

Pakkeautomater som leveringsløsning

Bruksmønster, erfaringer og effekter av nettverksutvidelser

TØI rapport 1959/2023 • Forfattere: Inger Beate Hovi, Daniel Ruben Pinchasik, Bo Dong, Hedda Strømstad, Øyvind Lothe Brunstad • Oslo 2023 • 70 sider

Hovedfunn:

- Pakkeautomat er en sikker og fleksibel leveringsløsning, hovedsakelig ment som erstatning for hjemleveringer. Fordeler er at distributøren kan levere flere pakker til ett sted nærme kunden, i stedet for til hver enkelt husstand, og økt fleksibilitet for kunden mht. tidspunkt for mottak.
- Etter en pilot i 2021 har både nettverket og leveringsvolum til PostNord sine pakkeautomater økt sterk og nådd mange deler av landet. Brorparten av automatene er plassert ved butikker og borettslag/sameier. Befolkningsdekning varierer, men begynner å bli bra flere steder, spesielt i Oslo.
- Kunder henter pakker noe raskere enn under piloten i 2021. Hentemønsteret varierer noe med geografi og lokasjonstype og drives bl.a. av leveringstidspunkt og når det er naturlig for mottakere å være innom en gitt lokasjon.
- I 2022 er leveringstiden redusert, både pr lokasjon og pr kolli. Samtidig er antall pakker pr leveringslokasjon fortsatt relativt lavt, unntatt noen perioder. Dette tyder på et effektiviseringspotensial. Også skalafordeler i andre leveringsledd kan trolig utnyttes bedre.
- Økt bruk av pakkeautomater som alternativ til hjemleveringer har et potensial for redusert trafikk, miljøutslipp og andre eksterne skadeposter for samfunnet - medregnet mottakernes henteturer. Også etter elektrifisering av distribusjonsleddet vil økt bruk av pakkeautomater være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Bakgrunn

Kraftig vekst i internetthandelen over flere år ble forsterket av koronapandemien, som igjen har utløst stor vekst i etterspørselen etter hjemlevering og medført kapasitetsøkende behov for pakkeutlevering. Situasjonen etter pandemien ser nå ut til å ha normalisert seg, samtidig som det forventes at netthandelen vil vedvare på et høyt nivå. Med dette øker også behovet for mer fleksible løsninger fordi tidsvinduet for når en pakke leveres hjem ofte er altfor bredt for mottakerens preferanser. Dette var bakgrunnen for PilotT-prosjektet KONTAKTFRI med PostNord som prosjektleder. Prosjektet piloterer to nye tjenester for hjemlevering, hhv. kontaktfrie hjemleveringsløsninger og pakkeautomater.



Pakkeautomater er en tjeneste der forbrukeren har tilgang til å hente pakker 24/7. Målsettingen er at når nettverket av pakkeautomater er ferdig utbygget skal automatene være innenfor «tøffelavstand» (opptil 300 meter) for mottaker.

Utbygging av nettverk av pakkeautomater

PostNord startet høsten 2020 å etablere et nettverk av pakkeautomater. Etter pilotfasen i 2021, er nærmere 2 150 automater, fordelt over 941 lokasjoner, nå tatt i bruk. Mens pilotfasen hovedsakelig konsentrerte seg om Oslo og Viken, og spesielt lokasjoner ved borettslag/sameier, er nettverket nå utvidet til store deler av Norge, spesielt byer og større tettsteder, men også noen mindre kommuner. Veksten har vært størst for lokasjoner ved butikker, som for de fleste fylkene utgjør majoriteten av lokasjoner, mens i andre fylker, spesielt Oslo, er borettslag/sameier viktigste lokasjonstype. Andre lokasjonstyper, herunder kollektivknutepunkt, skoler og arbeidssteder, utgjør foreløpig mindre andeler. De aller fleste lokasjonene har enten 2 eller 3 automater, med et gjennomsnitt på 2,3 automater pr lokasjon, der butikklokasjoner har noen flere i snitt (2,5) enn borettslag/sameier (2,0).

Befolkningsdekning

Ved å dele antall pakkeautomatlokasjoner og automater med respektive befolkningstall er det pr medio mars 2023 i gjennomsnitt ca. 5 800 innbyggere pr PostNord-pakkeautomatlokasjon og drøye 2 500 innbyggere pr automat (hele Norge). Samtidig framkommer store forskjeller mellom både fylker og kommuner. For de 10 største norske kommunene deles hver pakkeautomatlokasjon i gjennomsnitt av 4 500 personer, mens hver automat deles av ca. 1 980 personer. Best er dekningen i Drammen, fulgt av Kristiansand, Trondheim, Oslo og Lillestrøm.

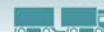
Nærmere analyser, hvor vi ser på avstand fra pakkeautomat til mottaker og hensyntar pakkeautomatenes mer detaljerte plassering, viser at Oslo har klart høyest andel innbyggere bosatt innen relativt kort avstand fra nærmeste pakkeautomat (11 % innen 125 m luftlinje, og andelen øker til 28 % innen 250 m, 64 % innen 500 m og 91 % innen 1000 m). I samtlige andre fylker bor under 10 % innen 250 m og andelen av befolkningen innen 500 m er halvparten til en tredel sammenliknet med Oslo. Mens det i Oslo kun er 9 % av befolkningen som bor lenger enn 1 km i luftlinje fra nærmeste pakkeautomat, er dette fra 44 % til drøye 80 % i andre fylker.

Flest pakkeautomater er lokalisert i kommuner med størst befolkning. Dette forklarer også noe av forskjellene mellom fylker, hvor f.eks. Viken og Vestland har flest innbyggere bosatt mer enn 1000 m fra nærmeste pakkeautomat (hovedsakelig i mer spredtbygde strøk) samtidig som noen områder (spesielt byene) har mange innen relativt kort avstand fra automater. Analysegrunnlaget gjør det mulig å identifisere områder som er relativt bra dekket i forhold til befolkningsmassen, og områder det kan være relevant å fokusere på ved videre nettverksutbygging.

Leveringsmønster

Sammenliknet med 2021 ble antall sendinger som PostNord leverte til pakkeautomater mer enn tidoblet i 2022. Økningen kom hovedsakelig i andre halvår og spesielt knyttet til perioden med Black Week og julehandel. For 2021/2022 under ett er ca. 45 % av disse sendingene levert til pakkeautomater ved butikklokasjoner og 45 % til automater ved borettslag/sameier.

Tilnærmet alle leveranser til pakkeautomater finner sted på virkedager, flest på onsdag, fulgt av torsdag og tirsdag (alle med ca. 20-22 % av leveransene over uken). Leveransene finner hovedsakelig sted på dagtid, etter kl. 9, og tilnærmet ikke i morgenrushet. I sum er omtrent en tredjedel av alle kollen utlevert i tidsrommet mellom kl. 9-12 og ytterligere 39 % mellom



kl. 12-15, som er det mest brukte leveringstidsrommet. Av alle kollier ble 18 % levert under ettermiddagsrushet (kl. 15-18), men også kveldsutleveringer (kl. 18-24) står for en vesentlig andel av leveranser til pakkeautomater (9 % i sum).

Tidsbruk ved levering

Tidsberegningene viser at leveringene i gjennomsnitt tar to og et halvt minutt pr lokasjon, mens gjennomsnittlig leveringstid pr kolli er på 25 sekunder for hele perioden 2021-2022. Dette er beregnet basert på leveranser av 2 eller flere kolli til samme lokasjon samtidig og gjelder tid fra første kolli til siste kolli er registrert inn i pakkeautomat. Sammenlignet med pilotfasen har gjennomsnittlig leveringstid pr lokasjon blitt redusert, fra nærmere 3,5 minutt i 2021. Også leveringstiden pr kolli er noe redusert, fra 32 til 25 sekunder i gjennomsnitt. Forklaringen er at det er flere kolli pr levering enn i pilotfasen i 2021 med få lokasjoner.

Samtidig synes fortsatt effektivitetsgevinster når flere pakker leveres samtidig, men ved mer enn 5-6 kolli pr leveranse påvirkes gjennomsnittlig leveringstid pr kolli i mindre grad og ved mange kolli samtidig kan leveringstiden påvirkes negativt. Etter en periode med høyere tidsbruk pr kolli i 2021 (og større variasjon) har tidsbruken pr kolli etter hvert blitt redusert og konvergere til drøye 20 sekunder. Dette kan skyldes skalafordeler, men også en læringseffekt og effektivisering mer generelt. Estimatenes for leveringstid fanger ikke opp de delene av leveringsprosessen der de største effektivitetsfordelene kan forventes (kjøring til egnet stoppested, parkering, sjåførtid inne i og utenfor bilen, gangtid, mm.). Majoriteten av sendingene (95 %) blir levert til samme pakkeautomat med én leveringsrunde om dagen, men dette varierer noe geografisk. Unntaksvis kjøres mer enn to leveringsturer til samme lokasjon på samme dag.

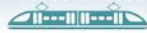
Hentemønster

Også mottakers henting av pakker skjer hovedsakelig på virkedager, men i noe grad også i helgen (11 %, hvorav det meste på lørdag). Av ukedagene er onsdager og torsdager mest populære for henting, fulgt av tirsdager og fredager. Dette har sammenheng med når pakker leveres til pakkeautomatene. Samtidig finner vi noen forskjeller mellom lokasjonstyper, både med hensyn til hvilke dager pakker hentes og når på dagen dette skjer. Dette kan i stor grad forklares av når de fleste mottakere er på jobb, hjemme, besøker dagligvarebutikker, mm.

Liggetid før henting

Drøye 60 % av pakkene blir hentet innen ett døgn etter levering. I gjennomsnitt ligger pakkene 31,6 timer i pakkeautomaten før de blir hentet, en reduksjon på ca. 4 timer fra pilotfasen i 2021. Mens andelen pakker som hentes innen et døgn er omtrent lik mellom lokasjonstypene, er det mindre forskjeller i gjennomsnittlig liggetid, som varierer fra 30,5 timer ved butikklokasjoner til 34,5 timer ved kollektivknutepunkt. Noen pakker ligger betydelig lenger og med noe forskjell i hentemønsteret mellom lokasjoner. Dette har sammenheng med når på dagen pakker blir levert og når det er naturlig for mottakere å reise innom ulike lokasjonstyper; Tilnærmet ingen pakker hentes om natten og noen lokasjonstyper besøkes i mindre grad gjennom helgen. Gjennomsnittlig liggetid er høyere for pakker levert mot slutten av uken og senere på dagen.

Også geografisk sett er det noe forskjell i liggetid. For eksempel har Porsgrunn, Moss, Haugesund og Hamar kortest gjennomsnittlig liggetid (28-30 timer). Dette er også noen av kommunene med best dekning, målt i lokasjoner og pakkeautomater. Områdene med lengst



liggetid er Majorstuen og Vinderen/Holmenkollen i Oslo (hhv. 39 og 37 timer) og det observeres noen timers forskjell mellom ulike deler av Oslo. Generelt er liggetider redusert siden 2021, med noe sterkere nedgang noen steder enn andre. Det framkommer små forskjeller i liggetid mellom små og medium pakker, som utgjør brorparten av leveranser til pakkeautomat, og noe kortere liggetid for store pakker (en brøkdel av leveransene).

Varer som utleveres i pakkeautomat

Basert på næringskoden til avsender anslår vi at halvparten av sendingene til pakkeautomater inneholder klær, tekstiler, sko, osv., og med mindre andeler for bl.a. bøker og musikk, elektronikk og interiør- og byggevarer (alle ca. 4 %). Rundt 20 % av leveransene inneholder forskjellige forbruksvarer, mens for andre sendinger kan varetypen enten ikke avledes eller tilhører mindre varegrupper. Det er noe forskjell i liggetid mellom varetyper, som varierer fra 26,7 timer i gjennomsnitt (bøker og musikkvarer) til 36 timer (kosmetikk- og apotekvarer).

Erfaringer fra Danmark

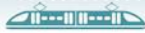
Danmark startet i 2019 utbyggingen av pakkeautomatnettverket Nærboks med samme type automater som brukes i Norge. Nettverket er semiåpent, dvs. at flere distributører leverer pakker i automatene, med PostNord, Bring og DHL som de største aktørene. Åpne nettverk av pakkeautomater diskuteres også i noen områder i Norge, da de anses å kunne gi flere fordeler for samfunnet, bl.a. knyttet til mer effektiv distribusjon, samtidig som det kreves løsninger til ulike barrierer for implementering. Nærboks har stilt til intervju og delt erfaringer og data. Situasjonen i Norge og Danmark har både likhetstrekk (f.eks. mål om å etablere automater innen tøffelavstand fra mottakeren) og forskjeller. Geografisk er Norge og Danmark svært ulike, men likevel sammenliknbare befolkningsmessig da København og omegn har relativt likt innbyggertall som Oslo og Viken, også totalt folketall i de to landene er nokså like.

Sammenlikninger med Norge

Danmark var blant landene i Europa som var tidligst ute med å etablere et dekkende nettverk av pakkeautomater. For Nærboks er de fleste automater plassert i eller ved butikker (47 %), fulgt av boligområder (28 %) hvor det i større grad enn i PostNords nettverk i Norge er plassert automater også i småhusbebyggelsen. Nærboks har både høyere gjennomsnittlig antall automater pr lokasjon og langt høyere maksimumsantall automater for noen lokasjonstyper enn PostNord i Norge. Dette skyldes restriksjoner på hvor automatene kan plasseres. Dette medfører lengre henteavstander for mottakerne enn målet på 500-700 meter.

Strategien til Nærboks er at det i utgangspunktet skal være kapasitet til alle pakker. Nærboks har valgt å ikke forhåndstildele antall luker tilgjengelig for hver aktør og opplever at dette fører til bedre kapasitetsutnyttelse. Distributørene må normalt forhåndsreservere plass, men kan også benytte seg av evt. tilgjengelige luker ved ankomst. I gjennomsnitt benyttes 50 % av automatens kapasitet med kun en liten andel av pakker som blir avvist av kapasitetsgrunner i normalperioder, og utfordringer kun i spesielle peak-perioder. Hente- og leveransemønsteret viser store likhetstrekk med mønsteret beskrevet for Norge.

I Danmark leverer de ulike distributørene selv til pakkeautomatene. Ett alternativ til dette er å bruke konsolideringsterminaler, der distributørene leverer sine sendinger for felles utkjøring til pakkeautomatene. Dette kan potensielt redusere trafikken fram til automatene. Erfaringene fra PostNord sin bruk av pakkeautomater viser imidlertid at majoriteten av sendingene (95 %) leverer til samme pakkeautomat med én leveringsrunde om dagen (se kapittel 4.4), og Oslo



ligger på dette snittet. Dersom de andre distributørene følger et noenlunde samme distribusjonsopplegg, innebærer det en helt marginal gevinst om man konsoliderer sendinger for samordnet utlevering til pakkeautomatene.

Kundevurderinger viser at mottakere av pakker i Nærboks sine automater generelt er ganske fornøyde. I gjennomsnitt er kundene mest fornøyd med pakkeautomatene i København, selv om forskjellene mellom lokasjonstyper og geografiske områder er små. Generelt tyder Nærboks sine kundevurderinger og tilsvarende forbrukerundersøkelser i Norge, som viser størst oppslutning for pakkeautomater i Oslo, på en større aksept i urbane strøk.

Utfordringer som Nærboks opplever er å utvikle teknologi som imøtekommer den enkelte distributørs ønske om å promotere egen merkevare. Videre jobbes det med å knytte til seg aktører som har atypiske behov (f.eks. leveringer om morgenen, kvelden eller i helgen), for å oppnå høyere kapasitetsutnyttelse.

Effekter av nettverksutvidelser og økt bruk av pakkeautomater

Vi har også gjennomført en analyse av ulike effekter av nettverksendringer og økt antall leveranser til pakkeautomater. Disse analysene ser på endringer som følge av utvidelser av pakkeautomatnettverket i forhold til pilotfasen, og effekter av at hjemleveringer leveres til pakkeautomater i nærheten av mottakeren. Effektene som analyseres omhandler effektivitet, herunder distribusjonskostnader, trafikkarbeid, miljøutslipp og eksterne skadekostnader fra distribusjonstransporten. I tillegg kommer effekter gjennom at kunder med ulike forutsetninger, må hente pakker ved automater istedenfor å få dem levert hjem.

Resultatene tyder på at utvidelser av pakkeautomatnettverket kan gi vesentlige reduksjoner i henteavstand for forbrukere og at økt bruk av pakkeautomater kan gjøre distributørens last-mile-transporter mer effektive og redusere kostnader, trafikk og utslipp fra disse transportene. I scenarioer der hjemleveringer omallokteres til pakkeautomater og automatnettverket utvides finner vi at drivstofforbruk, CO₂-utslipp og lokale utslipp fra distributørens last-mile reduseres med 30-33%. Samtidig genererer henteturer fra forbrukere til pakkeautomater trafikk og utslipp, hvor nivået avhenger sterkt av transportmiddelvalg (spesielt gjelder det andelen eksosbiler) og hvorvidt henting skjer kombinert med andre formål eller ikke. Likevel finner vi selv ved konservative forutsetninger, et potensial for at utslipp fra distributøren og forbrukernes henteturer i sum, reduseres med 13-32 %. Også eksterne skadekostnader reduseres (12-25 %) ved nettverksutvidelser.

Analysene viser en interessant dynamikk rundt nettverksutvidelser, hvor noen strategier overlapper eller reduserer henteavstanden for mottakere som allerede har en pakkeautomat i nærheten, mens andre bidrar til at pakkeautomater kan bli aktuelle alternativer også for nye mottakere i mer grågrendte strøk. Det ser ut til å være et «metningspunkt», der ytterligere utvidelser kun tiltrekker marginalt flere pakker, men fragmenterer eksisterende leveranser og medfører redusert effektivitet til distribusjonen.

Selv om elektrifisering av varebiltransportene etter hvert vil redusere utslippsgevinstene fra økt bruk av pakkeautomater, vil det fortsatt være en målsetting om å redusere distribusjonstrafikken. Dette gjelder også de viktigste drivere bak samfunnsøkonomiske skadekostnader og majoriteten av distributørens operasjonelle kostnader. Dermed vil økt bruk av pakkeautomater kunne ha flere positive effekter, selv når distributørens transport er elektriske, og være samfunnsøkonomisk lønnsomme.



Konklusjon

I alt har pakkeautomater som leveringsløsning vokst raskt, selv om de fortsatt utgjør en mindre andel av pakkeleveranser til forbrukere. Nettverksdekningen begynner å bli vesentlig i europeisk sammenheng. Medio mars 2023 utgjør PostNord-nettverket nærmere 4 pakkeautomater og nær 1,75 lokasjoner pr 10 000 innbyggere, mens automatene fra andre aktører (spesielt det større nettverket til Posten) kommer i tillegg.

Pakkeautomater har en rekke fordeler, men også noen ulemper. Potensialet for mer effektive, billigere og mer fleksible leveranser kan gagne både distributøren, mottakeren og samfunnet som helhet. Samtidig foreligger et antall avveininger hvor interesser delvis samsvarer og delvis avviker fra hverandre. Eksempler inkluderer temaer som distributørspesifikke vs. åpne nettverk og implikasjoner for effektivitet, trafikkbelastning, miljø og arealbeslag. Både for distributøren, mottakere og samfunnet foreligger videre avveininger mellom lokasjonsvalg, nettverkstetthet og befolkningsdekning på den ene siden og effektivitet, bekvemmelighet, henteavstander og utslipp på den andre siden. Nettverkstetthet utover et «metningspunkt» kan f.eks. gi fragmenterte leveranser og mer trafikk, selv om henting blir enklere for mottakere. Samtidig sammenfaller lett tilgjengelige lokasjoner for distributøren (med bil) ikke nødvendigvis med de beste lokasjonene for kunder, eller lokasjoner som fremmer henting uten personbil eller i kombinasjon med andre ærender. Analysene har også vist at det er viktig å forstå hvilke utbyggingsstrategier som er komplementære og hvilke som overlapper.

Hva gjelder leveringseffektivitet er det ønskelig med mer informasjon om tidsbruk, spesielt tidsbruk før første pakke leveres i automat og etter at den siste pakken er levert. Denne tidsbruken har det ikke vært mulig å studere detaljert, men kan være et område der større skalfordeler kan forventes. Våre analyser indikerer et potensial for effektivisering og bedre utnyttelse av skalfordeler siden det fortsatt leveres relativt få pakker pr leveringsrunde og pakkeautomat i gjennomsnitt, men dette gjennomsnittet varierer over året, med flest utleveringer i førjulstiden.

For kapasitetens og effektivitetens del har analysene av henting og liggetid i pakkeautomatene gitt innsikt i når mottakere henter pakker ved ulike lokasjoner. Dette kan danne grunnlag for å tilpasse leveringstidspunkter og kan potensielt utløse kortere liggetid og bedre kapasitetsutnyttelse.

I alt har vi sett at pakkeautomater har et potensial for å redusere både utslipp og andre eksterne skadekostnader for samfunnet, når de erstatter hjemleveringer. Selv om CO₂-gevinsten reduseres når distributøren etter hvert leverer utslippsfritt, består effektivitetsgevinstene, kostnadsbesparelsene og reduksjon i andre negative effekter for samfunnet.