

Sammendrag:

Finmod – en aggregert kostnadsmodell for norsk kollektivtransport

Bakgrunn og formål

Transportøkonomisk institutt (TØI) har gjennomført en rekke analyser av optimale tilskudd for kollektivtransporten under varierende rammebetingelser og beskrankninger. I disse prosjektene er det benyttet en felles analysemodell (FINMOD). Modellen ble først benyttet innenfor prosjektet "Samfunnsnytte av tilskudd til kollektivtransporten i Oslo" (Larsen 1993).

I de senere årene er denne modellen videreutviklet og benyttet for å analysere konsekvensene av ulike former for resultatavhengige tilskuddskontrakter i Oslo, Hordaland, Kristiansand og Telemark, i tillegg til en analyse for NSBs intercitymarked:

1. I *Oslo* ble den samme modellen benyttet med oppdaterte nøkkeltall for 1996 (Johansen mfl. 1998).
2. I *Hordaland* ble også den samme modellen benyttet med en liten endring ved at skoletransporten ble lagt inn som en uelastisk del av tilbudet (Carlquist mfl. 1999).
3. I *Kristiansand* ble modellen endret en del ved at en ny optimeringsrutine ble benyttet og med en ny etterspørselsmodell, som tar utgangspunkt i trafikanternes generaliserte reisekostnader og elastisiteter mhp. generalisert tid (Norheim og Johansen 2000).
4. For *NSB* og *Telemark* ble Kristiansand-modellen benyttet men med en del utviklingsarbeid for å oppdatere og forbedre kostnadsdelen (Bekken mfl. 2003 og Longva mfl.2003).

Prinsippene i disse analysene er basert på samme modellstruktur, men de har litt ulik etterspørsels- og kostnadsfunksjon.

FINMOD er en modell som kan fungere som et redskap for å se på ulike optimale innretninger av offentlige virkemidler på et overordnet nivå for regioner og mindre lokale områder (Larsen 2004).

Som en overordnet modell behandler den ikke enkeltruter, men benytter aggregerte nivå på tilbud og etterspørsel av kollektivtransport.

FINMOD er et generelt rammeverk som må tilpasses og kalibreres de ulike geografiske områdene den skal benyttes på og til ulike transportmidler. Dette har den fordelen at betraktningene blir tilpasset den lokale etterspørselen og tilbudssituasjonen i et område. Ulempen med dette er at modellen for hvert område må kalibreres slik at den gjenspeiler det aktuelle området best mulig når det gjelder tilbud og etterspørsel.

Kjernen i FINMOD er skillett mellom produksjonsavhengige og dimensjonerende kostnader. Rutetilbudet blir videre delt inn i et basistilbud som er likt hele driftsperioden samt et dimensjonerende og ikke-dimensjonerende rushtilbud. Det som påvirker kostnadene vil da være dimensjonerende vognbehov, kapitalkostnadene for denne vognparken og de produksjonsavhengige kostnadene i og utenfor rushperioden. Et sentralt spørsmål i denne sammenheng vil derfor være å få kalibrert kostnadselementene i den dimensjonerende produksjonskapasiteten, dvs.:

1. Driftskostnader per rutekm, avhengig av vognstørrelse, driftsart og periode
2. Kapitalkostnader per buss avhengig av vognstørrelse og driftsart

Hovedformålet med denne rapporten er å se på kostnadsmodulen innenfor FINMOD. Målsettingen er å få en bedre kvalitet på kostnadssiden ved å sammenligne med andre modeller for kostnadssiden i kollektivtransporten, samt å forenkle og å standardisere kalibreringen av kostnadssiden mest mulig.

Hovedstrukturen i Finmod og anbefalte verdier

Hovedstrukturen i FINMOD innebærer at kostnadene for operatørene deles inn i fire hovedelementer:

1. Kapitalkostnader
2. Produksjonsavhengige kostnader
3. Passasjeravhengige kostnader
4. Systemkostnader

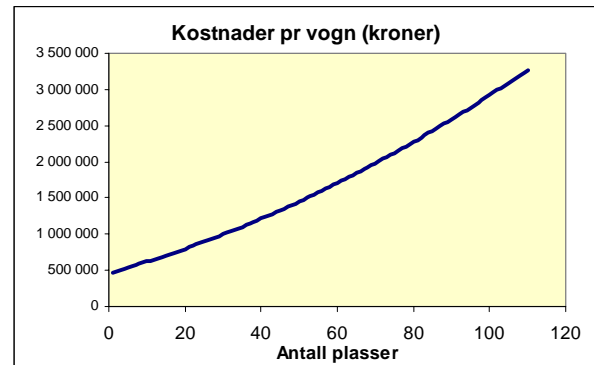
Kapitalkostnader

Kapitalkostnadene skal gjenspeile den årlige kostnadene knyttet til det rullende materiellet. Noe forenklet sagt skal det gjenspeile de årlige kostnadene knyttet til å binde kapital i vognparken. De sentrale faktorene for størrelsen på kapitalkostnadene er:

- *Vognparkens størrelse.* Hvor stor må vognparken være for å dekke tilbudet i den maksimale timen.
- *Enhetsprisen for nytt materiell.* Når en vogn utranges må en ny kjøpes inn. Det er derfor prisen på en ny vogn som bør være referanserammen.
- *Levetid på materiellet.* For å finne de ”korrekte” kapitalkostnadene må vognparken avskrives over materiellets faktiske levetid.
- *Avskrivingsrente.* Kapitalkostnadene skal gjenspeile at det koster å binde kapital. Avskrivingsrenten skal ta hensyn til dette.

Enhetsprisen på materiellet, levetiden på det og avskrivingsrenten er i liten grad selskapsespesifikk. Det kan derfor i stor grad standardiseres. Vår kalibrering

av kapitalkostnadene for busser som funksjon av antall plasser er vist i figuren under.



TØI-rapport 734/2004

Figur S.1: Kalibrert funksjon for kapitalkostnader som funksjon av antall plasser

Produksjonsavhengige kostnader

De produksjonsavhengige kostnadene skal reflektere hva det koster å produsere et tilbud som en funksjon av ulike kjennetegn ved tilbudet. De produksjonsavhengige kostnadene er både avhengig av distansen som kjøres og tiden som brukes på å kjøre dette tilbudet. I FINMOD inngår kun distanseavhengige kostnader. Dette innebærer at de kostnadene som normalt relateres til tid, slik som lønn, må gjøres om til kilometeravhengige kostnader. Her vil hastigheten spille en sentral rolle. De produksjonsavhengige kostnadene forutsetter vi at varierer mellom rush og ordinær drift. I tabellen under har vi satt opp våre anbefalte standardiseringer av verdiene sammen med enkelte verdier som har blitt benyttet i andre sammenhenger.

Faktor for produksjonsavhengige kostnader	Rush	Basis	Kommentar
Anbefalt verdi i FINMOD	17,1	15,3	Den anbefalte verdien benytter en vesentlig lavere drivstoffpris enn de andre beregningene.
Benyttet i Grenland	29	15,4	(Gjennomsnitt lik 18,46)
Benyttet i Kristiansand	25,1	16,1	(Gjennomsnitt lik 18,26)
Anbefalt i Vista (2002)	17,8	17,8	
Normtall for Telemark 2003	14,7	14,7	

TØI-rapport 734/2004

Tabell S.1 Sammenligninger av de produksjonsavhengige kostnadene (kroner pr kilometer)

Passasjeravhengige kostnader

Dette er kostnader som avhenger av antall passasjerer som fraktes. Det er klart at en del av kostnadene i et kollektivsystem er avhengig av antall passasjerer. Dette inngår imidlertid indirekte som en vesentlig del av driftskostnadene og dimensjoneringskostnadene. Ut over dette vil billetteringskostnader og en del øvrige administrasjonskostnader bli bestemt av antall passasjerer. En del av disse kostnadene er lite variable på kort sikt, men på lengre sikt mer variable. I operasjonaliseringen er kostnadene forutsatt uavhengig av hastighet og vognstørrelse.

Vår gjennomgang viser at det er vanskelig å gi noen anbefalinger når det gjelder de passasjeravhengige kostnadene. Disse har i ulike beregninger i stor grad blitt beregnet som en saldering av regnskapene. Det er derfor heller ikke noe grunnlag for å kalibrere en verdi for dette.

Systemkostnader

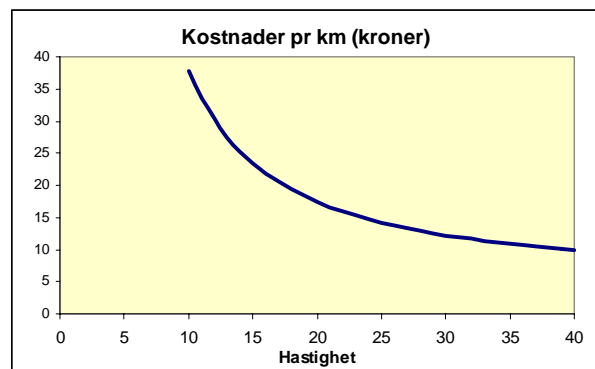
I FINMOD opereres det med en kostnadskomponent som er uavhengig av antall passasjerer og utkjørte kilometer. Dette er ment å reflektere de kostnadene som påløper ved å holde systemet i drift. Kostnadene kan således reduseres dersom driftstiden reduseres, men så lenge det er drift i systemet vil de påløpe i like stor grad pr time. Dette vil nødvendigvis bli en salderingspost innenfor modellen på lik linje med de passasjeravhengige kostnadene. Vi har derfor ikke funnet noen generell anbefalt verdi for denne komponenten.

Sentrale faktorer

Hvert selskap vil ha sin egen kostnadsstruktur. I tillegg vil ulike regnskapsføringer kunne gi opphav til ulik fordeling på kostnadskomponentene. Bruken av

FINMOD forutsetter derfor at den i størst mulig grad kalibreres mot et utgangspunkt. Generalisering skaper enkelte problemer. Vi har forsøkt å ta hensyn til dette ved å finne noen anbefalte verdier for de komponentene vi har en viss kontroll på og tillate at enkelte andre kostnader i større grad kalibreres individuelt for de konkrete problemstillingene. Det er spesielt kapitalkostnadene og de produksjonsavhengige kostnadene vi har funnet relativt stabile verdier for.

Det er imidlertid en del sentrale momenter når det gjelder kalibreringen av disse verdiene. Som nevnt er hastigheten en viktig faktor for personalkostnadene. I tillegg spiller den inn på drivstofforbruket. Figuren under tar utgangspunkt i en buss med 70 plasser. Figuren illustrerer den viktige rollen hastigheten har i modellen. Når modellen i utgangspunktet er kalibrert for busser med hastighet rundt 22-23 km/t innebærer det et problem å generalisere for hastigheter som vesentlig avviker fra dette. Vi vil derfor inntil videre anbefale å være forsiktig med generalisering for systemer hvor både hastighet og kapasitet avviker vesentlig fra det som modellen er kalibrert opp mot.



TØI-rapport 734/2004

Figur S.2: Hastigheten som kostnadsdriver for driftskostnadene