

**Sammendrag:**

# Dokumentasjonsrapport: Inkrementell etterspørselsmodell

TØI rapport 1283/2013

Forfattere: Jørgen Aarhaug, Elise Caspersen, Nils Fearnley,  
Patrick Ranheim, Farideh Ramjerdi, Christian Steinsland

Oslo 2013 44 sider

---

*Jernbaneverket har i samarbeid med TØI utviklet en ny inkrementell etterspørselsmodell – Trenklin. Dette er en elastisitetsmodell, basert på faktisk trafikk og elastisiteter av generaliserte kostnader. Modellen inkluderer også trengselsulemper. Formålet med modellen er å gjøre enkle beregninger tidlig i planprosessen. Modellen er under bearbeiding. Uten å gjøre modellen betydelig mer komplisert er det flere momenter som kan inkluderes i verktøyet for å øke realismen og å modellere flere forhold som spiller inn på etterspørselen.*

## Bakgrunn

Modellverktøyet Trenklin er utarbeidet for å gjøre enkle analyser av tiltak uten å kjøre de formelle transportmodellene. Disse er tunge å kjøre og krever derfor mye tid.

## Inkrementell modell for jernbane

Modellen Trenklin er utviklet som en inkrementell etterspørselsmodell. Det vil si at den baserer seg på reelle trafikkmatriser, som er stilt til rådighet av NSB, kombinert med elastisiteter hentet fra nettverksmodellene og litteraturen.

Trengsel er tatt inn som et sentralt element i modellen. Dette er gjort fordi trengsel oppleves å være et reelt problem for jernbanetrafikken i Norge i dag, særlig knyttet til rushtidene.

I modellen blir trengsel beregnet med utgangspunkt i at trengselsulempe oppstår ved 70 prosents belegg. Trengselsulempen kommer både for sittende og stående, men er større for stående. Trengselsulempen for hvert enkelt individ blir også større dess fullere toget er, denne funksjonen er gjort lineær opp til maks kapasitet, som er satt til seks personer per kvadratmeter ståareal.

Tidsulempen som benyttes for stående er hentet fra en britisk metastudie.

## Elastisiteter i modellen

Modellen er basert på elastisiteter hentet fra tre kjøringer av RTM/NTM. Disse er henholdsvis doblet frekvens, 10 prosent frekvensøkning og 10 prosent reisetidsreduksjon. Det er tatt høyde for ulike elastisiteter for ulike reisehensikter. Videre er det benyttet elastisiteter av generaliserte kostnader (GK) for endringer i forutsetningene som følge av tiltak.

Tilnærmingen med uttak av elastisiteter for hvert enkelt stasjonspar har medført at noen elastisiteter fremstår som noe usannsynlige, dette er løst ved å gjennomføre en traktning, det vil si at vi har satt en øvre og nedre grense for hva verdiene kan være. Ulik elastisitet på retning, passer godt med intuisjonen og er derfor inkludert i modellen.

## Bruk av modellen

Modellen, slik den framsto høsten 2013, versjon 1.8, er bygd opp rundt to trinn: Beregning av elastisitetene som skal inngå i modellen og beregning av tiltakene. Dette medfører endel manuelt arbeid med inntasting av forutsetninger som er eksogent gitt, og utarbeidelse av elastisitetene som inngår i beregning av tiltakene.

## Utvikling av modellen

Trenklin kan med fordel gjøres mer brukervennlig ved at regnearkene samles, slik at både beregning av elastisiteter og tiltak gjøres i samme operasjon. Det vil gjøre det manuelle arbeidet betydelig enklere.

I den foreliggende versjonen av modellen er rushtidene tre timer, med rushtidstrafikken jevnt fordelt over denne perioden. Dette er urealistisk og gir for lite trengsel. De faktiske trafikktoppene er smalere. Dette kan løses ved å skrive om modellen til en timesmodell, hvor trafikken fordeles på timer i stedet for høy og lavtrafikk perioder. Dette vil øke realismen.

En observasjon fra empiriske elastisitetsstudier er at etterspørselastisiteten og ulempeelastisiteten av de ulike elementene som inngår i generaliserte kostnader er ulike. Typisk vil en forsinkelse medføre en betydelig ulempe for de det gjelder, men det medfører i mindre grad endret adferd. Det betyr at etterspørselastisiteten som blir utledet av generaliserte kostnader blir gal. Løsningen på dette problemet er å benytte elastisitetene for elementene som inngår i generaliserte kostnader hver for seg. Slik kan en bruke ulike elastisiteter for etterspørselseffekter og ulempevurderinger.

## Forskningsspørsmål med utgangspunkt i modellarbeidet

Framtidssenarioene modellen benyttes på, er basert på svært forenklede anslag for befolkningsendringer ved de ulike stasjonene. Langt mer presise befolkningsframskrivninger kan gjøres ved hjelp av mer detaljerte vurderinger av kommunenes planer. Særlig viktig er koblingen mellom hvor befolkningsveksten er planlagt lokalisert og hvor nye arbeidsplasser blir lokalisert.

En inkrementell modell tar utgangspunkt i dagens trafikk. For å studere framtidige utfordringer kan det være fornuftig å utarbeide ulike framtidssenarioer som kan analyseres, snarere enn å se på rene framskrivinger.

Modellen kan utvides ved å trekke inn myke etterspørselsdrivere som komfort på toget, internetttilgang og god design. Dagens elastisiteter av de ulike elementene som inngår i generaliserte kostnader er i hovedsak basert på utenlandske (britiske) studier. Videre vil den kunne forbedres ved å ta inn flere norske elastisiteter. Omleggingen i forbindelse med ruteplan 2012 vil kunne gi mer forståelse av drivkreftene bak etterspørsel etter togtrafikk i Norge.