

**Sammendrag:**

# **Evaluering av trafikkte­llinger for NSB Kortdistanse**

NSB Kortdistanse teller alle av- og påstigende passasjerer pr stasjon i Oslo-området to ganger i året, det vil si i mars/april og oktober. Dataene punches og lagres i en MS Access-database. Videre genereres rapporter som viser trafikkvolum på ulike aggregeringsnivåer innenfor lokaltogs­systemet.

Tellingene utgjør generell styringsinformasjon for NSB, men benyttes også som en del av avregningsgrunnlaget mot Stor-Oslo Lokaltrafikk (SL) som er eier av takstsystemet for lokale reiser i Akershus og mellom Oslo og Akershus. NSB og SL ønsker derfor en uavhengig kvalitetssikring av tellingene på lokaltog.

Dette reiser tre spørsmål:

1. Hvor god er kvaliteten på selve tellingene, det vil si er det systematiske feil i de manuelle tellinger som gjøres? Innenfor dette prosjektet er det ikke gjort noen vurdering av denne type usikkerhet.
2. Er de prosedyrer man har for videre behandling av telldata tilfredsstillende? Dette dreier seg om innlegging i og uttak fra databasen som inneholder telldata og eventuell oppregning til årstall.
3. Hvor stor usikkerhet er det i beregning av årstrafikk når beregningene baseres på korttidst­ellinger?

## **Korttidst­ellinger og beregning av årstrafikk**

Dersom det observeres trafikk­ tall for en kort periode kan det være naturlig å anta at det observerte tall består av to komponenter:

1. En systematisk komponent som varierer med årstid, ukedag, "nivå" på trafikken osv.
2. En tilfeldig komponent som ikke har noen systematisk variasjon.

Med dette utgangspunkt kan observasjoner av trafikkvolum gis en statistisk tolkning, ved at utsagn om endringer i antall passasjerer tolkes som utsagn om endringer i forventningsverdier for underliggende sannsynlighetsfordelinger. Dette gir grunnlag for å beregne konfidensintervall og foreta tester når det foreligger fullstendige tellinger.

I tilfeller hvor beregnede trafikk­ tall skal legges til grunn for økonomiske oppgjør er man interessert i de faktiske trafikk­ tall, uavhengig av i hvilken utstrekning disse er påvirket av tilfeldigheter. Da må man bare benytte total­ tall dersom disse er faktisk registrert. Er trafikk­ tall beregnet på grunnlag av korttidst­ellinger, vil det være

---

*Notatet kan bestilles fra:*

*Transportøkonomisk institutt, Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo*

*Telefon: 22 57 38 00    Telefax: 22 57 02 90*

større eller mindre usikkerhet knyttet til disse. Hvis samme metodikk benyttes over flere år for å få forventningsrette estimater på totaltrafikk som så legges til grunn for økonomiske oppgjør, skulle imidlertid statistisk usikkerhet utjevnes over en lengre periode selv om ulike aktører vil betale "for mye" eller "for lite" i enkelte år i forhold til de kriterier som ideelt sett skal ligge til grunn for økonomiske oppgjør. Det vil imidlertid være viktig å ha *forventningsrette* estimater på totaltrafikken og en formening om usikkerheten i disse estimater, for eksempel i form av konfidensintervall. Dersom den metoden som benyttes ikke gir forventningsrette estimater, vil man også på lang sikt ende opp med at noen betaler for mye eller for lite. Slik det fungerer i dag benyttes ikke hovedtellingene som grunnlag for å beregne totalnivå, bare som indikator på endring fra år til år.

Ved bruk av tre telledager fra hovedtellingene for oktober, kan man grovt si at ikke-signifikante endringer fra år til år (passasjervolum over bygrensen) vil ligge innenfor et intervall på  $\pm 3/4$  prosent. Usikkerhet i oppregningsfaktorene til årstrafikk vil komme i tillegg. Regnestykket bygger på antagelsen at forventningsverdier for trafikken i en tre-dagers telleperiode er i størrelseorden med bygrensetellingene fra oktober 1999, og at trafikkvolumet på et gitt tellepunkt en gitt dag følger en Poisson-fordeling. Videre er det i beregningen antatt oppregningsfaktorer estimert på grunnlag av SL-tellinger (jf pkt 3.3).

### Geografisk fordeling og variasjon

Hovedtellingene foretas på samtlige tog innenfor lokaltogområdet og dekker dermed hele det geografiske området hvor NSB Kortdistanse har sitt passasjergrunnlag. Tellingene om bord i togene gir ikke direkte informasjon om hvor passasjerene reiser fra og skal til, bare antall av- og påstigende på stasjoner. Siden tellingene er registrert pr tog og retning, kan man imidlertid beregne passasjerstrømmer om bord i togene mellom stasjoner, og dermed også totale antall passasjerer som passerer bestemte "snitt".

For å få et grep om passasjerstrømmenes geografiske variasjon er det mulig å estimere en stasjon – stasjon-matrise med antall passasjerer i hver "celle". Dette kan gjøres ved at det mest sannsynlige passasjertallet på de enkelte reiselasjonene (fra stasjon til stasjon) bestemmes ved løsningen på et optimaliseringsproblem, hvor summen av "avvik" mellom lasjonenes estimerte antall og tidligere estimat skal minimeres. I tillegg formuleres bibetingelser om totale av- og påstigninger på stasjoner ("marginale") og summen av passasjerer som passerer visse snitt. På denne måten tas det hensyn til eventuell tidligere informasjon om reisemønsteret, samtidig som oppdaterte tellinger blir avgjørende for geografisk fordeling og det totale passasjerantallet i matrisen.

Matriser med passasjerantall pr uke for mars 1999 og mars 2000 er estimert med utgangspunkt i stasjonstellingene og tellepunkter ved bygrensen og største antall i tog. Det viser seg at bygrensetellingene ikke nødvendigvis er representative når man skal måle trafikktviklingen for totale antall lokaltogsreiser internt i Akershus og mellom Akershus og Oslo. Analysen ved hjelp av matriseestimering indikerer at endringen i passasjerantall og persontransportarbeid for togreiser innenfor SLs takstområdet kan avvike fra endring i antall passasjerer over bygrensen. Skal man ha en mer korrekt måleindikator for trafikktviklingen i dette området, kan man etter hver telling foreta en estimering av antall reiser mellom stasjoner (stasjon –

stasjon-matrise) ved hjelp av stasjonstillinger og et større antall definerte tellepunkter (snitt).

Det ligger dessuten en inkonsistens i hovedtellingene, mellom de rapporterte passasjertallene ved tellepunktene og registrerte passasjerer ved stasjoner. Avviket varierer fra år til år, noe som kan få følger når man skal trekke konklusjoner om trafikkutviklingen.

### Vurdering av hovedtellingene

- Når hovedtellingene benyttes som grunnlag for avregning av inntekter, bør korttidstillinger for både vår og høst benyttes. Dermed har man bedre muligheter til å fange opp trendeffekter i trafikkutviklingen som skjer i løpet av året. Pr i dag benyttes tre dager i oktober. Et større antall telledager vil redusere usikkerheten når det gjelder endringer fra år til år. Man bør prioritere å skaffe pålitelige oppregningsfaktorer fra korttidstilling til årstrafikk (jf neste punkt).
- NSB Kortdistanse har pr i dag ikke godt nok datagrunnlag til å kunne estimere mer pålitelige oppregningsfaktorer til årstrafikk. Det bør derfor gjennomføres *daglig* registrering av passasjervolum i lokaltog. For å begrense ressursinnsatsen kan dette gjøres på enkelte utvalgte tog eller stasjoner. Denne type registrering bør helst pågå kontinuerlig gjennom hele året.
- Forsøkene med automatisk registrering av av- og påstigende passasjerer kan etterhvert vise seg å gi tilstrekkelig informasjon for å beregne oppregningsfaktorer. Automatisk registrering vil eliminere visse typer feil forbundet med manuelle tellinger, men samtidig introdusere nye feilkilder. En statistisk analyse av registreringene i forsøksperioden bør derfor gjennomføres for å avdekke eventuelle avvik mot tradisjonelle registreringer, og dermed synliggjøre hvilke metodiske korreksjoner av dataene som er nødvendig.
- Analysen av hovedtellingene indikerer at bygrensetellingene ikke er tilstrekkelig indikator i forbindelse med avregning mellom NSB og SL. For å ta hensyn til geografiske variasjoner når det gjelder endring i passasjervolum, bør man etter hver hovedtelling foreta en metodisk ”fordeling” av transportstrømmene mellom stasjoner (jf kapittel 4). Dette forutsetter selektering av flere tellepunkter fra databasen, samt at tellepunktene håndteres på en korrekt og konsistent måte i forhold til stasjonstillingene. Kombinert med pålitelige oppregningsfaktorer til årstrafikk vil en slik framgangsmåte også gi informasjon om riktig ”nivå” på NSBs inntekspotensiale.
- Passasjertallene ved tellepunkter (bygrensen og største antall) er ikke konsistente med stasjonstillingene. Det bør her gjøres en grundigere gjennomgang av selekteringsrutinene i databasen for å sikre korrekt uttrekk av samtlige tellepunkter og på-/avstigende ved stasjoner.

Man vet i dag for lite om variasjonen i observert lokaltogstrafikk på ”identiske” ukedager i samme måned og år. For å avdekke denne type usikkerhet bør det gjøres en analyse av *daglige* registreringer i en periode fra noen uker før til noen uker etter selve hovedtellingene. Billettsalg bør samtidig registreres på salgsdato eller

gyldighetsperiode, for dermed lettere å kunne anslå antall reiser med månedskort og halvmånedskort innenfor hver enkelt måned.

Videre bør det vurderes å gjennomføre hovedte­llinger i november i stedet for oktober, da november ser ut til å kunne være en mer stabil måned. Eventuell endring av telletidspunkt bør avv­entes inntil det fore­ligger bedre passasjerstatistikk for lokaltog.