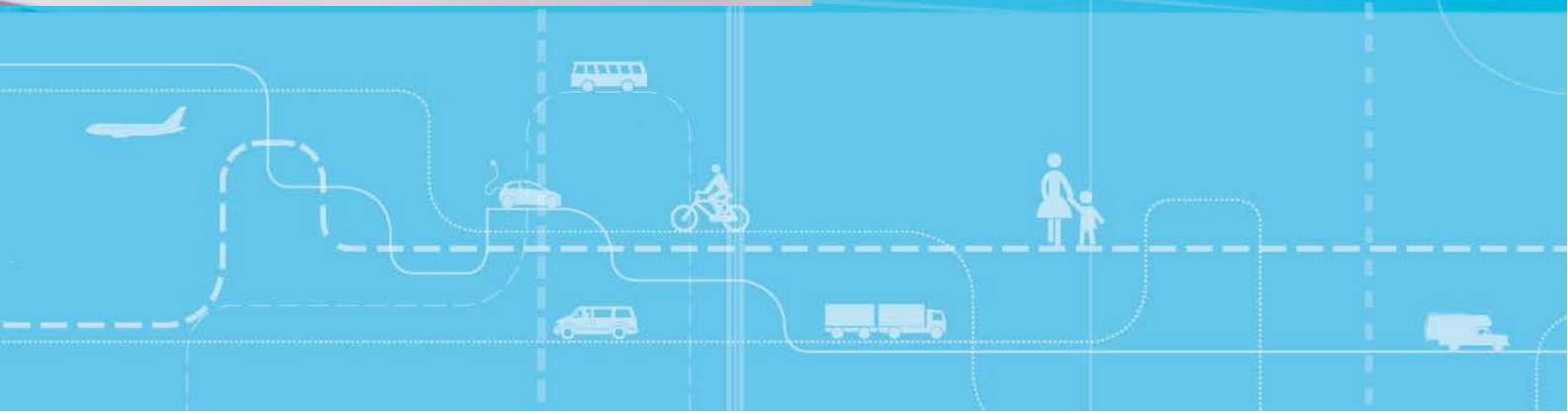


Kan raske leveranser for netthandel også være effektive?

Analyse av Porterbuddys hjemleveringsløsning i Stor-Oslo



Kan raske leveranser for netthandel også være effektive?

Analyse av Porterbuddys hjemleveringsløsning i Stor-Oslo

Jardar Andersen

Forsidebilde: Shutterstock.com

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

Tittel: Kan raske leveranser for netthandel også være effektive?

Forfatter: Jardar Andersen
Dato: 10.2020
TØI-rapport: 1796/2020
Sider: 28
ISSN elektronisk: 2535-5104
ISBN elektronisk: 978-82-480-2317-3
Finansieringskilde: Porter AS

Prosjekt: 4891 Trafikk- og utslippskonsekvenser av konsolidert hjemlevering
Prosjektleder: Jardar Andersen
Kvalitetsansvarlig: Sidsel Ahlmann Jensen
Fagfelt: Logistikk og innovasjon
Emneord: Bylogistikk
E-handel
Elektronisk handel
Logistikk

Sammendrag:

Handel på nett har hatt en sterk vekst over tid. Fra samfunnets side er det av interesse at en slik utvikling møtes på en måte som gir lavest mulig trafikkbelastning med tilhørende ulemper som støy, utslipp og ulykker. Det er derfor behov for kunnskap om hva slags trafikk- og utslippskonsekvenser ulike leveringsløsninger har. I denne rapporten vurderer vi Porterbuddys hjemleveringsløsning for netthandel i Oslo-området. Basert på virkelige data fra Porterbuddys operasjoner beregner vi hvor mye transport disse distribusjonsoperasjonene genererer sammenlignet med en kartlegging av varemottakernes reiser til og fra utleveringssteder for netthandel. Vi finner at ved tilstrekkelig høye volumer vil Porterbuddys distribusjonsløsning ha sammenlignbar og trolig også lavere trafikk- og utslippsbelastning enn en gjennomsnittlig reise til og fra et utleveringssted.

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

Title: Can fast home deliveries for e-commerce be efficient?

Author: Jardar Andersen
Date: 10.2020
TØI Report: 1796/2020
Pages: 28
ISSN: 2535-5104
ISBN Electronic: 978-82-480-2317-3
Financed by: Porter AS

Project: 4891 Evaluation of consolidated home deliveries
Project Manager: Jardar Andersen
Quality Manager: Sidsel Ahlmann Jensen
Research Area: Logistics and Innovation
Keywords: City logistics
E-commerce
Electronic commerce
Logistics

Summary:

Online shopping has grown significantly over time. From society's point of view, it is of interest that such a development is met in a way that provides the lowest possible traffic with associated disadvantages such as noise, emissions and accidents. There is therefore a need for knowledge about what kind of traffic and emission consequences different delivery solutions have. In this report, we consider Porterbuddy's home delivery service for online shopping in the Oslo area. Based on real data from Porterbuddy's operations, we calculate how much transport these operations generate compared to what we find in a survey that maps journeys to and from collection points for online shopping that the customers themselves visit. We find that with sufficiently high volumes, Porterbuddy's distribution solution will have a comparable and probably also lower traffic and emission load than an average journey to and from a collection point.

Language of report: Norwegian

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

Forord

Transportøkonomisk institutt har vurdert trafikk- og utslippskonsekvenser av Porterbuddys hjemleveringsløsning for netthandel i Osloområdet.

Prosjektet er gjennomført på oppdrag for Porter AS. Vi takker for et interessant oppdrag og godt samarbeid med oppdragsgivers kontaktperson Henrik Gerner-Mathisen samt andre ansatte i Porter som har bidratt med data og innsikt. Avdelingsleder Jardar Andersen har gjennomført arbeidet og skrevet rapporten. Forsker Elise Caspersen har bidratt med konstruktive innspill til en tidlig versjon av rapporten, mens forskningsleder Sidsel Ahlmann Jensen har kvalitetssikret rapporten. Trude Rømming har tilrettelagt rapporten for publisering.

Oslo, oktober 2020

Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
Direktør

Sidsel Ahlmann Jensen
Forskningsleder

Innhold

Sammendrag

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Mål	3
1.3	Avgrensning	3
1.4	Rapportstruktur	3
2	Metodetilnærming og analyse	4
2.1	Metodisk tilnærming	4
2.2	Analyse av Porterbuddys distribusjonskjøring	5
2.3	Informasjon om reiser til og fra utleveringssteder	5
2.4	Sammenlikning av trafikk- og utslippseffekter	6
2.5	Potensial for økt konsolidering	6
3	Resultater	8
3.1	Analyse av Porterbuddys distribusjonsløsning	8
3.2	Resultater fra spørreundersøkelse om reiser til og fra utleveringssteder for netthandel	16
3.3	Sammenlikning av leveringsløsninger	19
3.4	Effekt av økt konsolidering	22
3.5	Diskusjon av usikkerhet	23
4	Konklusjon	25
	Referanser	27

Sammendrag

Kan raske leveranser for netthandel også være effektive?

TØI rapport 1796/2022
Forfatter: Jardar Andersen
Oslo 2020 28 sider

Handel på nett har hatt en sterk vekst over tid. Fra samfunnets side er det av interesse at en slik utvikling møtes på en måte som gir lavest mulig trafikkbelastning med tilhørende ulemper som støy, utslipp og ulykker. Det er derfor behov for kunnskap om hva slags trafikk- og utslippskonsekvenser ulike leveringsløsninger har. I denne rapporten vurderer vi Porterbuddys hjemleveringsløsning for netthandel i Oslo-området.

Innledning

Nettbasert handel har hatt en sterk vekst over tid. I følge PostNord (2020) var de mest vanlige leveringsløsningene i Norge i 2019 levering via utleveringssted som kunden selv oppsøker (62 %) og leveranse i postkasse (23%). I mange andre europeiske land ser vi i større grad raske leveranser som for eksempel levering samme dag eller innen spesifikke tidsvinduer, gjerne innen én til to timer fra bestilling. For forbrukerne er det praktisk å kunne motta et stort spekter av varer innen kort tid, men fra myndighetene ses det på utviklingen med uro da raske leveranser er vanskelige å samle og koordinere, og dermed kan vi få en fragmentering av varestrømmene – mange og spredte vareleveranser som uten effektiv koordinering kan medføre økt trafikk og ulemper som økte klimagassutslipp og økt lokal forurensning.

I denne rapporten vurderer vi Porterbuddys hjemleveringsløsning for netthandel. Porterbuddy startet i 2017 som en teknologibasert budtjeneste, men tilbudet har etter hvert blitt spesialisert som en rask hjemleveringstjeneste for kunder i geografisk avgrensede områder som handler i nettbutikker som Porterbuddy har avtale med. Målet med rapporten er å vurdere trafikk- og utslippskonsekvenser av Porterbuddys hjemleveringsløsning for nettbasert handel. Vurderinger og beregninger baseres på data fra Porterbuddys operasjoner i Stor-Oslo. Følgende spørsmål er utgangspunktet for arbeidet:

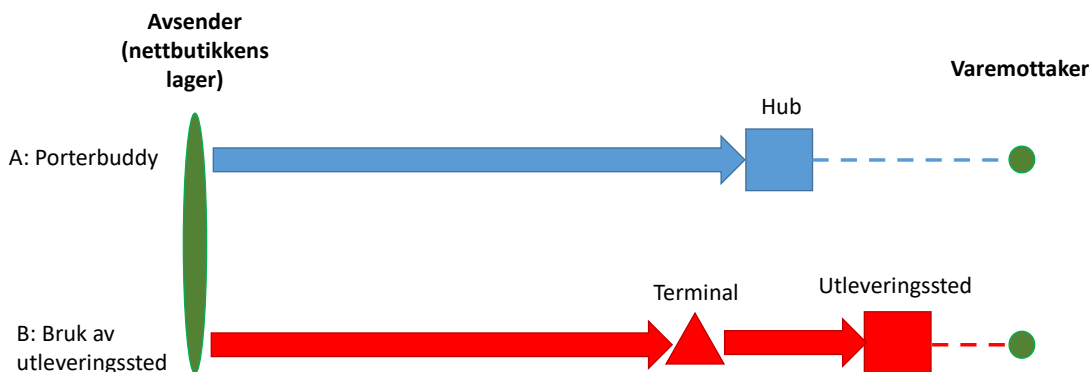
1. Hvor mye trafikk genererer Porterbuddys distribusjonsløsning?
2. Hva er trafikk- og utslippskonsekvensene av Porterbuddys distribusjonskjøring sammenlignet med privatpersoners henting av leveranser via hentepunkter/utleveringssteder for netthandel?
3. Hvor stor trafikkreduksjon per enhet levert kan oppnås ved å jobbe aktivt for å konsolidere flere forsendelser til samme kunde og nabolag?

Metode

For å belyse de tre spørsmålene kombineres ulike tilnærminger ut fra tilgjengelige data. Som nevnt ovenfor er levering via utleveringssted den vanligste leveringsformen for netthandel til privatpersoner i Norge. Eksempler på disse er Postens Post i butikk, PostNords utleveringspunkter for MyPack og detaljhandelens egne utleveringssteder. Utgangspunktet for arbeidet er å sammenligne trafikk- og utslippseffekter av Porterbuddys

distribusjonsløsning helt hjem til kunde med hva som ville vært tilsvarende effekter av at kundene i stedet hadde valgt å hente produktene på et utleveringssted.

En stilisert sammenligning av Porterbuddys operasjoner og levering via utleveringssted følger i figur S.1. Figuren viser to leveringskjeder fra en nettbutikkens lager til varemottaker, hvor kjede A er levering med Porterbuddy og kjede B er levering via utleveringssted.



Figur S.1. Visualisering av Porterbuddys hjemleveringsløsning (A) og levering via utleveringssted (B).

Leveringskjede A består av to ledd; først transporter fra lagre til huben i Oslo, og deretter distribusjonen hjem til varemottakeren. Kjede B består av 3 ledd. Første ledd er transport fra nettbutikkens lager til terminal/logistikkcenter i Oslo-området, for eksempel Posten Brings eller PostNords terminaler på Alnabru. Neste ledd er transport fra terminal til utleveringsstedet, mens siste ledd er kundens reise til og fra utleveringsstedet.

Vi ser i denne rapporten kun på de siste delene av leveransekjedene til sluttkunde med andre ord distribusjonskjøringen til Porterbuddy og kundenes reiser til og fra utleveringssteder. For transportene fra nettbutikkens lagre til henholdsvis hub og utleveringssted (se figur S.1) har vi ikke tilstrekkelig informasjon til å foreta noen sammenligning av løsningene. En fordel hos de store samlasterne som Postnord og Posten/Bring er at de kan kombinere og konsolidere volumer på tvers av avsendere og mottakere. Derfor er det mulig at langtransporten i kjede B vil være mer effektiv enn langtransporten i kjede A. Samtidig vil vi ikke se bort fra at med de volumene som Porterbuddy håndterer, så er også de ganske effektive i sine transporter fra lagre til hub. Det er dermed ikke åpenbart at det er noen store forskjeller, også fordi langtransportdelen av kjede B både består av ett transportledd fra lager til en hub, og så et nytt ledd fra hub til utleveringssted.

For å belyse distribusjonsoperasjonene fra Porterbuddy-huben til sluttkunde har vi hatt tilgang til daglige kjørerapporter for perioden januar 2020 til og med 3. september 2020. Dette datamaterialet inneholder blant annet informasjon om antall ordrer håndtert per dag, hvor mange turer som har vært kjørt for å levere, hva slags kjøretøy som har vært benyttet, og hvor langt som har vært kjørt med hver kjøretøytype. For å kartlegge varemottakeres reiser til og fra utleveringssteder for netthandel gjennomførte vi en spørreundersøkelse blant Porterbuddys kunder. Undersøkelsen var aktiv i perioden 22. juni til 6. juli 2020. Totalt 702 personer startet på undersøkelsen, 641 fullførte.

Basert på beregningene av distribusjonsløsningen til Porterbuddy og resultatene fra spørreundersøkelsen om reiser til og fra utleveringssted gjør vi enkle vurderinger av hvor «transporteffektive» løsningene er. Ut fra anslag på kjørt distanse og antakelser om drivstofforbruk gjøres enkle overordnede vurderinger for å sammenligne CO₂-utslipp fra de to løsningene.

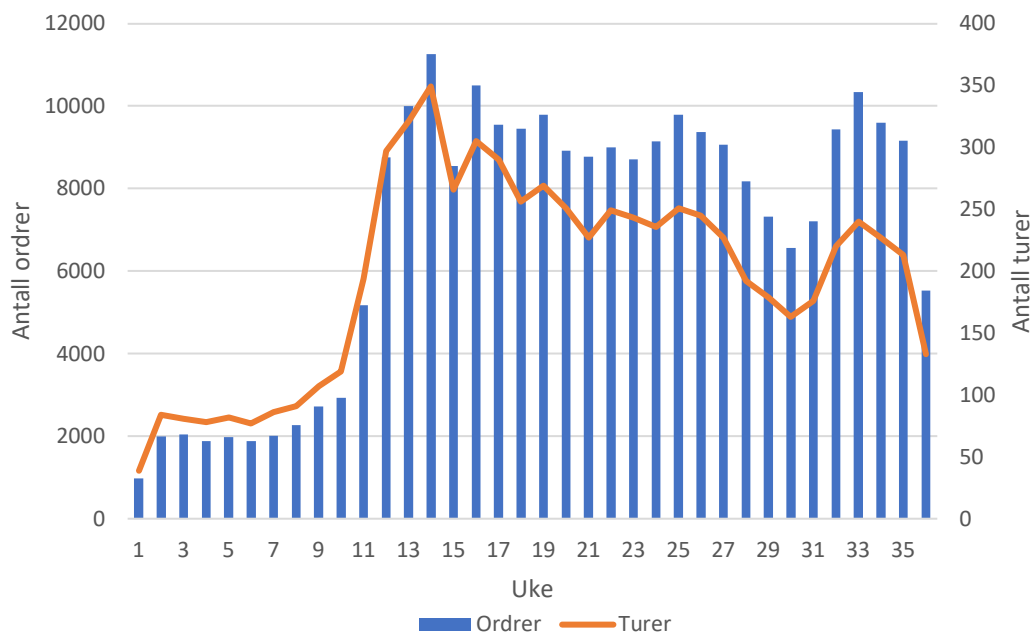
En mulig videreutvikling av Porterbuddy-tjenesten er å jobbe aktivt for å samordne flere forsendelser til samme kunde eller til flere kunder i samme område. Vi har ikke modeller

eller data som gjør det mulig å gjennomføre spesifikke beregninger av en slik videreutvikling, men vil gjøre noen betraktninger basert på beregningene av dagens Porterbuddy-løsning samt andre erfaringer dokumentert i forskningslitteraturen.

Resultater

Porterbuddys distribusjonskjøring

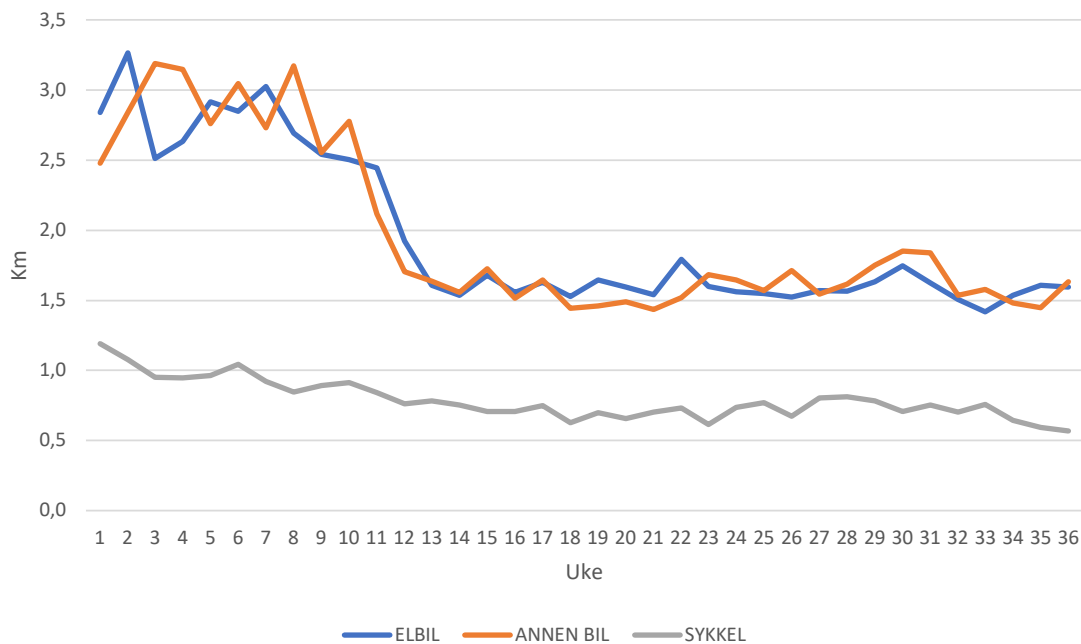
Figur S.2 viser hvor mange ordrer som har vært håndtert per uke, samt hvor mange distribusjonsturer som har vært kjørt for å levere ordrene til kundene. I figuren viser de blå søylene antall ordrer per uke (venstre akse). Den oransje linjen viser antall distribusjonsturer som har vært kjørt per uke (høyre akse).



Figur S.2. Antall ordrer og distribusjonsturer kjørt per uke våren og sommeren 2020.

Fra figur S.2 ser vi at det i starten av året ble håndtert ca. 2 tusen ordrer per uke, mens volumene økte dramatisk i uke 11, 12 og 13, til over 11 tusen ordrer i uke 14. Fra uke 15 har nivået ligget på 9-10 tusen ordrer per uke, bortsett fra i fellesferien i juli (uke 29, 30 og 31) hvor nivået var en del lavere. Årsaken til den voldsomme veksten fra uke 11 var nedstengningen av Norge som følge av Covid-19, som gjorde hjemlevering mer attraktivt for å redusere smitterisiko. Av relasjonen mellom antall turer og antall ordrer kan vi se at den raske veksten ga kortsiktige utfordringer med å skalere opp virksomheten, men at et stort antall ordrer kunne håndteres med relativt sett færre turer i den siste halvdel av observasjonsperioden. Dette indikerer at i den kraftige vekstfasen ble kapasiteten økt ad hoc, men med litt lengre planleggingshorisont kunne operasjonene designes på en mer effektiv måte med høyere leveransetetthet.

For å vurdere hvor «trafikkintensiv» distribusjonsløsningen til Porterbuddy er vil det være spesielt interessant å vurdere relasjonen mellom distanse kjørt og antall ordrer betjent, denne illustreres på ukenivå i figur S.3 – differensiert etter om det ble brukt lastesykkle, elektrisk bil eller annen bil.



Figur S.3. Kjorte kilometer per ordre levert etter uke og kjøretøygruppe.

Vi ser av figur S.3 at distansen kjørt per ordre levert er lavest for sykkel, distansen lå på ca. 1 km per ordre i starten av året, og ble redusert til 0,7-0,8 km per ordre etter mars. For biler observeres en enda mer markant reduksjon fra uke 11/12. Mens distanse kjørt per ordre lå på mellom 2,5 og 3 km i starten av året, var den bare 1,5-1,6 km fra rundt uke 12 og ut observasjonsperioden. Med andre ord har gjennomsnittlig distanse per ordre levert nesten blitt halvert med de økte volumene.

Privatpersoners reiser til og fra utleveringssteder for netthandel

Spørreundersøkelsen blant Porterbuddys kunder var todelt. I den første delen spurte vi de som hadde fått varer levert med Porterbuddy om alternativ leveransemetode hvis Porterbuddy ikke hadde vært tilgjengelig. I den andre delen av spørreundersøkelsen kartla vi atferden ved forrige netthandelskjøp som resulterte i en reise til et utleveringssted. Kartleggingen gikk i detalj på forhold som distanse til utleveringssted, transportmiddel brukt, om flere pakker ble hentet samtidig, og om henting ble kombinert med andre reisemål. Ut fra de to måtene vi har stilt spørsmål på kan vi anslå et intervall på 1-1,8 km kjørt med bil per ordre via utleveringssted, og vi anslår derfor 1,4 km per ordre som et gjennomsnitt. Det er stor usikkerhet i dette estimatet.

Sammenligning av løsninger

Nettobidraget til kjorte kilometer per ordre er noe høyere for Porterbuddys distribusjon enn for kundenes reiser til utleveringssteder. Ser vi på perioden etter Covid-19s inntreden var distansen kjørt på mellom 1,5 og 1,6 km per ordre for Porterbuddy, gjennomsnittet for perioden april-august er 1,55 km, mens spørreundersøkelsen som nevnt over tilsa et nettobidrag på 1,4 km kjørt for hver ordre hentet på et utleveringssted.

I vurderingen av klimagassutslipp ser vi i denne sammenhengen kun på direkte utslipp fra kjøretøyet, såkalt «tank to wheel». I tillegg til kjørt distanse er det da to forhold som er med

å bestemme klimagassutslippene; andel nullutslippstransport og utslipp per kjørte kilometer for den øvrige kjøringen.

Ser vi isolert sett på juni som er tidspunktet da spørreundersøkelsen ble gjennomført, så foregikk 48 % av Porterbuddys kjøring med fossilt drivstoff. Hvis vi antar at halvparten av kundenes kjøring til utleveringssteder med ladbar hybrid foregår med elektrisk drift, så kan vi ut fra spørreundersøkelsen anslå at 69 % av privatpersoners kjøring til og fra utleveringssteder foregikk med fossilt drivstoff. Figur S.4 viser en sammenstilling av løsningene. I begge tilfeller foregår kjøringen med diesel- og bensindrift med en rekke ulike kjøretøy med varierende utslippsegenskaper, vi har ikke informasjon om hva som har vært faktisk drivstofforbruk.

	Henting på utleveringssted	Porterbuddys distribusjon
Netto kjørt distanse per ordre:	1,4 km	1,55 km
x Andel av kjøring med fossilt drivstoff	69 %	48%
<hr/>		
= Distanse kjørt med fossilt drivstoff per ordre:	0,97 km	0,74 km
<hr/>		

Figur S.4. Sammenstilling av nøkkelinformasjon om distanse kjørt med fossilt drivstoff per ordre.

Effekt av økt konsolidering

En mulig videreutvikling for Porterbuddy er å jobbe aktivt for å samordne flere forsendelser til samme kunde eller til flere kunder i samme område. Prisen som kunder må betale for leveranser med Porterbuddy differensieres allerede i dag etter om kunden velger et smalt eller bredt tidsvindu for levering, da et bredt tidsvindu gir mer fleksibilitet i ruteplanleggingen. En økt samordning kan oppnås ved å aktivt bruke differensiering av prising på ulike leveransealternativ og -tidspunkt. Ved å samordne flere ordrer til samme kunde på en tur og/eller til flere kunder i samme område på samme tur vil man også kunne redusere trafikk og utslipp. I logistikk er det å skape tilstrekkelige volumer viktig både for effektivitet og profit. Vi har vist at utkjørt distanse per ordre også avhenger av volumene som Porterbuddy håndterer. Vi mangler data og metoder til å gjøre egne beregninger av hvor stor effektivitetsforbedring man kan oppnå ved å samle ordrer som ellers ville vært transportert på flere ulike turer. Vi finner imidlertid støtte i litteraturen for å anslå at det virker realistisk med en potensiell besparelse på rundt 15 % hvis Porterbuddy klarer å styre kunder til å velge leveringstidspunkt som muliggjør konsolidering av flere ordrer til samme kunde eller nabolag.

Konklusjon

Ved å analysere data om Porterbuddys operasjoner har vi identifisert at gjennomsnittlig kjørt distanse per ordre håndtert er svært volumavhengig – skalaen på operasjonene har ikke overraskende stor betydning. Porterbuddy opplevde en stor vekst i volumene fra midten av mars 2020 da Covid-19-epidemien medførte krav om økt sosial distanse og oppfordringer om å redusere besøk i butikker. Med de volumene Porterbuddy har håndtert fra midten av mars 2020 er gjennomsnittlig distanse kjørt per ordre håndtert drøyt

halvannen kilometer. Dette er noe høyere enn det vi har funnet er gjennomsnittlig distanse kjørt for ordrer distribuert via et utleveringssted, men forskjellen er liten og det er stor usikkerhet i beregningene. På grunn av høyere andel nullutslippskjøring har Porterbuddys distribusjonskjøring (slik den fremstår sommeren 2020) sannsynligvis et lavere klimagassutslipp per ordre enn privatpersoners henting på utleveringssteder medfører.

Porterbuddy planlegger også rask videre innfasing av nullutslippskjøretøy i sin distribusjonsvirksomhet, raskere enn den generelle endringen i bilparken. På lengre sikt vil sannsynligvis all kjøring blir elektrifisert, så den langsiktige problemstillingen vil være hva som genererer mye og lite trafikk. Fra datamaterialet har vi ikke grunnlag for å si noe om hvor stor effekt ytterligere økninger i volum vil ha på effektiviteten i distribusjonskjøringen til Porterbuddy. Det er likevel grunn til å tro at økte volumer gi rom for andre endringer som for eksempel mer effektive ruteoptimaliseringsalgoritmer eller flere huber for å redusere avstand fra hub til første kunde på en rute. Vi har videre gjort noen betraktninger om potensial for effektivisering som følge av en planlagt styring hvor kundene gis incentiver til å velge leveringsalternativ (tidspunkter) som gjør det mulig å effektivisere transportene, og finner støtte i forskningslitteraturen for å antyde et videre effektiviseringspotensial på i størrelsesorden 15 %.

Våre analyser tilsier at Porterbuddy kan bidra til å gi handlende i nettbutikker et forbedret tjenestetilbud i form av rask levering uten at det medfører økt trafikk- eller utslippsbelastning sammenlignet med mer tradisjonell levering.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Nettbasert handel har hatt en sterk vekst over tid. I den siste utgaven av PostNords rapport «Netthandel i Norden» (PostNord, 2020) ble den samlede norske netthandelen i 2019 anslått til 225 milliarder kroner, og det oppgis at andelen nordmenn som har handlet på nettet har økt fra 26 % i 2008 til 67 % i 2019. De siste årene har stadig flere tradisjonelle butikker opplevd økonomiske utfordringer, og noen har gått konkurs. Samtidig reduseres de tradisjonelle skillelinjene mellom fysisk og nettbasert handel med omnikanal handel, hvor fysiske butikker og nettbutikker samspiller og utfyller hverandre (nets, 2019; Nenseth og Klimek, 2020).

I følge PostNord (2020) var de mest vanlige leveringsløsningene i Norge i 2019 levering via utleveringssted som kunden selv oppsøker (62 %) og leveranse i postkasse (23%). Blant de andre leveringsløsningene som til sammen utgjør 15 % var blant annet hjemlevering på dørmatta uten signatur, hjemlevering på dagtid med signatur og at man selv oppsøkte nettbutikkens fysiske butikk for å hente varen. Bildet er noenlunde likt i andre nordiske land, men Finland og Danmark har i større grad levering via pakkestasjoner enn i Norge. Med Postens utrulling av pakkestasjoner i Norge vil trolig bildet endres noe også her.

I mange andre europeiske land ser vi i større grad raske leveranser som for eksempel levering samme dag eller innen spesifikke tidsvinduer, gjerne innen én til to timer fra bestilling. For forbrukerne er det praktisk å kunne motta et stort spekter av varer innen kort tid, men fra myndighetene ses det på utviklingen med uro da raske leveranser er vanskelige å samle og koordinere, og dermed kan vi få en fragmentering av varestrømmene – mange og spredte vareleveranser som uten effektiv koordinering kan medføre økt trafikk og ulemper som økte klimagassutslipp og økt lokal forurensning.

Det er krevende å etablere gode og effektive løsninger for raske leveranser i Norge, dels fordi vi er et grigrendt land med liten befolkning og store transportavstander, og dels fordi mange lagre er lokalisert i naboland – langt fra sluttkundene. Med den nylige etableringen av Amazon i Sverige rykker imidlertid også muligheten for et bredt tilbud om raskere leveranser for netthandel nærmere i Norge. Fra samfunnets side er det av interesse at en slik utvikling møtes på en måte som gir lavest mulig trafikkbelastning med tilhørende ulemper som støy, utslipp og ulykker. Det er derfor behov for kunnskap om hva slags trafikk- og utslippskonsekvenser ulike leveringsløsninger har.

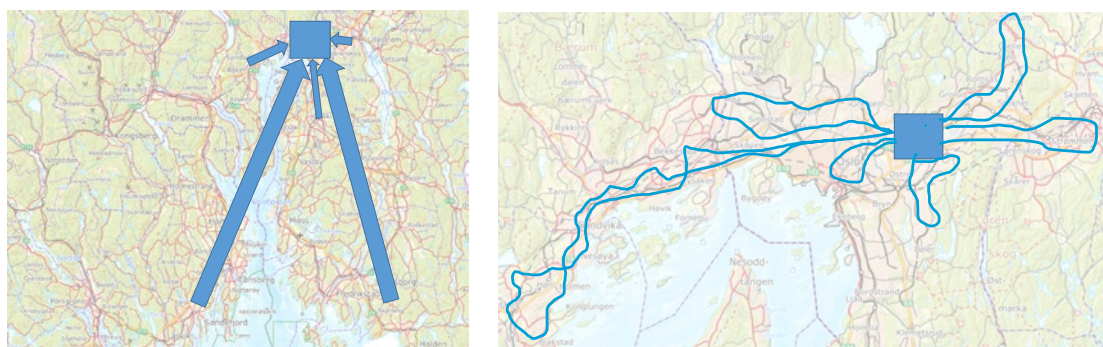
Til tross for den voldsomme utviklingen på området finnes det lite dokumentasjon av netthandelens effekter på trafikk og utslipp. Det finnes mange enkeltstudier som analyserer avgrensede problemstillinger, men lite overordnet kunnskap. En årsak kan være at det både er utfordrende og komplekst å si noe generisk om slike forhold, da det er svært mange egenskaper ved blant annet produkter, emballasje, lagerlokasjoner og leveringsløsninger som påvirker trafikk- og utslippsmengdene. Den samlede effekten av en løsning er videre et samspill mellom endringer i varetransport og endringer i konsumentenes egne reiser i forbindelse med handel.

Trafikanalys (2019) har imidlertid forsøkt å oppsummere eksisterende kunnskap om netthandel i en svensk kontekst. De fremhever at netthandel både kan gi mer og mindre transport enn tradisjonell butikkhandel. Hvis personreiser til og fra butikker erstattes med

effektive godstransportløsninger, så kan trafikk, energibruk og utslipp reduseres. Netthandel fører imidlertid gjerne med seg økt bruk av emballasje sammenlignet med tunge strømmer til detaljhandel, og krav om rask framføringstid kan som nevnt ovenfor gjøre det vanskelig å optimere ruter og samle mye last på få kjøretøy. Andre utfordringer som har vært fremhevet er den høye returandelen for en del produkter, særlig klær, samt at det i en del tilfeller benyttes mange store kjøretøy til hjemlevering som boligområder i utgangspunktet ikke er dimensjonert for å håndtere i stor skala. Pålsson et al. (2017) har også oppsummert flere studier som sammenligner netthandel med tradisjonell detaljhandel. De finner (med fokus på energibruk) at netthandel er ufordelaktig i sin emballasjebruk, men mer effektiv i transportene når man tar med både vare- og persontransport. De trekker også fram at selv om høy returandel kan være en ulempe for netthandel, så er detaljhandel tilsvarende befengt med ineffektivitet i form av retur av usolgte produkter, dette er spesielt viktig når det er snakk om varer med begrenset holdbarhet eller aktualitetsperiode.

Allen et al. (2018) beskriver utfordringer og muligheter for effektiv og miljøvennlig distribusjon i kontekst av en relativt omfattende vekst i bruk av varebiler i England. De finner at veksten i varebilbruk og raske leveranser ikke harmonerer med politiske mål, men fremhever likevel at man ved vurdering av tiltak og løsninger må klare å opprettholde et høyt servicenivå til kundene samtidig som man forsøker å redusere trafikk og tilhørende ulemper som støy, utslipp og ulykker. Med andre ord – selv om raske leveranser i seg selv representerer en utfordring for byenes transportsystemer, så handler det ikke om å forby eller forhindre at befolkningen ønsker et slikt servicenivå, men heller om å få løst transportbehovene på en så effektiv og lite belastende måte som mulig.

I denne rapporten vurderer vi trafikk- og utslippskonsekvenser av Porterbuddys hjemleveringsløsning for netthandel. Porterbuddy startet i 2017 som en teknologibasert budtjeneste, men tilbudet har etter hvert blitt spesialisert som en rask hjemleveringstjeneste for kunder i geografisk avgrensede områder som handler i nettbutikker som Porterbuddy har avtale med. Per september 2020 foregår det meste av virksomheten i Stor-Oslo, men det er også nylig etablert aktivitet i Bergensområdet, Stavanger, Trondheim og i Vestfold. Rapporten tar for seg virksomheten i Osloområdet. Figur 1 viser en enkel illustrasjon av leveringsløsningen til Porterbuddy.



a) Transport inn til Porterbuddys hub i Oslo

b) Distribusjonsruter fra hub i Oslo til slutt kunder.

Figur 1. Visualisering av Porterbuddys leveringsløsning. Transport til hub i Oslo (a) og distribusjon fra hub til slutt kunder (b). Kartgrunnlag © kartverket/norgeskart.no.

Varer fraktes hver dag fra ulike nettbutikkers lagre til denne huben hvor de sorteres og fordeles på distribusjonsruter hjem til slutt kundene. Ved bestilling innen kl 12/13/14 i de samarbeidende nettbutikkene kommer varen med på den daglige transporten fra nettbutikkene. Distribusjonsrutene kjøres på ettermiddags/kveldstid, og det tilbys levering helt hjem til kunden innenfor et totimersvindu eller et firetimersvindu hver kveld, med

angivelse av forventet ankomsttid innenfor nevnte tidsvinduer. Distribusjonsrutene kombinerer leveranser fra ulike avsendere. Det er tunge strømmer inn fra store e-handelsaktører i Sandefjord (bl.a. Farmasiet, Komplet, Fjellspott), Halden og noe mindre volumer fra en rekke lagre og butikker i Osloområdet.

1.2 Mål

Målet med rapporten er å vurdere trafikk- og utslippskonsekvenser av Porterbuddys hjemleveringsløsning for nettbasert handel. Vurderinger og beregninger baseres på data fra Porterbuddys operasjoner i Stor-Oslo. Følgende spørsmål er utgangspunktet for arbeidet:

1. Hvor mye trafikk genererer Porterbuddys distribusjonsløsning?
2. Hva er trafikk- og utslippskonsekvensene av Porterbuddys distribusjonskjøring sammenlignet med privatpersoners henting av leveranser via hentepunkter/utleveringssteder for netthandel?
3. Hvor stor trafikkreduksjon per enhet levert kan oppnås ved å jobbe aktivt for å konsolidere flere forsendelser til samme kunde og nabolag?

1.3 Avgrensning

Arbeidet som gjøres er kontekst-spesifikt og avhenger av antakelser og vurderinger som gjøres, og det kan derfor ikke brukes til å si noe generisk om ulike leveringsløsninger. Arbeidet kan heller ikke brukes til å si noe om hvorvidt netthandel i seg selv er mer eller mindre miljøvennlig enn tradisjonell detaljhandel da slike vurderinger ikke har vært omfattet av arbeidet.

1.4 Rapportstruktur

Resten av denne rapporten er organisert som følger. I kapittel 2 presenteres den metodiske tilnærmingen og hvilke data som har vært benyttet, mens resultater presenteres og diskuteres i kapittel 3. Konklusjoner følger avslutningsvis i kapittel 4.

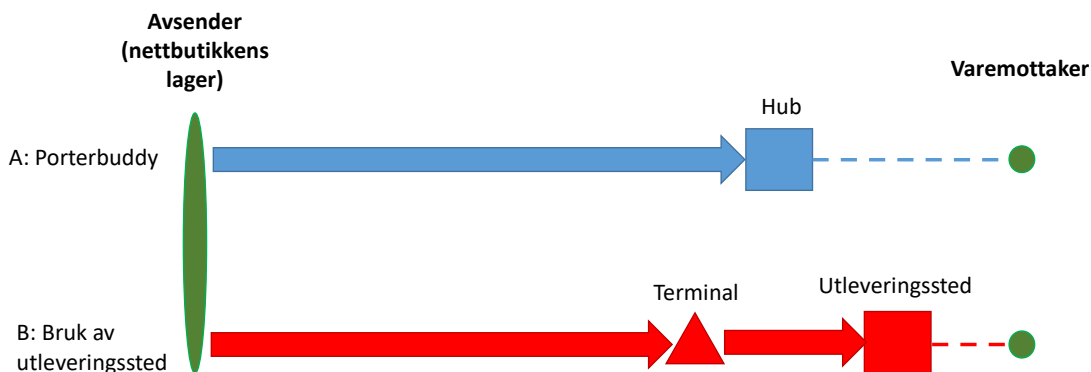
2 Metodetilnærming og analyse

2.1 Metodisk tilnærming

For å belyse de tre spørsmålene fra kapittel 1.2 kombineres ulike tilnærminger ut fra tilgjengelige data. Data om varetransport er i begrenset grad offentlig tilgjengelige, og det som er tilgjengelig er som oftest kun tilgjengelig på veldig aggregert nivå, noe som begrenser anvendelsen av dataene til detaljerte analyser.

Tilnærmingen som er valgt for hvert av de tre spørsmålene presenteres nærmere i de påfølgende delkapitlene. På grunn av den begrensede tilgangen til data blir kvantitative analyser supplert med mer kvalitative vurderinger. Som nevnt i kapittel 1 er levering via utleveringssted den vanligste leveringsformen for netthandel til privatpersoner i Norge. Eksempler på disse er Postens Post i butikk, PostNords utleveringspunkter for MyPack og detaljhandelens egne utleveringssteder. Utgangspunktet for arbeidet er å sammenligne trafikk- og utslippseffekter av Porterbuddys distribusjonsløsning hjem til kunde med hva som ville vært tilsvarende effekter av at kundene i stedet hadde valgt å hente produktene på et utleveringssted.

En stilisert sammenligning av Porterbuddys operasjoner og levering via utleveringssted følger i figur 2. Figuren viser to leveringskjeder fra en nettbutikkens lager til varemottaker, hvor kjede A er levering med Porterbuddy og kjede B er levering via utleveringssted.



Figur 2. Visualisering av Porterbuddys hjemleveringsløsning (A) og levering via utleveringssted (B).

Leveringskjede A består av to ledd; først transporter fra lagre til huben i Oslo, og deretter distribusjonen hjem til varemottakeren. Kjede B består av 3 ledd. Første ledd er transport fra nettbutikkens lager til terminal/logistiksenter i Osloområdet, for eksempel Posten Brings eller PostNords terminaler på Alnabru. Neste ledd er transport fra terminal til utleveringsstedet, mens siste ledd er kundens reise til og fra utleveringsstedet.

I arbeidet fokuserer vi på de siste delene av kjedene illustrert i figur 2 – nemlig distribusjonskjøringen til Porterbuddy og kundenes reiser til og fra utleveringssteder. Det ville vært ideelt å kunne si noe generisk om de ulike leveringsløsningenes trafikk- og utslippseffekter. Dette kunne vært gjort ved å fordele kjørte kilometer og utslipp fra hvert ledd på de ulike forsendelsene som er lastet på kjøretøyene. En slik tilnærming er vanskelig av flere årsaker: For det første mangler vi data om operasjonene forbundet med levering via utleveringssted, og leveransene som håndteres av Porterbuddy kommer også fra ulike

nettbutikker slik at det er vanskelig å si noe generisk om transportene fra de ulike nettbutikkens lagre og inn til Porterbuddys hub. I dagens situasjon går det for de tunge strømmene dedikerte biler med 18 eller 33 pallplasser fra lagre til hub, mens for de mindre strømmene brukes mindre kjøretøy. Disse samkjøres av og til med andre kunder, mens andre ganger brukes dedikerte kjøretøy. Størstedelen av kjøringen er likevel knyttet til distribusjonsvirksomheten fra hub til slutt kunder.

2.2 Analyse av Porterbuddys distribusjonskjøring

Porterbuddy står ikke selv for distribusjonskjøringen, men har et sett underleverandører som kjører på vegne av dem. For å belyse distribusjonsoperasjonene fra Porterbuddy-huben til slutt kunder har vi hatt tilgang til daglige kjørerapporter for perioden januar 2020 til og med 3. september 2020. Dette datamaterialet inneholder blant annet informasjon om antall ordrer håndtert per dag, hvor mange turer som har vært kjørt for å levere, hva slags kjøretøy som har vært benyttet, og hvor langt det har vært kjørt med hver kjøretøytype.

Vårt arbeid er begrenset til analyser i Stor-Oslo, så oppføringer fra aktivitet i Bergensområdet, Stavanger, Trondheim og Vestfold er ikke tatt med i analysen. Videre fant vi at noen av turene er oppgitt uten distanse og disse er derfor også utelatt. Det endelige utvalget består av 7063 turer kjørt, en tur er da definert som en rute kjørt fra huben til et sett slutt kunder.

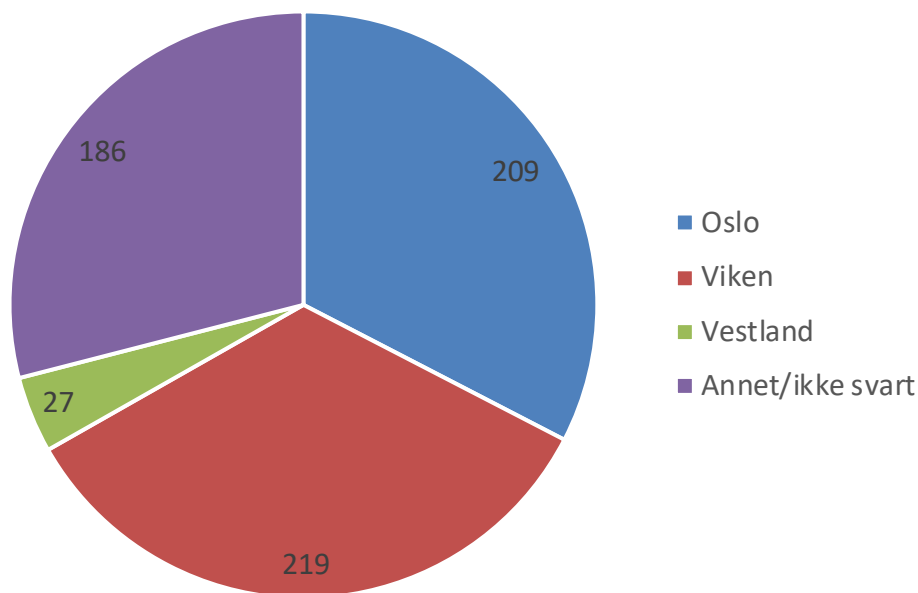
2.3 Informasjon om reiser til og fra utleveringssteder

Porterbuddy gjennomfører jevnlig ulike undersøkelser blant sine kunder. For å kartlegge varemottakeres reiser til og fra utleveringssteder for netthandel gjennomførte vi en spørreundersøkelse via Porterbuddys kundeundersøkelsesplattform. Vi var spesielt interessert i transportmiddelvalg til og fra utleveringssteder, eventuell kjørelengde med bil og om henting ble kombinert med andre reisemål eller utløste ekstra reiser. Spørsmålene som ble stilt fremkommer i figur 3. Undersøkelsen ble gjennomført i verktøyet Survey Sparrow.

0. Hvilken kommune fikk du levert varer til?
1. Dersom Porterbuddy ikke var tilgjengelig, ville du da gjennomført kjøpet med et annet fraktalternativ? [Ja, Nei, Vet ikke]
Hvis ja;
a. Ville det andre fraktalternativet medført at du hadde gjennomført en ekstra reise med bil for å hente pakken på et utleveringssted? [Ja, Nei, Vet ikke]
b. Omtrent hvor mange kilometer ville denne ekstra turen vært (frem og tilbake)?
2. Hva var transportmiddelet forrige gang du måtte hente en pakke selv? [bil, kollektivtransport, sykkel eller gange, vet ikke]
Hvis bil;
a. Hva slags type bil? [elbil, ladbar hybrid, diesel, bensin, vet ikke]
b. Omtrent hvor mange kilometer kjørte du, eller den som hentet pakken for deg (frem og tilbake)?
Ble mer enn en leveranse hentet fra utleveringsstedet på samme turen?
Hvis ja;
c. Hvor mange leveranser til sammen?
Ble henting gjennomført som en separat tur, eller kombinert med andre formål eller ærend? [Separat tur, kombinert med andre formål, vet ikke]

Figur 3. Spørsmål stilt til Porterbuddy-kunder om reiser til og fra hentepunkter/utleveringssteder for netthandel.

Undersøkelsen var aktiv i perioden 22. juni til 6. juli 2020. Totalt 702 personer startet på undersøkelsen, 641 fullførte alle spørsmål og det er kun disse som tas med i analysen. Spørsmålet om kommune ble først lagt til underveis i undersøkelsen, så det er færre svar på dette spørsmålet enn de andre. Geografisk fordeling av respondentene er vist i figur 4.



Figur 4. Geografisk fordeling av respondentene i spørreundersøkelsen.

For å få et så godt sammenligningsgrunnlag som mulig geografisk utelater vi respondentene som har oppgitt at de bor i kommuner tilhørende Vestland fylke. Vi står da igjen med 614 svar fra undersøkelsen. Det er mulig at noen av de som ikke har oppgitt kommune også tilhører region Vestland, men det er i så fall et begrenset antall og ut fra svarene ser det ikke ut til at dette har noen vesentlig innvirkning på resultatene.

2.4 Sammenligning av trafikk- og utslippseffekter

Basert på beregningene av distribusjonsløsningen til Porterbuddy og resultatene fra spørreundersøkelsen om reiser til og fra utleveringssted gjør vi enkle vurderinger av hvor «transporteffektive» løsningene er.

Ut fra anslag på kjørt distanse og antakelser om andel nullutslippstransport gjøres enkle overordnede vurderinger for å sammenligne klimagassutslipp fra de to løsningene. For lokale utslipp (nitrogenoksider og partikler) har vi ikke data som gjør det meningsfullt å vurdere løsningene opp mot hverandre.

2.5 Potensial for økt konsolidering

Porterbuddys modell muliggjør samlet levering fra flere ulike nettbutikker til en kunde på samme tur, dette omtales som konsolidering. Per i dag har kundene mulighet til å velge samme leveringstidspunkt hvis de bestiller varer fra flere nettbutikker. Selv om kundene i dagens løsning må betale separat frakt for hver enkelt forsendelse opplyser Porterbuddy at for ca. 2 % av leveransene de gjennomfører så har kundene valgt å konsolidere flere ordrer. I en undersøkelse Porterbuddy har gjennomført blant sine kunder svarte 82 % at de gjerne kan tenke seg å få samlet kjøp fra flere nettbutikker i en og samme leveranse.

En mulig videreutvikling er å jobbe aktivt for å samordne flere ordrer til samme kunde eller til flere kunder i samme område. Prisen som kunder må betale for leveranser med Porterbuddy differensieres allerede i dag etter om kunden velger et smalt eller bredt tidsvindu for levering, da et bredt tidsvindu gir mer fleksibilitet i ruteplanleggingen. En økt samordning kan oppnås ved å aktivt bruke differensiering av prising på ulike

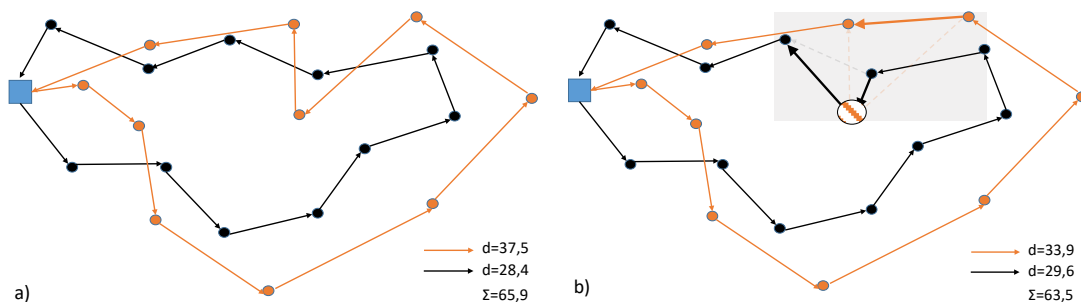
leveransealternativ og -tidspunkt. Ved å samordne flere ordrer til samme kunde på en tur og/eller til flere kunder i samme område på samme tur vil man også kunne redusere trafikk og utslipp.

Hva man kan oppnå gjennom konsolidering til flere kunder i samme område enten det er flere ordrer til samme kunde eller levering av ordrer til nærliggende varemottakere på samme tidspunkt kan dekomponeres i to hovedeffekter:

- I. For en gitt etterspørsel vil mulighet til å påvirke hvilke ordrer som skal leveres når gi mulighet for å sette sammen ruter på en mer effektiv måte og øke leveransetettheten på de rutene som kjøres
- II. Man kan påvirke hvilke kjøp som gjennomføres med Porterbuddy som leveranseform ved at de kjøpene som gir lavest ekstra transportdistanse og kostnad tilbys bedre vilkår enn de kjøpene som vil medføre økt transportdistanse og høyere kostnader

I. Mer effektiv ruteplanlegging for et gitt sett oppdrag

Vi vil se etter erfaringer som viser hva økt fleksibilitet i ruteplanlegging kan bidra til. Slik fleksibilitet kan for eksempel gjøre det mulig å bytte om på hvilke ruter som betjener hvilke kunder og hvor mange samtidige turer som må kjøres for at alle tidsvinduer for leveringstidspunkt overholdes. En enkel illustrasjon av hva fleksibilitet kan bidra til å besparelse følger i figur 5.



Figur 5. Eksempel på reallokering av en ordre mellom ruter for å redusere tid og distanse.

Figur 5a) viser to distribusjonsruter som starter og slutter i en hub markert med en blå firkant. De betjener et sett kunder, og de to rutene har en samlet lengde på 65,9 (målt ut fra pilenes lengde, enhet spiller ingen rolle for prinsippet i figuren). I figur 5b) flytter vi ett av stoppene fra den ene ruten til den andre. Dette gir endringer for begge ruter i det gråskraverte området. Den samlede turlengden kan som følge av denne ene endringen reduseres fra 65,9 til 63,5. Samlet turlengde for de to turene reduseres i dette tilfellet med 4 %, mens hvis vi bare ser på de berørte delene av turene er reduksjonen på 25 %. Dette eksempelet visualiserer at man kan kutte utkjørt distanse hvis man får økt mulighet til å styre hvilke ordrer som leveres på samme tur. De to turene illustrert i figuren kan for eksempel representere to ruter i samme område på to påfølgende dager.

II. Styling av hvilke kjøp som gjennomføres med Porterbuddy som leveranseform

For styling av hvilke kjøp som gjennomføres med Porterbuddy som leveranseform har vi ingen mulighet for å direkte beregne potensielle effekter, da vi hverken har modeller eller data som muliggjør dette. Vi vil likevel forsøke å diskutere mulige effekter i lys av den begrensede forskningslitteraturen som finnes på området.

3 Resultater

I kapittel 3.1 presenteres resultater fra analysen av Porterbuddys distribusjonsruter, mens resultater fra spørreundersøkelsen om reiser til og fra utleveringssteder presenteres i kapittel 3.2. I kapittel 3.3 gjøres en sammenstilling og sammenligning av trafikk- og utslippskonsekvenser av Porterbuddys leveringsløsning og levering via utleveringspunkter. En videreutviklet versjon av Porterbuddys tjeneste vurderes i kapittel 3.4, mens kapittel 3.5 inneholder en kort diskusjon av sentrale usikkerhetsmomenter i beregningene.

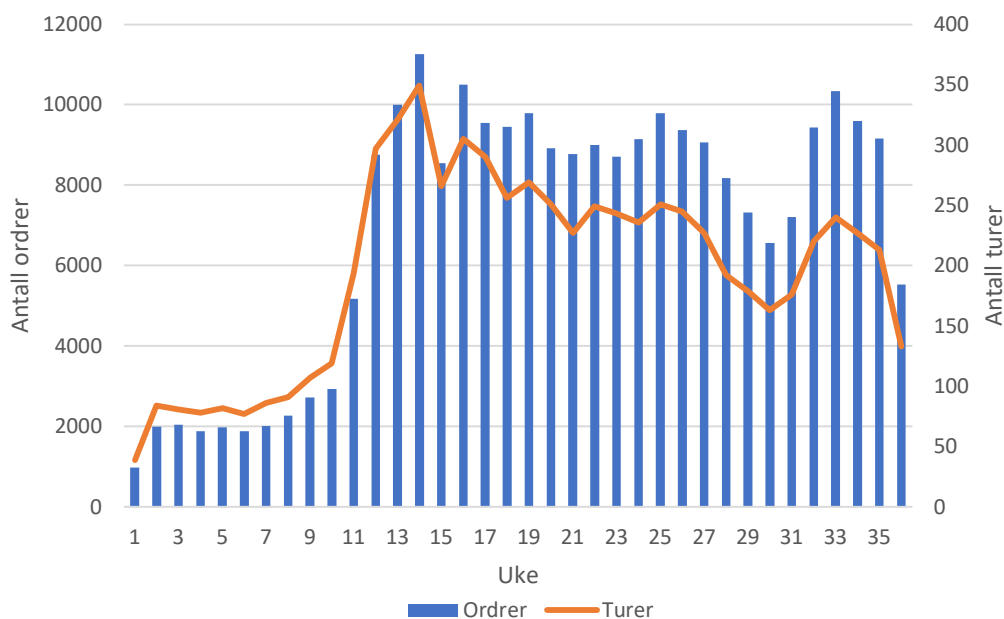
3.1 Analyse av Porterbuddys distribusjonsløsning

Basert på data om distribusjonsturene til Porterbuddy (se kapittel 2.2) belyses hvilke trafikkeffekter dagens Porterbuddy-distribusjon har i Stor-Oslo. I løpet av observasjonsperioden har det vært en betydelig økning i volumene, og dette har stor påvirkning på resultatene.

Ordre, turer og distanse kjørt

For de 7063 turene som er med i datauttrekket er det til sammen registrert 249887 ordrer levert i regi av Porterbuddy i perioden januar til begynnelsen av september 2020. En ordre kan bestå av ett eller flere kolli.

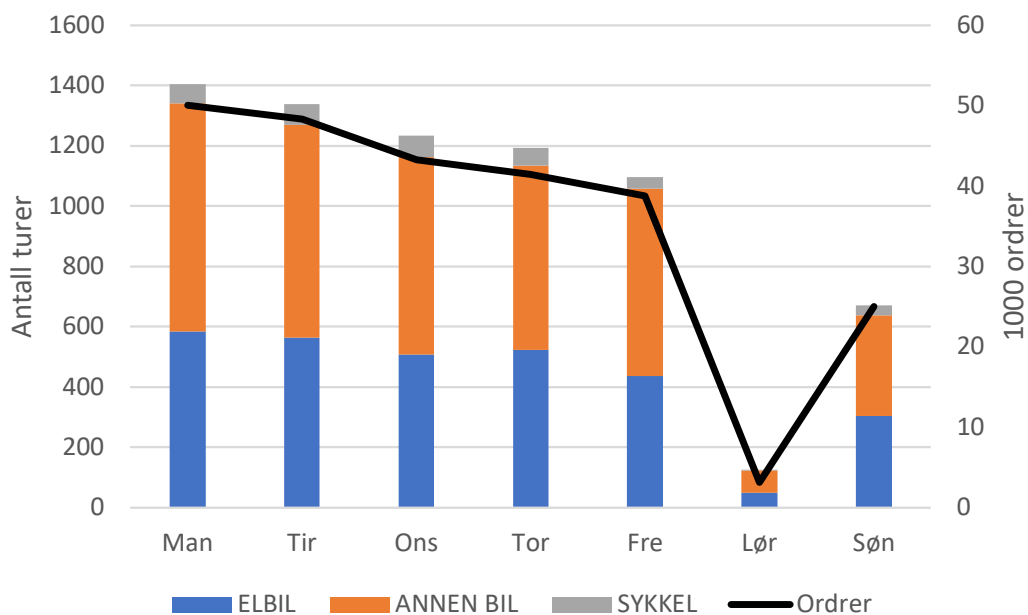
Figur 6 viser hvor mange ordrer som har vært håndtert per uke, samt hvor mange distribusjonsturer som har vært kjørt for å levere ordrene til kundene. I figuren viser de blå søylene antall ordrer per uke (venstre akse). Den oransje linjen viser antall distribusjonsturer som har vært kjørt per uke (høyre akse).



Figur 6. Antall ordrer og distribusjonsturer kjørt per uke våren og sommeren 2020.

Fra figur 6 ser vi at det i starten av året ble håndtert ca. 2 tusen ordrer per uke, mens volumene økte dramatisk i uke 11, 12 og 13, til over 11 tusen ordrer i uke 14. Fra uke 15 har nivået ligget på 9-10 tusen ordrer per uke, bortsett fra i fellesferien i juli (uke 29, 30 og 31) hvor nivået var en del lavere. Årsaken til den voldsomme veksten fra uke 11 var nedstengningen av Norge som følge av Covid-19, som gjorde hjemlevering mer attraktivt for å redusere smitterisiko. Av relasjonen mellom antall turer og antall ordrer kan vi se at den raske veksten ga kortsiktige utfordringer med å skalere opp virksomheten, men at et stort antall ordrer kunne håndteres med relativt sett færre turer i den siste halvdel av observasjonsperioden. Dette indikerer at i den kraftige vekstfasen ble kapasiteten økt ad hoc, men med litt lengre planleggingshorisont kunne operasjonene designes på en mer effektiv måte med høyere leveransetetthet.

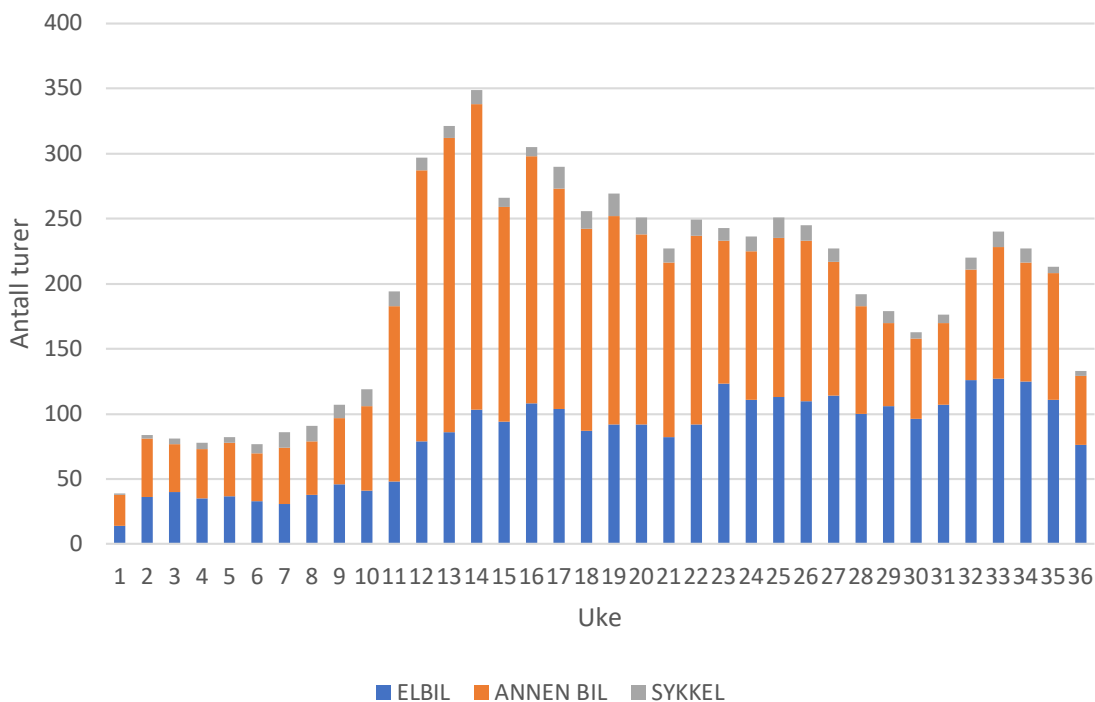
Ettersom det i mange logistikkoperasjoner er store dagsvariasjoner i volumer, har vi også sett på fordeling av ordrer og turer per ukedag gjennom perioden, dette vises i figur 7. Antall turer leses av på den venstre aksene, mens den høyre aksene viser tusen ordre, for eksempel er det på søndager håndtert drøyt 20 tusen ordrer gjennom perioden. Figuren viser også fordeling på type kjøretøy som har vært brukt for å levere til kunde. De blå delene av søylene antall er ordrer levert med elbil, mens de oransje delene av søylene viser antall ordrer levert med andre typer biler (hybrid, bensin og diesel). De grå delene av søylene representerer ordrer levert med sykkel eller lastesykkel.



Figur 7. Fordeling av antall turer og ordrer på ukedag.

Figur 7 viser at det har vært flest ordrer levert på mandager, med en jevnt nedadgående tendens utover i uka. Mandagene har fått med seg bestillinger gjort i helgene, og det kan ha bidratt til at volumene har vært størst da. Tilbudet om levering på lør- og søndager har ikke eksistert i hele perioden. Siden oppstart i midten av mars har det vært relativt mange søndagsleveranser.

I figur 8 ser vi nærmere på hvordan fordelingen av turer på kjøretøytype har utviklet seg i perioden. På samme måte som i figur 7 viser blå del av søylene turer med elbil, mens de oransje delene av søylene viser turer med andre typer biler og de grå delene turer med sykler (dels elektriske lastesykler og dels tradisjonelle elsykler).

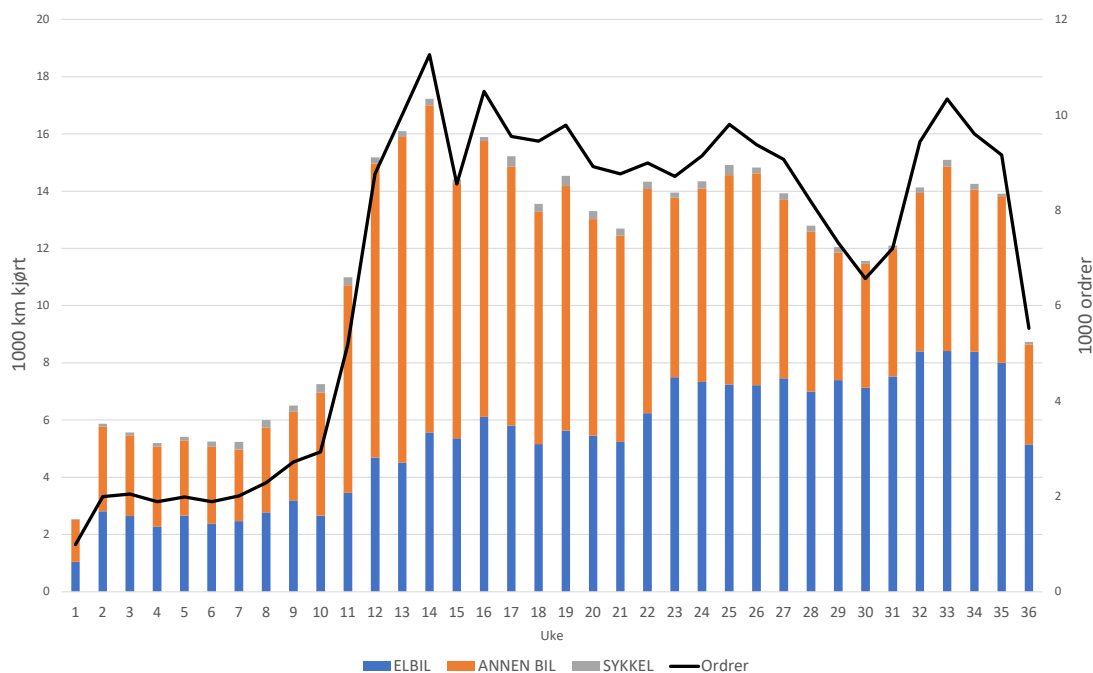


Figur 8. Antall distribusjonsturer kjørt per uke og fordeling på kjøretøytype.

Det var lavest andel nullutslippskjøretøy (elbil og sykkel) i den kraftigste vekstperioden i ukene 11 til 13, men vi ser også fra figur 8 at elbilandelen i siste del av perioden har vært jevnt økende på bekostning av andre biler.

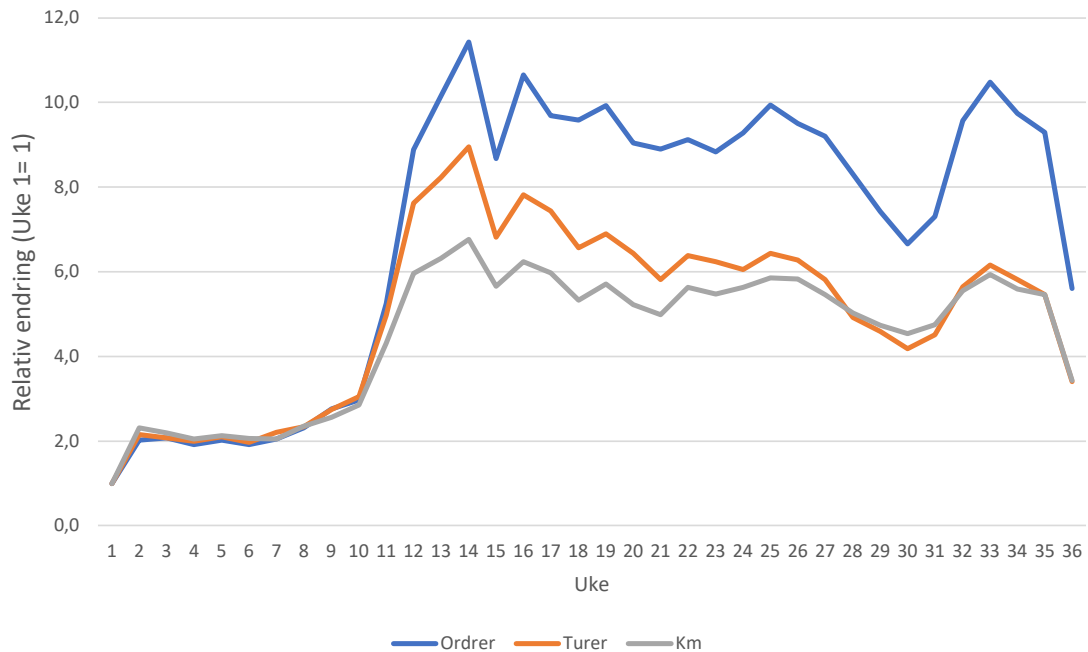
Kjørt distanse per ordre

I figur 9 har vi sammenstilt informasjon om antall ordrer og total kjørt distanse per uke med de ulike kjøretøygruppene. Antall ordrer vises med sort linje målt mot høyre akse, mens kjørt distanse er vist som en søyle fordelt på kjøretøytype målt på venstre akse.



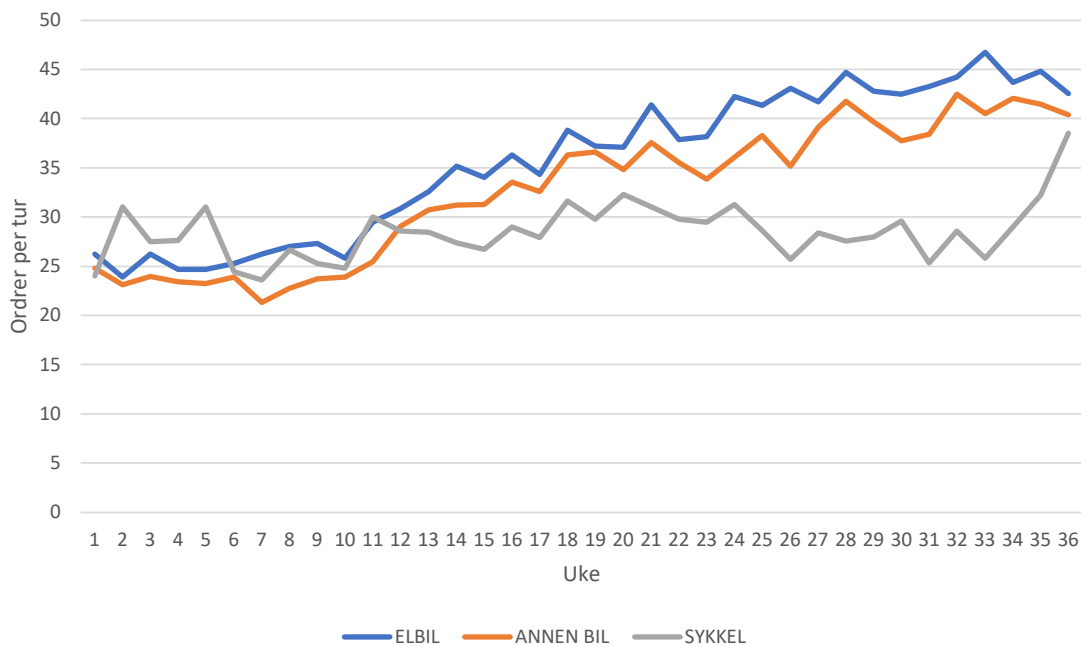
Figur 9. Distanse kjørt og ordrer betjent etter uke i 2020. 1000 km på venstre akse, 1000 ordrer på høyre akse.

Figur 9 viser både for ordrer og km kjørt en kraftig vekst fra uke 11 slik vi så i tidligere figurer som viste ordrer og turer. Antall ordrer vokste mye mer enn den kjørte distansen, altså har kjørt distanse per ordre avtatt med de økte volumene. I figur 10 har vi sammenlignet den relative utviklingen fra uke til uke i antall ordrer (blå kurve), antall turer (oransje kurve) og kjørt distanse (grå kurve). Nivået i uke 1 er satt til 1,0, og kurvene viser for de etterfølgende ukene den relative utviklingen fra uke 1.



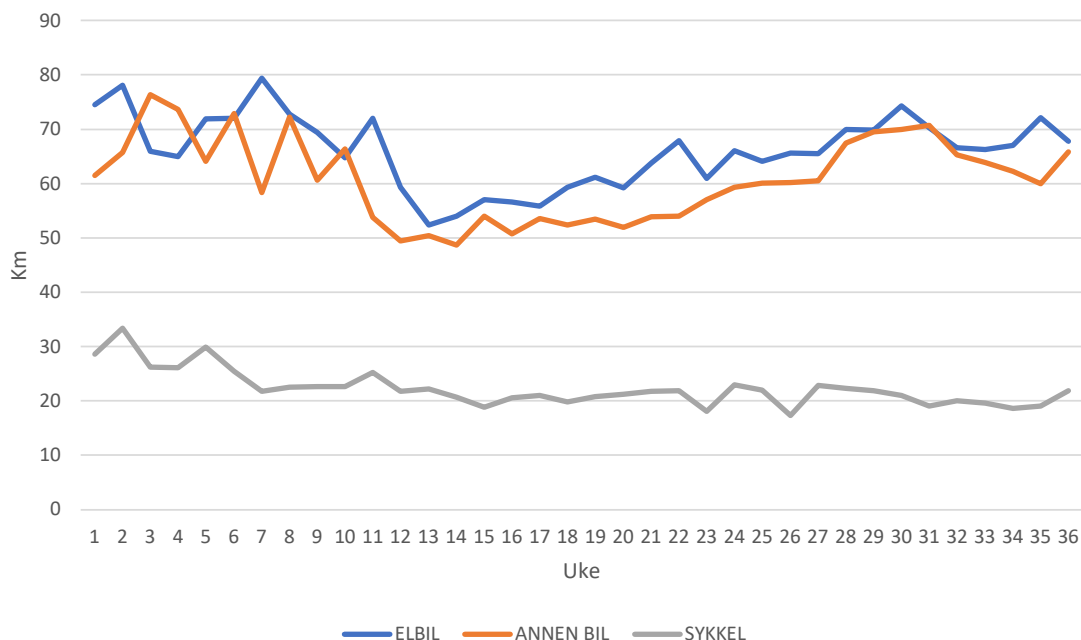
Figur 10. Relativ utvikling i ordrer betjent, antall turer og kjørt distanse etter uke. Nivået i uke 1 = 1,0.

Figur 10 viser tydelig hvordan antall ordrer har vokst vesentlig mer enn antall turer og kjørt distanse. I den midterste delen av perioden ser vi at antall turer har vokst mer enn antall kilometer kjørt, det betyr at gjennomsnittlig distanse per tur gikk noe ned samtidig som antall ordrer per tur økte. I siste del av observasjonsperioden har imidlertid den gjennomsnittlige distansen per tur økt noe igjen, men dette betyr ikke nødvendigvis mer kjøring per ordre, men heller at antall ordrer per tur har økt. Figur 11 viser utvikling i antall ordrer per tur – fordelt på kjøretøygruppene elbil, annen bil og sykkel.



Figur 11. Antall ordrer levert per tur etter uke og kjøretøygruppe.

Fra figur 11 ser vi at antall ordrer levert per tur har ligget nokså konstant mellom 25 og 30 gjennom perioden for sykkelbud (et unntak for den aller siste uken som er preget av at vi ikke hadde hele uken med i materialet, deriblant lørdag og søndag). For bilene ser vi imidlertid en stadig økning med de økte volumene fra og med uke 11, fra et nivå som var under syklene i starten av året til mellom 40 og 45 ordrer per tur i siste del av observasjonsperioden. For å få et bedre bilde av forskjellene på ulike kjøretøygrupper viser vi i figur 12 utvikling i distanse kjørt per tur fra uke til uke.

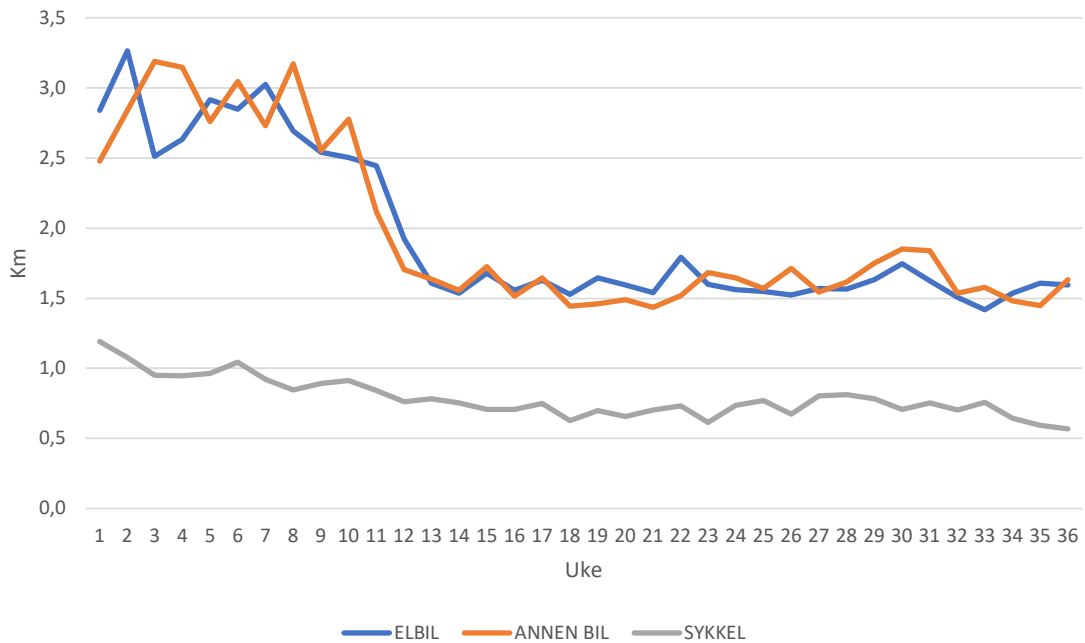


Figur 12. Kjorte kilometer per distribusjonstur etter uke og kjøretøygruppe.

Fra figuren ser vi at distansen per tur med sykkel har gått ned fra omtrent 30 km i starten av året til ca. 20 km fra februar av, mens det var liten synlig effekt av de økte volumene fra

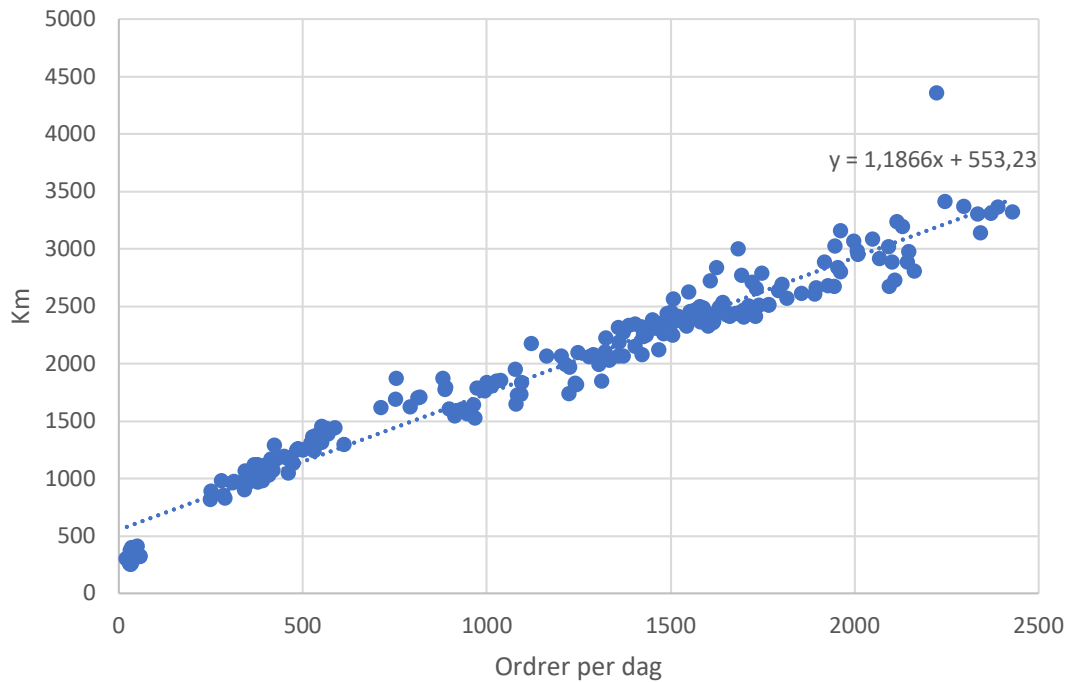
uke 11 av. For biler gikk derimot gjennomsnittlig turlengde ned fra intervallet 60-80 km pre-Covid 19 til mellom 50 og 60 km etter at volumene økte som følge av nedstengningen av Norge i midten av mars, for så å øke opp mot 60-70 km igjen i siste del av observasjonsperioden.

For å vurdere hvor «trafikkintensiv» distribusjonsløsningen til Porterbuddy er vil det være spesielt interessant å vurdere relasjonen mellom distanse kjørt og antall ordrer betjent. Figur 13 viser den ukentlige utviklingen i distanse kjørt per ordre betjent.



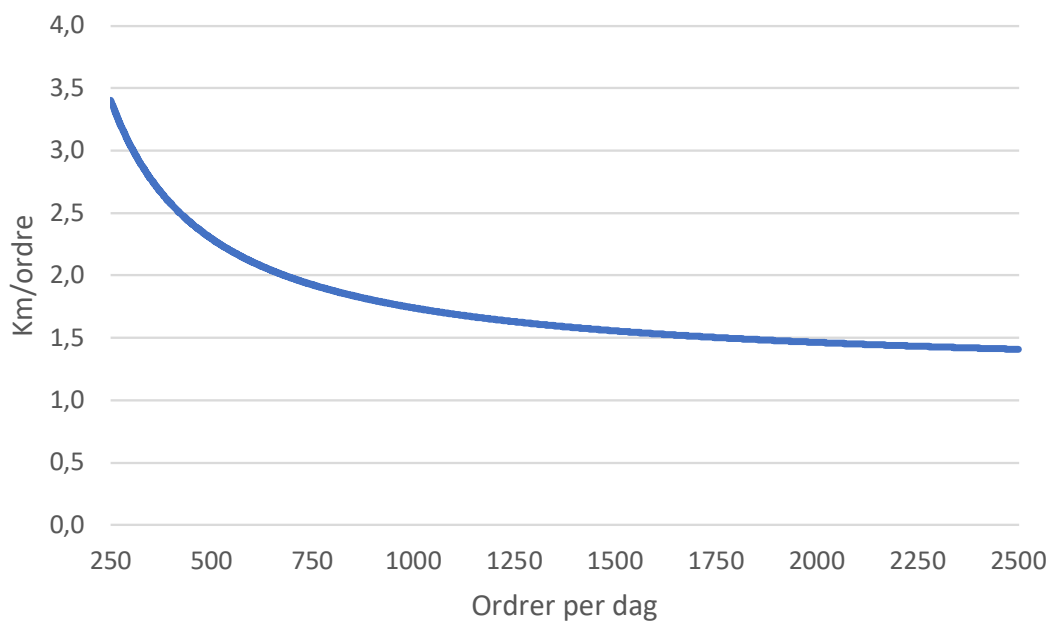
Figur 13. Kjørt kilometer per ordre levert etter uke og kjøretøygruppe.

Vi ser av figur 13 at distansen kjørt per ordre er lavest for sykkel, distansen lå på ca. 1 km per ordre i starten av året, og ble redusert til 0,7-0,8 km per ordre etter mars. For biler observeres en enda mer markant reduksjon fra uke 11/12. Mens distanse kjørt per ordre lå på mellom 2,5 og 3 km i starten av året, var den bare 1,5-1,6 km fra rundt uke 12 og ut observasjonsperioden. Med andre ord har gjennomsnittlig distanse per ordre nesten blitt halvert med de økte volumene. Med bakgrunn i dette har vi valgt å analysere daglige verdier av kjørt distanse opp mot antall ordrer håndtert. Figur 14 viser en slik sammenstilling hvor alle dagene i observasjonsperioden er stort stigende etter antall ordrer. Hver prikk i diagrammet representerer en enkeltdag i perioden 2. januar til og med 3. september 2020, og viser på den vertikale akse antall kilometer kjørt på samtlige ruter den aktuelle dagen og på den horisontale akse antall ordrer håndtert. Figuren inneholder også en lineær trendlinje som sier noe om hvordan kjørt distanse vokser med antall ordrer håndtert per dag. Den tilhørende lineære regresjonsmodellen har R^2 på drøyt 0,95, med andre ord forklarer en enkel lineær modell sammenhengen nokså godt.



Figur 14. Sammenheng mellom ordrer per dag og kilometer kjørt på samtlige distribusjonsturer samme dag.

Fra figur 14 ser vi hvordan distanse kjørt vokser jevnt med antall ordrer som betjenes. Formelen for trendlinjen i diagrammet sier at i tillegg til et fastledd på 553 km så øker distansen kjørt per nye ordre med drøyt 1,18 km. Vi har brukt denne representasjonen til å lage en visualisering av hvordan gjennomsnittlig distanse per ordre håndtert avtar med økende antall ordre, dette vises i figur 15.

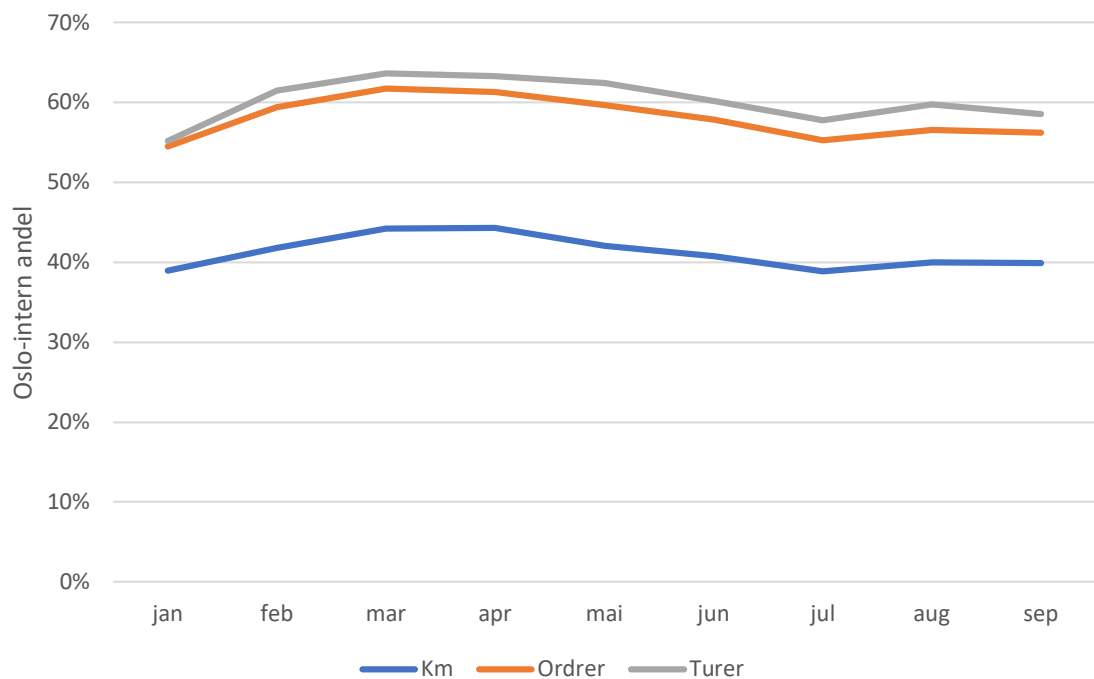


Figur 15. Illustrasjon av sammenheng mellom antall ordrer per dag og kilometer kjørt per ordre håndtert.

Med den operative modellen Porterbuddy har i dag ser vi at distanse kjørt per ordre kryper under 1,5 km når vi passerer ca. 1700-1800 ordrer per dag. Det er klare skalafordeler, men samtidig ser vi at vi er under 2 km per ordre allerede ved ca. 700 ordrer per dag. På en typisk hverdag i perioden etter midten av mars har det vært rundt 1500 ordre, som tilsvarer mellom 1,5 og 1,6 km kjørt per ordre.

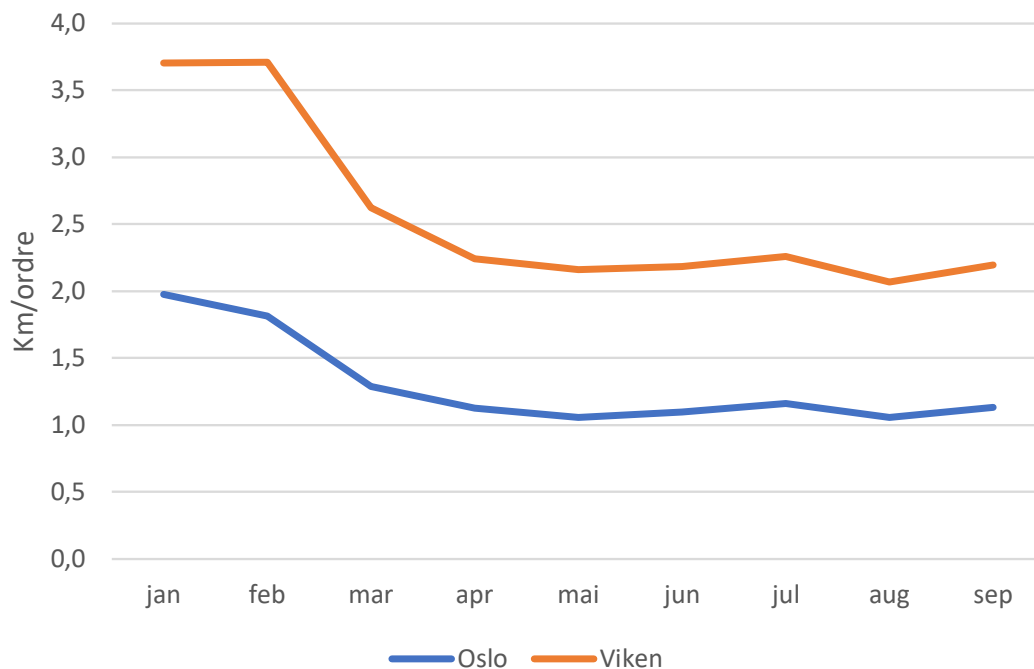
Geografiske forskjeller

Det geografiske området som er omfattet av leveringsløsningen til Porterbuddy er svært heterogent, fra tett urban bosetting i Oslo og Oslos nærområder til mer spredt bosetting i deler av de omkringliggende områdene i Viken. I datamaterialet fra Porterbuddy skilles det mellom Oslo og omliggende områder, men deler av Bærum er også tatt med i det som er definert som Oslo. Figur 16 viser den «Oslo»-interne andelen av kjørte kilometer, ordrer og turer på månedsnivå i observasjonsperioden.



Figur 16. Utviklingen i den Oslo-interne andelen av kjørte kilometer, ordrer og turer.

Figur 16 viser at både for ordrer og turer har den Oslo-interne andelen over tid vært på ca. 60 %, mens Oslos andel av den kjørte distansen naturlig nok er lavere og har ligget på mellom 40 og 45 % i perioden. Vi tar dette videre i figur 17 og viser på nytt antall kilometer kjørt per ordre levert – fordelt på Oslo og Viken – med utvikling fra måned til måned.



Figur 17. Kjørt km per ordre fordelt på Oslo og Viken. Månedlig utvikling.

Figur 17 synliggjør forskjellene mellom Oslo og omkringliggende områder. Mens distansen kjørt per ordre håndtert i Viken var ca. 3,7 på det meste og ca. 2,1 på det laveste, var tilsvarende nivåer for Oslo henholdsvis 2,0 og ca. 1,1. Den relative reduksjonen har dermed vært i samme størrelsesorden, og vi ser i begge tilfeller at nivået har vært ganske stabilt siden april. Det er videre naturlig at den gjennomsnittlige distansen kjørt per ordre levert er høyere i Akershus enn i Oslo, dette har sammenheng med befolkningstetthet.

3.2 Resultater fra spørreundersøkelse om reiser til og fra utleveringssteder for netthandel

I dette delkapittel presenteres resultater fra spørreundersøkelsen om reiser til og fra utleveringssteder for netthandel som ble gjennomført blant Porterbuddys kunder (se kapittel 2.3).

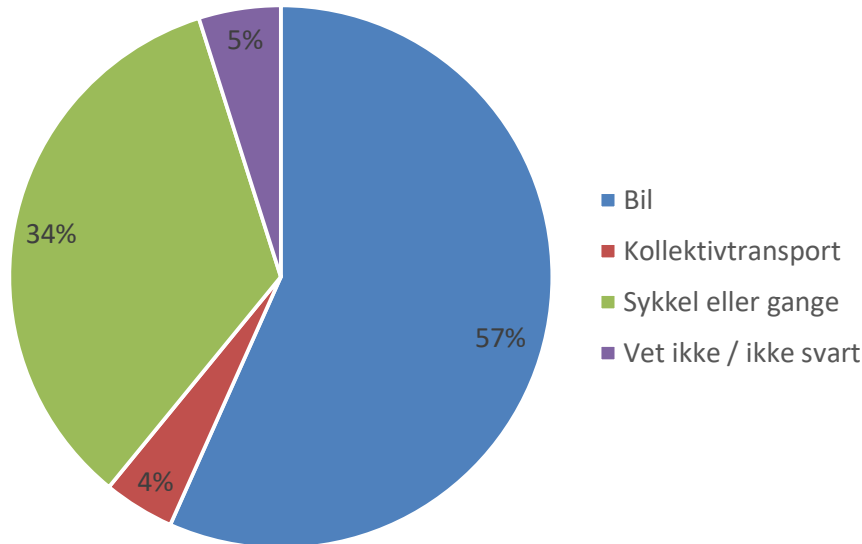
Siste leveranse fra Porterbuddy og hva som ville vært alternativ leveringsløsning

Respondentene ble spurt om de hadde gjennomført det aktuelle kjøpet også hvis det ikke hadde vært mulig å få varen levert med Porterbuddy. 64 % svarte at de ville gjennomført kjøpet, mens 13 % sier nei og 23 % var usikre. At under to tredjedeler av respondentene er sikre på at de uansett ville gjennomført kjøpet illustrer at hva slags leveringsløsninger som tilbys er svært viktig for nettbutikkens salg.

Blant de som likevel ville gjennomført kjøpet spurte vi om den alternative leveringsløsningen ville betydd at de ville ha gjennomført en ekstra reise med bil for å hente pakken på et utleveringssted. Blant 393 avgitte svar svarte 50 % ja, 36 % nei og 14 % vet ikke. Vi spurte så de som ville kjørt bil om hvor lang denne turen ville vært. Svaret ble gitt i et tekstfelt. I noen tilfeller hadde respondentene oppgitt et intervall (eks 5-6 km), i slike tilfeller brukte vi midtpunktet i intervallet (i dette tilfellet 5,5 km). Blant 179 svar var gjennomsnittlig ekstra transportdistanse med bil 3,1 km.

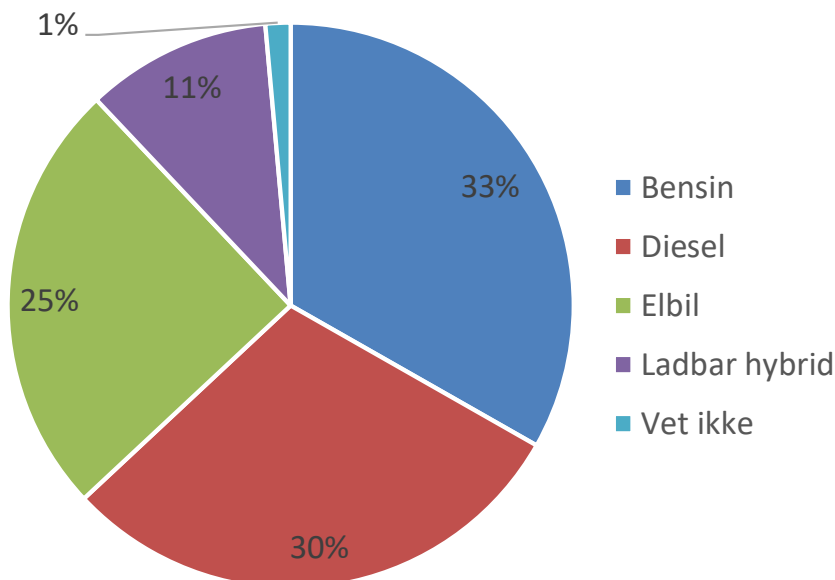
Spørsmål om forrige leveranse via utleveringssted

For å få et bredere bilde av vaner ved reiser til og fra utleveringssteder for netthandel spurte vi også respondentene om forrige leveranse som de hentet på et slikt sted. Først ble respondentene spurt om hva slags transportmiddel de brukte på denne henting, svarene er vist i figur 18.



Figur 18. Transportmiddel brukt ved forrige reise til et utleveringssted. Prosentvis fordeling av svar.

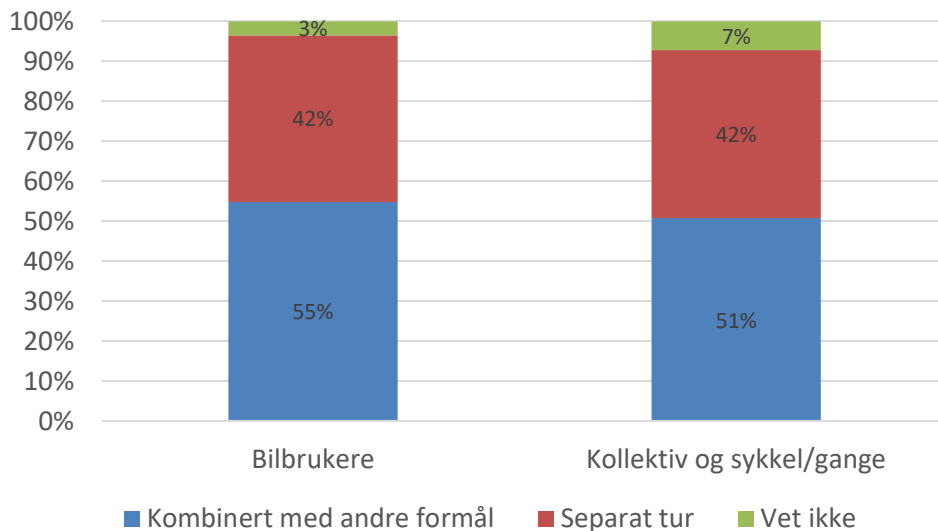
Fra figur 18 ser vi at 57 % av respondentene oppga at de brukte bil, 34 % gikk eller syklet, mens kun 4 % brukte kollektivtransport. 5 % har svart «vet ikke» eller ikke svart på spørsmålet. Blant de som kjørte bil spurte vi hvor langt de kjørte til og fra utleveringsstedet. Gjennomsnittet av 342 oppgitte svar var 3,7 kilometer. Vi spurte også om hva slags bil de som kjørte bil brukte, svarene er oppsummert i figur 19.



Figur 19. Fremdriftsteknologi for biler brukt til forrige henting fra et utleveringssted. Prosentvis fordeling av svar.

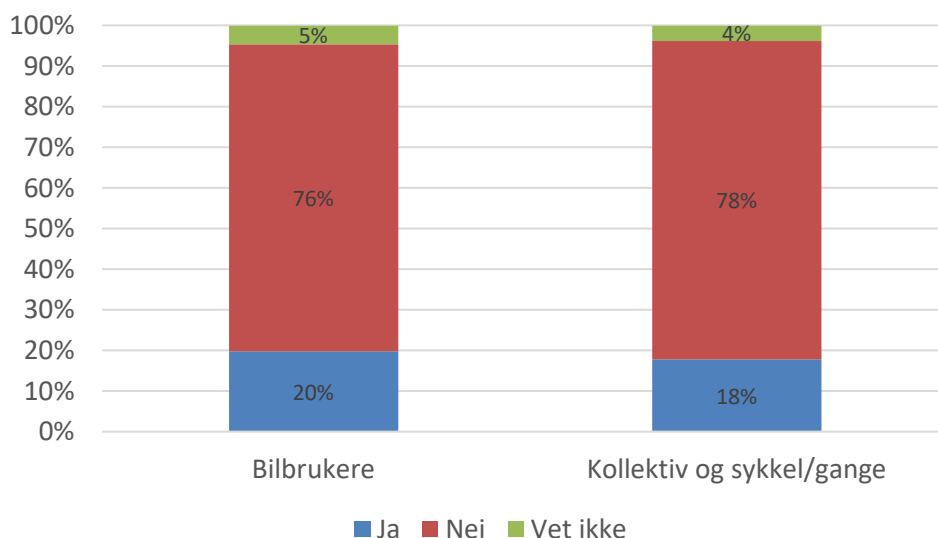
Figur 19 viser at 63 % kjørte bensin- eller dieselbil, 11 % ladbar hybrid og 25% elbil. 1 % visste ikke hva slags bil de hadde kjørt.

Videre spurte vi om de hentet flere enn én pakke når de først var på utleveringsstedet og om de kombinerte henting med andre reiseformål på samme tur. Figur 20 viser fordelingen av svarene – søylen til venstre viser svarene fra de som har oppgitt å ha brukt bil, mens søylen til høyre viser svarene for de som har oppgitt at de har brukt kollektivtransport eller har gått eller syklet.



Figur 20. Andel av netthandlere som kombinerte reiser til utleveringssted med andre formål. Prosentvis fordeling av svar.

Vi ser av figur 20 at bildet er nokså likt blant bilbrukere og andre. Drøyt halvparten oppgir at de har kombinert henting med andre formål på samme tur. Vi har også spurt om de som hentet pakker hentet flere pakker (ordrer) samtidig, svarene fremkommer i figur 21, som i likhet med figur 20 skiller mellom bilbrukere og andre.



Figur 21. Andel av netthandlere som hentet flere pakker samtidig på utleveringsstedet. Prosentvis fordeling av svar.

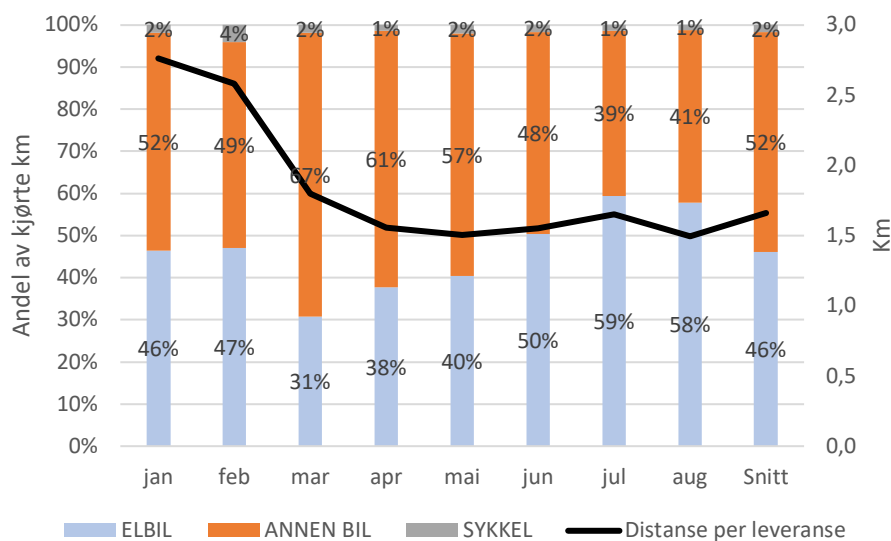
Figur 21 viser igjen at bildet er ganske likt blant bilbrukere og andre, og ca. 20 % av respondentene har oppgitt at de hentet flere pakker samtidig. Vi spurte videre de som hentet flere pakker om hvor mange pakker det var snakk om. Blant de som oppga at de hentet flere pakker samtidig, svarte ca. 75 % at de hentet to pakker, 18 % at de hentet tre pakker, og om lag 6 % at de hentet flere enn tre pakker.

3.3 Sammenlikning av leveringsløsninger

I de to foregående delkapitlene har vi presentert og diskutert resultater fra henholdsvis Porterbuddys distribusjonskjøring og fra en spørreundersøkelse som har kartlagt netthandlers reiser til utleveringssteder for netthandel. Spørreundersøkelsen representerer et øyeblikksbilde fra siste halvdel av juni 2020, mens vi for Porterbuddys distribusjonskjøring har sett på en lengre tidsperiode hvor det har vært store endringer i volumene som har blitt håndtert.

Oppsummering av analysen av Porterbuddys distribusjonskjøring

For å synliggjøre og oppsummere utviklingen gjennom observasjonsperioden viser vi i figur 22 månedlig gjennomsnitt av transportmiddelfordeling (målt i andel av kjørte kilometer, og vises på venstre akse) samt gjennomsnittlig distanse kjørt per ordre levert (vises på høyre akse). Informasjonen presenteres på månedsnivå fra januar til august (det var kun tre dager fra september med i observasjonene, så september er utelatt).



Figur 22. Transportmiddelfordeling og distanse kjørt per ordre for Porterbuddy. Gjennomsnitt per måned.

Figur 22 viser som vi har sett tidligere at netto kjørt distanse per ordre håndtert har gått betydelig ned i løpet av observasjonsperioden. Den har imidlertid vært relativt stabil fra april til august, på i gjennomsnitt 1,55 km per ordre.

For transportmiddelfordelingen ser vi at den raske økningen i volumer fra mars reduserte elbilandelen betydelig på kort sikt, men at elbilandelen så har økt fra juni. I juli og august ble ca. 60 % av kjørte kilometer håndtert med elbiler og lastesykler, mens tilsvarende tall i mars-april var under 40 %. I gjennomsnitt for hele perioden var 48 % av kjøringen med elbil eller lastesykkel.

Oppsummering av spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsen blant Porterbuddys kunder var todelt. I den første delen spurte vi de som hadde fått varer levert med Porterbuddy om alternativ leveransemetode hvis Porterbuddy ikke var tilgjengelig. Blant kundene som oppga at de ville gjennomført handelen likevel svarte 50 % at henting på et utleveringssted ville medført en ekstra biltur, ser vi på de som har svart enten ja eller nei, så har 58 % svart ja. Gjennomsnittlig ekstra distanse kjørt ville vært 3,1 km, som betyr at i snitt for alle som ville gjennomført kjøpet hadde netto ekstra bilkjøring vært 1,8 km per ordre. Beregningen er oppsummert i figur 23 som «Beregningsmetode 1».

I den andre delen av spørreundersøkelsen kartla vi atferden ved forrige netthandelskjøp som resulterte i en reise til et utleveringssted. I dette tilfellet svarte 57 % at de ville brukt bil, men holder vi de som ikke oppga noe transportmiddel utenfor var bilandelen 60 %. Gjennomsnittlig distanse med bil tur/retur utleveringssted for bilbrukerne var 3,7 km. Kombinasjonen av andel bilbrukere og gjennomsnittlig distanse tilsier et nettobidrag per leveranse på ca. 2,2 km. Vi vet videre at ca. 20 % av reisene til utleveringsstedet ble brukt til å hente mer enn én pakke, og finner at gjennomsnittlig antall ordrer per henting er ca. 1,3. Videre kartla vi også om reisen til utleveringsstedet ble kombinert med andre reisemål, og drøyt halvparten oppga at de gjorde det. Vi vet imidlertid ikke om en slik kombinasjon av formål betyr at nettoeffekten av å hente pakken var 0 (altså at det andre reisemålet var på nøyaktig samme sted som utleveringsstedet, for eksempel henting av pakke i en butikk man likevel skulle handlet i på samme tur) eller om henting medførte ekstra kjøring på denne turen. Vi antar derfor for enkelthets skyld at halvparten av turene med flere reisemål ga 0 km ekstra kjørt for å hente på utleveringsstedet, mens den andre halvparten ga 50 % av den gjennomsnittlige distansen i nettobidrag. Denne kombinasjonen av spørsmål gir oss ikke mulighet til å regne ut et eksakt gjennomsnittsbidrag, men vi kommer med denne fremgangsmåten fram til et reelt nettobidrag til bilkjøring per ordre hentet i størrelsesorden 1 km midlet over alle kunder – både de som kjører bil og de som ikke gjør det. Beregningen er oppsummert i figur 23 som «Beregningsmetode 2».

Beregningsmetode 1:

Ekstra distanse kjørt for bilbrukere til og fra utleveringssted p.g.a. spesifikk ordre: 3,1 km	
x Bilandel:	58 %
= Netto kjørt distanse per ordre	1,8 km

Beregningsmetode 2:

Distanse kjørt for bilbrukere til og fra utleveringssted:	3,7 km
x Bilandel:	60 %
= Distanse kjørt med bil midlet over alle turer til utleveringssted	2,2 km
/ Gjennomsnittlig antall ordre per henting:	1,3
= Brutto kjørt distanse per ordre	1,7 km
Antakelse om at halvparten av de som sier de kombinerer med andre formål har netto ekstra distanse = 0, mens den andre halvdel har et nettobidrag på 50 % av snittdistansen per ordre	
=> Netto kjørt distanse per ordre	1,0 km

Figur 23. Illustrasjon av fremgangsmåte for å beregne netto kjørt distanse per ordre ved henting på utleveringssted.

Ut fra de to måtene vi har stilt spørsmål på kan vi anslå et intervall på 1-1,8 km kjørt med bil per ordre hentet på et utleveringssted, som gir 1,4 km per ordre som et omtrentlig gjennomsnitt. Oppsummeringen av resultatene er imidlertid svært usikker, noe forskjellen

på de to estimatene viser. Blant annet kan det ut fra svarene se ut til at noen av respondentene ikke har oppfattet at vi har spurt om distanse tur/retur utleveringssted.

Overordnet vurdering av klimagassutslipp

Nettobidraget til kjørte kilometer per ordre er noe høyere for Porterbuddys distribusjon enn for kundenes reiser til utleveringssteder. Ser vi på perioden etter Covid-19s inntreden var distansen kjørt på mellom 1,5 og 1,6 km per ordre levert av Porterbuddy, gjennomsnittet for perioden april-august er 1,55 km. For henting fra utleveringssted kan vi anslå 1,4 km per ordre som et midlet estimat ut fra spørreundersøkelsen.

I vurderingen av klimagassutslipp ser vi i denne sammenhengen kun på direkte utslipp fra kjøretøyet, altså tank to wheel. I tillegg til kjørt distanse er det da to forhold som er med å bestemme klimagassutslippene; andel nullutslippstransport og utslipp per kjørte kilometer for den øvrige kjøringen. Ser vi isolert sett på juni som er tidspunktet da spørreundersøkelsen ble gjennomført, så foregikk 48 % av Porterbuddys kjøring med fossilt drivstoff. Hvis vi antar at halvparten av kundenes kjøring til utleveringssteder med ladbar hybrid foregår med elektrisk drift, så kan vi anslå at om lag 69 % av privatpersoners kjøring til og fra utleveringssteder har blitt kjørt med fossilt drivstoff (baser på figur 19). Sammenstilt med informasjon om gjennomsnittlig distanse kjørt per ordre finner vi da at Porterbuddy-levering innebærer ca. 0,74 kjørte kilometer med bensin/dieslbiler (beregnet som 1,55 km x 0,48), mens en henting på utleveringssted i snitt innebærer ca. 0,97 kjørte kilometer med bensin/dieslbiler (beregnet som 1,4 km x 0,69), dette er ca. 30 % høyere nivå enn for Porterbuddys distribusjonskjøring. Beregningen er illustrert i figur 24.

	Henting på utleveringssted	Porterbuddys distribusjon
Netto kjørt distanse per ordre:	1,4 km	1,55 km
x Andel av kjøring med fossilt drivstoff	69 %	48%
= Distanse kjørt med fossilt drivstoff per ordre:	0,97 km	0,74 km

Figur 24. Sammenstilling av nøkkelinformasjon om distanse kjørt med fossilt drivstoff per ordre.

I begge tilfeller foregår kjøringen med diesel- og bensindrift med en rekke ulike kjøretøy med varierende utslippsegenskaper, vi har ikke informasjon om hva som har vært faktisk drivstofforbruk. Det er også forskjeller mellom bensin- og dieslbiler, både i hva som er gjennomsnittlig drivstoff-forbruk, og hvor mye CO₂ hver liter med drivstoff inneholder. Porterbuddys kjøring har høyere dieselandel, som tilsier lavere forbruk. Noen få av Porterbuddys ruter kjøres med varebiler som er større enn bilene som vanligvis benyttes av privatpersoner. Videre er distribusjonskjøring i seg selv ganske drivstoff-krevende, men med de korte turene som kundene i snitt kjører til og fra utleveringsstedene er også drivstofforbruket høyt per kjørte kilometer for disse turene. Den høye og økende andelen nullutslippskjøring hos Porterbuddy tilsier at deres leveranser trolig nå har noe lavere CO₂-utslipp per ordre enn det henting på utleveringssteder medfører. Imidlertid er det så mye usikkerhet forbundet med beregningene at det er vanskelig å trekke en bastant konklusjon. Det som er tydelig er at skalaen på operasjonene betyr svært mye. Da volumene til Porterbuddy var lave i starten av 2020 var utslippene helt klart høyere enn for henting på utleveringssted, men ved tilstrekkelig høye volumer vil Porterbuddys distribusjonsløsning ha et lavere utslipp enn en gjennomsnittlig reise til og fra et utleveringssted.

Vi har i disse vurderingene kun sett på de siste delene av leveransekedene til sluttkunde. For transportene fra nettbutikkens lagre til henholdsvis hub og utleveringssted (se figur 2) har vi ikke tilstrekkelig informasjon til å foreta noen sammenligning av løsningene. De fleste leveranser til utleveringssteder gjøres av samlastere som Postnord og Posten/Bring. De har i sin virksomhet en fordel ved at de kan kombinere og konsolidere volumer på tvers av avsendere og mottakere. Derfor er det mulig at langtransporten i kjede B vil være mer effektiv enn langtransporten i kjede A. Samtidig vil vi ikke se bort fra at med de volumene som Porterbuddy håndterer, så er også de ganske effektive i sine transporter fra lagre til hub, så det er ikke åpenbart at det er noen store forskjeller. Det er også et poeng at transportene til utleveringsstedene består av to ledd, ett fra avsenders lager til en hub (for eksempel på Alnabru), og deretter en distribusjonstur fra huben til utleveringsstedet.

Et annet moment er hva Porterbuddy-kundene faktisk ville gjort hvis de ikke kunne brukt denne tjenesten. På grunn av den korte leveringstiden er det ikke urimelig å anta at kundene har dårligere tid med å motta varer levert med Porterbuddy enn for et gjennomsnittlig netthandelskjøp som de har svart ut fra i spørreundersøkelsen. Det kan derfor tenkes at denne typen kjøp i større grad enn gjennomsnittet ville utløst en dedikert biltur for å få varen raskt hjem fra et utleveringssted. I et mer overordnet perspektiv er det også mulig at et godt tilbud av hjemleveringstjenester kan være med å legge til rette for redusert bilhold for de som bor i sentrale områder, men denne type vurderinger ligger utenfor vårt arbeid.

3.4 Effekt av økt konsolidering

I logistikk er det å skape tilstrekkelige volumer viktig både for effektivitet og profitt. Det er intuitivt og også godt dokumentert i forskningslitteraturen at en høy tetthet av kunder øker effektiviteten i leveransene. Vanelander et al. (2013) studerte ulike logistikk-løsninger for e-handel med utgangspunkt i operatørens kostnader. De fant ikke overraskende at distribusjonens andel av den totale logistikk-kostnaden avhenger svært mye av hvor lange distribusjonsturene er – gitt et konstant antall stopp per tur. Arnold et al. (2018) simulerte daglige leveranser til henholdsvis 100, 500 og 2000 kunder i Antwerpen indre by. De fant at gjennomsnittlig utkjørt distanse mellom stopp i disse tilfellene var 683, 325 og 173 meter, bildet er med andre ord noenlunde det samme som vi fant for Porterbuddy (men med kortere distanser, blant annet på grunn av høyere tetthet enn i Stor-Oslo). Boyer et al. (2009) modellerte hjemlevering i en amerikansk setting og sammenlignet leveranser til mellom 500 og 4000 kunder i et gitt område. Ved 500 leveranser var gjennomsnittlig distanse mellom kunder 5,63 miles, mens ved 4000 kunder var den 3,52 miles.

Vi har allerede vist i kapittel 3.1 at utkjørt distanse per ordre også avhenger av volumene som Porterbuddy håndterer. Vi har også observert at den relative forbedringen er større jo mindre volumene er i utgangspunktet. En konsolidering som skissert i kapittel 2.5 kan gi grunnlag for ytterligere reduksjoner i kjørt distanse per ordre levert. Vi mangler data og metoder til å gjøre egne beregninger av hvor stor effektivitetsforbedring man kan oppnå ved å samle leveranser som ellers ville vært transportert på flere ulike turer. Hvor mye man kan oppnå med bevisst styring av hvilke leveranser som gjennomføres når avhenger blant annet av hvor mange kunder som er villige til å endre sin atferd. Ved å se til andre studier kan vi imidlertid få en indikasjon av hva slags størrelsesorden det er snakk om.

Campbell og Savelsbergh (2006) modellerte hvordan incentiver til valg av tidsvinduer påvirker profitt i distribusjonsoperasjoner. De fant at incentiver for å styre kundenes valg av tidsvindu kan gi 10 % - 15 % økning i profitt - som er korrelert med distanse kjørt. Agatz et al. (2011) gjorde også en beregning som bør ha en overføringsverdi til våre vurderinger. For en aktør i Nederland sammenlignet de for et spesifikt datasett levering

uten tidsvinduer med levering innenfor tidsvinduer med tilfeldig allokering av kundene i de ulike vinduene. De fant at forskjellen i utkjørt distanse var på rundt 15 %. Selv om problemstillingen er noe annerledes enn vår, er logikken likevel analog – man sammenligner et uplanlagt og tilfeldig utvalg med hva man kan oppnå med full styring for en gitt mengde etterspørsel. En forskjell fra vårt case er imidlertid at etterspørselen til Porterbuddy ikke er konstant, men vil bli påvirket av prisingspolitikken. Med andre ord – det er ikke bare fordeling av ordrer per distribusjonsrute som vil bli endret, men også hvilke ordrer som går til Porterbuddy. Isolert sett virker det logisk at en mulighet til å styre *hvilke* oppdrag som kommer og ikke bare *når* de kommer gir et høyere potensial enn hvis man bare kan styre tidspunkt, siden de mest attraktive oppdragene kan gjennomføres mot en lavere pris. Porterbuddy har større geografisk spredning på sine kunder enn det som var tilfellet hos Agatz et al. (2011), det kan også tilsi at potensiell besparelse ved samling av nærliggende leveransepunkter kan være større hos Porterbuddy.

Det finnes også andre studier som ser mer spesifikt på betydningen av tidsvinduers størrelse. Boyer et al. (2009) så også i sin studie på hvordan størrelsen på tidsvinduer påvirker den totale effektiviteten. I en spesifikk modellberegning finner de at leveranser uten tidsvinduer kan halvere transportdistansen fra en setting hvor alt må leveres innenfor 1 time, og ca. 45 % fra et regime med to-timers tidsvinduer. Denne settingen er ikke direkte overførbar til Porterbuddy. Porterbuddys modell basert på samme/neste dags levering gir mulighet til å planlegge ruter på en anen måte enn ruter basert på løpende tidsvinduer gjennom en arbeidsdag.

I tillegg til muligheten for å planlegge ruter mer effektivt ved å påvirke valg av tidsvinduer for en gitt etterspørsel kan man ved prising også påvirke hvilke kunder som velger å i det hele tatt levere med Porterbuddy og også påvirke de som allerede får levert ett produkt til å få levert flere ordrer samtidig. I resultatene fra spørreundersøkelsen (kapittel 3.2) så vi at blant de som hadde fått varer levert med Porterbuddy, var 64 % sikre på at de ville gjennomført kjøpet også om denne leveringsløsningen ikke var tilgjengelig, mens 13 % sa at de ikke ville gjennomført kjøpet. Videre viste en undersøkelse Porterbuddy har gjennomført blant egne kunder at 82 % av kundene foretrekker å få flere ordrer levert samlet framfor å motta dem hver for seg. Det er derimot vanskelig å gjøre egne beregninger av hva som kan oppnås av reduksjoner i gjennomsnittlig distanse per ordre i Porterbuddys operasjoner. Det finnes flere eksempler på forskning som har tatt for seg *revenue management* og *demand management* i hjemleveringsbransjen, disse har gjerne kombinert optimeringsmodeller (ruting) med ulike representasjoner av hvordan etterspørsel påvirkes av ulike forhold, blant annet pris. Eksempler på slike arbeider er Yang et al. (2016), Klein et al. (2019) og Mackert (2019). Denne litteraturen har imidlertid fokusert mer på modellenes egenskaper enn de praktiske mulighetene som ligger i bruk av modellene. Videre har profit snarere enn utkjørt distanse per ordre vært det mest interessante målet i vurderingene, så det er vanskelig å trekke ut noen konklusjoner om hva slike effekter vil være.

Kort oppsummert finner vi støtte i litteraturen for å anslå at det virker realistisk med en potensiell besparelse på rundt 15 % hvis Porterbuddy klarer å styre kunder til å velge leveringstidspunkt som muliggjør konsolidering av flere ordrer til samme kunde eller nabolag.

3.5 Diskusjon av usikkerhet

Rapporten har sammenlignet ulike leveringsløsninger for netthandel til privatpersoner i Stor-Oslo. Som det er gjort rede for underveis har vi vært nødt til å basere oss på flere antakelser og har brukt data med varierende grad av usikkerhet. Vi har ikke hatt data som

har gjort det mulig å vurdere langtransportdelene av de ulike leveringsløsningene. Arbeidet har derfor vært fokusert på sisteleddene – med andre ord Porterbuddys distribusjonskjøring og kundenes reiser til og fra utleveringssteder. Vi har i liten grad vurdert hvordan endret tilbud av leveringsløsninger påvirker handlevaner og omfang av netthandel, men heller hatt utgangspunkt i eksisterende etterspørsel og operasjoner. Rapporten blir også en form for et øyeblikksbilde, da handlevaner og tilbudet av leveringsløsninger utvikles og endres raskt. Noen sentrale forbehold som vi avslutningsvis også vil trekke frem er:

- Spørreundersøkelsen var enkel og fanger ikke opp alle nyanser som gir oss i stand til å trekke helt sikre konklusjoner om hva som er forventet distanse kjørt i snitt for ordrer levert via utleveringssteder.
- Spørreundersøkelsen er gjennomført på forsommeren 2020. Andelen som går og sykler er høyere på sommeren enn på vinteren og resultatene er trolig ikke representative for et årsgjennomsnitt. På den annen side er transportmønsteret preget av Covid-19-pandemien som har redusert bruk av kollektivtransport.
- Utslippsvurderingene er svært enkle og overordnede, men vi har heller ikke data som gjør oss i stand til å gjøre de mer nøyaktige.
- Det kan tenkes at økt omfang av hjemmekontor i fremtiden gjør det mindre naturlig å «stoppe på veien» hjem for å hente pakker på utleveringssteder. Kanskje vil vi oppleve at den gjennomsnittlige marginale ekstra kjøringen forbundet med henting på utleveringssteder kan øke som følge av dette.
- Porterbuddy har i observasjonsperioden vært gjennom en betydelig ekspansjon som over kort tid, som la press på operasjonene. Det er sannsynlig at operasjonene over tid vil bli forbedret etter hvert som bedriften lærer fra å operere med de volumene som de har oppnådd etter utbruddet av Covid-19-pandemien.
- For å vurdere potensial for fremtidige forbedringer har vi i fravær av andre alternativ vært nødt til å hente ut erfaringer som har blitt dokumentert i forskningslitteraturen. Vi vet ikke om disse er dekkende for Porterbuddys operasjoner i Oslo.

4 Konklusjon

Vi har i denne rapporten presentert beregninger og vurderinger som belyser effektiviteten i Porterbuddys hjemleveringsløsning for netthandel til husholdninger i Stor-Oslo slik den har fremstått våren og sommeren 2020.

Følgende spørsmål var utgangspunkt for arbeidet:

1. *Hvor mye trafikk genererer Porterbuddys distribusjonsløsning?*
2. *Hva er trafikk- og utslippskonsekvensene av Porterbuddys distribusjonskjøring sammenlignet med privatpersoners henting av leveranser via hentepunkter/ utleveringssteder for netthandel?*
3. *Hvor stor trafikkreduksjon per enhet levert kan oppnås ved å jobbe aktivt for å konsolidere flere forsendelser til samme kunde og nabolag?*

Ved å analysere data om Porterbuddys operasjoner har vi identifisert at gjennomsnittlig kjørt distanse per ordre håndtert er svært volumavhengig – skalaen på operasjonene har ikke overraskende stor betydning. Porterbuddy opplevde en stor vekst i volumene fra midten av mars 2020 da Covid-19-epidemien medførte krav om økt sosial distanse og oppfordringer om å redusere besøk i butikker. Med de volumene Porterbuddy har håndtert fra midten av mars 2020 er gjennomsnittlig distanse kjørt per ordre håndtert drøyt halvannen kilometer. Dette er noe høyere enn det vi har funnet er gjennomsnittlig distanse kjørt for ordrer distribuert via et utleveringssted, men forskjellen er liten og det er stor usikkerhet i beregningene. På grunn av høyere andel nullutslippskjøring har Porterbuddys distribusjonskjøring (per sommeren 2020) sannsynligvis et lavere klimagassutslipp per ordre enn privatpersoners henting på utleveringssteder medfører.

Porterbuddy planlegger også rask videre innfasing av nullutslippskjøretøy i sin distribusjonsvirksomhet, raskere enn den generelle endringen i bilparken. På sikt kan en se for seg at all kjøring blir elektrifisert, så den langsiktige problemstillingen vil være hva som genererer mye og lite trafikk. Fra datamaterialet har vi ikke grunnlag for å si noe om hvor stor effekt ytterligere økninger i volum vil ha på effektiviteten. Formen på figurene som analyserte sammenheng mellom volum og kjørt distanse per ordre (figur 15 og 16) tilsier at mye er tatt ut, men samtidig kan økte volumer gi rom for andre endringer som for eksempel mer effektive ruteoptimaliseringsalgoritmer eller flere huber for å redusere avstand fra hub til første kunde på en rute. Vi har videre gjort noen betraktninger om potensial for effektivisering som følge av en planlagt styring hvor kundene gis incentiver til å velge leveringsalternativ (tidspunkter) som gjør det mulig å effektivisere transportene. Ut fra beregninger vi har sett på fra forskningslitteraturen kan det se ut til at en ytterligere trafikkreduksjon på rundt 15 % kan være mulig, men effekten avhenger i stor grad av hvor mange kunder som endrer sin atferd.

Våre analyser tilsier at Porterbuddy kan bidra til å gi handlende i nettbutikker et forbedret tjenestetilbud i form av rask levering uten at det medfører økt trafikk- eller utslippsbelastning. Dette harmonerer godt med følgende betraktning fra Visser et al. (2014):

«Small lot delivery is often criticized for causing increased traffic. But as the last-mile freight transport substitutes passenger shopping trips, it is likely that the total volume of freight and passenger traffic in terms of vehicle-km would not be changed so much. The important question here is what are the suitable city logistics policies to promote last-mile delivery in urban areas.»

For å gjøre hjemleveranser så effektive som mulig sier Visser et al. (2014) videre at det som kan bidra til lavere trafikkmengder og utslipp er god samordning av leveranser, effektiv ruteplanlegging og god utnyttelse av kjøretøyene. Implementert på feil måte har raske hjemleveranser potensialet til å være en av de store driverne for økt trafikk som følge av nettbasert handel, men med tilstrekkelige volumer og effektiv planlegging kan man oppnå forbedring og ikke forverring.

Referanser

- Agatz, N., Campbell, A., Fleischmann, M. og Savelsbergh, M. (2011). Time Slot Management in Attended Home Delivery. *Transportation Science* 45 (3).
<https://doi.org/10.1287/trsc.1100.0346>.
- Allen, J., Piecyk, M., Piotrowska, M., McLeod, F., Cherrett, T., Ghali, K., Nguyen, T., Bektas, T., Bates, O., Friday, A., Wise, S. og Austwick, M. (2017). Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*.
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.07.020>.
- Arnold, F., Cardenas, I., Sørensen, K. and Dewulf, W. (2018). Simulation of B2C e-commerce distribution in Antwerp using cargo bikes and delivery points. *European Transport Research Review* 2018 10:2.
- Boyer, K., Prud'homme, A.M. og Chung, W. (2009). The last mile challenge: Evaluating the effects of customer density and delivery window patterns. *Journal of Business Logistics*, 30.
- Campbell, A.M. og Savelsbergh, M. (2006). Incentive schemes for attended home delivery services. *Transportation Science* 40 (3). <https://doi.org/10.1287/trsc.1050.0136>.
- Klein, R., Neugebauer, M., Ratkovitch, D. og Steinhardt, C. (2019). Differentiated time slot pricing under routing considerations in attended home delivery. *Transportation Science* 53(1):236-255. <https://doi.org/10.1287/trsc.2017.0738>.
- Mackert, J. (2019). Choice-based dynamic time slot management in attended home delivery. *Computers & Industrial Engineering* 129.
- Nenseth, V. og Klimek, B. (2019). Mobilitetsendringer som følge av nye handels-konsepter. TØI-rapport 1720/2019. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Postnord (2020). Netthandel i Norden – oppsummering 2019. Tilgjengelig fra <https://www.postnord.no/bedrift/vare-losninger/netthandel-i-norden>.
- Nets (2019). Norsk e-handel i 2019. Nets A/S. Hentet fra www.nets.no.
- Pålsson, H., Pettersson, F. og Hiselius, L.W. (2017). Energy consumption in e-commerce versus conventional trade channels – Insights into packaging, the last mile, unsold products and product returns. *Journal of Cleaner Production* 164.
- Trafikanalys (2019). Leder e-handel til ökade transporter? delredovisning av ett regeringsuppdrag. Rapport 2019:13. Trafikanalys, Stockholm, Sverige. Tilgjengelig fra https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2019/rapport-2019_13-leder-e-handel-till-okade-transporter--delredovisning-av-ett-regeringsuppdrag.pdf.

- Vanelslander, T., Deketele, L. og Van Hove, L. (2013). Commonly used e-commerce supply chains for fast moving consumer goods: comparison and suggestions for improvement. *International Journal of Logistics Research and Applications* 16 (3). <https://doi.org/10.1080/13675567.2013.813444>.
- Visser, J., Nemoto, T. og Browne, M. (2014). Home delivery and the impacts on urban freight transport: a review. *Procedia – Social and Behavioural Sciences* 125. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1452>.
- Yang, X., Strauss, A.K., Currie, C.S.M. og Eglese, R. (2016). Choice-based demand management and vehicle routing in e-fulfillment. *Transportation Science* 50(2):473-488. <https://doi.org/10.1287/trsc.2014.0549>.

Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

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

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

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

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

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO-0349 Oslo

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