

## Sammendrag

# Effekter av framkommelighetstiltak for kollektivtransport

TØI rapport 1811/2020

Forfattere. Knut J. Liland Hartveit, Nina Hulleberg, Askill H. Halse, Nils Fearnley, Rikke Ingebrigtsen  
Oslo 2020 95 sider

*Ved hjelp av detaljerte kjøretidsdata har vi illustrert framkommelighetsproblemene for utvalgte bussruter i Bergen, og undersøkt effekten av tiltak for å bedre framkommeligheten. Vi demonstrerer at framkommelighetsproblemene lar seg dokumentere med slike data, og at ulike mål på framkommelighet stort sett gir det samme inntrykket av situasjonen. Analysene av effekter av tiltak viser at aktiv signalprioritering (ASP) i lyskryss har hatt betydelig effekt på bussenes framkommelighet i to kryss ved Haukås nord i Bergen. Et kollektivfelt i samme område ser derimot ikke ut til å ha hatt noen særlig effekt. Vi finner heller ingen effekt av framkommelighetsprosjektet for Linje 10 mellom Gyldenpris og Wergeland, der det er gjort en rekke mindre utbedringer. Enkle samfunnsøkonomiske analyser tyder på at ASP er sterkt samfunnsøkonomisk lønnsomt i ett av de analyserte kryssene, men ulønnsomt i de tre andre. ASP blir samfunnsøkonomisk lønnsomt i tre av kryssene hvis passasjerenes tidsbesparelse behandles som en pålitelighetsgevinst.*

## Formål og avgrensning

Målet med prosjektet er å (1) dokumentere metoder for håndtering av kjøretidsdata for kollektivtransport, (2) bruke denne typen data til å identifisere framkommelighetsproblemer for utvalgte busslinjer i Bergen, (3) sammenlikne ulike mål på framkommelighet, (4) identifisere effekten av gjennomførte tiltak på framkommelighet og (5) anslå den samfunnsøkonomiske nytten av tiltakene. Til dette benytter vi store mengder detaljerte driftsdata fra Skyss, som er ansvarlig for kollektivtrafikken i Vestland fylkeskommune.

Vi analyserer effektene av følgende tiltak:

- Nytt kollektivfelt på Haukås
- Aktiv signalprioritering (ASP), der vi har sett på effekten i fire av de 13 kryssene der dette er innført
- Framkommelighetsprosjektet for Linje 10 mellom Gyldenpris og Wergeland, som består av oppgradering av holdeplasser, fjerning av parkeringsplasser og andre mindre tiltak

Til analysene av kollektivfeltet på Haukås og to kryss med ASP i samme område har vi brukt data for busslinje 36 og 37. Til analysene av de to andre kryssene har vi brukt data for linje 83 (Fantoftkrysset) og 25 og 51 (Kråkeneskrysset). Til analysene av Linje 10-prosjektet har vi brukt data for Linje 10.

## Måling av framkommelighetsproblemer

Ved hjelp av kjøretidsdataene undersøker vi i hvilken grad vi kan påvise framkommelighetsproblemer i de ulike områdene i perioden før de aktuelle tiltakene ble gjennomført. Vi har her to ulike innfallsvinkler til måling av framkommelighet:

1. Vi måler forsinkelse ved en holdeplass i forhold til ruteplanen, og endring i forsinkelse fra en holdeplass til en annen.

2. Vi ser på hvordan kjøretiden fordeler seg på en delstrekning, uavhengig av ruteplanen. Vi ser her både på hvor stor variasjon det er i kjøretiden og om typisk kjøretid er mye lengre enn det den ville vært ved tilnærmet fri flyt («nullkjøring»). Nullkjøring er definert som den kjøretiden som 10 prosent av bussene holder seg under (10-persentilen).

Resultatene viser at de to innfallsvinklene stort sett gir det samme inntrykket av graden av framkommelighetsproblemer, men det er noen steder der de gir litt forskjellig bilde.

Fordelen med å se på forsinkelse i forhold til ruteplanen er at dette gir et mål på opplevd pålitelighet for de reisende. Ulempen er at måten ruteplanen er lagt opp på kan skjule de underliggende problemene, og at endringer i ruteplanen kan forstyrre bildet. Vi viser et eksempel på at endringer i forsinkelse skyldes endringer i ruteplanen, ikke endringer i faktisk kjøretid.

Fordelen med å se på kjøretidens fordeling uavhengig av ruteplan er at hvordan ruteplanen er lagt opp ikke påvirker resultatene. Ulempen med å bruke kjøretid i forhold til nullkjøring som et mål på framkommelighet er at heller ikke nullkjøring er et perfekt mål på god framkommelighet. Vi ser for eksempel at kjøretiden ved nullkjøring varierer over døgnet, noe som tyder på at lav framkommelighet også påvirker de raskeste bussene til en viss grad.

## Framkommelighet i førsituasjonen

Resultatene tyder på at linje 37 har hatt lav framkommelighet i nordgående retning på delstrekningen Vikaleitet – Haukåsvegen, der det er innført ASP i Vikaleitetkrysset og som også er omfattet av kollektivfeltet på Haukås. Også linje 36 ser ut til å ha noen utfordringer nordover på tilsvarende delstrekning (Vågsbotn – Haukåsvegen), men ikke i like stor grad. Som forventet ser utfordringene ut til å være knyttet til ettermiddagsrushet.

Vi ser ingen klare framkommelighetsproblemer på den tilgrensende delstrekningen i nord, Haukåsvegen – Myrsæter, som også er omfattet av kollektivfeltet. Dersom det har vært utfordringer her, ser det altså ut til de hovedsakelig har forplantet seg bakover til forrige delstrekning sørover, eller at de har gitt seg andre utslag enn uforutsigbar kjøretid.

Videre tyder analysene på at både linje 36 og 37 i førperioden har hatt lav framkommelighet i sørgående retning på delstrekningen Myrsæter – Haukåsskogen/Bergen Travpark, der det er innført ASP i Breisteinkrysset. Problemene er betydelig større for linje 37. Det er små eller ingen problemer i nordgående retning. Også her er utfordringene størst i ettermiddagsrushet.

Linje 83 er påvirket av ASP i Fantoftkrysset på delstrekningen Fantoft – Storetveit. Her ser vi ingen klare tegn til framkommelighetsproblemer i førperioden. Dette er ikke uventet, da framkommelighetsproblemer ikke var bakgrunnen for at ASP ble innført i dette krysset. Krysset kan sann sett fungere som en validering av metodene våre.

Det er også innført ASP i Kråkeneskrysset, som påvirker delstrekningen Langegården – Bergveien/Langebekken sørover og delstrekningen Bergveien/Kråkenesveien – Langebekken nordover for linje 25 og linje 51. Her ser vi tegn på framkommelighetsproblemer sørover for begge linjer, særlig linje 51, men ikke av samme omfang som utfordringene for linje 37 nevnt over. I nordgående retning er det mindre utfordringer, spesielt for linje 51.

For linje 10 ser vi at både forsinkelsene og variasjonen i kjøretid er større i sørgående enn nordgående retning. Framkommelighetsproblemene ser ut til å være størst i rushtida, men forskjellen er ikke dramatisk. På delstrekkningsnivå er det særlig strekningen mellom Mindeveien/Fjøsangerveien og Wergeland som skiller seg ut med høy variasjon.

## Effekter av framkommelighetstiltak

Vi har undersøkt effekten på de gjennomførte tiltakene på gjennomsnittlig kjøretid på den aktuelle delstrekningen for utvalgte busslinjer. En utfordring med å tallfeste effekten av tiltak på bussenes framkommelighet er å skille effekten av tiltaket fra andre faktorer som påvirker framkommeligheten. Til dette har vi brukt litt ulike metoder for de ulike tiltakene.

For å identifisere effekten av kollektivfeltet på Haukås har vi utnyttet at dette kun har effekt i nordgående retning. Vi kan dermed bruke de sørgående bussene som kontrollgruppe og identifisere effekten for nordgående busser ved hjelp av såkalt forskjeller-i-forskjeller-metode («difference-in-difference»).

ASP kan potensielt ha effekt for alle busser som passerer gjennom krysset, dermed har vi ikke muligheten til å bruke samme metode her. Her gjør vi i stedet enkle før-/etter-analyser uten kontrollgruppe, men undersøker i hvilken grad det er et tydelig trendbrudd som kan knyttes til tiltaket.

I analysen av effekter av kollektivfeltet på Haukås kontrollerer vi for at det også er innført ASP i Vikaleitetskrysset i etterperioden, ettersom dette påvirker samme delstrekning. Tilsvarende kontrollerer vi for effekten av kollektivfeltet når vi ser på effekten av ASP i Vikaleitetskrysset. Disse to analysene utfyller dermed hverandre.

For Linje 10 utnytter vi at det er en lengre delstrekning mellom Blekenberg og Mindeveien/Fjøsangerveien der nordgående og sørgående busser følger forskjellig trasé, og der det kun er gjennomført tiltak på den sørgående traseen. Vi bruker dermed samme metode som for kollektivfeltet på Haukås, men for en lengre delstrekning.

Resultatene tyder ikke på noen særlig effekt av kollektivfeltet på Haukås på bussenes framkommelighet. Derimot ser vi en betydelig effekt av ASP i Vikaleitet på framkommelighet i nordgående retning for linje 37. Vi tar her forbehold om at det kan være utfordringer med å skille effektene av de to tiltakene fra hverandre.

Videre viser resultatene en betydelig effekt av ASP i Breisteinkrysset i nordgående retning, også her i størst grad for linje 37. I Fantoftkrysset finner vi ingen effekt, som forventet. I Kråkeneskrysset er det noen tegn til positive effekter, men ikke like store som i de to kryssene i Haukås-området.

For Linje 10-prosjektet finner vi ingen tegn til en forbedring i framkommeligheten på delstrekningen Blekenberg – Mindeveien/Fjøsangerveien der det er gjort tiltak i sørgående retning. De grafiske analysene viser heller ingen klare trendbrudd for strekningen Gyldenpris – Wergeland som helhet. Eventuelle forbedringer her ser altså ikke ut til å ha gitt utslag i kortere og mer forutsigbar kjøretid, men tiltakene har trolig gitt andre gevinster.

## Samfunnsøkonomiske analyser

Vi har gjort forenklete nytte-kostnadsanalyser av kollektivfeltet på Haukås og innføring av ASP i tre kryss. Ettersom vi ikke kan påvise noen effekt på framkommelighet av ASP i Fantoftkrysset eller Linje 10-prosjektet, har vi ikke gjort en nytte-kostnadsanalyse av disse tiltakene.

I analysene har vi inkludert kostnaden av tiltaket, nytte i form av tidsgevinster for passasjerer og nytte for kollektivselskapet. I analysene av ASP har vi også anslått ulempen i form av et eventuelt tidstap for andre trafikanter. Vi anser dette for å være de viktigste virkningene, men det kan være andre virkninger som ikke er inkludert.

For de tiltakene som har positiv effekt, består denne av kortere kjøretid på den berørte delstrekningen. Det er ikke gitt at dette gir en synlig gevinst på kort sikt, ettersom reisetiden

for passasjerene avhenger av ruteplanen og kjøretid på de andre delstrekningene på ruten. Ut i fra et mer langsiktig systemperspektiv antar vi likevel at hele besparelsen i kjøretid på sikt kan tas ut i form av kortere reisetid, noe som gir økt nytte for passasjerene og sparte kostnader for kollektivselskapet. Vi har også gjort følsomhetsanalyser der vi vektet tidsgevinsten for passasjerene høyere for å ta hensyn til eventuelle gevinster knyttet til mer pålitelig reisetid.

Resultatene viser at ASP i Breisteinkrysset ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt dersom vi bare regner med nytten knyttet til kortere reisetid, men lønnsomt dersom vi betrakter nytten som økt pålitelighet. ASP i Vikaleitetkrysset er lønnsomt under begge forutsetningene.

Kollektivfeltet på Haukås er sterkt samfunnsøkonomisk ulønnsomt, ettersom effekten er svært liten i forhold til kostnaden. Her kan det tenkes at noe av den effekten vi finner av ASP i Vikaleitetkrysset kan tilskrives kollektivfeltet, men selv om vi analyserer de to tiltakene samlet blir lønnsomheten klart negativ.

For ASP i Kråkeneskrysset er gevinstene moderate, men kostnaden er samtidig lavere enn i de andre kryssene. Tiltaket er ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt dersom vi bare regner med nytten knyttet til kortere reisetid, men lønnsomt dersom vi betrakter nytten som en bedring i pålitelighet snarere enn reisetid.