



Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

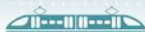


Pakkeautomater som leveringsløsning

Bruksmønster og erfaringer fra pilotfasen

Inger Beate Hovi, Daniel Ruben Pinchasik

1901/2022



Tittel:	Pakkeautomater som leveringsløsning - Bruksmønster og erfaringer fra pilotfasen
Tittel engelsk:	Parcel lockers as delivery solution - Usage patterns and experiences from the pilot phase
Forfatter:	Inger Beate Hovi, Daniel Ruben Pinchasik
Dato:	08.2022
TØI-rapport:	1901/2022
Antall sider:	32
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-1953-4
Oppdragsgivers p.nr.:	NFR 321146
Finansieringskilder:	Norges Forskningsråd
TØIs p.nr.:	5076 – Kontaktfri
Prosjektleder:	Inger Beate Hovi
Kvalitetsansvarlig:	Kjell Werner Johansen
Fagfelt:	Næringsøkonomi og godstransport
Emneord:	Netthandel, Last-mile, Pakkeautomat, Pilotering

Kort sammendrag

Koronapandemien har medført stor økning i internettsalget og etterspørselen etter hjemlevering, noe som har generert et behov for både kapasitetsøkende og mer fleksible hjemleveringstjenester. Pakkeautomater er en slik tjeneste, der forbrukeren har tilgang til å hente pakken 24/7. PostNord startet utbygging av nettverk av pakkeautomater, høsten 2020, og har mål om å etablere 3 000 automater innen utgangen av 2022. Pr februar 2022 var det etablert 678 automater på 322 lokasjoner, der majoriteten er lokalisert i Oslo og omegn. Piloteringen er gjennomført i to runder i 2021, med en første forsiktig innfasing i april/mai og en neste, og vesentlig større, i perioden fra august til oktober 2021. Piloteringen har inkludert automater på ulike lokasjonstyper, der 75 % av utleveringene har vært for pakkeautomater som er utplassert i borettslag/sameier, mens resten fordeles på følgende andre lokasjonstyper: Butikk (11%), kollektivknutepunkt (6%), kjøpesenter (5%) og arbeidsplass/undervisningssted (4%).

Summary

The COVID-19 pandemic has led to large increases in e-commerce and demand for home deliveries. This has generated a demand both for capacity-increasing and more flexible delivery solutions. Parcel lockers are such a solution, allowing consumers to pick up parcels 24/7. PostNord started the development of its parcel locker network during autumn 2020 and aims to have established 3 000 lockers by the end of 2022. In February 2022, 678 parcel lockers were established at 322 locations, with the majority in Oslo and surroundings. Pilots were carried out in two rounds in 2021, with an initial small-scale phase-in in April/May and a new, considerably larger pilot phase from August through October. PostNord's pilot included lockers at different location types: 75% of deliveries were to lockers placed in housing associations/cooperatives, 11% at grocery shops, 6% at public transport hubs, 5% at shopping centers and 4% at office/educational locations.



Forord

Koronapandemien har ført til store omstillinger i forbruketferd og forsterket en allerede kraftig vekst i netthandel og etterspørsel etter hjemleveringer. Særlig julehandelen 2020 satte dagens utleveringssystem på prøve og viste akutte behov for kapasitetsøkende tiltak.

Kontaktfri er et Pilot T-prosjekt finansiert av Norges forskningsråd og med PostNord som prosjektleder. Hovedmålet med prosjektet er å etablere nye løsninger for last-mile ved å pilotere et pakkeautomatnettverk og et nytt tilbud for signaturløse hjemleveringer. Fokuset er på utvikling av smittefrie løsninger, automatiserte tjenester og leveringsløsninger som er uavhengig av at mottakeren er tilgjengelig på overleveringstidspunktet. Målet med prosjektet er å utvikle ny kunnskap om hvilke leveringsløsninger ved netthandel som er mest bærekraftige for samfunnet.

Foreliggende rapport er den første som er utarbeidet i prosjektet. Formålet med rapporten har vært å oppsummere erfaringer og bruksmønster fra den første pilotfasen av pakkeautomater som leveringskonsept.

Rapporten og analysen den bygger på er utført i samarbeid mellom Inger Beate Hovi og Daniel Ruben Pinchasik. I tillegg har Bo Dong utført beregning av distanse fra bosted til pakkeautomatene. Victoria Rummelhoff har vært prosjektleder og kontaktperson i PostNord. Avdelingsleder Kjell Werner Johansen har vært kvalitetssikrer, mens administrasjonskonsulent Trude Kvalsvik har ferdigstilt rapporten for publisering.

Oslo, august 2022
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Kjell W. Johansen
Avdelingsleder



Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Dagens leveringsløsninger og pakkeautomater	1
1.3	Rapportens formål	2
1.4	Rapportstruktur.....	2
1.5	Ordforklaring	3
2	Data og analyse	4
2.1	Data	4
2.2	Analyse	4
2.3	Avgrensing.....	5
3	Pakkeautomatnettverket	6
3.1	Pakkeautomatkonseptet	6
3.2	Kostnader ved etablering	7
3.3	Utbygging	7
3.4	Avstand fra pakkeautomat til mottaker.....	9
3.5	Utvikling i leveringsvolum til pakkeautomater	10
4	Utlevering til pakkeautomater	12
4.1	Utleveringer etter lokasjonstyper	12
4.2	Ukedag og klokkeslett for levering.....	12
4.3	Tidsbruk ved utlevering i pakkeautomatene	14
4.4	Kapasitetsutnyttelse.....	16
5	Henting av kunde	19
5.1	Ukedag og klokkeslett for henting	19
5.2	Liggetid i pakkeautomat.....	22
5.3	Vare og avsender.....	26
6	Konklusjoner, diskusjon og videre arbeid	30

Pakkeautomater som leveringsløsning

Bruksmønster og erfaringer fra pilotfasen

TØI rapport 1901/2022 • Forfattere: Inger Beate Hovi, Daniel Ruben Pinchasik • Oslo 2022 • 32 sider

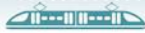
- Pakkeautomat er en sikker og fleksibel leveringsløsning for pakker opp til 20 kg, hovedsakelig ment for å erstatte deler av hjemleveringstjenesten. Fordelen er at distributøren kan levere flere pakker til et stativ i nærheten av kunde i stedet for å kjøre til hver enkelt husstand.
- PostNord startet utbygging av et nettverk av pakkeautomater høsten 2020 og har målsetting om 3 000 automater innen utgangen av 2022 og tøffelavstand (300 meter) til kundene.
- I 2021 har det vært en pilotering av pakkeutlevering via automatene.
- I pilotfasen er avstanden fra pakkeautomat for utlevering til hjemstedsadresse beregnet til 600 meter i gjennomsnitt.
- Bruksmønster og erfaringer fra pilotfasen viser at både liggetid og henteavstand kortest ved lokasjon i borettslag, lengst for arbeidsplass/undervisningssted og kollektivknutepunkt. Pakkene ligger i gjennomsnitt 1,5 døgn i automaten før de hentes.

Bakgrunn

Koronapandemien har forsterket en allerede kraftig veksttrend i netthandel og i tillegg medført en stor økning i etterspørsel etter hjemleveringer. Nå som samfunnet i stor grad er tilbake til normalsituasjonen, øker behovet for mer fleksible leveranser. En fleksibel leveringsløsning, som nå fases inn i Norge, er automater hvor forbrukere kan hente pakker 24/7 ved hjelp av en mobilapplikasjon med Bluetooth-nøkkel.

PostNord er en av aktørene som de siste årene har begynt å pilotere utlevering via pakkeautomater i Norge og har som mål å etablere 3 000 pakkeautomater innen utgangen av 2022. Denne rapporten inneholder en oppsummering av bruksmønster og erfaringer fra PostNords pilotdrift av pakkeautomater, basert på faktiske sendingsdata fra oppstart av de første pakkeautomatene våren 2021 og fram til årsskiftet.

Løsningen med pakkeautomater er i første omgang hovedsakelig tenkt å være et alternativ til hjemleveringer med signatur, som både er særlig ressurskrevende for transportøren og som genererer trafikk og relaterte ulemper for samfunnet.



Pilotnettverket

Utbyggingen av PostNord sitt nettverk av pakkeautomater startet ved utgangen av 2020 og fortsetter gjennom 2021. Først etableres et nettverk hovedsakelig i og rundt byene i Sør-Norge, men etter hvert fases de inn også i andre deler av landet.

Ved utgangen av 2021 hadde PostNord etablert pakkeautomater på nærmere 300 lokasjoner, hvorav i underkant av to tredjedel var tatt i drift. Majoriteten av disse automatene var utplassert i borettslag og større sameier, men er også utplassert ved butikker, arbeidsplasser/undervisningssteder, kollektivknutepunkt og kjøpesentre.

Hensikten med pakkeautomatene er at pakker skal kunne hentes i nærheten av der mottakeren bor eller ferdes. I pilotfasen er rundt halvparten av leveringene til pakkeautomater lokalisert innenfor samme postnummer som mottaker, litt under halvparten til automater i annet postnummer og en brøkdel til automater i andre kommuner enn der mottaker bor. Pakkeautomater som er lokalisert ved kjøpesentre skiller seg noe ut ved at mange mottakere som bor i annet postnummer, men hovedsakelig innenfor samme kommune, enn pakkeautomatens lokasjon, mens kollektivknutepunkt skiller seg ut ved at noen flere mottakere som bor i en annen kommune enn pakkeautomatens lokasjon. I gjennomsnitt har avstanden fra pakkeautomat til mottakerens bosted vært på 620 meter, men på i underkant av 300 meter for mottakere som bor i samme postnummer, selv om det er noe variasjon mellom ulike lokasjonstyper.

Intensjonen er at pakkeautomater, når nettverket er ferdig utbygd, skal være innenfor «tøffelavstand» fra der mottakere bor eller ferdes. Dette er av PostNord definert som en avstand på 300 meter.

Innfasing og bruk

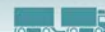
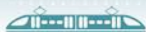
De første utleveringene til pakkeautomatene startet med en test i april/mai 2021, før en ny og mer omfattende testperiode startet i juli og hvor volumene økte sterkt fra august av. Antall leveranser til pakkeautomatene nådde et maksimum i oktober, men ble redusert i november og desember for å ikke risikere å overbelaste en relativt uprøvd løsning i den perioden på året med størst pakkevolum (Black Week og julehandelen).

Tre firedeler av leveransene i 2021 har vært til automatlokasjoner i borettslag/sameier og mindre andeler til de øvrige lokasjonstypene. Tilnærmet alle leveranser til pakkeautomater finner sted på virkedager, med flest leveranser på onsdager, tirsdager og torsdager.

Leveranser skjer hovedsakelig på dagtid etter kl. 9, med tidsrommet mellom kl. 12-15 som det mest brukte. Det er noen mindre forskjeller i tidsfordelingen mellom ukedager og også kveldsutleveringer har utgjort en vesentlig andel av leveranser til pakkeautomater.

Tidsbruk ved levering

Tidsbruk for levering til samme lokasjon (kan inkludere mer enn en automat) kan beregnes basert på datagrunnlaget dersom 2 eller flere kolli leveres samtidig, men dette inkluderer ikke tidsbruken til sjåfør i og utenfor bilen før første kolli og etter siste



kolli er levert. I gjennomsnitt har leveringstid vært på i underkant av 3,5 minutt pr lokasjon og 44 sekunder pr kolli. Analysen viser at det er skala- eller effektivitetsgevinster når det leveres flere enn en håndfull kolli samtidig, men at denne gevinsten avtar ved samtidig levering av et større antall kolli. Det synes videre en «læringseffekt» i perioden fra april 2021 ut desember med lavere leveringstid pr kolli i gjennomsnitt.

Data for utvalgte lokasjoner tyder videre på at i pilotfasen ble pakkeautomatens kapasitet sjeldent benyttet fullt ut og at kapasitetsutnyttelsen er lav når nye utleveringer starter, men at kapasitetsutnyttelsen tiltar mot høysesong og i perioder når en utnyttelse på over 80 %.

Liggetid før henting

Mens leveranser til pakkeautomater nesten utelukkende utføres på virkedager, hentes rundt 8 % av pakkene på lørdager og 4 % på søndager. Utover dette blir flest pakker hentet på onsdager og torsdager, fulgt av tirsdager, dvs. dagene med flest leveringer. Hentemønsteret er noe forskjellig mellom lokasjonstype (f.eks. kjøpesentre eller arbeidsplasser), noe rapporten illustrerer i detalj. I sum hentes nærmere 60 % av pakkene (eller litt under halvparten om det ikke justeres for sendinger med manglende tidsinformasjon) innen et døgn, og andelen er tilnærmet lik for alle lokasjonstyper. I gjennomsnitt er liggetiden på ca. 1,5 døgn, med mindre forskjeller mellom lokasjonstypene.

Variasjonen i liggetiden er viktig for leverandører i forhold til pakkeautomatens effektivitet og operasjonelle beslutninger. Dataene tyder videre på en tendens at pakker gjerne hentes ettermiddag og kveld og på virkedager. Også her diskuterer rapporten hentemønstre i mer detalj. Vi har videre sett på gjennomsnittlig liggetid og variasjon i denne for ulike geografiske områder i Oslo, samt i utvalgte områder utenfor Oslo, hvor vi identifiserer noen forskjeller. For eksempel har Høybråten lavest liggetid (30 timer) før pakker hentes, mens Vinderen-Holmenkollen og Stor-Oslo har høyest liggetid (40 timer).

Varer som utleveres i pakkeautomat

Avslutningsvis ser rapporten på varekategori (avledet fra avsenderens næringskategori) og om avsender er lokalisert i Norge eller om varene er import fra utlandet. Rundt halvparten av alle pakker som i 2021 ble levert til pakkeautomater faller i varekategorien klær, tekstiler, sko, mm., som også i stor grad har avsendere utenfor Norge. Resten fordeler seg over en rekke andre varekategorier med forskjellige andeler import/innenriks avsendere.

Vi finner videre at bøker og musikk både har kortest gjennomsnittlig liggetid (28 timer) og lavest spredning, at kosmetikk-, apotek- og optikervarer ligger lengst (46 timer) og at elektronikk har størst variasjon i hentetid.

Over alt domineres sendinger til pakkeautomatene av avsendere innen postordre-/internetthandel (utgjør 60% av antall pakkeutleveringer i automat), hvorav drøye 80 % er importvarer. Detaljhandel står for 21 % av alle pakkene, hvorav rundt tre fjerdedel kommer fra innenriks avsender.

Parcel lockers as delivery solution

Usage patterns and experiences from the pilot phase

TØI Report 1901/2022 • Authors: Inger Beate Hovi, Daniel Ruben Pinchasik • Oslo 2022 • 32 pages


- Parcel lockers are secure, flexible delivery solutions for parcels up to 20 kg, primarily intended to replace home deliveries requiring recipients' attendance. An advantage is that distributors can deliver multiple parcels to a location near customers, rather than to drive to each individual recipient.
- PostNord started development of a parcel locker network during autumn 2020 and aims to have 3000 parcel lockers in use in Norway by 2022-end, within 'slipper distance' (300 m) from their customers.
- In 2021, PostNord carried out a pilot for deliveries to parcel lockers.
- In the pilot phase, the distance between parcel lockers and the recipient's home was calculated to be 600 meters on average.
- Usage patterns and experiences from the pilot phase show that both pick-up time and pick-up distances were lowest for parcel lockers located within housing associations, and longest for locations near offices/educational institutions and public transport hubs. On average, recipients pick up their parcels 1,5 days after delivery to the parcel locker.

Background

The COVID-19 pandemic reinforced strong ongoing growth trends in e-commerce and led to large increases in the demand for home deliveries. Now, with society returning to business-as-usual, the need for flexible deliveries is increasing. One flexible delivery solution that is being phased-in in Norway, are so-called parcel lockers, where consumers can pick up parcels 24/7, using a mobile app with Bluetooth key.

PostNord is one of the players that in recent years has started piloting parcel locker deliveries in Norway, and aims to have 3000 parcel lockers in use in Norway by the end of 2022. This report provides a summary of use patterns and experiences from PostNord's pilot operation of such lockers, based on real shipment data from the start of the first pilot deliveries in the spring of 2021 until the turn of the year.

Parcel locker deliveries are initially primarily intended to offer an alternative to home deliveries that require attendance and signature, as these deliveries are particularly



resource-demanding for the transport firm and generate traffic and other negative externalities for society.

Pilot network

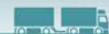
The development of PostNord's network of parcel lockers started in late 2020 and continued throughout 2021. First, small networks were established mainly in and around cities in southern Norway, but gradually, parcel lockers were also installed in other parts of the country. By the end of 2021, PostNord had placed out parcel lockers at nearly 300 locations, of which just under two thirds were taken into operation. The majority of these parcel lockers were installed on the ground of housing associations (borettslag) and larger housing cooperatives (sameier), but also near grocery shops, offices/educational institutions, public transport hubs and shopping centers.

The rationale behind parcel lockers is that they allow consumers to pick up parcels in the vicinity of places they live, pass or frequent in the course of their daily routines. During the pilot phase, around half of all deliveries to parcel lockers took place to lockers in the same post code zone as the recipient's address, just under half was delivered to lockers in a different post code zone, and a small fraction to lockers in other municipalities than the recipient's home. Parcel lockers located at shopping centers somewhat stand out in that many recipients live in different post codes, but mainly within the same municipality, while lockers at public transport hubs stand out by having a somewhat larger share of recipients living in different municipalities than the locker's location. On average, the distance between parcel lockers and recipient's homes has been 620 meters, but under 300 meters for recipients living in the same postal code as the locker's location, albeit with some variation between different types of locations. PostNord's objective is that when the parcel locker network is fully established, parcel lockers should be available within "slipper distance" from the places where recipients live or travel. PostNord defines this as a distance of up to 300 meters.

Phase-in and use

The first deliveries to parcel lockers started with a test in April/May 2021, followed by a new, more extensive test period from July and large volume increases from August. The number of deliveries to parcel lockers reached a maximum in October, but was reduced in November and December to avoid overloading a relatively untested solution during particularly high-volume periods (Black Week and Christmas shopping).

Three quarters of deliveries in 2021 were to locker locations in housing associations/cooperatives, with smaller shares of deliveries to the other types of locations. Nearly all deliveries to parcel lockers took place on working days, with most deliveries on Wednesdays, Tuesdays and Thursdays. Deliveries largely take place during daytime, after 9 AM, with 12-15 PM being the time slot with most deliveries. The distribution of delivery times throughout the day differs slightly between different days of the weeks, and evening deliveries also constituted a significant share of deliveries to parcel lockers in 2021.



Time use during deliveries

The amount of time spent on deliveries to the same location (which can have multiple parcel lockers) can be calculated for deliveries of 2 or more parcels, but does not capture time that drivers spend in and outside of their vehicles before the first parcel is delivered or after the last parcel is delivered. On average, delivery times have been just below 3,5 minutes per location and 44 seconds per parcel. Our analyses reveal scale economies or effectivity gains when more than a handful of parcels is delivered simultaneously, but that these gains decrease when the number of simultaneously delivered parcels is higher. There further appears to be a “learning effect”, with decreases in average delivery times per parcel in the period from April 2021 through-out December.

Data for selected locker locations further indicate that in the pilot phase, parcel locker’s capacity was rarely fully utilized and that new delivery rounds largely took place when capacity utilization was low.

Pick-up times

While deliveries to parcel lockers almost exclusively take place on working days, around 8% of parcels is picked up on Saturdays and 4% on Sundays. However, most parcels are picked up on Wednesdays and Thursdays, followed by Tuesdays, i.e. the days with most deliveries. Pick-up patterns differ somewhat between location types (e.g. parcel lockers at shopping centers or offices) and are discussed in detail in the report. Overall, nearly 60% of parcels (or just under half of all parcels when deliveries for which time information is missing are included in the total) is picked-up within 24 hours, and this share is almost equal for different types of locations. On average, parcels are picked up after 1,5 days, with small differences between location types. Variation in pick-up times is important for operators with regard to parcel locker efficiency and operational decisions. Data further indicate a tendency for parcels to be picked up during the late afternoon and during the evening, and on working days. Also this is discussed in detail in the report. We have further looked at average pick-up times and variation for different geographical areas in Oslo and selected areas outside of Oslo, and find some differences. For example, pick-up times are shortest for the Høybråten area in Oslo (30 hours), and highest in the Vinderen-Holmenkollen area and Greater-Oslo (40 hours).

Goods delivered to parcel lockers

Finally, we consider goods categories delivered to parcel lockers (derived from the sender firm’s industry classification) and sender (in Norway or import from abroad). Around half of all parcels delivered to parcel lockers in 2021 fell into the category clothes/textiles/shoes etc., with the majority stemming from senders outside of Norway. The remaining parcel volumes include a range of different goods categories with varying shares of domestic/foreign senders. We find that books and music goods both have lowest average pick-up times (28 hours) and least variation, that cosmetics, pharmacy products etc. have the longest pick-up times (46 hours), and that parcels likely containing electronics have the largest variation in pick-up times.



Overall, parcel volumes are dominated by senders within mail order/e-commerce industries, of which 80% are sent from abroad. Retail makes up 21% of all parcels, of which around three quarters stem from domestic senders.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

SSBs varehandelsindeks¹ viser at omsetning i internetthandel fra norske nettbutikker er tredoblet fra 2014 til 2021. Koronapandemien har forsterket en allerede kraftig vekst i netthandel, både i Norge og mange andre land, og omsetningen i internetthandelen har økt kraftig i pandemiperioden med 36 % vekst fra 2019 til 2020 og ytterligere 19 % i 2021. Under pandemien handlet mange varer på nett, som de vanligvis handler i fysiske butikker. I tillegg medførte pandemien endringer i forbrukernes leveringspreferanser, med en stor økning i etterspørsel etter hjemleveringer siden starten av pandemien.

Samfunnet har i større grad gått tilbake til normalen, og hverdagen er igjen fylt med mer tid på arbeidsplasser, sosiale sammenkomster, idrett og underholdning og lignende. Dette kan være med på å redusere veksten i etterspørselen etter hjemlevering fremover, og øke behovet for mer fleksible leveranser. Dette fordi tidsvinduet for når varen oppgis levert gjerne er ganske bredt og medfører at kunden må være hjemme til å ta imot varen gjennom store deler av dagen.

En leveringsløsning som gir en økt fleksibilitet både for mottaker og distributør, og som har blitt pilotert og utvidet under pandemien, er pakkeautomater. Pakkeautomater muliggjør fleksible leveringer uten at mottaker trenger å være fysisk tilstede eller tilgjengelig for å åpne døren ved et leveringstidspunkt på dagtid, samtidig som de slipper å reise til en butikk, unngår signeringskravet og kan velge hentetidspunkt helt fritt. Dermed forventes det at etterspørselen etter utlevering i pakkeautomater vil øke raskt i tiden fremover.

En undersøkelse utført av PostNord viser at 45 % av nordmenn er interessert i å prøve pakkeautomater dersom disse er lokalisert i deres nærområde. Andelen er høyere for forbrukere mellom 15 og 49 år, mens bare en mindre andel av de over 60 år (21 %) er interessert i å prøve pakkeautomater som leveringsløsning, men ønsker heller å hente pakken ved et utleveringssted. Kun 18 % oppgir at de ikke er interessert i denne type leveringstjeneste.

1.2 Dagens leveringsløsninger og pakkeautomater

PostNord tilbyr i dag fem ulike produkter for levering til konsummarkedet. Dette er:

1. Små pakker som leveres i postkassen eller på dørmatten (tjenesten er outsourcet og inngår ikke i datatilfanget eller analysene i denne rapporten)
2. Hjemlevering uten signatur
3. Hjemlevering med signatur (gjerne varer med høy verdi eller større enheter)
4. Utlevering i butikk
5. Utlevering i pakkeautomat (ny fra 2021)

¹ [07313: Omsetning for varehandel \(mill. kr\), etter næring \(SN2007\), statistikkvariabel og år. Statistikkbanken \(ssb.no\)](https://ssb.no/statistikkbanken)

Pakkeautomater som leveringsløsning er primært et alternativ til hjemlevering med signatur, som er den mest ressurskrevende av leveringsløsningene for transportøren.

Av konfidensialitetshensyn er det i denne rapporten ikke gitt detaljert informasjon om fordelingen mellom PostNords produktsegmenter. Mer generelt blir i dag brorparten av alle sendinger levert til utleveringspunkter i butikk, hvor de hentes av mottaker, mens hjemlevering med og uten signatur utgjør mindre andeler. Pakkeautomatene stod i 2021 for en liten brøkdel av hjemleveringene.

Sett på fordelingen av utleveringer etter region (basert på tidligere fylkesinndeling) varierer *antall sendinger* sterkt mellom regioner, men butikkutlevering er den dominerende leveringsformen i alle regioner (unntatt for Svalbard, hvor hjemlevering dominerer). Det er noen mindre forskjeller mellom fordelingen i ulike regioner. For eksempel er *andelen* hjemlevering med signatur lavere i Oslo enn i andre regioner, men med en noe større andel signaturfri hjemlevering. Ettersom utbyggingen av PostNords pakkeautomatnettverk i en tidlig fase var konsentrert om Oslo, er det Oslo hvor andelen pakkeautomatleveringer i 2021 har vært høyest, dog også marginal.

1.3 Rapportens formål

Denne rapporten inneholder en oppsummering av bruksmønster og erfaringer fra PostNords pilotdrift av pakkeautomater, basert på faktiske sendingsdata fra oppstart av de første pakkeautomatene våren 2021 og ut kalenderåret 2021. Målsettingen er å presentere innsikter om ulike aspekter av pakkeautomatenes bruk og utnyttelse samt å evaluere hva som kjennetegner de mest og minst vellykkede plasseringene i pilotnettverket.

1.4 Rapportstruktur

Rapporten er bygget opp som følger: I kapittel 2 presenteres dataene som er analysert, og noen av de metodiske utfordringene som begrenset datatilgang utløser, samt hvordan dette er løst. I kapittel 3 presenteres utbyggingen av pakkeautomatnettverket, mens kapittel 4 presenterer en analyse av utlevering til pakkeautomatene, mens kapittel 5 analyserer hvor lang liggetid pakkene har i automatene og noen illustrasjoner på hvordan kapasitetsutnyttelsen av de mest brukte automatene har vært i pilotfasen. I kapittel 6 gis en diskusjon av resultatene, samt en introduksjon til videre arbeid.

1.5 Ordforklaring

Pakkeautomat	Pakkeautomater er selvbetjente stativer med luker der mottakere kan hente pakken sin 24/7. Pakkeautomatene har 13-14 luker, fordelt over tre ulike lukestørrelser (små, mellomstore og store).
Pakkeautomatlokasjon	Med pakkeautomatlokasjon mener vi her en lokasjon der en eller flere pakkeautomater er installert og dermed har samme henteadresse.
Automat	Automat benyttes her synonymt med pakkeautomat/stativ.
Luke	En luke er en selvstendig låst enhet der mottaker kan hente pakken sin. Luken låses opp ved hjelp av en applikasjon på mobiltelefonen og en Bluetooth-forbindelse.
Kolli	En enhet (konvolutt, pakke, eske, kartong og lignende) som en sending består av.
Pakke	Begrepet pakke og kolli brukes her om hverandre.
Sending	En sending er en leveranse fra en avsender til en mottaker og kan bestå av mer enn en pakke eller kolli.
Leveranse	En leveranse kan bestå av flere sendinger og kolli, som leveres til samme adresse samtidig.

2 Data og analyse

2.1 Data

Analysene i denne rapporten er basert på to primærkilder. Den ene gir informasjon om lokasjon til PostNord sine pakkeautomater og inkluderer informasjon om installasjonsdato, adresse, antall automater pr lokasjon, lokasjonstype der pakkeautomaten er lokalisert som f.eks. borettslag/sameie, undervisningsinstitusjon/arbeidsplass, kollektivknutepunkt, butikk eller kjøpesenter.

Den andre primærkilden er sendingsdata for leveranser til konsummarkedet (B2C) fra PostNord, for hele 2021. Fokuset her har vært på de forsendelsene som er levert til pakkeautomater. Dataene inneholder informasjon om bl.a. kundens postnummer, utleveringssted, leveringsprodukt, dato og tidspunkt for utlevering og henting. I tillegg foreligger informasjon om virksomhetsnummer til avsenderbedriften. Dette er benyttet til å koble på næringskode til avsender (via Virksomhetsregisteret til SSB). Næringskode i sin tur er benyttet til å avlede sannsynlig produktkategori for hver forsendelse.

2.2 Analyse

Tidspunkt for levering og henting er benyttet til å beregne liggetid i pakkeautomaten, altså tiden det tar fra en pakke er levert til pakkeautomaten og til den hentes av kunden.

Dataene vi har mottatt er aidentifisert. For å kunne beregne avstand fra pakkeautomatlokasjon til kunde har vi derfor ikke informasjon om faktisk distanse, men har benyttet en approksimasjon der vi basert på Open Source Routing Machine (OSRM) har beregnet gangavstand mellom koordinatfestet pakkeautomatlokasjon og befolkningstygdepunktet i oppgitt postnummer for bostedsadresse. Befolkningstygdepunktet beregnes basert på befolkningsdata fra 250x250 meters rutedata² fra SSB og postnummerpolygoner fra Kartverket.

For ca. 88 % av sendinger foreligger informasjon om *leveringstidspunkt* i pakkeautomatene. Der hvor det leveres flere sendinger til samme pakkeautomatlokasjon under samme leveringsrunde, er det mulig å beregne tidsbruken fra første til siste kolli er levert. Dersom det bare leveres én kolli til en pakkeautomatlokasjon er det ikke mulig å beregne tidsbruk ved utlevering, fordi i slike tilfeller kun registreres tidspunktet for denne leveransen. Selve leveringsprosessen omfatter imidlertid mer enn tidsbruken mellom første og siste kolli og som dataene ikke fanger opp. Dette gjelder f.eks. tiden sjåføren bruker i og ved bilen til å samle og sortere pakker for de enkelte utleveringene og gangveien mellom bilen og pakkeautomatene.

² [Kart og geodata fra SSB - SSB](#)

2.3 Avgrensning

Analysene som presenteres i denne rapporten er avgrenset til privatmarkedet (B2C) og hoved er på utleveringer til pakkeautomat. Av hensyn til konfidensialitet presenterer vi for det meste indekstall. PostNord outsourcer sin last-mile transport slik at vi ikke har tilgang til data om varebiltransporten. Det innebærer at analysen er basert på informasjon som ligger i sendingsdataene.

3 Pakkeautomatnettverket

3.1 Pakkeautomatkonseptet

Pakkeautomater er en selvbetjent automat der mottaker kan hente pakken sin 24/7 der de bor eller ferdes. Kunden slipper altså å forholde seg til åpningstider i butikk eller at de må være hjemme i et tidsintervall spesifisert av distributøren. Formålet er at det skal bli enklere å hente pakker som kjøpes på nett, og at distributøren får en mer effektiv leveringsløsning sammenliknet med hjemlevering.

En forutsetning for å kunne bruke pakkeautomat er at nettbutikken tilbyr levering til en automat i nærheten av der kunden bor eller ferdes. Når kunden mottar en SMS om at pakken er klar for henting i en pakkeautomat brukes en mobilapplikasjon (app) som nøkkel via Bluetooth. Med appen kan kunden også spore sine sendinger som er underveis.

I 2021 startet PostNord en første innfasing av pakkeautomater, en leveringsløsning som de siste årene er tatt i bruk i en rekke land i Europa. Målet til PostNord er å etablere 3 000 pakkeautomater innen utgangen av 2022. I første omgang er det etablert et pilotnettverk, som basert på erfaringer fra første bruksfasen, vil kunne utvides til en mer storskala løsning.

Posten Norge og [Instabox](#) er to andre aktører som har tatt i bruk pakkeautomater som leveringsløsning i Norge. Mens Posten sitt pakkeautomatkonsept i store trekk tilsvarer PostNord sitt, satser Instabox på ekspressleveringer, med muligheter for levering samme dag som kunden bestiller vare ved levering fra Norge, og levering neste dag ved leveranser fra Sverige.

Figur 3.1 illustrerer pakkeautomatkonseptet i praksis for både PostNord og konkurrent Posten Norge, samt en skisse fra leverandøren Swipbox. Utvendig er pakkeautomatstativene rundt to meter høye, en meter brede og 62 cm dype og i praksis er ofte flere stativer plassert ved siden av hverandre. Hvert pakkeautomatstativ har 13 luker (14 på skissen), fordelt over små, mellomstore og store luker, med dimensjoner som framgår av tabell 3.1. Som det kan leses av tabellen er det høyden som skiller lukestørrelsen, mens bredde og dybde er lik for alle lukene.



Figur 3.1: Illustrasjon av utplassering av pakkeautomater i praksis, samt skissetegning fra leverandøren. I skissetegningen synes en mellomstor luke til nest nederst på venstre side, som for utplasserte pakkeautomater er erstattet med to små luker. Kilde: Swipbox.

Tabell 3.1: Dimensjoner på de små, mellomstore og store lukene i pakkeautomatene. Kilde: Swipbox.

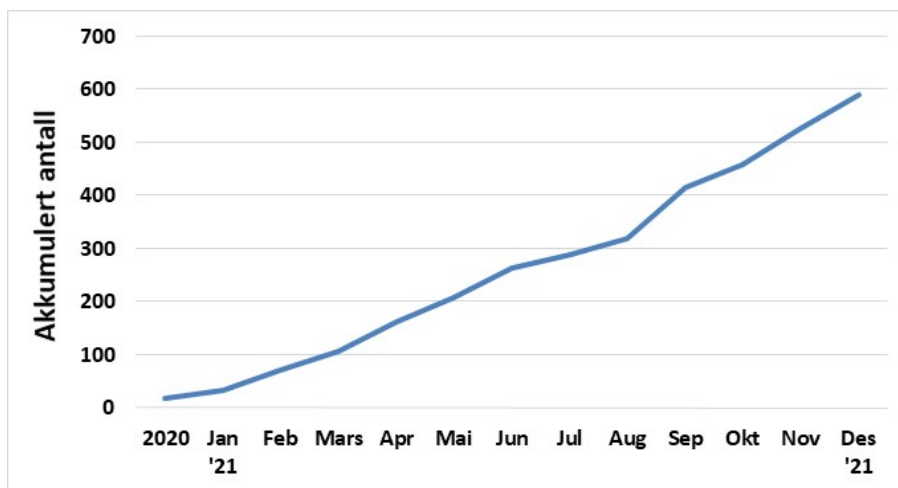
	Små luker	Mellomstore luker	Store luker
Høyde	11 cm	24 cm	50 cm
Bredde	44 cm	44 cm	44 cm
Dybde	59 cm	59 cm	59 cm

3.2 Kostnader ved etablering

Den største kostnaden distributøren for å kunne ta i bruk pakkeautomatene, er kostnader knyttet til oppgradering av sorteringssystemet på terminal. Den nødvendige oppgraderingen er særlig knyttet til å kunne sortere pakker etter om de passer i pakkeautomater og hvilke lukestørrelser de kan benytte. I tillegg kommer kostnadene ved investering i pakkeautomatstativene. Gevinsten for distributøren er at last-mile blir mer effektiv enn ved hjemlevering ved at flere pakker kan leveres til samme adresse. Denne gevinsten vil være større for pakkeutlevering som krever signatur, fordi dette tar lenger tid for sjåføren. Kostnadsanalysen er ikke dokumentert i denne rapporten, men er foreløpig presentert som konferansepapers.

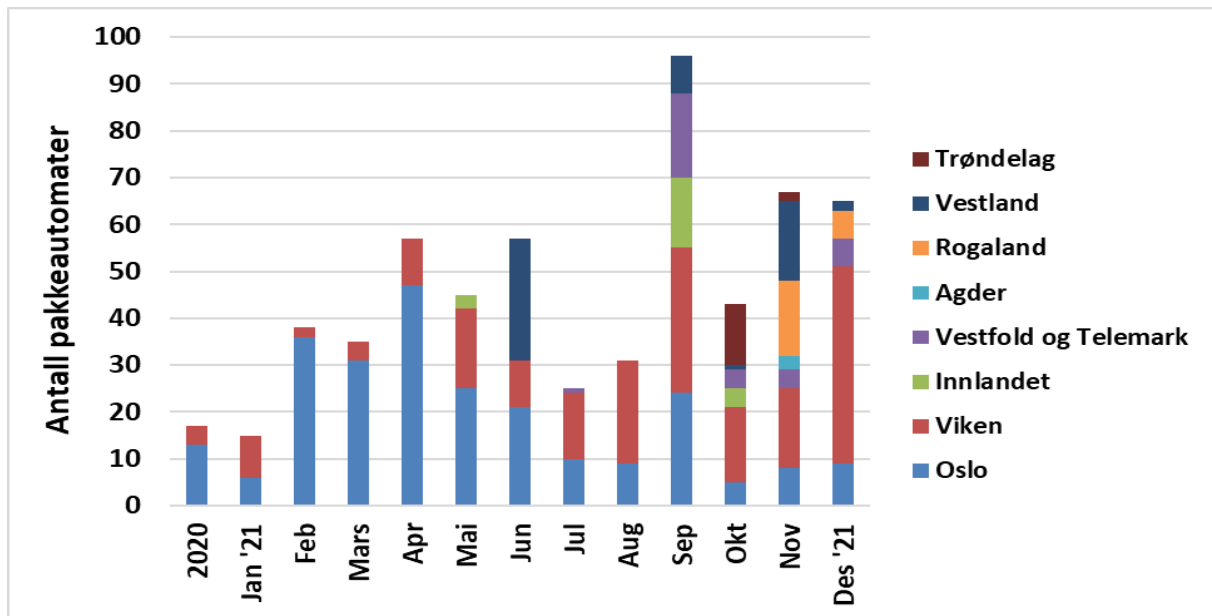
3.3 Utbygging

Utbyggingen av PostNord sitt pakkeautomatnettverk startet ved utgangen av 2020 og har fortsatt gjennom 2021, noe som illustreres i figur 3.2.



Figur 3.2: Utbygging av pakkeautomatnettverket etter måned. Akkumulert antall.

Ved slutten av 2021 var det utplassert nærmere 600 pakkeautomater på rundt 300 lokasjoner, det vil si ca. 2 automater i gjennomsnitt pr lokasjon. De fleste av disse var på dette tidspunktet utplassert i Oslo (41 %) og i Viken (34 %) og figur 3.3 illustrerer utbyggingstakten i denne og andre geografiske områder gjennom året.



Figur 3.3: Antall utplasserte pakkeautomater i sum for 2020 og pr måned i 2021, etter lokasjon.

Etter en forsiktig utbyggingsstart fra slutten av 2020 var det ved utgangen av mai 2021 installert drøyt 200 pakkeautomater, hovedsakelig i og rundt byene i Sør-Norge. Mye av den videre utbyggingen av nettverket mellom juni og august var fortsatt konsentrert om Oslo og Viken, men i juni ble det også installert pakkeautomater i Vestland. Mellom september og desember ble nettverket av pakkeautomater utvidet i Vestfold og Telemark, Rogaland, Innlandet, Trøndelag, noen få pakkeautomater i Agder, samt i Vestland.

Utbyggingen fortsetter i 2022 og målet er å utplassere 3 000 pakkeautomater i løpet av året samt å åpne flere terminaler i forskjellige regioner for leveringer til pakkeautomater. Pr 1. februar 2022 opererte PostNord 678 stativer fordelt over 332 lokasjoner.

Av de ca. 300 pakkeautomatlokasjonene som var etablert pr 31/12-2021 var 62 % tatt i bruk ved årsskiftet. Det er særlig automater som er etablert fra andre halvdel av september 2021 og ut året som ikke var tatt i bruk i løpet analyseperioden.

Pakkeautomatene er installert på ulike «lokasjonstyper», alle med sine egne egenskaper. Dette framgår av Tabell 3.2, som viser fordeling på ulike lokasjonstyper, samt gjennomsnittlig (og maksimum) antall pakkeautomater.

Tabell 3.2. Antall lokasjoner og gjennomsnittlig antall automater etter lokasjonstype. Pr 31.12.2021.

	Antall lokasjoner	Automater pr lokasjon	
		Gjennomsnitt	Maksimum
Borettslag/sameie	236	2,0	4
Butikk	32	2,3	3
Kjøpesenter	6	2,2	4
Kollektivknutepunkt	7	1,9	2
Arbeidsplass/undervisningssted	15	2,0	4
Privat	1	2,0	2
Sum	297	2,0	4

Majoriteten av pakkeautomatene (78 %) er lokalisert i borettslag/sameier, altså der folk bor, med i gjennomsnitt 2 pakkeautomater og 4 automater på det meste. Lokasjoner i borettslag/sameier er fulgt av butikklokasjoner, som ved utgangen av 2021 stod for 12 % av pakkeautomatene. Butikklokasjoner har i gjennomsnitt flest pakkeautomater pr lokasjon (2,3). Pakkeautomater som er utplassert ved arbeidsplasser/undervisningssteder stod for ca. 5 % av pakkeautomatene med i gjennomsnitt 2 og på det meste 4 stativer pr lokasjon. Færre pakkeautomater var utplassert ved kollektivknutepunkt (her er også gjennomsnitt- og maksimumsantallet lavest) og ved kjøpesentre, hvor det i gjennomsnitt var 2,2 pakkeautomater pr lokasjon.

3.4 Avstand fra pakkeautomat til mottaker

Pakker kan hentes i pakkeautomater i nærheten av der mottaker bor (f.eks. ved pakkeautomater som er lokalisert i borettslag/sameier), på vei til/fra jobb (arbeidsplass/undervisningsinstitusjon, kollektivknutepunkt), i forbindelse med handling (butikk, kjøpesenter), osv.

I tabell 3.3 illustreres andelen av mottakere som bor hhv. innenfor samme postnummer der pakkeautomaten de henter varen er lokalisert, om lokasjonen til pakkeautomaten er innenfor et annet postnummer i bostedskommunen, eller om pakkeautomaten er plassert i en annen kommune enn der mottaker er bosatt.

Tabell 3.3: Andel av mottakerne som bor hhv i samme postnummer som pakkeautomaten der de mottar varen, i annet postnummer og utenfor kommunen.

	Samme postnr	Annet postnr i bostedskommune	Annen kommune
Arbeidsplass/Undervisningssted	49,7%	48,4%	1,9%
Borettslag/sameie	52,2%	46,0%	1,8%
Butikk	51,5%	45,6%	2,8%
Kjøpesenter	13,4%	84,1%	2,5%
Kollektivknutepunkt	48,7%	43,8%	7,5%
Totalsum	50,0%	47,7%	2,3%

Halvparten av leveringene skjer til pakkeautomater som er lokalisert innenfor samme postnummer som mottakeren bor. Denne andelen er høyest for pakkeautomater i borettslag/sameier (52 %), men tilnærmet like høy for lokasjoner ved butikker, arbeidsplasser/undervisningssteder, og ved kollektivknutepunkt. For pakkeautomater lokalisert ved kjøpesentre er bildet et annet: Her er andelen mottakere som bor i samme postnummer kun 13 %. Videre viser tabellen at for de fleste lokasjonstyper, bor 2-3 % av mottakere i en annen kommune enn der pakkeautomaten er plassert. Unntaket er pakkeautomater ved kollektivknutepunkt; Her blir 7,5 % av pakkene hentet av mottakere bosatt i en annen kommune enn der pakkeautomaten står.

Ettersom pakkeautomat som leveringsløsning skal være en praktisk løsning for forbrukeren, er det interessant å se på gangavstanden fra pakkeautomaten til mottakerens bosted. Dette er gjort i tabell 3.4, som illustrerer denne avstanden etter lokasjonstypen for pakkeautomaten. Også her har vi skilt mellom mottakere som hhv bor i samme postnummer som der pakkeautomaten er installert, i annet postnummer i bostedskommunen, eller utenfor kom-

munen. De få observasjonene der distansen mellom pakkeautomaten og mottakers bosted er over 100 km er ekskludert, ettersom slike distanser ikke er representative og kan være forårsaket av feil oppgitt bostedsadresse, og dermed får «outliers» som drar opp gjennomsnittsdistansen, slik tilfelle særlig er for mottakere som har bosted i annen kommune enn pakkeautomaten.

Tabell 3.4: Gjennomsnittlig beregnet avstand (i km) fra pakkeautomat til mottakers bosted. Ekskludert noen få observasjoner med beregnet distanse >100 km.

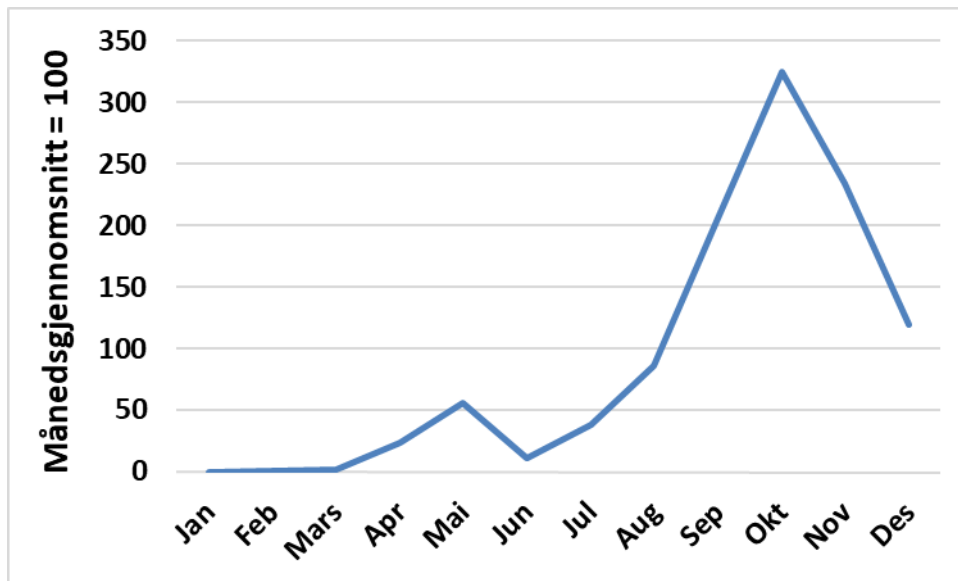
	Samme postnr	Annet postnr	Annen kommune	Sum
Arbeidsplass/Undervisningssted	0,300	1,160	19,5	1,013
Borettslag/sameie	0,252	0,629	8,5	0,562
Butikk	0,266	0,736	8,1	0,673
Kjøpesenter	0,300	0,676	11,4	0,870
Kollektivknutepunkt	0,300	0,982	2,9	0,792
Totalsum	0,259	0,685	7,8	0,620

I gjennomsnitt er avstanden fra pakkeautomat til mottakerens bosted på 620 meter. Avstanden er størst ved henting i pakkeautomater ved arbeidsplasser/undervisningssteder (drøye 1 km) og lavest ved henting i pakkeautomater ved borettslag/sameier (560 meter i gjennomsnitt). For mottakere som bor i samme postnummer som pakkeautomaten er avstanden i gjennomsnitt mellom 250-300 meter, med kun små forskjeller mellom pakkeautomatens lokasjonstype. For mottakere som bor i et annet postnummer enn lokasjonen til pakkeautomaten er avstanden både større (685 meter i gjennomsnitt) og varierer mer mellom lokasjonstyper: Kortest er gjennomsnittsavstanden til pakkeautomater i borettslag/sameier (630 meter), kjøpesentre (680 meter) og ved butikker (740 meter), mens avstanden ligger på nær eller i overkant av en kilometer for automater ved arbeidsplasser/undervisningssteder og kollektivknutepunkt, men ved slike lokasjoner vil henting av pakke gjerne være sammenfallende med de daglige reisene.

For de små andelene mottakere som bor i en annen kommune enn der pakkeautomaten er lokalisert, er gjennomsnittsavstanden til pakkeautomaten på 7,8 km. Avstanden er da størst ved henting ved arbeidsplasser/undervisningssteder (19,5 km) og minst for pakkeautomater som er plassert på kollektivknutepunkt (2,9 km), og som forrige tabell viste at er lokasjonstypen der høyest andel av mottakerne er bosatt i en annen kommune enn pakkeautomaten. Ettersom andelen mottakere som bor i andre kommuner enn automaten, er liten, er disse tallene basert på et mer begrenset antall observasjoner enn tallene for bosted og pakkeautomat i samme kommune.

3.5 Utvikling i leveringsvolum til pakkeautomater

Figur 3.4 illustrerer utviklingen i leveringsvolum til pakkeautomater gjennom piloteringsåret 2021, der gjennomsnittlig månedsvolum i 2021 er satt lik 100.



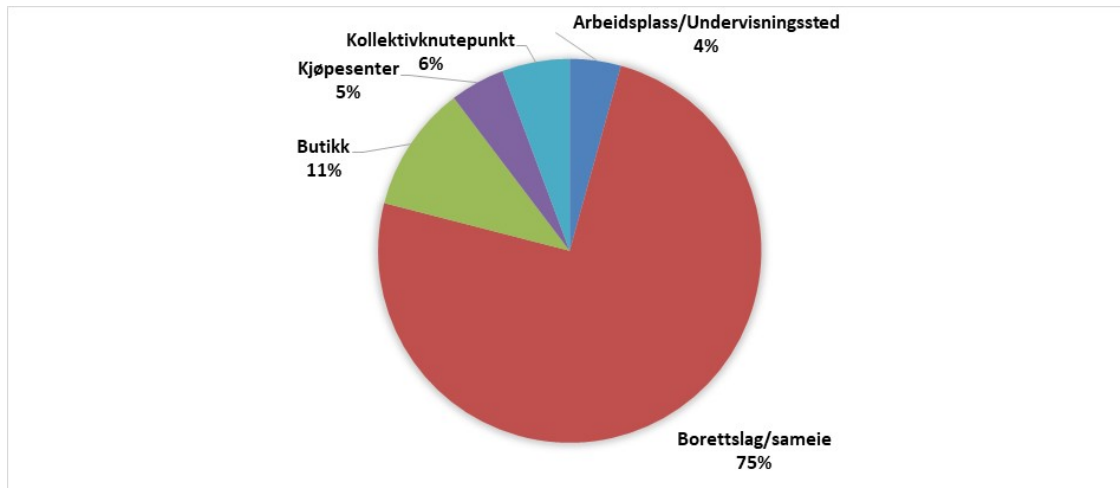
Figur 3.4: Utvikling i leveringsvolum til pakkeautomater gjennom 2021. Gjennomsnittlig månedsvolum i 2021 = 100.

Utleveringene til pakkeautomatene startet først i april/mai 2021 og da i en testperiode. Leveringer ble deretter redusert til et minimum i juni, før en ny testperiode startet i juli og hvor volumene økte sterkt fra august av. Volumøkningene skyldes både at pakkeautomater som leveringsløsning ble tatt inn i deler av PostNords daglige driftsopplegg, men også økt utbygging av nettverket av pakkeautomater. Antall leveranser til pakkeautomater nådde et maksimum i oktober, men ble redusert i november og desember. Forklaringen var at PostNord ville unngå å overbelaste en fortsatt relativt uprøvd leveringsmåte i den travleste tiden på året (med bl.a. Black Week og julehandel).

4 Utlevering til pakkeautomater

4.1 Utleveringer etter lokasjonstyper

Selv om leveringer til pakkeautomater så langt har utgjort en mindre brøkdel av leveranser til konsummarkedet, er de sendingene som har blitt levert til pakkeautomater fordelt seg over flere lokasjonstyper (figur 4.1).

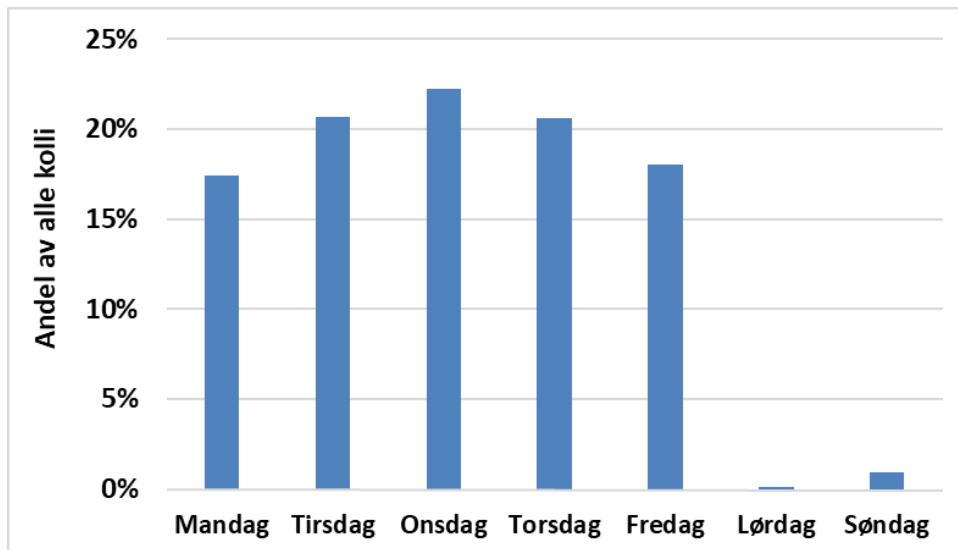


Figur 4.1: Fordeling av sendinger levert til pakkeautomater i 2021 etter lokasjon til pakkeautomaten.

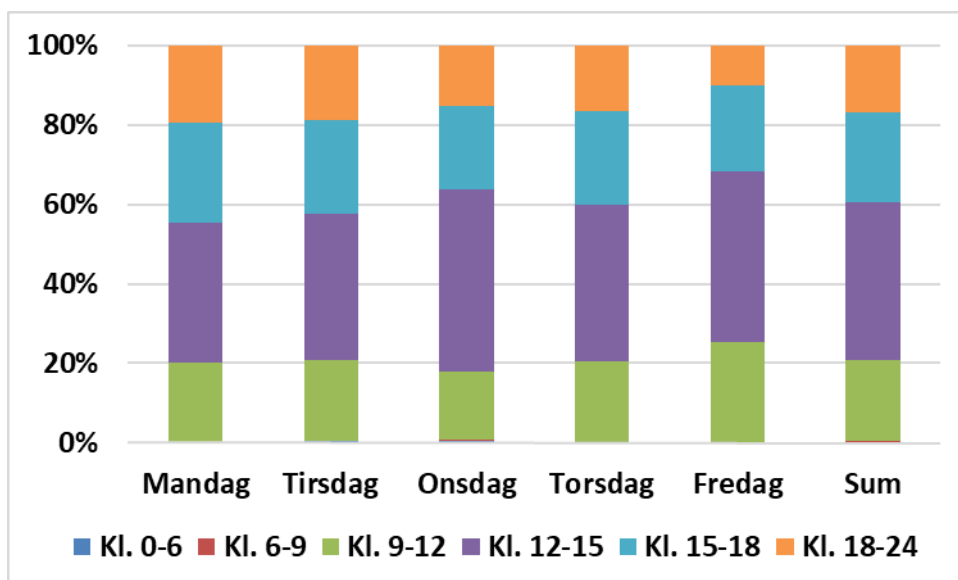
Rundt tre fjerdedeler av alle sendinger som ble levert til pakkeautomater i 2021, ble levert til pakkeautomater i borettslag/sameier. Ytterligere 11 % ble levert til automater i eller ved butikker, mens rundt 4-6 % ble utlevert fra pakkeautomater ved hhv. Kollektivknutepunkt, arbeidsplasser/undervisningssteder og kjøpesentre. Gitt fordelingen av automater over lokasjonstyper innebærer dette at sendinger til lokasjoner ved kollektivknutepunkt og kjøpesentre (som begge utgjorde 2 % av antall pakkeautomater) er marginalt overrepresentert, mens sendinger til pakkeautomater ved borettslag/sameier (78 % prosent av stativene) er marginalt underrepresentert. Forskjellen mellom fordelingen av stativer og sendinger over lokasjoner er imidlertid ikke store og påvirkes også av f.eks. når på året pakkeautomater ble tatt i bruk og om de har vært operative hele tiden.

4.2 Ukedag og klokkeslett for levering

Figur 4.2 og figur 4.3 illustrerer hhv fordelingen av antall leverte kolli etter ukedag for 2021, og fordelingen av utleveringer til pakkeautomater over dagen, for forskjellige ukedager. I noen tilfeller er det leveranser mer enn en gang pr dag til de samme pakkeautomatlokasjonene.



Figur 4.2: Andel av alle kolli som er levert på ulike ukedager. For 2021.



Figur 4.3: Fordeling av utleveringstidspunkt til pakkeautomater over dagen. For 2021.

Tilnærmet alle leveranser til pakkeautomater finner sted på virkedager. Med en andel på 22 % er onsdag dagen med flest leveranser, fulgt av tirsdag og torsdag, begge med andeler på drøye 20 %. Utenom helg er fredag og mandag dagene med lavest andel, men med andeler på 17-18 % er forskjellen til de travleste dagene ikke stor.

Leveransene finner videre hovedsakelig sted på dagtid, etter kl. 9, og tilnærmet ikke i morgenrushet mellom kl. 6-9. I sum er rundt 20 % av alle kolli utlevert i tidsrommet mellom kl. 9-12 og ytterligere 40 % mellom kl. 12-15, som med dette er det mest brukte leverings-tidsrommet. Rundt 23 % av alle kolli ble levert under ettermiddagsrushet (kl. 15-18), men også kveldsutleveringer (kl. 18-24) står for en vesentlig andel av leveranser til pakkeauto-mater (17 % i sum). Figuren viser videre at på onsdager og spesielt fredager er andelen kveldsleveringer og leveringer under kveldsrushet lavere. På onsdag er andelen leveringer

høyest mellom kl. 12-15, mens det leveres mindre på formiddagen. På fredag utføres flere leveranser på formiddag og tidlig ettermiddag.

4.3 Tidsbruk ved utlevering i pakkeautomatene

Leveringsprosessen fra bilen ankommer en pakkeautomat omfatter tiden sjåføren bruker i og ved bilen til å samle og sortere pakker for de enkelte utleveringer. Sendingsdataene fanger imidlertid bare opp tidsbruken for når hver enkelt pakke registreres inn i en pakkeautomat. Vi har beregnet tiden fra første og til siste kolli leveres til samme lokasjon for samme stopp som grunnlag til å beregne tidsbruken per kolli. Informasjon om denne tidsbruken og evt. utvikling i denne, gir likevel nyttige innsikter.

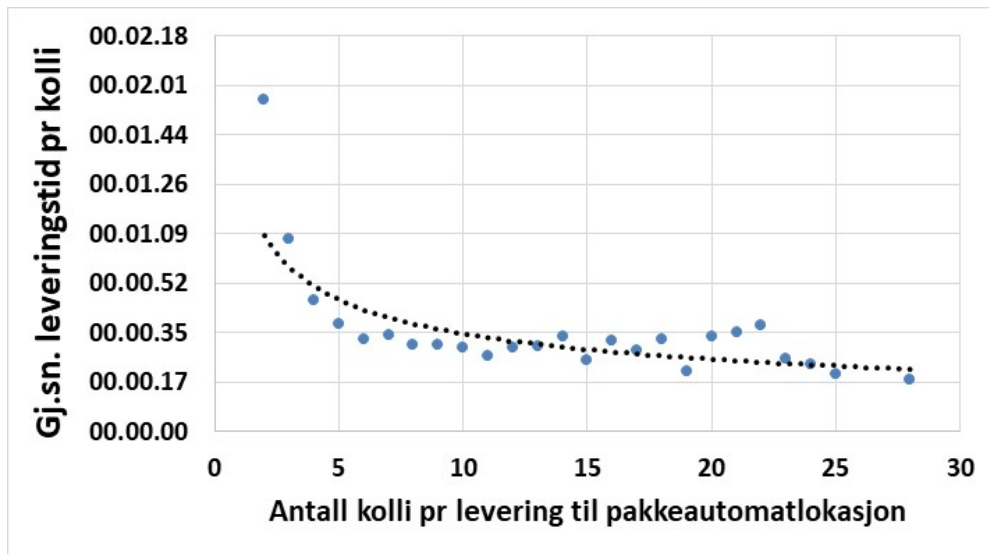
Basert på data beskrevet i kapittel 2 gir tabell 4.1 en oppsummering av gjennomsnittlig tid pr levering til pakkeautomater. I tillegg oppgis gjennomsnittlig leveringstid pr kolli, ettersom den totale leveringstiden pr lokasjon påvirkes av hvor mange kolli som leveres til de ulike lukene og at antall kolli pr leveranse varierer. Med lokasjon menes i denne sammenhengen et sted med en eller flere pakkeautomater ved siden av hverandre, heller enn at hver pakkeautomat er studert som egen enhet. Der hvor flere pakkeautomater er samlokalisert vil potensielt leveringseffektiviteten påvirkes fordi sjåføren vil kunne levere pakker til flere stativer parallelt.

Tabell 4.1: Oppsummering av nøkkeltall om tidsbruk ved utlevering i pakkeautomatene. For pilotperioden i 2021.

	Gjennomsnitt
Leveringstid pr lokasjon (minutter og sekunder)	03:25
Leveringstid pr kolli pr lokasjon (minutter og sekunder)	00:44

Tidsberegningene, som er basert på leveranser av minst 2 kolli, viser at leveringer i gjennomsnitt tar noe i underkant av 3,5 minutter per automat, mens gjennomsnittlig leveringstid pr kolli i 2021 var på 44 sekunder. For leveranser av én kolli gir dataene, som tidligere diskutert, ikke grunnlag til å beregne tidsbruk ved utlevering. Bakenforliggende tall viser imidlertid at en relativt høy andel av leveransene til pakkeautomatene i 2021 har bestått av bare ett kolli.

Figur 4.4 illustrerer gjennomsnittlig leveringstid pr kolli etter antall kolli som leveres til pakkeautomatlokasjonen samtidig.



Figur 4.4: Gjennomsnittlig leveringstid pr kolli etter antall kolli som leveres samtidig til hver pakkeautomat.

Figuren illustrerer at det er skala- eller effektivitetsgevinster når det leveres flere enn en håndfull kolli samtidig, til tross for at dataene ikke fanger opp de delene av leveringsprosessen der de største effektivitetsfordelene kan forventes (kjøring til egnet stoppested, parkering, sjåførtid inne i og utenfor bilen, gangtid, mm.). For eksempel avtar gjennomsnittlig leveringstid pr kolli fra 68 sekunder ved samtidig levering av tre kolli, til 46 sekunder ved fire kolli, 38 sekunder ved fem kolli og 32 sekunder ved seks kolli. En interessant observasjon er at ved flere enn fem kolli pr leveranse påvirkes gjennomsnittlig leveringstid pr kolli i mindre grad. Videre tyder figuren på at ved økt antall kolli som leveres samtidig kan gjennomsnittlig leveringstid øke og dermed noe av skalafordelen forsvinne.

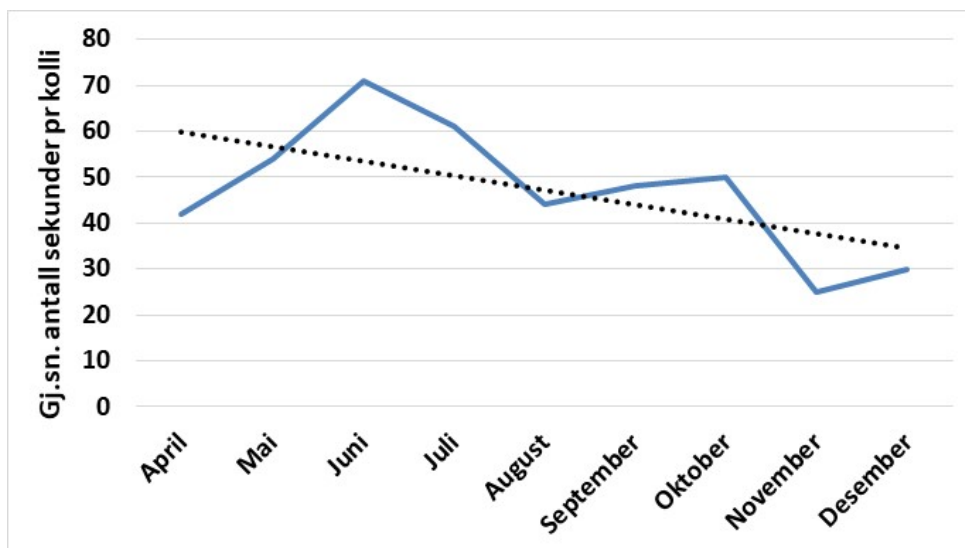
Tabell 4.2 oppsummerer utviklingen i leveringstid pr lokasjon og pr kolli for perioden april 2021-desember 2021. I tabellen er første kvartal 2021 utelatt fordi antallet leveringer til pakkeautomater i disse månedene var svært lavt.

Tabell 4.2: Utvikling i leveringstid pr pakkeautomatlokasjon, tidsbruk pr kolli og andel av kolli, målt over perioden april 2021-desember 2021.

Måned	Gj.sn. leveringstid pr lokasjon (min)	Gj.sn. leveringstid pr kolli pr lokasjon (sek)	Andel av kolli
April	03:46	42	3%
Mai	03:57	54	6%
Juni	05:38	71	1%
Juli	03:09	61	4%
August	02:55	44	8%
September	03:39	48	20%
Oktober	03:27	50	27%
November	02:34	25	19%
Desember	04:00	30	12%
Sum	03:25	44	100%

Tabellen illustrerer på nytt at i 2021 fant brorparten av leveransene til pakkeautomater sted mellom september og november. Av konfidensialitetshensyn kan ikke utviklingen i antall pakker levert pr lokasjon rapporteres i detalj, men på generelt grunnlag (se også neste avsnitt) tyder bakenforliggende tall på at lukekapasiteten i nettverkets tidlige fase ofte var underutnyttet. Samtidig vil det for operatøren være nødvendig å finne en balanse mellom pakkeautomatens utnyttelse, servicegrad (leveringstid) ovenfor kunder som har valgt den aktuelle pakkeautomatlokasjonen for levering, kostnader, mm.

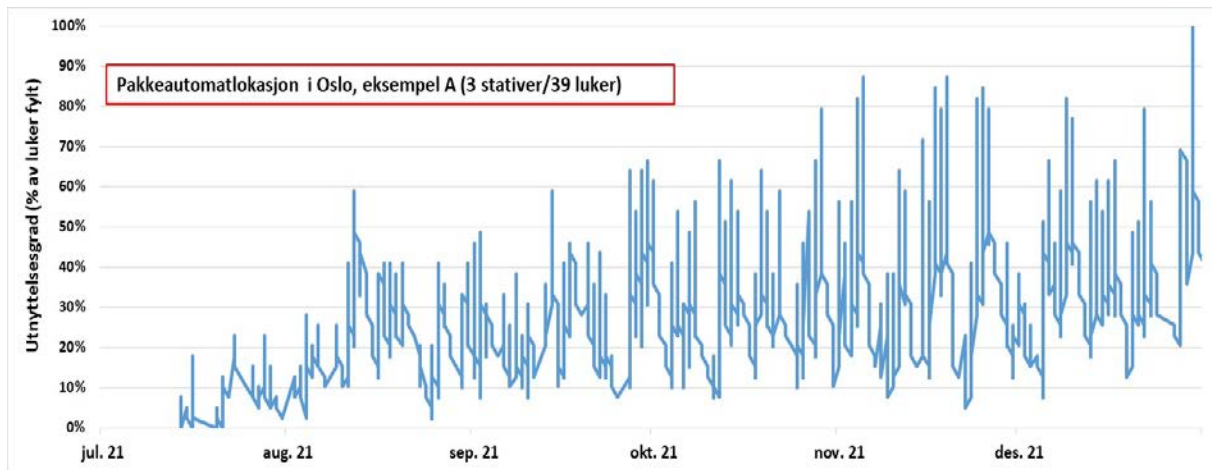
En annen observasjon fra tabellen er at leveringstiden pr lokasjon i gjennomsnitt har vært noe i underkant av 3,5 minutter, men med betydelig variasjon mellom de ulike månedene. Som tidligere bemerket påvirkes leveringstiden av antall kolli levert, slik at et mer relevant mål er å se på gjennomsnittlig leveringstid pr kolli. I sum er denne (som i tabell 4.1) på 44 sekunder i gjennomsnitt, men varierer mellom 25 og 71 sekunder og har spesielt vært lavest i november og desember. Dette kan både skyldes skalafordeler, på grunn av en økning i antall kolli levert pr lokasjon pr leveranse, men i sum fra april til og med desember synes det også noen tegn på en læringseffekt og effektivisering mer generelt, til tross for fortsatt betydelig variasjon mellom månedene. Dette framkommer av den grafiske illustrasjonen av leveringstiden pr kolli og leveringsmåned i figur 4.5).



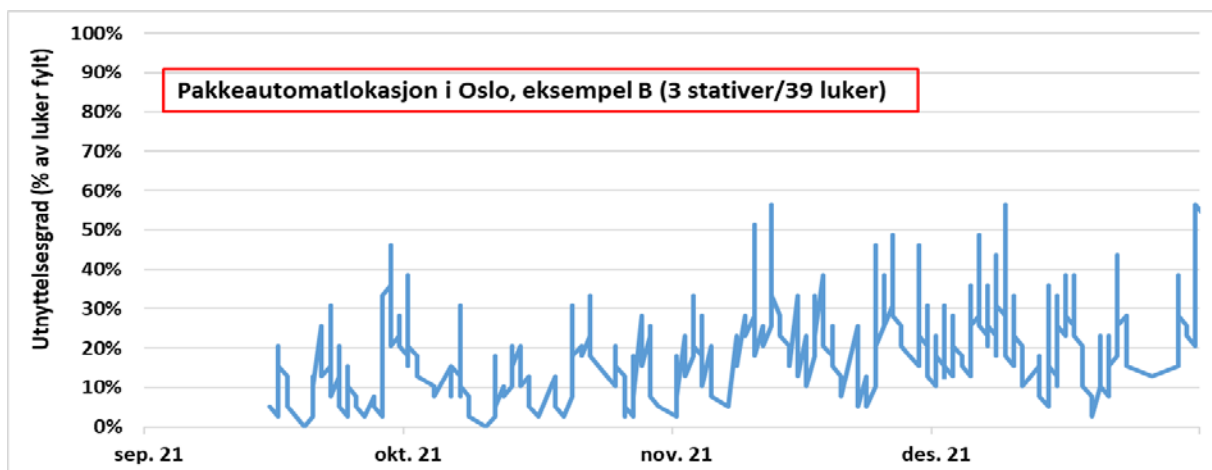
Figur 4.5: Utvikling i gjennomsnittlig leveringstid pr kolli etter måned.

4.4 Kapasitetsutnyttelse

I figur 4.6 og figur 4.7 gis en illustrasjon av utvikling i kapasitetsutnyttelsen til pakkeautomater på to av lokasjonene som har vært mye benyttet gjennom 2021. På den første lokasjonen var det i 2021 utplassert tre pakkeautomater (dvs. 39 luker), med utleveringer som startet i juli 2021. På den andre lokasjonen, der det også var utplassert tre stativer (dvs. 39 luker), startet utleveringen fra september 2021. Utnyttelsesgraden er målt som andelen av lukene på den aktuelle lokasjonen som til enhver tid er fylt.



Figur 4.6: Utvikling i kapasitetsutnyttelse for pakkeautomatene for eksempellokasjon A i Oslo.

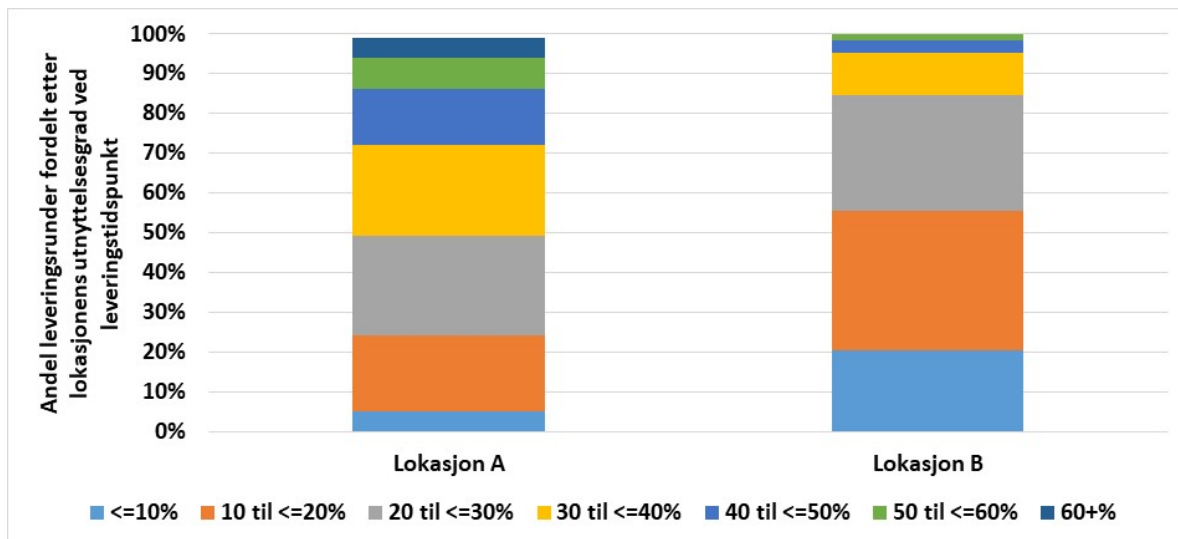


Figur 4.7: Utvikling i kapasitetsutnyttelse for pakkeautomatene for eksempellokasjon B i Oslo.

Påfallende for begge lokasjoner er at kapasiteten tilnærmet aldri fylles helt opp. På lokasjon A er den høyeste kapasitetsutnyttelsen (med ett unntak) på mellom 80-90 %, mens den store delen av operasjonsperioden har vært fylt mindre enn 50-60 %. På lokasjon B har fyllingsgraden over de 3,5 månedene den var i operasjonell drift i 2021 vært på i underkant av 60 % på det meste. Også her gjelder at store deler av perioden i 2021 er kapasitetsutnyttelsen betydelig lavere enn dette. Disse observasjonene illustrerer at det til enhver tid var kapasitet til å levere (betydelig) flere pakker til disse lokasjonene. Samtidig illustrerer figurene en forsiktig økende trend i kapasitetsutnyttelsen over tid, for begge lokasjonene. Det framkommer videre at automatene ble jevnlig fylt på med nye pakker, samtidig som det iblant gikk lengre tid mellom leveringene. Et lite forbehold ved disse observasjonene er at det mangler informasjon om leveringstidspunkt, hentetidspunkt eller begge deler for ca. 10 % av sendingene levert til disse lokasjonene. Disse sendinger er utelatt, men ville sannsynligvis endret observasjonene marginalt.

Figur 4.8 illustrerer når leveringsrundene til begge lokasjonene ble igangsatt i forhold til fyllingsgraden for pakkeautomatlokasjonen på dette tidspunktet. Det kommer tydelig fram at ved brorparten av utleveringene var kapasitetsutnyttelsen lav (gjerne under 20-30 %). Leveringsrunder ble sjeldent igangsatt når fyllingsgraden oversteg 40-50 %. Bildet kompliseres

imidlertid noe av at pakkeautomatenes kapasitet generelt har vært underutnyttet i pilotfasen. Når PostNord etter hvert går over til mer fullverdig drift vil det kunne forventes økt utnyttelse av pakkeautomatenes lukekapasitet.

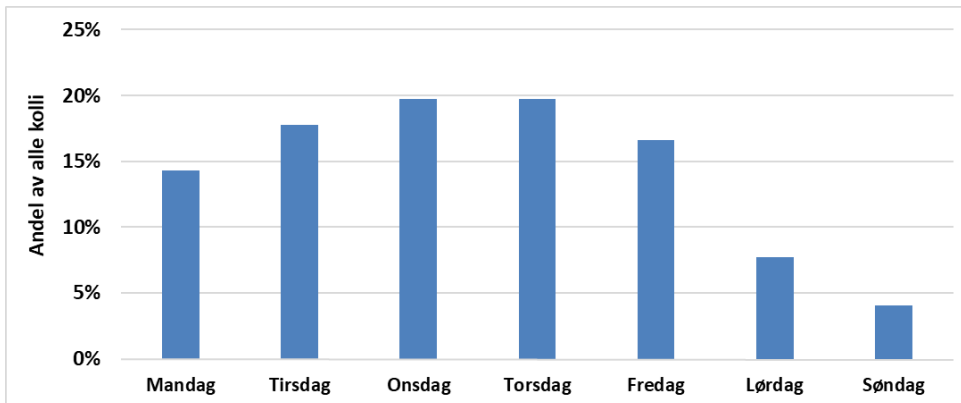


Figur 4.8: Andel leveringsrunder som ble igangsatt etter lokasjonens utnyttelsesgrad ved leveringstidspunkt for to mye benyttede lokasjoner (eksempellokasjoner A og B).

5 Henting av kunde

5.1 Ukedag og klokkeslett for henting

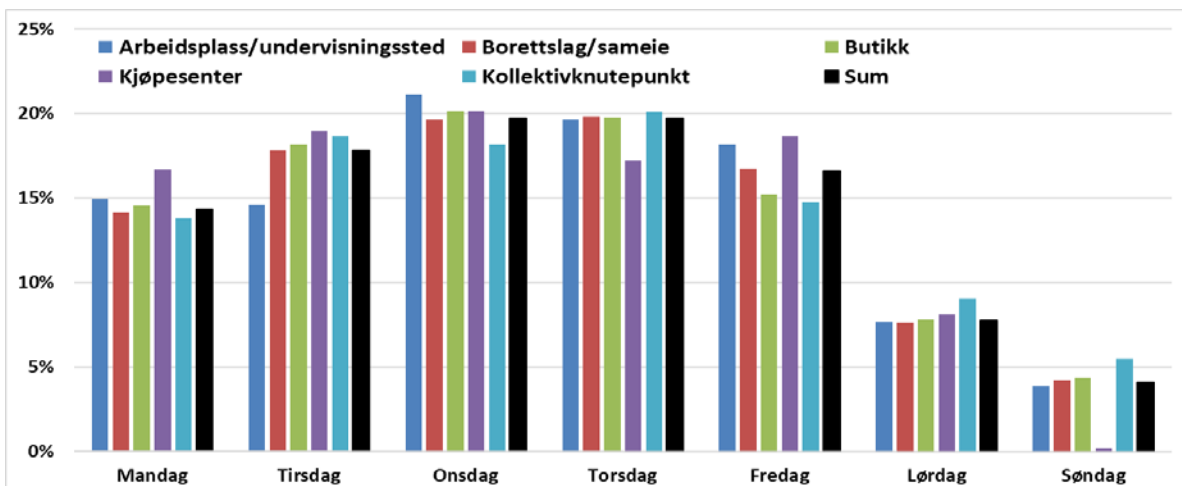
I tillegg til informasjon om når kolli blir levert, inneholder datagrunnlaget informasjon om dag og tidspunkt pakken hentes. Figur 5.1 illustrerer fordelingen av hvilken ukedag kunder henter sine sendinger fra pakkeautomater.



Figur 5.1: Andel av alle kolli som er hentet på ulike ukedager. For 2021.

Mens leveranser til pakkeautomater nesten utelukkende utføres på virkedager, er bildet noe annerledes når det gjelder henting. Nærmere 8 % av alle sendinger hentes på lørdager og drøye 4 % på søndager. Utover dette blir flest pakker hentet på onsdager og torsdager (begge nærmere 20 %), fulgt av tirsdager (nærmere 18 %). Dette er også dagene med flest leveringer. Henteandelen er lavere på fredager og særlig på mandager.

Når hentedag brytes ned på pakkeautomatens lokasjonstype, kommer det fram noen interessante observasjoner i Figur 5.2.



Figur 5.2: Andel av alle kolli som er hentet på ulike ukedager, etter lokasjonstype. For 2021.

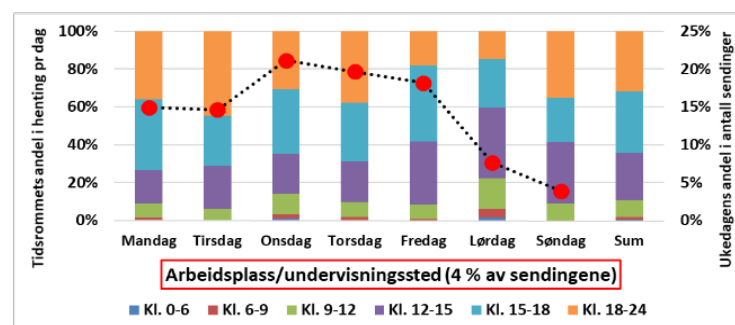
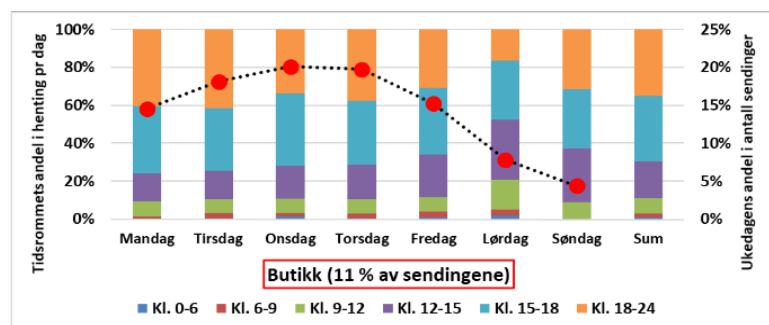
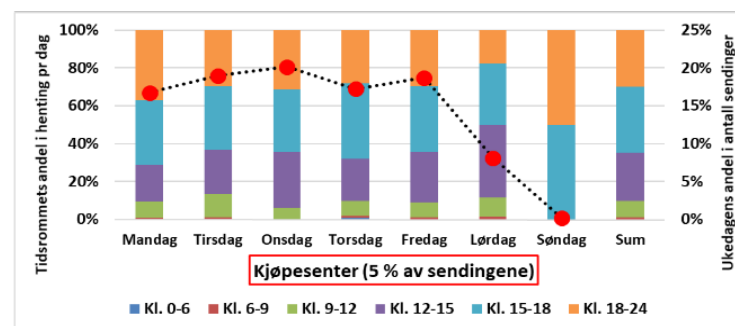
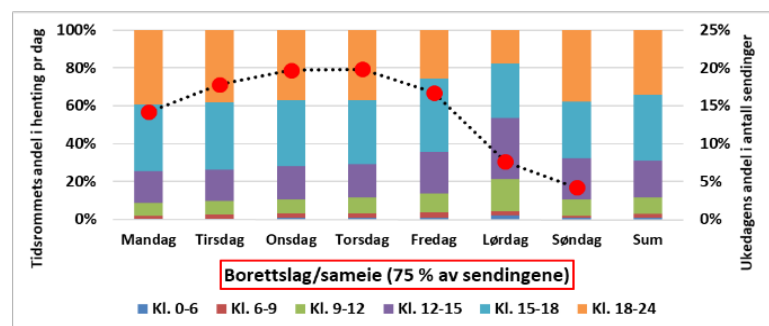
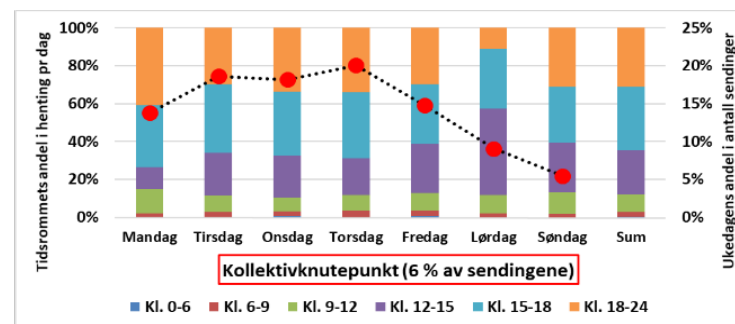
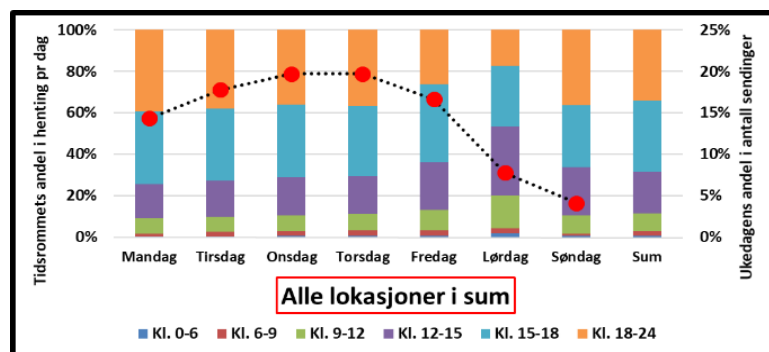
Henting fra pakkeautomater lokalisert i borettslag/sameier følger, grunnet den store andelen denne lokasjonstypen har, i hovedsak hentemønsteret i sum. Tilsvarende gjelder for pakkeautomater lokalisert ved butikker, bortsett fra for fredager, der henteandelen er lavere. Påfallende er at henting ved arbeidsplasser/undervisningssteder ligger rundt gjennomsnittet også i helgen, mens henteandelen på tirsdager er relativt lavt. Også henting ved kollektivknutepunkt skjer relativt ofte i helgene. For pakkeautomater lokalisert ved kjøpesentre, blir pakkene tilnærmet ikke hentet på søndager, men på mandager, tirsdager og fredager ligger henteandelen relativt høyt, mens det er motsatt på torsdager.

I tillegg til forskjeller mellom hvilke ukedager sendinger hentes for ulike lokasjonstyper, er det også forskjeller i når på dagen henting finner sted. figur 5.3 oppsummerer hvor stor andel av sendinger som blir hentet innenfor ulike tidsrom, for hver ukedag. Dette gjøres først for alle lokasjonstyper i sum, hvoretter tilsvarende fordelinger vises for lokasjonstypene hver for seg. I grafene illustreres også fordelingen av hentetidspunkt over uke for de ulike lokasjonstypene (en framstilling av resultatene vist i figur 5.2). For oversiktens skyld gjentas også de ulike lokasjonstypenes andel av sendingsmassen.

Sett over **alle lokasjoner i sum**, synes at de fleste pakkene blir hentet under ettermiddagsrushet (kl. 15-18) og på kveldstid (kl. 18-24), og da spesielt fram til kl. 22 (bakenforliggende tall viser at henteandelen avtar time for time mellom kl. 18-24). Henting om natten og om morgenen skjer i svært liten grad. Det hentes også relativt få pakker mellom kl. 9-12. Dette kan ha sammenheng med at brorparten av pakkene leveres etter kl. 12, slik vi så i kapittel 4.2. Videre synes en relativ jevn fordeling over dagen fra mandag-til torsdag, mens fredag hentes flere pakker ettermiddagen og færre om kvelden. Som illustrert er det generelt færre pakker som hentes i helgene, men at de på lørdager hentes i større grad på for- og tidlig ettermiddag enn på ukedager, mens færre pakker hentes om kvelden. På søndag er fordelingen over dagen mer lik det vi ser mandag-torsdag.

For **pakkeautomater lokalisert i borettslag/sameier** er hentemønsteret i hovedsak den samme som for alle lokasjoner i sum. For lokasjoner **ved butikker**, derimot, blir litt færre pakker hentet tidlig ettermiddag, bortsett fra søndag, der 28 % av hentinger skjer mellom kl. 12-15. Til gjengjeld hentes noen flere sendinger under ettermiddagsrushet eller om kvelden, selv om fordelingen av disse forskjellene varierer noe mellom ukedagene. Spesielt fredag kveld hentes det relativt mange sendinger fra pakkeautomater som er lokalisert ved butikker, mens henteandelen er noe lavere enn gjennomsnittet søndag kveld.

Ved kollektivknutepunkt er det relativt mange sendinger som hentes på mandager mellom kl. 9-12. En forklaring for dette kan være at dette er pakker som er levert før helgen men ikke blir hentet før neste gang en mottaker skulle ha en reise forbi et kollektivknutepunkt, f.eks. til jobb. På mandager er henteandelene videre lavere enn gjennomsnittet gjennom hele ettermiddagen. På andre ukedager hentes det relativt mange pakker tidlig ettermiddag. Det travleste tidsrommet er imidlertid kl. 15-18, selv om henteandelen, spesielt på fredager ligger under gjennomsnittet for alle lokasjoner i sum. Påfallende er at nesten en tredjedel av sendingene ved kollektivknutepunkt hentes på kveldstid og spesielt mandager er denne andelen høy. Likevel er kveldsandelen noe lavere enn for lokasjonene i sum. Færre pakker hentes i helgen, men på lørdag er det ettermiddagen (og da spesielt tidsrommet mellom kl. 12-15) som skiller seg ut. På søndager er fordelingen litt mer lik hverdager, men med litt mindre henting på kveldstid.



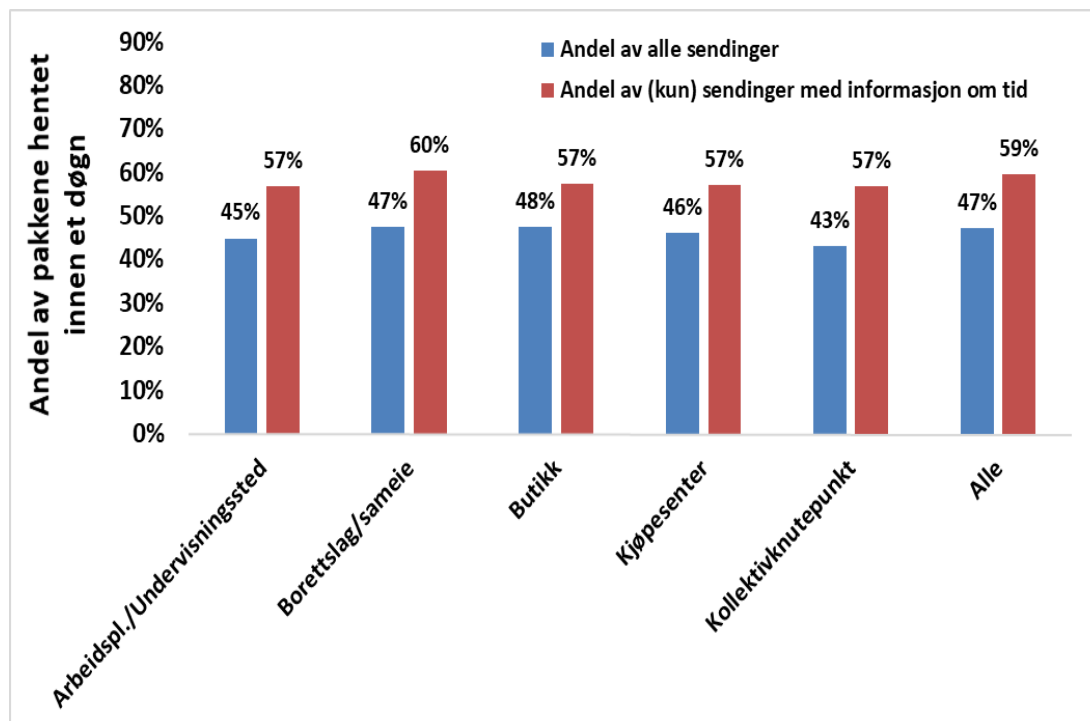
Figur 5.3. Andel av alle kollen som er hentet på ulike ukedager, etter tidsintervall og lokasjonstype. For 2021.

Hva gjelder pakkeautomater **ved kjøpesentre** er det generelt litt større henteandeler tidlig ettermiddag enn gjennomsnittet. Unntaket er søndager, når det generelt hentes svært få pakker ved kjøpesentre. Samtidig er det betydelig med henting på kveldstid, men likevel mindre enn gjennomsnittet for alle lokasjonstyper samlet. Unntaket er fredag kveld (og søndag men basert på få observasjoner). Påfallende er videre at lørdager er formiddagen relativt rolig. Forklaringen er at pakkeautomatene i kjøpesentrene hovedsakelig er lokalisert innendørs og at tilgjengeligheten dermed styres av senterets åpningstid.

For pakkeautomater **ved arbeidsplasser/undervisningssteder** ser vi marginalt lavere henteandeler under morgenrushet. Størst forskjell for hentemønsteret er relativt høye andeler tidlig ettermiddag, spesielt på fredager. Selv om ettermiddagsrushet og kvelden er de travleste tidsrommene, er henteandelene litt lavere enn gjennomsnittet, men med forskjeller fra dag til dag.

5.2 Liggetid i pakkeautomat

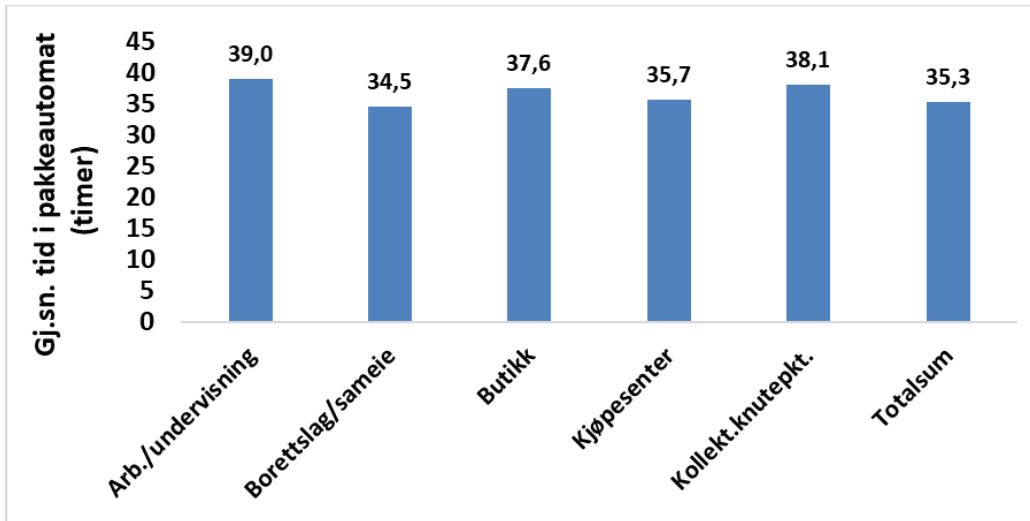
Figur 5.4 illustrerer hvor stor andel av pakkene som hentes innen ett døgn, etter lokasjonstype for pakkeautomaten. Slik informasjon er viktig for transportøren, ettersom pakkeautomatluker som er «opptatt» ikke kan brukes for nye leveranser. Ettersom datagrunnlaget inneholder informasjon om både leverings- og hentetidspunkt for ca. 80 % av sendingene (mens mangler en av eller begge disse elementer for de resterende ca. 20 % av sendingsobservasjonene) vises andelene i figuren både med og uten justering for denne manglende informasjonen.



Figur 5.4: Andel av pakkene som er hentet fra pakkeautomaten innen et døgn fra levering, for ulike lokasjonstyper. Med og uten justering for manglende informasjon om tid.

Nærmere 60 % av pakkene (eller litt under halvparten om en ikke korrigerer for sendinger med manglende tidsinformasjon) blir hentet innen et døgn etter levering, og denne andelen er tilnærmet lik for alle lokasjonstypene, dvs. at det ikke synes lokasjonstyper med særlig høy eller lav andel sendinger som blir hentet innen ett døgn.

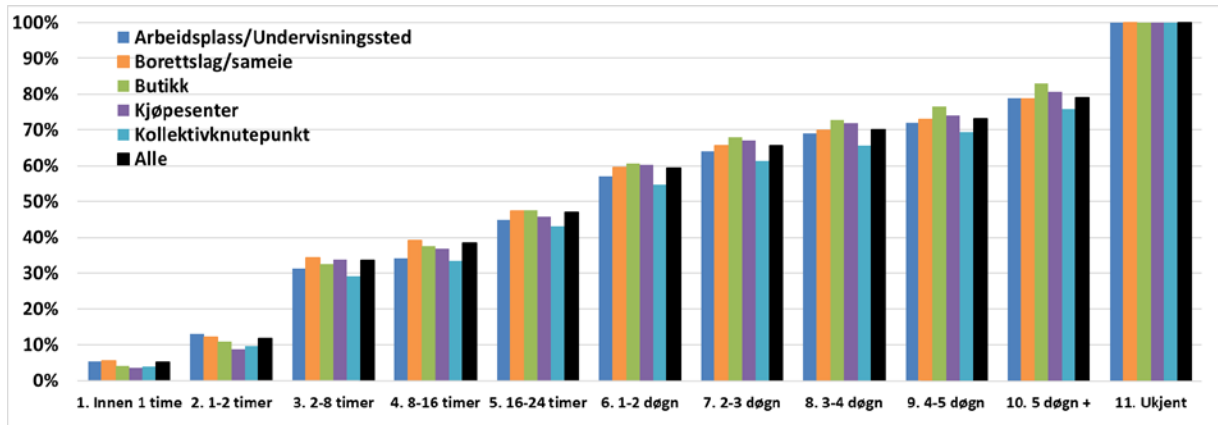
Sendinger kan imidlertid ligge i pakkeautomater lenger enn ett døgn og således kan det være forskjeller i hentetid og dermed i hvor lang tid de ulike automatlukene er «opptatt» før det er mulig med nye leveranser dit. Figur 5.5 viser gjennomsnittlig liggetid i pakkeautomat etter lokasjonstype, målt i timer fra sendingen er levert i luken til den er hentet av mottakeren.



Figur 5.5: Gjennomsnittlig tid en sending ligger i pakkeautomaten før henting for ulike lokasjonstyper.

I gjennomsnitt ligger pakkene 35,3 timer i pakkeautomaten før de blir hentet, dvs. tilnærmet 1,5 døgn. Liggetiden er marginalt kortere for pakkeautomater som er lokalisert i borettslag/sameier (ca. 50 minutter kortere i gjennomsnitt) og noe lengre for pakkeautomater ved kjøpesentre, butikker, kollektivknutepunkt eller arbeidsplasser/undervisningssteder. Ved sistnevnte lokasjonstype ligger sendinger i gjennomsnitt nærmere fire timer lengre enn gjennomsnittet for alle lokasjonstyper i sum.

Selv om gjennomsnittlig liggetid gir en indikasjon, er det for transportøren også viktig å få innsikt i hvordan liggetiden varierer, for eksempel som grunnlag for å innføre differensierte hentefrister for utleveringer til pakkeautomater og f.eks. henting i butikk. I figur 5.6 vises derfor kumulative andeler av sendinger som blir hentet innen visse tidsintervaller etter levering, for ulike lokasjonstyper.



Figur 5.6. Kumulativ andel av sendingene etter tid fra utlevering til de hentes av kunde, etter lokasjonstype.

Basert på figuren er fordelingen i hentetid i hovedsak rimelig lik for de ulike lokasjonstypene. Rundt 5 % av sendingene blir hentet innen en time etter levering, mens to timer etter levering har dette økt til 11-12 %. Cirka 34 % av sendingene hentes innen 8 timer etter levering, der andelen er noe lavere for pakkeautomater ved kollektivknutepunkt og arbeidsplasser/undervisningssteder. En naturlig forklaring for dette er, gitt observasjonene i figur 4.3 at brorparten av sendingene til pakkeautomater leveres på dagtid og mest i tidsrommet kl. 12-15, mens sett over hele døgnet leveres 80 % etter kl. 12. Når pakker da ikke er hentet innen 1-2 timer, vil det ved vanlige arbeids-/undervisningsdager redusere sannsynligheten for at pakken hentes samme dag. En tilsvarende forklaring gjelder kollektivknutepunkt.

En annen observasjon fra figuren er at andelen ikke øker mye for intervallet 8-16 timer etter levering, for så å øke til i underkant av 50 % av sendingene som hentes innen 1 døgn. Gitt leveringsmønsteret over dagen er en naturlig forklaring i denne sammenhengen at henting kan skje på kvelden, men i svært liten grad kan forventes gjennom natten.

Innen to døgn er rundt 60 % av sendingene hentet og dette øker til 65 % etter 3 døgn, men disse andelenene er noe lavere for pakkeautomater ved kollektivknutepunkt og noe høyere ved pakkeautomater ved kjøpesentre og butikker. Faktorer som kan spille inn her er at spesielt onsdager, men også tirsdager og torsdager har relativt store andeler i antall sendinger som blir levert, mens helgen har relativt lave henteandeler (selv om kollektivknutepunkt (og kjøpesentre på lørdager) har noe høyere henteandeler i helgen enn gjennomsnittet, jfr. forrige seksjon).

Figuren viser videre at rundt 7 % av sendingene blir hentet mellom 3-5 døgn etter levering, mens ytterligere 7 % blir liggende i mer enn 5 døgn. Som tidligere bemerket gjør manglende tidsinformasjon i datagrunnlaget at det for drøye 10 % av pakkene ikke er mulig å beregne liggetid.

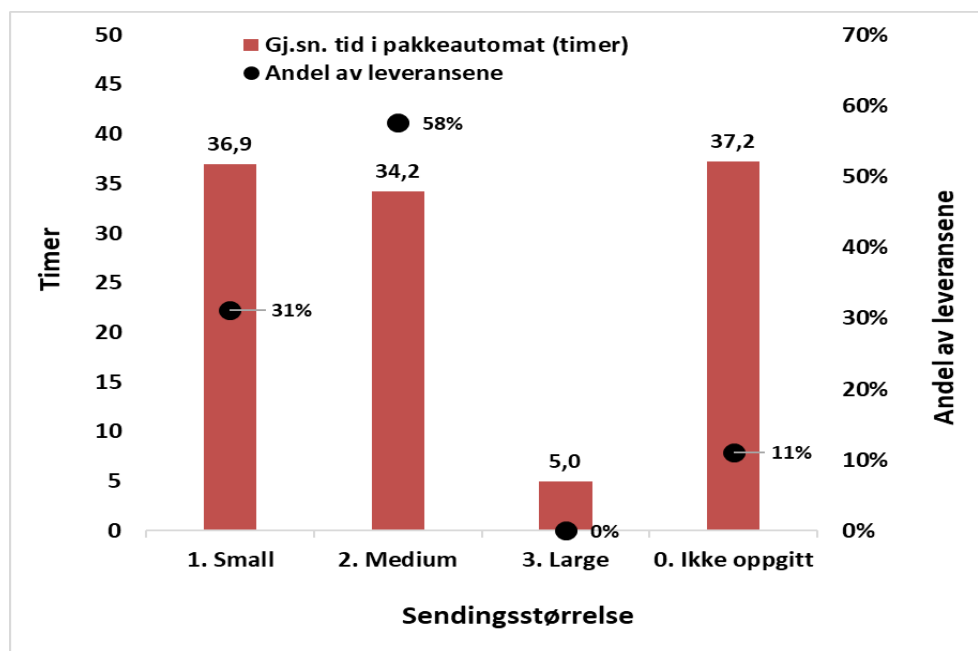
For å se nærmere på sammenhengen mellom leverings- og hentetidspunkt illustrerer tabell 5.1 gjennomsnittlig tid i pakkeautomat etter tidspunkt for levering, hvor fargekodingen (fra grønn til rød) indikerer kort til lang liggetid.

Tabell 5.1: Gjennomsnittlig tid i pakkeautomat etter tidspunkt for levering (timer).

Klokke/dag	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Sum
8			34			39
9	30	25	18	31	34	29
10	29	31	32	34	38	33
11	29	26	30	31	37	31
12	28	32	33	37	36	33
13	32	33	37	36	40	36
14	32	32	35	34	39	35
15	33	30	37	38	44	36
16	29	33	33	36	52	36
17	37	33	45	42	44	40
18	34	32	41	37	53	37
19	33	34	31	39	48	36
20	40	36	31	43	38	37
21	39	65	33	42	47	42
22	38		51		47	44
23	50	50			51	52
Sum	32	32	35	36	41	35

I gjennomsnitt ligger pakker ca. 35 timer i pakkeautomaten før de blir hentet. Gjennomsnittlig liggetid er høyest for pakker som leveres på fredager (41 timer) og for pakker som leveres senere på dagen, mens pakker som leveres tidligere i uken og tidlig på dagen har kortere liggetid i gjennomsnitt. Dette bekrefter den observerte tendensen at pakker gjerne hentes ettermiddag og kveld og på virkedager, men at kunden trenger noe planleggingstid fra vedkommende mottar melding om at pakken er levert til den henter.

I tillegg til hvordan hentetider fordeler seg etter lokasjonstyper og etter når pakker blir levert, har vi sett på hentetider ved ulike sendingsstørrelser, som er definert ut ifra dimensjonene til de ulike størrelsene på pakkeautomatlukene. Dette illustreres i figur 5.7.



Figur 5.7: Gjennomsnittlig tid (timer) i pakkeautomat før henting av kunde, etter størrelse på pakken. Small = pakker med høyde opp til 11 cm; Medium = høyde på 11-50 cm; Large = høyde > 50 cm.

I gjennomsnitt hentes mellomstore pakker ca. 34 timer etter levering og har noe raskere hentetid enn små pakker (hvor hentetiden er nærmere 37 timer). Også for pakker der størrelsen ikke er oppgitt eller kunne avledes fra datamaterialet ligger hentetiden i samme størrelsesorden. Store pakker har en gjennomsnittlig hentetid på kun 5 timer, men dette gjennomsnittet er basert på svært få forsendelser. Tabell 5.2 oppsummerer gjennomsnittlig liggetid i pakkeautomat og standardavviket til dette, fordelt på ulike lokasjoner i Oslo (der inndelingen er basert på postnummersone 1-12) og et fåtall større, andre områder. Formålet er å identifisere om det er geografiske forskjeller i hvor lang tid det tar før pakken hentes av kunde.

Tabell 5.2: Liggetid i pakkeautomat før henting av kunde for ulike lokasjoner. Gjennomsnitt, standardavvik og andel av sendingene.

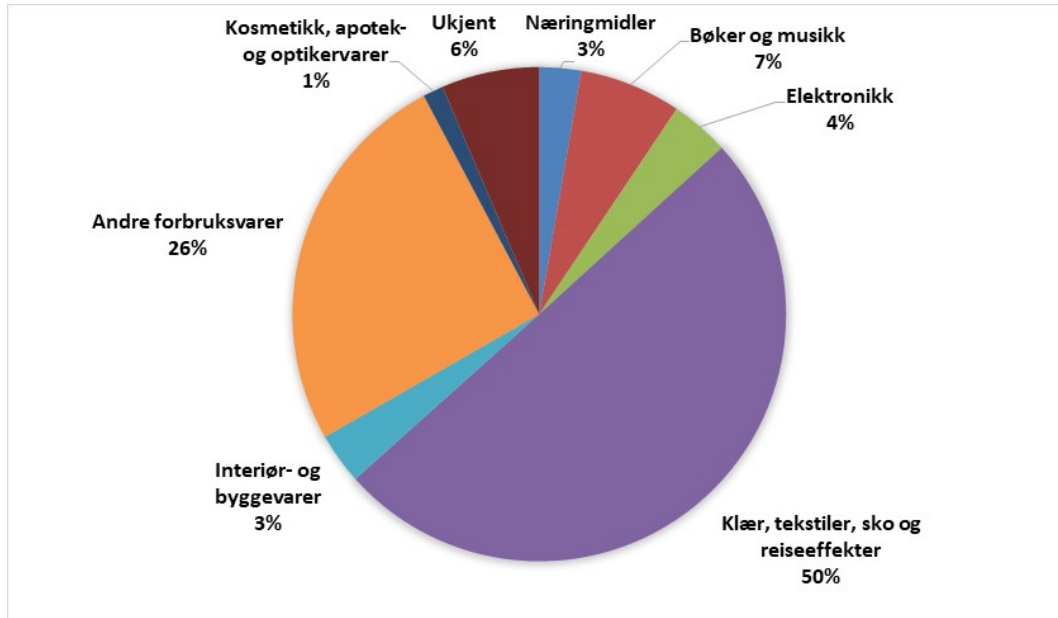
		Gjennomsnittlig tid	Standardavvik	Andel av sendingene
1	Sentrum	34,2	50,0	11%
2	Frogner	39,4	52,5	2%
3	Majorstuen	38,7	49,1	3%
4	Sagene-Kjelsås	36,0	50,3	9%
5	Tøyen-Alnabru	34,7	50,1	15%
6	Østensjø	35,2	59,3	13%
7	Vinderen-Holmenkollen	40,0	54,2	2%
8	Tåsen-Nordberg	34,9	44,3	0%
9	Romsås-Stovner	33,7	49,3	10%
10	Høybråten	30,3	42,2	5%
11	Nordstrand	32,1	42,0	3%
12	Søndre Nordstrand	36,2	46,7	1%
	Stor-Oslo ellers	40,7	53,3	14%
	Drammen	33,5	44,4	3%
	Bergen	33,5	38,2	3%
	Øvrige lokasjoner	32,1	48,0	6%

Høybråten (Oslo 10) har lavest liggetid før pakken hentes, med 30 timer, mens Vestkanten representert ved Vinderen-Holmenkollen (Oslo 7), Frogner og Majorstuen (Oslo 2 og 3), i tillegg til «Stor-Oslo ellers» har høyest liggetid (med 39-41 timer). Standardavviket gir også en indikasjon på om det er pakker som blir liggende lenge før de hentes og her er det Østensjø som har det høyeste standardavviket, mens Bergen har det laveste.

5.3 Vare og avsender

Sendingsdataene inkluderer ikke informasjon om innholdet i pakkene som leveres til pakkeautomater og dette er heller ikke noe transportøren har informasjon om. Dataene muliggjør imidlertid påkoding av næringskode til leverandør via virksomhetsnummer, som igjen åpner for en overordnet klassifisering av produktgrupper. I tillegg kan kollistørrelsen gi en indikasjon på mulige produkttyper. Figur 5.7 viste at ca. 58 % av sendingene til pakkeautomater er «medium» (høyde på 11-50 cm), mens litt under en tredjedel er små pakker (høyde ≤ 11 cm). Store pakker (høyde > 50 cm) utgjør kun en brøkdel, mens for ca. 11 % av sendingene i datagrunnlaget er pakkestørrelsen ukjent.

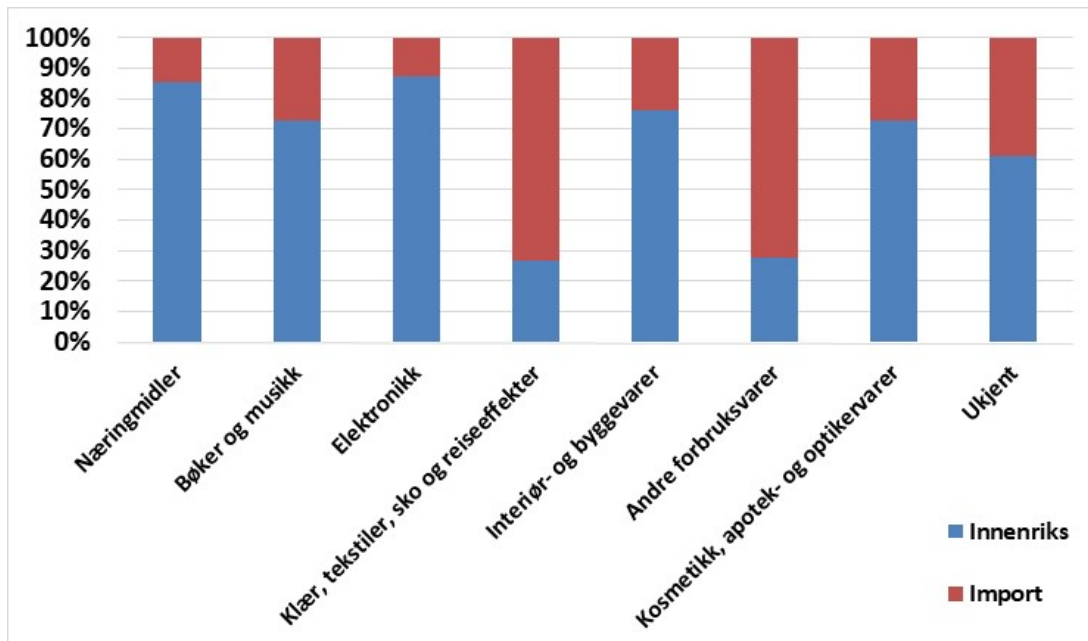
Når det gjelder sendingenes innhold viser Figur 5.8 fordelingen av pakker etter sannsynlig varetype, med bakgrunn i avsenderens næringskode og en inndeling i syv overordnede varegrupper basert på dette.



Figur 5.8: Fordeling av antall pakker etter overordnet varetype.

Rundt halvparten av alle sendingene til pakkeautomater i 2021 inneholder klær, tekstiler, sko eller reiseeffekter, mens rundt en fjerdedel er forbruksvarer som ikke er oppgitt i de øvrige kategoriene, som f.eks. sportsutstyr og bilrekvisita, men også leveranser fra butikker med næringskategori «bredt vareutvalg», «spesialisert vareutvalg», «butikkhandel ikke nevnt annet sted». Rundt 7 % av pakkene er bøker og musikkprodukter, 4 % er elektronikk og 3 % er næringsmidler. For rundt 6 % av pakkene er avsenderens næringskode ukjent eller er det ikke mulig å avlede sannsynlig varetype basert på denne koden.

Figur 5.9 illustrerer, for de ulike varetypene, andelen av sendingene som kommer fra hhv. avsender innenriks i Norge, og fra utlandet (dvs. at varene er importert).



Figur 5.9: Fordeling av pakker med innenriks avsender og utenriks avsender (import), for ulike varetyper.

Figuren viser klart at pakker som inneholder klær, tekstiler, sko mm., og andre forbruksvarer, i stor grad kommer fra utenlandske avsendere, med importandeler på over 70 %. Av bøker, musikkvarer, kosmetikk- og apotekvarer sendes drøye 70 % fra norske avsendere, mens for interiør- og byggevarer er det nærmere 80 % fra norske avsendere. Importandelene er lavest for pakker med næringsmidler og elektronikk, med 13-15 %, dvs. at brorparten av disse sendingene sendes ut fra avsendere i Norge.

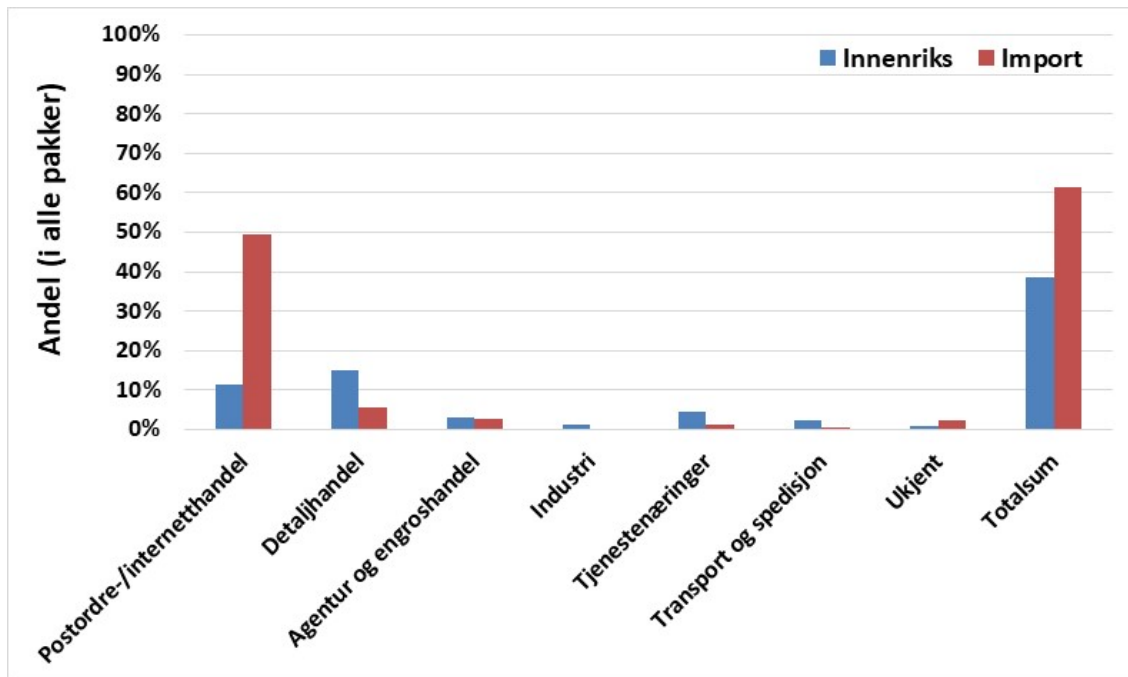
Tabell 5.3 viser hvordan liggetid i pakkeautomat varierer med vareslag.

Tabell 5.3: Liggetid i pakkeautomat før henting av kunde for ulike varer. Gjennomsnitt, standardavvik.

	Gjennomsnittlig tid (timer)	Standardavvik
Næringsmidler	35,4	48,4
Bøker og musikk	27,8	42,2
Elektronikk	39,1	70,2
Klær, tekstiler, sko og reiseeffekter	34,7	48,7
Interiør- og byggevarer	34,4	45,5
Andre forbruksvarer	37,3	52,5
Kosmetikk-, apotek- og optikervarer	45,7	61,8
Ukjent	38,2	56,6
Alle varer	35,4	50,8

Noe overraskende har bøker og musikk både kortest gjennomsnittlig liggetid i pakkeautomatene (28 timer) og minst spredning (standardavvik på 42 timer). Kosmetikk-, apotek- og optikervarer har den lengste liggetiden (46 timer), mens elektronikk har størst variasjon i hentetid (standardavvik på 70 timer).

Figur 5.10 viser videre fordelingen av sendinger etter hovednæring til avsenderen og på innenriks- og importandelen.



Figur 5.10: Fordeling av pakker over hovednæring til avsender, etter andel pakker i totalen og om pakken kommer fra en avsender innenriks eller utenriks (import).

Sendingene til pakkeautomatene domineres av avsendere med næringskode innen postordre-/internetthandel (61 % av alle pakkene). Av disse er drøyt 80 % importvarer.

Detaljhandel står for 21 % av alle pakkene og rundt tre fjerdedeler av pakkene er fra innenriks avsender. Avsendere innenfor agentur- og engroshandel står for ca. 6 % av alle pakkene, med en lik fordeling mellom innenriks og utenriks avsendere. Små pakkevolumer fra avsendere innen industrien kommer alle fra Norge, mens tjenestenæringen og transport i spedisjon, som hhv står for ca. 5 % og 2 % av alle pakker, hovedsakelig har innenriks avsendere.

6 Konklusjoner, diskusjon og videre arbeid

Kraftig vekst i internetthandelen over flere år er forsterket av koronapandemien, som igjen har utløst stor vekst i etterspørselen etter hjemlevering og medført behov for økt kapasitet for pakkeutlevering. Situasjonen etter pandemien ser nå ut til å ha normalisert seg, samtidig som det forventes at nivået på netthandelen vil opprettholdes. Med dette øker også behovet for mer fleksible løsninger fordi tidsvinduet for når en pakke leveres hjem ofte er alt for vide for mottakeren som da må være hjemme store deler av en arbeidsdag. Dette er bakgrunnen for PilotT-prosjektet **Kontaktfri**, som piloterer to nye tjenester for hjemlevering, hhv kontaktfrie hjemleveringsløsninger og pakkeautomater, med PostNord som prosjektleder.

Pakkeautomater er en tjeneste der forbrukeren har tilgang til å hente pakken 24/7. Målsettingen er at når nettverket av pakkeautomater er ferdig utbygget skal automatene være innenfor «tøffelavstand» (< 300 meter) for mottaker. PostNord startet høsten 2020 å etablere et nettverk av pakkeautomater, og har mål om å etablere 3 000 automater innen utgangen av 2022. Pr 1. februar 2022 var det etablert 678 automater på 322 lokasjoner, der majoriteten er lokalisert i Oslo og omegn, men også flere av de større byene følger etter. Piloteringen er gjennomført i to runder i 2021, med en første innfasing i april/mai og en neste, og vesentlig større, i perioden fra august til oktober 2021. Fordi PostNord ikke ønsket å utfordre en ny og relativt uprøvd leveringsløsning i perioden med størst pakkevolum (tiden før jul), ble det levert til et fåtalls pakkeautomater i denne perioden. Denne rapporten oppsummerer erfaringene fra piloteringen av pakkeautomatene.

Piloteringen har inkludert automater på ulike lokasjonstyper, noe som har vært viktig for å kunne høste erfaringer fra bruk på alternative lokasjoner: Majoriteten (75 %) av utleveringene har vært til pakkeautomater som er utplassert i borettslag/sameier, mens øvrige utleveringer fordeles på følgende andre lokasjonstyper: Butikk (11%), kollektivknutepunkt (6%), kjøpesenter (5%) og arbeidsplass/undervisningssted (4%). Gangavstanden mellom automat og mottakerens bosted har i pilotfasen vært i gjennomsnitt 620 meter, og er kortest for automatene som er lokalisert i borettslag (560 meter) og lengst for automater som er lokalisert på kjøpesenter (790 meter) og arbeidsplass/undervisningssted (1,0 km). Om lag halvparten av pakkene er hentet fra automater som er plassert i samme postnummer som bostedet. For disse har gjennomsnittlig henteavstand vært 260 meter. Ca. 2 % av pakkene hentes i en annen kommune enn bostedskommunen og for disse var gjennomsnittlig henteavstand fra bostedsadressen nesten 8 kilometer. De resterende 48 % hentes fra automat i samme kommune, men i et annet postnummer enn bosted, og for disse var gjennomsnittlig henteavstand noe under 700 meter. Selv om denne rapporten ikke evaluerer hvordan bruken av pakkeautomatene påvirker det totale trafikkomfanget, er det klart at desto lenger henteavstanden er, desto mer sannsynlig vil det også være at mottaker henter pakken med bil, noe som ikke vil være ønskelig dersom pakkeautomat skal være en mer bærekraftig løsning enn hjemlevering. Hvor automaten er lokalisert vil også påvirke i hvilken grad henting av pakken genererer en ny tur eller man gjør dette i forbindelse med et annet ærend. Når automaten er lokalisert i et borettslag/sameie, vil det f.eks. være mindre sannsynlig at henting av pakke kombineres med andre reisehensikter enn om automaten er lokalisert ved en butikk, kjøpesenter, kollektivknutepunkt eller arbeidsplass/

undervisningssted. Dette viser at de ulike lokasjonene har ulike styrker og svakheter og at det derfor er særlig viktig at gangavstanden for mottaker er kort dersom henting av pakken genererer en ny tur.

Tidsberegningene, som er basert på leveranser av minst 2 kolli til en pakkeautomatlokasjon, viser at leveringer i gjennomsnitt tar i underkant av 3,5 minutter per automat, mens gjennomsnittlig leveringstid pr pakke var på 44 sekunder i 2021. Vi finner imidlertid at det er skala- eller effektivitetsgevinster når det leveres flere enn en håndfull kolli samtidig, men at dataene ikke fanger opp de delene av leveringsprosessen der de største effektivitetsfordelene kan forventes (kjøring til egnet stoppested, parkering, sjåførtid inne i og utenfor bilen, gangtid, mm.). En interessant observasjon er at ved flere enn fem kollier levert per automat påvirkes gjennomsnittlig leveringstid pr kolli i mindre grad. Ved økt antall kolli som leveres samtidig kan gjennomsnittlig leveringstid øke og dermed noe av skalafordelen forsvinne.

Brorparten av pakkene (60 %) leveres til pakkeautomatene før kl. 15, hvorav to tredeler utleveres mellom kl. 12 og 15, men med noe variasjon over ukedag. Størst andel av pakkene som er levert innen kl. 15 er på onsdag og fredag. Sett over alle lokasjoner i sum og for pakkeautomater lokalisert i borettslag, blir de fleste pakkene hentet under ettermiddagsrushet (kl. 15-18) og på kveldstid (kl. 18-24), og da spesielt fram til kl. 22, men avtar time for time mellom kl. 18-24. Henting om natten og om morgenen skjer i svært liten grad. Hentemønsteret er i stor grad det samme over dagen fra mandag til torsdag, mens fredag hentes flere pakker ettermiddagen og færre om kvelden. Det er generelt færre pakker som hentes i helgene, mens de hentes i større grad på for- og tidlig ettermiddag på lørdager enn på ukedager. På søndag er hentemønsteret mer likt som for mandag-torsdag.

Nærmere 60 % av pakkene blir hentet innen et døgn etter levering, og denne andelen er tilnærmet lik for alle lokasjonstypene. I gjennomsnitt ligger pakkene 35,3 timer i pakkeautomaten før de blir hentet, dvs. tilnærmet 1,5 døgn. Liggetiden er kortest for pakkeautomater som er lokalisert i borettslag/sameier og lengst for pakkeautomater ved butikker (37,6 timer), kollektivknutepunkt (38,1 timer) og arbeidsplasser/undervisningssteder (39 timer). Gjennomsnittlig liggetid er høyest for pakker som leveres på fredager (41 timer) og for pakker som leveres sent på dagen, mens pakker som leveres tidligere i uken og tidlig på dagen har kortere liggetid i gjennomsnitt.

Vi har også målt kapasitetsutnyttelsen (andel av lukene som er opptatt) for to av de mest brukte automatlokasjonene. Den ene av disse har i korte perioder hatt en utnyttelsesgrad på 80-90 %, men for begge gjelder at det har vært lange perioder med lav utnyttelsesgrad. At målingen har vært i en periode med pilotering kan være en forklaring, men det synes som at det er et potensial for økte volumer utlevert fra pakkeautomatene. Transportøren kan øke utnyttelsesgraden på pakkeautomatene ved å fylle på mer enn en gang om dagen, men det fordrer at mottakerne har hentet pakker som allerede er levert. Det kan derfor være aktuelt for transportøren å innføre et insentiv for mottaker til å hente pakken raskere. Dette kan f.eks. løses ved at mottaker må betale en avgift dersom pakken blir liggende ut over f.eks. 48 timer. Ett annet insentiv kan være at pakken bare ligger i automaten inntil f.eks. 48 timer før den eventuelt leveres videre til pakkeutlevering i butikk. Det er nok uansett å anbefale at slike insentiver ikke innføres før konseptet pakkeautomat er blitt mer kjent for kundene.

Parallelt med denne rapporten har vi jobbet med analyser av kostnader og miljø for ulike typer av leveringsløsninger og for last-mile, som også tar hensyn til forbrukers reiseavstand

og transportmiddelvalg til hentested. Det er etablert kostnadsmodeller for ulike leveringsløsninger, der miljøavtrykket både for distributøren og forbruker synliggjøres under ulike forutsetninger. Dette arbeidet ble presentert på Nofoma2022, som er en årlig konferanse for nordiske logistikkformere. I tillegg jobber vi med å utarbeide og simulere scenarier for ulike distribusjonsløsninger, med ulike forutsetninger om av hvilke leveringsløsninger som pakkeautomatene skal omfatte og hvor disse bør plasseres. Dette er tema for et paper som vil bli presentert på en internasjonal konferanse om nye trender for utvikling av mobilitetssystemer og transportinfrastrukturer, i Roma i september.

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 driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, 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 forskningssamarbeid, 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, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov 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.

Postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
0349 Oslo
Norge

E-post: toi@toi.no

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gautstadalléen 21.

Telefon: 22 57 38 00

Hjemmeside: www.toi.no

