av individene mener selv.

Paloheimo et al. (2016) kartla i sin studie at hovedmotivasjonen for leveringsbudene var nysgjerrighet og muligheten til å prøve noe nytt. For kundene var hovedmotivasjonen til å bruke tjenesten å gjøre livet enklere, etterfulgt av muligheten til å prøve noe nytt. Studien fant videre ut at de miljømessige faktorene ikke var avgjørende for motivasjonen til å delta. Dette er kunnskap som burde brukes i markedsføringen til en CSD-tjeneste i oppstartsfasen, for å tiltrekke seg både kunder og leveringsbud. Når det er sagt, trengs det mer informasjon og en bredere kartlegging av motivasjon og behov før man konkluderer.

At de miljømessige faktorene ikke var avgjørende for deltakerne i Paloheimo et al. (2016) er overraskende og kan spekuleres i at tjenesten ikke var kjent som en miljøvennlig alternativ til last-mile. Det blir viktig for en tilbyder av CSD å kartlegge ulike markedssegment og deres behov og motivasjon, for å kunne tilpasse markedsføringen ut ifra dette. Det blir også viktig å velge hvilken kundegruppe man skal rette seg mot, og hvem som har størst potensial til å bruke tjenesten. Ut ifra data fremlagt i kapittel 4, finner samtlige at det er unge voksne, gjernestudenter, som er den største kundegruppen som mulig er villig til å bruke tjenesten. Derfor kan det være lurt å først rette seg mot denne gruppen for å få størst mulig oppslutning i startfasen av tjenesten. Deretter kan man kartlegge ulike preferanser og motivasjoner i ulike markedssegmenter og markedsføre tjenesten deretter. I Oslo er det over 88 000 studenter som tilsvarer ca. 12,5% av den totale befolkningmassen i Oslo. Dersom CSD-tjenesten retter seg mot denne gruppen er det store muligheter for å rekruttere brukere, basert på at gruppen er stor.

### **5.3 Faktorer for bedriftsmodell**

Videre vil vi presentere to faktorer som er relevante til bedriftsmodellen, miljø og bærekraft og levering. Dette er to faktorer som igjen går på tvers av interessentenes faktorer.

#### **5.3.1 Miljø og bærekraft**

Gjennom SWOT-analysen har vi lagt frem flere bærekraft- og miljøkomponenter. Vi ser at det er store styrker ved å velge CSD over å hente pakken eller få hjemlevering av lastebiler. Styrken til en bærekraftig CSD er å bruke individer som allerede skal plukke opp en pakke, eller som skal innom på veien slik at antall turer til butikken eller forhandlere med biler reduseres, slik at CO<sub>2</sub>-utslippet kan reduseres per passasjer.

Ved å redusere antall kilometer kjørt til butikk og til elbiler, vil det være med på å redusere CO<sub>2</sub>-utslipp. Fra tabell 11 ser vi at det per passasjer fra bensindrevet bil er 1,37 kg CO<sub>2</sub>-utslipp og dieseldrevet bil med 1,654 kg CO<sub>2</sub>-utslipp. Elbiler tilsvarer 0 kg utslipp per passasjer, likt det elektriske busser gir av CO<sub>2</sub>-utslipp. Fra casestudie av Paloheimo et al. (2016) ble det lagt frem at det i gjennomsnitt blir spart 2,45 km bilkjøring ved å benytte CSD i stedet per tur ikke tatt, og med det 1,37 kg med CO<sub>2</sub>-utslipp for en bensindrevet bil.

Fra Caspersen et al (2023) ser vi at det er 38% som henter pakker fra pakkeskap med fossilbil. Det gir totale utslipp av fossile biler (38% av totale utslipp fossile biler fra tabell A): 1 923 180 000 kg CO<sub>2</sub>. Ved at andelen går ned til 19%, ved å halvere andelen som henter med bil, og i stedet velger CSD som bruker nullutslippstransport, vil CO<sub>2</sub>-utslippet reduseres til 961 590 000 kg. Dette tilsvarer en reduksjon på antall passasjerturer med (på og avstigning fra et transportmiddel) 627 638 400. Dette tilsvarer et gjennomsnittlig CO<sub>2</sub>-utslipp for fossilbiler til 1,53 kg som reduseres per passasjertur.

$$(1\,422\,280\,000 + 1\,881\,080\,000) * 0,19 = 627\,638\,400$$
$$961\,590\,000 \text{ kg} / 627\,638\,400 \text{ passasjer} = 1,53 \text{ kg/passasjer}$$

CSD-forhandlere har i tillegg en unik mulighet for å få leveransen mer bærekraftig på grunn av nullutslippssonen. Ved å videreføre løsning relatert til plattform/app, kan app-eierne passe på å legge inn et krav eller sterkt forslag om at crowdshippere skal legge inn transportmiddelet de skal reise med. Dette kan være et insentiv for både kunden og crowdshippere til å velge mer bærekraftige og miljøvennlige transportmidler. Forhandlere innenfor nullutslippssonen kan da fronte enda mer at deres produkter blir levert på en mer miljøvennlig og bærekraftig måte, da det etter hvert blir begrensninger på hvem som kan hente og levere for dem.

Det er likevel et smutthull med tanke på nullutslippssonen. Beboere innenfor sonen kan få unntak for fossilbiler frem til 2030 (NHO, 2023). Dette smutthullet gjør at beboere kan velge å være en crowdshipper med fossilbil innenfor nullutslippssonen frem til unntaket ikke gjelder lenger. Dette er tre år lengre enn det beboere utenfor sonen kan gjøre. En løsning for at CSD skal bruke mindre fossilbiler er å bruke appen hvor det nevnes hvilket kjøretøy som blir brukt, og matche kunder som vil ha mer miljøvennlig transport med de som bruker kollektiv, sykler, går eller kjører elektrisk i stedet.



### 5.3.2 Levering

Som diskutert i SWOT-analysen er det flere elementer som trekker inn under leveringsservice. Leveringsservice er som sagt kundens oppfatning av en bedrifts kvalitet i logistikkaktivitetene (Persson, 2017). Da CSD er en relativt ny bedriftsmodell i Norge, bør bedriftene som skal stå som forhandlere passe på å kartlegge kundenes krav til levering, tilgjengelighet og servicegrad. Det er spesielt viktig etter at netthandel har økt, og det fører til økt hjemlevering. Her er det viktig at de også kartlegger hva de selv har kapasitet til.

Et stort potensial som gjelder både miljø, bærekraft og levering er at sysselsatte og studenter kan ta med seg pakken på vei hjem fra skole eller jobb via kollektivsystemet i Oslo. Med tanke på at Oslo er en ganske stor by, ser vi for oss at det kan være flere forskjellige hindringer som gjør at man kan ta med seg en pakke hvor som helst. Dette kan være på bakgrunn av at man tar kollektiv fra skole/jobb og hjem, har med barn i bilen, har fossilbil og kan dermed ikke kjøre inn i nullutslippssonen.

Et forslag vi har tenkt ut basert på at bedriften gjør kartlegging av kundekrav og deres egen virkelige service, er å implementere opplukkingspunkt ved sentrale knutepunkt.

Som vi ser av figur 3, visualisering av luftlinje over Oslo, kan vi f.eks. sette et større opplukkingspunkt ved Jernbanetorget. Fessler et al. (2023) fant i sin studie at plassering av pakkeskap bør være i umiddelbar distanse fra der passasjerer for kollektivtransport naturlig passerer. Plasseringen ble trukket frem som vesentlig for opplevelsen deltakerne hadde, og økte sannsynligheten for aksept. Dette kan overføres til at opplukkingspunkt for pakker, i forbindelse med crowdshipping, burde plasseres ved knutepunkt der crowdshippere passerer på sine daglige reiser.

Dersom vi baserer oss på Mordey & Kolb (2021) ser vi at vi kan forestille oss luftlinjekartet som det mulige området hvor crowdshippere er villige til å levere i. Dette vil være med på å gjøre det enklere for en crowdshipper til å plukke med seg en pakke på veien hjem eller med en liten omvei.

Hvis vi ser for oss en student som skal fra Jernbanetorget til Majorstuen, er det flere måter for studenten å reise hjem for. Som lagt frem i studien i Finland, blir det pekt på at studenter er mer villig til å utføre tjenester for en ekstra inntektskilde (Paloheimo et al., 2016). Studenten velger nok raskeste rute som er med t-bane til vanlig. Hvis studenten får opp at det er en pakke som skal til Homansbyen, på veien til Majorstuen via trikk, får vi at studenten tar en omvei og dermed gjør at kunden slipper å ta en ekstra tur ned til Jernbanetorget for å hente pakken. Dette er også innenfor grensen for omvei som det snakkes om i MASTER (referanse).

Dette forslaget kan i tillegg være et grep mot å forhindre oppsamling av pakker hos en crowdshipper.

### **5.3.3 WTA**

Et essensielt ledd i implementeringen av CSD er at det er villighet til å akseptere å levere pakker fra forhandlere til kunder. Det er også viktig at kunder er villig til å ta i bruk tjenesten, og la crowdshipperne hente pakkene sine, mot betaling.

Ifølge Paloheimo et al. (2016) er den største utfordringen for en realisert CSD-tjeneste den høye deltakertersekelen de diskuterer i sin studie. Effekten av et offentlig samarbeid og påvirkningen på troverdigheten blir diskutert, og det konkluderes med at studien har hatt en fordel med oppfatningen av tjenesten på grunn av samarbeidet med det offentlige biblioteket. Dette blir også diskutert i Fessler et al. (2023) og også her konkluderes det med at troverdigheten og deltakelsen er kunstig høy grunnet en allerede eksisterende oppfatning av det danske universitetet som fronter studien. Et realisert konsept vil ikke ha denne fordelene, og vil trolig måtte jobbe mye med å øke troverdigheten og oppfatningen markedet har til løsningen.

Det er også viktig å huske på at data og funn fra studiene introdusert i kapittel 4 er samlet inn i en kontrollert setting, og gjerne ikke vil gi samme resultater for en realisert CSD-tjeneste.

Derimot kan det gi et bilde av en mulig virkelighet, og vise indikasjoner for hva som er viktig for mulige brukere. Studiene viser at det er villighet blant de som var en del av studiene, men som nevnt i 4.5.2.1 har individer en tendens til å overdrive egne ambisjoner. Dette ble også bevist i Fessler et al. (2023) da før studien som ble gjennomført indikerte en mye høyere andel leveranser enn det som faktisk ble gjennomført.

## 6 Konklusjon

Hensikten med masteroppgaven har vært å undersøke last-mile delivery og bærekraft, herunder crowdsourced delivery og hvilke fordeler en slik leveringsmetode har for en mer miljøvennlig last mile i Oslo. Problemstillingen som oppgaven har forsøkt å svare på lyder som følger:

«Hvordan kan crowdsourced delivery bidra til en mer miljøvennlig last mile i Oslo?»

Følgende forskningsspørsmål ble stilt for å undersøke denne problemstillingen:

- I. Hvordan kan crowdsourced delivery være med på å løse miljø- og klimabelastning som finnes i transport knyttet til netthandel i Oslo?
- II. Hvilke faktorer er relevante for de ulike interessentene ved en crowdsourced delivery tjeneste i Oslo?

Problemstillingen ble belyst ved hjelp av et flercasesdesign, hvor Oslo er hovedcasen. Her bygger vi på med en cross-case analyse, hvor styrken ligger i overførbarheten mellom liknende casestudier. Vi har funnet studier fra København og Finland, som henholdsvis er en storby og et land som ligner på Oslo og Norge på en del ting. Svakheten i studien ligger i at det ikke er mange storbyer og land som kan overføres på samme måte, da det gjennom litteratursøk kom frem artikler fra andre kontinenter. Oppgaven har gjennomført en strategisk analyse av CSD i Oslo, og det er undersøkt om det er strategisk riktig for en bedrift i Oslo å innføre CSD. Vi har gjennomført en litterær studie, ved å bruke databaser for å finne frem til relevant litteratur.

Rapportene og studiene vi har presentert i kapittel 4 er valg med utgangspunkt i å få et godt datagrunnlag for å diskutere og sammenligne eksisterende data og teori. Blant tema presentert er villighet for å ta del i en CSD-tjeneste sentral, og funn fra felteksperiment og studier som undersøker hvordan CSD vil fungere i praksis har også vært svært informativt.

Videre vil det bli presentert en konklusjon basert på arbeidet gjort tidligere i oppgaven, og deretter presenterer vi anbefalinger til videre arbeid innenfor oppgavens tema.

## 6.1 Konklusjon

Det er avdekket både positive og negative faktorer som må inn i en vurdering for å innføre CSD i Oslo, og det er et krav om at de må være tilgjengelige for at de skal fungere. Vi ser at flere av faktorene går på tvers av interessentene, slik som tid, kostnad, miljø og bærekraft og levering.

Oslo kommune har et godt utgangspunkt for å lykkes med crowdsourced delivery som leveringsform for last mile delivery. Faktorene som er viktig for interessentene til en CSD-tjeneste i Oslo er identifisert og diskutert i kapittel 5, og vi har gjennom vår forskningsmetode avdekket data som støtter våre utsagn. Hovedfaktoren som gjør at Oslo har et godt utgangspunkt for CSD-tjeneste er miljø og bærekraft, gjennom miljøvennlige transportalternativ slik som det utbredte kollektivsystemet og mange daglige pendlere som en kan utnytte. Det skal også innføres en nullutslippssone innenfor Ring 2, noe som vil gi incentiver til både godstransport og persontransport om at bilparken må endres til nullutslippskjøretøy. Det er avdekket gode muligheter for å få nok villige personer til å være crowdshippere, og spesielt studenter, som Oslo har mange av, blir trukket frem. Oslo har mange daglige pendlere som reiser inn og ut av området, og dersom en crowdshipping-tjeneste klarer å unytte denne gruppen er det store muligheter også her for villige crowdshippere.

Basert på den strategiske analysen og diskusjonen i kapittel 5, er det teoretisk positivt å innføre CSD i Oslo dersom det blir gjort på riktig måte. Det er sannsynliggjort at det er mulig med en mer miljøvennlig løsning av last mile delivery ved å innføre CSD. Vi ser at ved å endre fremkomstmiddel og leveringsmetode til mer miljøvennlige alternativ, vil utslipp reduseres for hver levering. CSD vil redusere antall reiser totalt, da det for hver pakke levert erstatter en reise som ellers ville vært utført for å hente pakken. Ved å ha et større søkelys på bærekraft og miljø, er CSD en positiv teoretisk bedriftsmodell basert på funnene vi har lagt frem. Likevel er vi forsiktige med å si at det vil bli en realistisk suksess, da det fortsatt er flere variabler som vi ikke har i denne oppgaven, slik som om kunder faktisk er villig til å betale (WTP) for en slik tjeneste.

## 6.2 Videre arbeid

Videre arbeid burde først handle om å se CSD fra kundens sitt synspunkt, hvor mye de er villige til å betale (WTP) for å få leveranser levert hjem ved hjelp av CSD. I tillegg kan det bli sett på kunders holdning til tid av leveranser. Forhandlere/Firma sitt synspunkt er en vei som bør undersøkes, samt se på lønnsomhetsanalyse hvis de implementerer CSD. Ved å bygge på

mangler i WTA som er presentert, bør veien videre også inkludere en studie som tar for seg hvor mye en crowdshipper er villig til å få betalt for tjenesten sin. Dette er et moment vi følte vi manglet i vår analyse. Hvis det gjennom den strategiske analysen blir lagt frem at det er riktig å innføre CSD, kan det gjennomføres en studie for å se kundenes WTP. Her kan det igjen bygges på med kvalitative intervju med noen respondenter av utvalget for å utfylle svarene de får kvantitativt.

Ved å bruke disse tre temaene for videre arbeid, kan det gjøres en tilnærmet lik studie som ble gjort i Danmark for å se en større helhet. Her kan det sees på mottakelsen og vil mulig motivere individer til å delta når den realiserte versjonen blir lansert. Før oppstart kan studien få inspirasjon fra Hou et al. (2022) med en optimalisering mellom crowdshipper, leveranse og kunde. I en slik studie ville forskerne dele ut et spørreskjema til et utvalg for å svare på ulike spørsmål relatert til distanse, vær, leveranses størrelse m.m.

## 7 Referanseliste

- Alharbi, A., Cantarelli, C., & Brint, A. (2022). Crowd Models for Last Mile Delivery in an Emerging Economy. *Sustainability*, 14(3), Artikkel 3.  
<https://doi.org/10.3390/su14031401>
- Bergersen, H. D. (2022, august 17). *Høy arbeidsbelastning blant studenter med jobb*. SSB.  
<https://www.ssb.no/utdanning/hoyere-utdanning/artikler/hoy-arbeidsbelastning-blant-studenter-med-jobb>
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2018). Ch. 16: Contingent Valuation: Using Surveys to Elicit Information about Costs and Benefits. I *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice* (5. utg., s. 422–463). Cambridge University Press.
- Boysen, N., Fedtke, S., & Schwerdfeger, S. (2021). Last-mile delivery concepts: A survey from an operational research perspective. *OR Spectrum*, 43(1), 1–58.  
<https://doi.org/10.1007/s00291-020-00607-8>
- Bråthen, H. (2022, mars 25). *To av tre nye personbiler er elbiler*. SSB.  
<https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/landtransport/statistikk/bilparken/artikler/to-av-tre-nye-personbiler-er-elbiler>
- Caspersen, E. (2022). *Betalingsvilje for miljøvennlig distribusjon* (Nr. 1919/2022; s. 23). Transportøkonomisk Institutt. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=74889>
- Caspersen, E., Jordbakke, G. N., & Knapskog, M. (2023). *Pakkeskapets uforløste potensial* (Nr. 1943/2023; s. 59). Transportøkonomisk Institutt.  
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=74907>
- Chopra, S. (2019a). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation* (7. utg.). Pearson Education.
- Chopra, S. (2019b). Sustainability and the Supply Chain. I *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7. utg., s. 503–521). Pearson Education.
- Den Tværgående Analyseenhed. (2022). *Status på København 2022*.
- Dolan, S. (2023, januar 9). *Last Mile Delivery Logistics Explained: Problems & Solutions*. Insider Intelligence. <https://www.insiderintelligence.com/insights/last-mile-delivery-shipping-explained/>
- Fessler, A., Cash, P., Thorhauge, M., & Haustein, S. (2023). A public transport based crowdshipping concept: Results of a field test in Denmark. *Transport Policy*, 134, 106–118. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.02.014>
- Fessler, A., Thorhauge, M., Mabit, S., & Haustein, S. (2022). A public transport-based crowdshipping concept as a sustainable last-mile solution: Assessing user preferences with a stated choice experiment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 158, 210–223. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.02.005>
- Folkehelseinstituttet. (2017, desember 4). *Svevestøv*. Folkehelseinstituttet.  
<https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/temakapitler/svevestov/>

- Forente Nasjoner. (2013). *Konvensjon om rettighetene til mennesker med nedsatt funksjonsevne*. Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet.  
[https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/bld/sla/funk/konvensjon\\_web.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/bld/sla/funk/konvensjon_web.pdf)
- Forente Nasjoner. (2021, oktober 28). *Bærekraftig utvikling*.  
<https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling>
- Furseth, I., & Everett, E. L. (2020). *Masteroppgaven. Hvordan begynne - og fullføre* (3. utg.). Universitetsforlaget.
- Hou, S., Gao, J., & Wang, C. (2023). Optimization Framework for Crowd-Sourced Delivery Services With the Consideration of Shippers' Acceptance Uncertainties. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 24(1), 684–693.  
<https://doi.org/10.1109/TITS.2022.3215512>
- Hovi, I. B., & Pinchasik, D. R. (2022). *Pakkeautomater som leveringsløsning: Bruksmønstre og erfaringer fra pilotfasen* (Nr. 1901/2022; s. 32). Transportøkonomisk Institutt.  
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=73528>
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tuft, P. A. (2020). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (4. utg.). abstrakt forlag.
- KlimaOslo. (2023, mai 8). *Sammendrag: Utslippseffekter av nullutslippssoner i Oslo*. KlimaOslo.no. <https://www.klimaoslo.no/article/rapport-om-nullutslippssoner-sammendrag/>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Markedsføringsledelse* (4. utg.). Pearson Education, Gyldendal Akademisk (norsk utgiver/oversetter).
- Mehmann, J., Frehe, V., & Teuteberg, F. (2015). Crowd Logistics – A Literature Review and Maturity Model. *Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains: Technologies, Business Models and Risk Management.*, 20, 117–145.  
<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/209253/1/hicl-2015-20-117.pdf>
- Miljødirektoratet. (2022a, november 4). *Utslipp av CO2 i Norge*. Miljøstatus.  
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/co2/>
- Miljødirektoratet. (2022b, november 16). *Klimagassutslipp fra transport i Norge*. Miljøstatus.  
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/klimagassutslipp-fra-transport/>
- Miljødirektoratet. (2023, mai 8). *Utslipp av klimagasser i Norges kommuner og fylker*. Miljødirektoratet/Norwegian Environment Agency.  
<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/>
- Morley, S. D., & Kolb, N. (2021). *Crowdshipping: Willingness to act as crowdshippers in Oslo* [Master thesis, Høgskolen i Molde - Vitenskapelig høgskole i logistikk].  
<https://himolde.brage.unit.no/himolde-xmlui/handle/11250/2779723>
- Nevstad, G. M. (2023, april 15). *183 nye elbusser i Oslo*. Norsk elbilforening.  
<https://elbil.no/183-nye-elbusser-i-oslo/>
- NHO. (2023, januar 28). *Nullutslippssoner i Oslo—Når og hvordan?*  
<https://www.nho.no/samarbeid/gront-landtransportprogram/artikler/nullutslippssoner/>

- Nimber. (u.å.). *Nimber—Trygg, enkel og rimelig transport*. Nimber. Hentet 11. mai 2023, fra <https://www.nimber.com/about>
- OECD. (2006). Willingness to Pay vs. Willingness to Accept. I *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent developments* (1. utg., s. 50). OECD Publisher. [https://read.oecd-ilibrary.org/environment/cost-benefit-analysis-and-the-environment/willingness-to-pay-vs-willingness-to-accept\\_9789264010055-12-en](https://read.oecd-ilibrary.org/environment/cost-benefit-analysis-and-the-environment/willingness-to-pay-vs-willingness-to-accept_9789264010055-12-en)
- Oslo kommune. (u.å.-a). *Befolkningsutvikling—Oslo*. Oslo kommune: Bydelsfakta. Hentet 11. mai 2023, fra <https://bydelsfakta.oslo.kommune.no/bydel/alle/befolkningsutvikling/>
- Oslo kommune. (u.å.-b). *Bydelsfakta*. Oslo kommune: Bydelsfakta. Hentet 10. mai 2023, fra <https://bydelsfakta.oslo.kommune.no>
- Oslo kommune. (2015, februar 13). *Geografiske inndelinger—Statistikk*. Oslo kommune. <https://www.oslo.kommune.no/statistikk/geografiske-inndelinger/>
- Oslo kommune. (2021, mai 6). *Nullutslippssone*. Oslo kommune. <https://www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/nullutslippssone/>
- Paloheimo, H., Lettenmeier, M., & Waris, H. (2016). Transport reduction by crowdsourced deliveries – a library case in Finland. *Journal of Cleaner Production*, 132, 240–251. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.103>
- Persson, G. (2017). Logistikksystemenes ytelse og effektivitet. I G. Persson & H. Virum (Red.), *Logistikk og ledelse av forsyningskjeder* (2. utg., s. 102–129). Gyldendal Akademisk.
- Posten. (u.å.). *Slik er Posten blitt en av Norges beste på bærekraft*. Posten.no. Hentet 10. mai 2023, fra <https://www.posten.no/enklere-hverdag/slik-er-posten-blitt-en-av-norges-beste-pa-baerekraft>
- Ruter AS. (u.å.). *Rutebuss Oslo linjekart* [Rutebuss]. <https://ruter.no/globalassets/rutetabeller/buss-oslo/linjekart/buss-oslo-linjekart-16042023.pdf>
- Skatteetaten. (u.å.). *Delingsøkonomi*. Skatteetaten. Hentet 10. mai 2023, fra <https://www.skatteetaten.no/person/skatt/hjelp-til-riktig-skatt/arbeid-trygd-og-pensjon/hobby-ekstrinntekt-og-smajobber/delingsokonomi/>
- Sporveien AS. (u.å.-a). *Våre T-banestasjoner—Sporveien AS*. Hentet 10. mai 2023, fra [https://sporveien.com/inter/om/vaaretbanestasjoner?p\\_document\\_id=3121048](https://sporveien.com/inter/om/vaaretbanestasjoner?p_document_id=3121048)
- Sporveien AS. (u.å.-b). *Våre trikkeholdeplasser—Sporveien AS*. Hentet 10. mai 2023, fra [https://sporveien.com/inter/om/vaaretrikkeholdeplasser?p\\_document\\_id=3121049](https://sporveien.com/inter/om/vaaretrikkeholdeplasser?p_document_id=3121049)
- SSB. (u.å.-a). 03982: *Innenlandsk persontransport, etter transportmåte 1965 - 2021*. Statistikkbanken. SSB. Hentet 10. mai 2023, fra <https://www.ssb.no/statbank/table/03982>
- SSB. (u.å.-b). 11403: *Innenlandsk godstransport, etter transportmåte 2010 - 2021*. Statistikkbanken. SSB. Hentet 10. mai 2023, fra <https://www.ssb.no/system/>
- SSB. (u.å.-c). *Befolkning*. SSB. Hentet 11. mai 2023, fra <https://www.ssb.no/befolkning/folketall/statistikk/befolkning>
- SSB. (u.å.-d). *Kollektivtrafikk*. SSB. Hentet 10. mai 2023, fra <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/faktaside/kollektivtrafikk>



- SSB. (u.å.-e). *Mindre netthandel av varer, men mye kjøp av tjenester på nettet*. SSB. Hentet 11. mai 2023, fra <https://www.ssb.no/varehandel-og-tjenesteyting/varehandel/artikler/mindre-netthandel-av-varer-men-mye-kjop-av-tjenester-pa-nettet>
- SSB. (u.å.-f). *SSBs virksomhet*. SSB. Hentet 10. mai 2023, fra <https://www.ssb.no/omssb/ssbs-virksomhet>
- SSB. (2023, mai 8). *Tettsteders befolkning og areal*. SSB. <https://www.ssb.no/befolkning/folketall/statistikk/tettsteders-befolkning-og-areal>
- Statistikkbanken. (u.å.-a). *Reisemiddelfordeling daglige reiser Oslo*. Hentet 11. mai 2023, fra [https://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?headers=r&virtualsubset=Andel\\_value&stubs=Reisemiddel&Reisemiddelsubset=1+-+8&measure=common&virtuallslice=Andel\\_value&rsubset=2009+-+2021&layers=virtual&measuretype=4&cube=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2Fcube%2FTL-reisemiddelfordeling-daglige-reiser\\_C1&mode=cube&top=yes](https://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?headers=r&virtualsubset=Andel_value&stubs=Reisemiddel&Reisemiddelsubset=1+-+8&measure=common&virtuallslice=Andel_value&rsubset=2009+-+2021&layers=virtual&measuretype=4&cube=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2Fcube%2FTL-reisemiddelfordeling-daglige-reiser_C1&mode=cube&top=yes)
- Statistikkbanken. (u.å.-b). *Statistikkbanken Oslo kommune*. Hentet 10. mai 2023, fra <https://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/>
- Statistikkbanken. (u.å.-c). *Studenter ved universiteter og høyskoler i Oslo*. Hentet 11. mai 2023, fra [https://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?study=http%3A%2F%2Fstatistikkbanken.oslo.kommune.no%3A80%2Fobj%2Fstudy%2FDB-UniversiteteroghoeyskoleriOslo&cube=http%3A%2F%2Fstatistikkbanken.oslo.kommune.no%3A80%2Fobj%2Fcube%2FDB-UniversiteteroghoeyskoleriOslo\\_C1&mode=cube&v=2&top=yes&language=no](https://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?study=http%3A%2F%2Fstatistikkbanken.oslo.kommune.no%3A80%2Fobj%2Fstudy%2FDB-UniversiteteroghoeyskoleriOslo&cube=http%3A%2F%2Fstatistikkbanken.oslo.kommune.no%3A80%2Fobj%2Fcube%2FDB-UniversiteteroghoeyskoleriOslo_C1&mode=cube&v=2&top=yes&language=no)
- Statistikkbanken. (2023a). *Folkemengden etter administrativ bydel og alder*. Oslo kommune: Statistikkbanken. [https://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?stubs=geografi&stubs=alder&geografislice=30100&measure=common&virtuallslice=antall\\_value&layers=r&layers=virtual&study=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2Fstudy%2FBe03-Befolkningen-etter-kriteriebydel-alder-2020&mode=cube&v=2&virtualsubset=antall\\_value&alderslice=21&aldersubset=21,8%20-%2020&rsubset=2023&geografisubset=30100,30101%20-%2030115&measuretype=4&submode=map&cube=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2Fcube%2FBe03-Befolkningen-etter-kriteriebydel-alder-2020\\_C1&rslice=2023&fetchTooltipHash=true&ngrp=4&maskorient=&shaderType=0&nbl=on&maskratio=&bbox=589870.8,6631133.5,609589.75,6651746.0&top=yes](https://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?stubs=geografi&stubs=alder&geografislice=30100&measure=common&virtuallslice=antall_value&layers=r&layers=virtual&study=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2Fstudy%2FBe03-Befolkningen-etter-kriteriebydel-alder-2020&mode=cube&v=2&virtualsubset=antall_value&alderslice=21&aldersubset=21,8%20-%2020&rsubset=2023&geografisubset=30100,30101%20-%2030115&measuretype=4&submode=map&cube=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2Fcube%2FBe03-Befolkningen-etter-kriteriebydel-alder-2020_C1&rslice=2023&fetchTooltipHash=true&ngrp=4&maskorient=&shaderType=0&nbl=on&maskratio=&bbox=589870.8,6631133.5,609589.75,6651746.0&top=yes)
- Statistikkbanken. (2023b, april 17). *Sysselsatte i Oslo etter bosted*. Oslo kommune: Statistikkbanken. <https://statistikkbanken.oslo.kommune.no/webview/index.jsp?v=2&submode=ddi&study=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2Fstudy%2Fnpssysselsattearbeidsste>

- d&cube=http%3A%2F%2F10.134.180.90%3A80%2Fobj%2FfCube%2Fnpssyssestearbeidssted\_C1&mode=documentation&top=yes
- Tamplin, T. (2023, mars 30). *Business-to-Consumer (B2C) | Meaning, Types, Pros, & Cons*. Finance Strategist. <https://www.financestrategists.com/financial-advisor/b2b-vs-b2c/b2c/>
- Thorsnæs, G. (2023). Oslo. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/Oslo>
- Tilastokeskus. (2022). *Key figures on population by Area, Information and Year*. PxWeb. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/en/StatFin/StatFin\\_\\_vaerak/statfin\\_vaerak\\_pxt\\_11ra.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/en/StatFin/StatFin__vaerak/statfin_vaerak_pxt_11ra.px/)
- Tjernshaugen, A. (2022, november 7). *Bærekraft – Store norske leksikon*. Store Norske Leksikon.
- Transport Policy. (u.å.). *Insights—Transport Policy | ScienceDirect.com by Elsevier*. Hentet 10. mai 2023, fra <https://www.sciencedirect.com/journal/transport-policy/about/insights>
- Transportøkonomisk institutt. (2005, september 12). *Om TØI*. Transportøkonomisk institutt. <https://www.toi.no/omtoi/>
- Transportøkonomisk institutt. (2022, desember 14). *Formidabel vekst i netthandel og hjemlevering under pandemien*. Transportøkonomisk institutt. <https://www.toi.no/forskningsomrader/naringsokonomi-og-godstransport/formidabel-vekst-i-netthandel-og-hjemlevering-under-pandemien-article37940-212.html>
- Tveit, A. K. (2021). *CO2-utslipp fra persontransport i Norge* (Nr. 1845/2021). Transportøkonomisk Institutt. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=56806>
- Viu-Roig, M., & Alvarez-Palau, E. J. (2020). The Impact of E-Commerce-Related Last-Mile Logistics on Cities: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12(16), Artikkel 16. <https://doi.org/10.3390/su12166492>

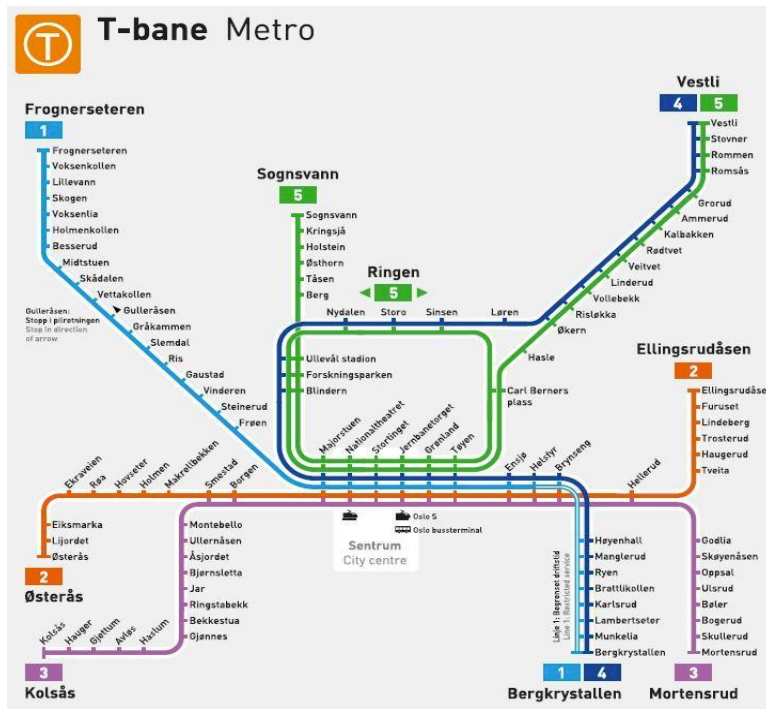
# 8 Vedlegg

## 8.1 Ruters busstilbud (Ruter AS, u.å.)



## 8.2 Sporveiens trikk- og banetilbud

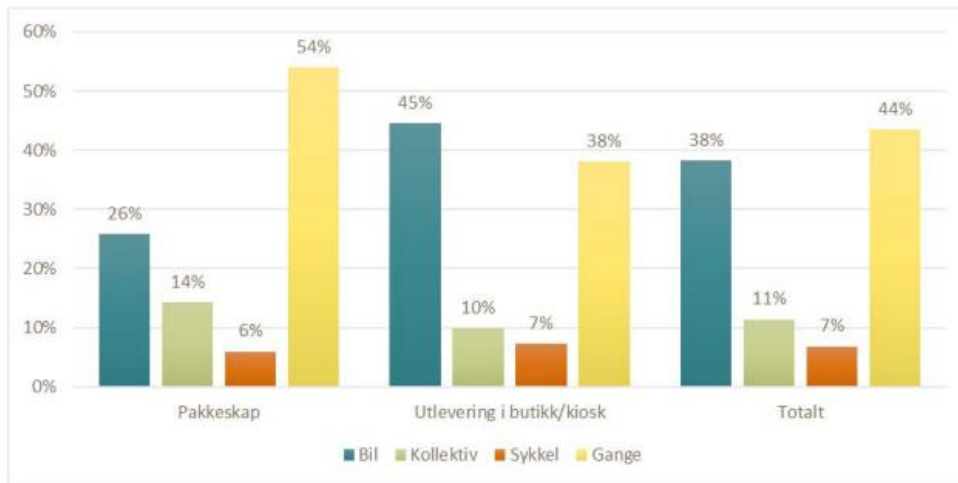
### 8.2.1 T-baneruter (Sporveien AS, u.å.-a)



### 8.2 Trikkeruter (Sporveien AS, u.å.-b)



### 8.3 Transportmiddelfordeling (Caspersen et al., 2023 - gjengitt med tillatelse fra Transportøkonomisk institutt)



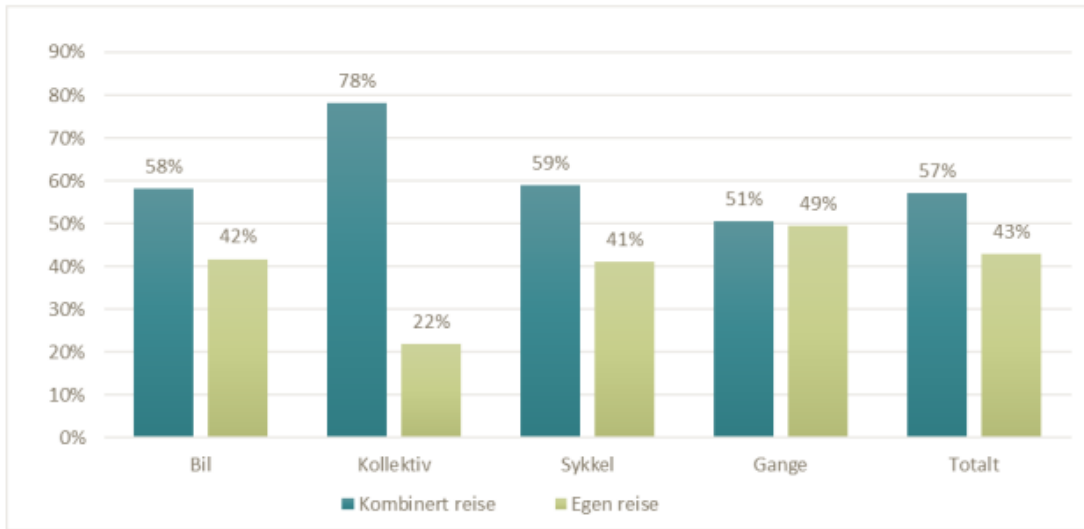
Figur 4.1: Transportmiddelfordelingen for pakkeskap, utlevering i butikk/kiosk og totalt for begge løsningene.

## 8.4 Trafikkbelastning i kjørte km (Caspersen et al., 2023 - gjengitt med tillatelse fra Transportøkonomisk institutt)

Tabell 7.2: Trafikkbelastning målt i gjennomsnittlig kjørte kilometer per pakke til pakkeskap, utlevering i butikk/kiosk og hjemlevering.

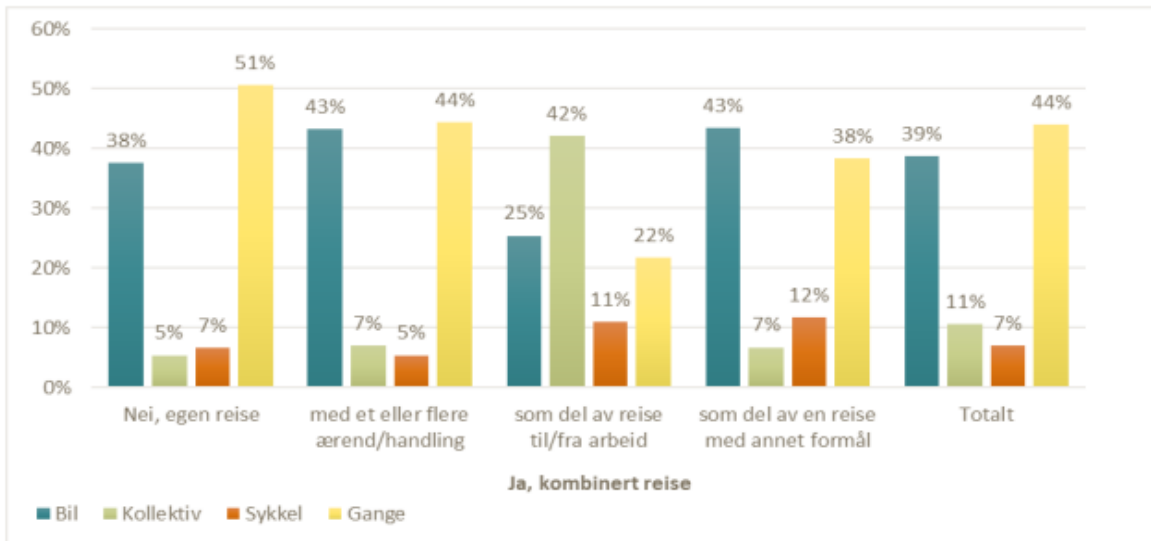
	VIV			Oslo		
	Konsument	Transportør	Samlet	Konsument	Transportør	Samlet
Pakkeskap	0,96	0,40	1,37	0,47	0,40	0,87
Utlevering i butikk/kiosk	2,73	0,10	2,83	1,70	0,10	1,80
Hjemlevering	0	2,50	2,50	0	2,50	2,50

## 8.5 Fordeling av type reise per transportmiddel (Caspersen et al., 2023 - gjengitt med tillatelse fra Transportøkonomisk institutt)



Figur 4.2: Fordeling av type reise (kombinert reise eller egen reise) per transportmiddel. Samlet for reiser til utlevering i butikk/kiosk og pakkeskap.

## 8.6 Transportmiddelfordeling basert på reiseformål (Caspersen et al., 2023 - gjengitt med tillatelse fra Transportøkonomisk institutt)



Figur 4.3: Transportmiddelfordeling for ulike type reiseformål inkludert egen reise. Samlet for reiser til pakkeskap og utlevering i butikk/kiosk.

## 8.7 Studenter i Oslo (Statistikbanken, u.å.-c)

År		2018	2019	2020	2021
Institusjoner	Kjønn				
	Kvinner	48 847	49 864	53 516	55 437
Universiteter og høyskoler i alt	Menn	30 893	31 119	32 261	33 474
	Kjønn i alt	79 740	80 983	85 777	88 911

## 8.8 Formel CO<sub>2</sub>-utslipp (Tveit, 2021 - gjengitt med tillatelse fra Transportøkonomisk institutt)

$$CO_2 \equiv \text{befolkning} * \frac{\text{personkm}}{\text{befolkning}} * \text{markedsandel} * \frac{\text{kjøretøykm}}{\text{personkm}} * \frac{\text{energi}}{\text{kjøretøykm}} * \frac{CO_2}{\text{energi}}$$

(1)            (2)            (3)            (4)            (5)            (6)

der,

1. er befolkningen i området som skal undersøkes, da det er rimelig å anta at utslippene fra et område avhenger av størrelsen på befolkningen i det gitte området.
2. Også kalt *volum*, den totale personkilometer dividert med befolkningen i et gitt år.

3. Også kalt *struktur*, sier noe om fordelingen av persontransporten basert på ulike transportmidler.
4. også kalt *belegg*, forhold mellom kjøretøykilometer og personkilometer.
5. også kalt *energiintensitet*, energiforbruk dividert på kjøretøykilometer.
6. også kalt *karbonintensitet*, hvor mye CO<sub>2</sub>-utslipp per forbrukte energienhet.

## 8.9 CO<sub>2</sub>-utslipp (Tveit, 2021 - gjengitt med tillatelse fra Transportøkonomisk institutt)

Tabell 5.1: Persontransportens CO<sub>2</sub>-utslipp. Utvalgte år. Tusen tonn CO<sub>2</sub>. Biodrivstoff regnes som klimanøytralt. Kursiverte tall er totalsummer for alle kategorier under personbiler og busser.

	2010	2015	2018
Gange	0	0	0
Sykkel	0	0	0
Jernbane	37	23	24
Forstadsbaner og sporveier	0	0	0
<i>Personbiler totalt</i>	<i>5 916</i>	<i>6 091</i>	<i>5 454</i>
Bensin personbil	3 446	2 520	1 948
Diesel personbil	2 470	3 475	3 113
Batteri personbil	0	0	0
Hybrid personbil	0,27	96	393
Annet personbil	0,14	0,27	0,3
<i>Buss totalt</i>	<i>394</i>	<i>411</i>	<i>383</i>
Diesel buss	394	411	383
Gass buss	0	0	0
Batteri buss	0	0	0
Motorsykler og mopeder	125	146	141
Luffart	1 043	1 120	1 123
<b>Totale utslipp persontransport</b>	<b>7 515</b>	<b>7 795</b>	<b>7 125</b>

Tabell 6.1: Dekomponeringsanalyse, aggregert nivå, etter periode. Alle verdier er i prosent, og viser komponentenes bidrag til endring av persontransportens totalutslipp. Biodrivstoff regnes ber som klimanøytralt.

	2010-2015	2015-2018	2010-2018
Populasjon	6,15	2,35	8,64
Volum (pkm/pop)	8,77	2,45	11,44
Struktur (markedsandel)	-0,50	-0,45	-0,64
Belegg (kkm/pkm)	-1,37	-2,12	-3,49
Energiintensitet (Energi/kkm)	-6,90	-3,19	-9,79
Karbonintensitet (CO <sub>2</sub> /energi)	-1,67	-7,91	-9,48
<b>Total</b>	<b>3,73</b>	<b>-8,60</b>	<b>-5,19</b>



**Norges miljø- og biovitenskapelige universitet**  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway