

## RAPPORT 1414

Jens Rekdal, Tom N. Hamre, Stefan Flügel,  
Christian Steinsland, Anne Madslie, Berit Grue,  
Wei Zhang og Odd I Larsen

## NTM6 - TRANSPORTMODELLER FOR REISER LENGRE ENN 70 KM



Jens Rekdal  
Tom N. Hamre  
Stefan Flügel  
Christian Steinsland  
Anne Madslien  
Berit Grue  
Wei Zhang  
Odd I. Larsen

## NTM6 – Transportmodeller for reiser lengre enn 70 km

Rapport 1414

ISSN: 0806-0789

ISBN (elektronisk): 978-82-7830-207-1

Møreforsking Molde AS

November 2014



---

Tittel	NTM6 – Transportmodeller for reiser lengre enn 70 km
Forfatter(e)	Jens Rekdal, Møreforskning Molde AS Tom N. Hamre, Numerika AS Stefan Flügel, Transportøkonomisk Institutt Christian Steinsland, Transportøkonomisk Institutt Anne Madslie, Transportøkonomisk Institutt Berit Grue, Transportøkonomisk Institutt Wei Zhang, Møreforskning Molde AS Odd I. Larsen, TransMod
Rapport nr	1414
Prosjektnr.	2470
Prosjektnavn:	NTM6
Prosjektleder	Jens Rekdal
Finansieringskilde	Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket, Avinor og Samferdselsdepartementet
Rapporten kan lastes ned fra:	<a href="http://www.moreforsk.no">www.moreforsk.no</a>
Sider:	248
ISSN	0806-0789
ISBN (elektronisk)	978-82-7830-207-1

## Sammendrag

Det er utviklet et nytt langdistanse modellsystem for persontransport i Norge – NTM6. Modellsystemet dekker innenlandsreiser lengre enn 70 km én vei, gjennomført av bosatte i Norge. Til modellsystemet hører nettverk for bil, fly og kollektivtransport (buss, båt og tog), og ved hjelp av disse etableres data for transportkvalitet mellom modellsystemets ca. 1600 soner som går til input i etterspørselsmodellen. Disse nettverkene benyttes også til å nettfordele etterspørselsmatriser som danner output fra etterspørselsmodellen i etterkant av en modellberegning.

Selve etterspørselsmodellen består av 10 delmodeller for valg av transportmiddel og destinasjon (MD). Det er modeller for 5 reisehensikter og for mellomlange (70-200 km) og lange (200 + km). Turgenereringen (TG) skjer ved hjelp av modeller for valg av reisefrekvens for 5 aldersgrupper (13-24, 25-34, 35-54, 55-66 og 67+ år) som regner ut forventet antall reiser per aldergruppe og simultant fordeler reisene på reisehensikter. Mellom TG og MD modellene er det 5 «splittmodeller» per aldersgruppe (en modell per reisehensikt), som fordeler reisene på mellomlange og lange reiser. De tre modellnivåene er koblet sammen ved hjelp av såkalte logsummer; dette er avanserte variabler som tilnærmet er et mål på «samlet nytte», og disse inngår som variable i modellene på nivået over.

NTM6 er mye mer avansert og detaljert enn sin forgjenger, NTM5, langs alle dimensjoner. Dette til tross, bruker den vesentlig mindre regnetid (en kjøring som tok 4 timer i NTM5, går på 20 minutter i NTM6). Dette skyldes at modellen er programmert meget effektivt, og at den kan kjøres i parallell på flere prosessorer, som de aller fleste PCer i dag er utstyrt med.

---



## FORORD

I desember 2012 utlyste Statens vegvesen Vegdirektoratet, sammen med de andre NTP-etatene en anbudskonkurranse for prosjektet «Nasjonal modell for persontransport, versjon 6, etablering av ny modell». Prosjektet er ledet av den tverretatlige arbeidsgruppen (NTP-Transportanalyser), og er dermed et samarbeidsprosjekt mellom Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket og Avinor. Samferdselsdepartementet har også etter hvert bidratt som finansieringskilde. Formålet med oppdraget er å etablere en revidert versjon av nasjonal modell for persontransport (NTM6). Den nye Nasjonale modellen for persontransport, vil bli sentral i arbeidet med NTP 2018-2027.

Møreforsking Molde AS, Transportøkonomisk institutt, Numerika og TransMod AS, leverte i slutten av januar 2013, et felles tilbud på etablering av ny langdistansemodell for nordmenns reiser internt i Norge. Konsortiet ble tildelt oppdraget i slutten mars 2013.

Oskar Kleven i Vegdirektoratet har vært oppdragets leder og kontaktperson. Jens Rekdal i Møreforsking Molde AS har vært prosjektleder for arbeidet i konsortiet. Han har også arbeidet en del med tilrettelegging av RVU-data, testing av nettverksmodeller, og har videre arbeidet med estimering av modeller for valg av transportmiddel og destinasjon. Tom N. Hamre i Numerika AS, har håndtert programmering og tilpassing av kildekode, har også bidratt med å få estimeringsopplegget på bena, samt en del estimering, og med innsamling og tilrettelegging av en del nødvendige data. Odd Larsen i TransMod, har håndtert estimering av TG-modeller, og har også bidratt på som ressursperson når det gjelder de fleste andre sidene ved dette prosjektet. Wei Zhang i Møreforsking Molde AS har bidratt med tilrettelegging av RVU-data og også med en del estimering i forbindelse med MD-modellene.

Christian Steinsland ved Transportøkonomisk Institutt har bidratt med nettverksarbeid, testing av prosedyrer for assignment og han har også utviklet et brukergrensesnitt som kan anvendes av CUBE-brukere. Stefan Flügel ved Transportøkonomisk Institutt har bidratt mest i forbindelse med estimering av MD-modeller. Berit Grue ved Transportøkonomisk Institutt har bidratt med ressursinnsats i tilknytning til å tilrettelegge RVU-data. Anne Madslie ved Transportøkonomisk institutt har vært TØIs kontaktperson i dette prosjektet og har også bidratt med ressurser i forbindelse med datainnsamling.

Vår programmerer gjennom mange år, professor Arne Løkketangen ved Høgskolen i Molde, gikk brått og uventet bort våren 2013, mens han var på en konferanse i utlandet. Løkketangen var svært sentral i planleggingen av viktige sider ved NTM6-prosjektet og var også tiltenkt en betydelig rolle i gjennomføringen av det.

Vi vil benytte anledningen til å takke Tom N. Hamre for et omfattende og komplisert arbeid med å sette seg inn i Arne Løkketangens kode. Koden er nå videreutviklet og tilpasset slik at modellene i NTM6 kunne implementeres effektivt. Dette arbeidet har stått sentralt i å sikre kvaliteten i gjennomføringen av dette prosjektet. Uten Hamres innsats med å videreføre Løkketangens arbeid, ville dette prosjektet blitt ytterligere forsinket.

Denne rapporten er skrevet til Arne Løkketangens minne.





## SAMMENDRAG

Modellutviklingen i NTM6-prosjektet er inndelt i følgende 5 faser<sup>1</sup>:

- Fase 1 – Etablering av datasett for estimering, implementering og anvendelse
- Fase 2 – Estimering av nye langdistansemodeller for valg av transportmiddel og destinasjon samt turgenerering
- Fase 3 – Implementering av de nye modellene i ny kildekode for NTM6
- Fase 4 – Implementering av brukergrensesnitt i CUBE
- Fase 5 – Kalibrering og uttesting mot 2-3 case

De ulike fasene er satt opp grovt sett slik de er gjennomført over tid, men en del av aktivitetene har foregått parallelt og overlappende. Det har også vært behov for noen iterasjoner.

### Innsamling av data for estimering, implementering og anvendelse

**Reisevanedata (RVU-data)** danner grunnstammen i estimeringen av modeller av denne type som benyttes i forbindelse med transportmodeller med en geografisk dimensjon. Reisevanedata beskriver et lite utvalg av den norske befolkningens reisevaner. Både individuelle kjennetegn og hvilke valg intervjuobjektene (IO) har foretatt, er viktig informasjon i estimeringsarbeidet. Når det gjelder individuelle kjennetegn er alder, kjønn, familietype, bilholds-ressurser, og inntekt, variabler som inngår i modellene. I tillegg utnyttes informasjon om eventuelt firmabilhold, og også en del karakteristika for de reisene som er gjennomført (størrelsen på reisefølget, om det har vært overnattinger involvert). Når det gjelder de valg som er gjennomført dreier det seg både om hvorvidt IO har gjennomført lange reiser, og i tilfellet hvor mange, men også om hvilken transportmåte som er valgt og hvilke destinasjoner man eventuelt har reist til. En del av datamaterialet i fra reisevaneundersøkelsene benyttes også i forbindelse med implementeringen av modellene i en programkode<sup>2</sup>.

I etableringen av NTM6 er det brukt data fra de nasjonale reisevaneundersøkelsene gjennomført i 2005 og 2009. Materialet består av intervjuer med ca. 40000 IO, dvs. ca. 20000 for hvert årstall. Ca. 50 % av IO-ene har rapportert lange reiser i begge undersøkelser og gjennomsnittlig antall (ut)reiser som er rapportert er ca. 0.55 for en 30 dagers-periode. Skillet mellom daglige reiser og lange reiser i RVU-ene går på 100 km (én vei). Det er imidlertid hentet en del observerte reiser over 70 km (én vei) fra turdagbøkene i de to RVU-ene, som er lagt til i datamaterialet for estimeringen av modeller i NTM6.

I RVU for lange reiser innhentes det ikke informasjon om karakteristika ved selve reisene (reisetider, reisekostnader, avgangsfrekvenser, etc.), men denne type informasjon er likevel svært sentrale data både til estimering av de ulike modellene og i den senere anvendelsen av

---

<sup>1</sup> I tillegg var det planlagt for en oppfølgingsfase etter en ekstern evaluering etter en tids bruk av modellsystemet.

<sup>2</sup> En stor del av informasjonen i «modellfaktorer.txt», en viktig datafil i systemet, er beregnet ut fra informasjon fra RVU-datafilene

dem. Denne type data, som altså beskriver reisenes karakteristika når det gjelder tidsbruk og kostnadsaspekter, beregnes med/av såkalte nettverksmodeller hvor forenklede versjoner av veg- og kollektivrutene i Norge er kodet inn i et koordinatsystem og med distanser, reisetider, reisekostnader<sup>3</sup>, etc. mellom punkter (noder) i geografien. Noen av disse punktene (ca. 1600 i NTM6) representerer geografiske avgrensninger (områder i kommunene) hvor reiser oppstår og ender<sup>4</sup>.

**Nettverkene** benyttet i etableringen av NTM6 er i hovedsak utarbeidet i dette prosjektet. Vegnettet er satt sammen av nettverkene fra de 5 region-modellene for daglige reiser. Tog-, båt-, og fly-nettverket kommer i hovedsak fra NTM5, men er tilpasset nytt opplegg for beregning av data i NTM6, mens bussnettet er kodet fra bunnen av ut fra «Rutebok for Norge». Det er gjort forsøk på å tilpasse nettverkene med egne varianter for 2005 og 2009.

Nettverksmodellene består, i tillegg til selve nettverkene, også av algoritmer for beregning av de gunstigste reiseruter mellom alle sonene, med de reisetids- og kostnadskomponenter som følger av disse. I NTM5 og i de fleste andre lokale transportmodellene i Norge benyttes en standard algoritme, eller varianter av den såkalte «optimal strategy» algoritmen (OS) til nettfordeling for kollektivtransport. I denne rapporten (se bl.a. kapittel 1.2.1) argumenteres det for at denne algoritmen fungerer best for byområder hvor det er relativt høye avgangsfrekvenser. For lange reiser, og i spredtbygde strøk, hvor avgangsfrekvensene er vesentlig lavere, argumenteres det for at den såkalte «random departure time» algoritmen (RDT) vil fungere vesentlig bedre. Denne algoritmen er imidlertid verken implementert i EMME eller CUBE, som er de to mest benyttede nettverksmodellene i Norge. Begge disse har imidlertid varianter som løser litt opp i en del av forutsetningene til OS-algoritmen, bl.a. når det gjelder generaliserte reisekostnader og en del andre forhold, og en del av dette er tatt i bruk i NTM6. I tillegg er det gjennomført noen kodingsgrep i nettverkene for kollektivtransport i foreliggende versjon av NTM6.

Når nettverkene var ferdig etablert i dette prosjektet ble det iverksatt et kort, men intensivt, arbeid med å teste nettverksalgoritmer for kollektivtransport. I tillegg til den standard algoritmen for optimale strategier er det testet noen varianter med og uten fordeling på første påstigningsnode med en logitmodell, og varianter hvor ikke bare avgangsfrekvensene men også ombordtider, og billettkostnader er med og påvirker rutevalget. En del av testingen er gjennomført med utgangspunkt i et titalls kontrollrelasjoner. Disse testene har vist at algoritmen med logitfordeling på første påstigningssted gir resultater som avviker ganske sterkt fra resultater fra den såkalte «random departure time» algoritmen. En annen del av testingen er gjennomført med turmatriser for buss, tog og båt etablert med utgangspunkt i reisene rapportert i RVU-materialet. Disse matrisene kan fordeles på isolerte nettverk med separate fordelinger på reiseruter (heretter: assignment) for hver enkelt matrise, de kan fordeles på felles nettverk med felles assignment for hver enkelt matrise hver for seg, og de kan summeres og fordeles på felles nettverk med felles assignment.

---

<sup>3</sup> Reisetider og reisekostnader er ofte spesifisert gjennom funksjonelle sammenhenger hvor distansen er sentral for de verdiene som beregnes.

<sup>4</sup> I NTM6 har vi gått over fra ca. 1400 NTPL-soner som NTM5 var basert på til ca. 1600 *delområder*, som er en statistisk inndeling brukt av SSB som er et aggregat av grunnkretser. En kommune kan bestå av fra ett til over 100 delområder.

En av erfaringene fra testingen er at algoritmen med logitfordeling mellom noder for første påstigning hovedsakelig fordeler trafikken til den «beste» noden, og svært lite til andre noder. Resultatene blir svært likt resultatene fra en algoritme som kun fordeler trafikk til beste node. Denne algoritmen har også, i den grad trafikken blir fordelt mellom noder, de samme svakheter som man har ved å la en MD-modell ivareta valget mellom tog, buss og båt.

Det er derfor gjort noen tester med å kode busser som passerer/starter/ender i nærheten av togstasjoner og anløpssteder for båt via togstasjonen/båthavnen uten ekstra tidsbruk. I nærheten av disse punktene vil vi da ha nærmet oss RDT algoritmen, og hvis både båtruter/bussruter evt. togruter/bussruter blir attraktive fra disse stedene så blir resultatet nettopp kombinert avgangsfrekvens, som er det vi er ute etter å oppnå.

De **LoS-data** som er kjørt ut for estimering av modeller i NTM6 er basert på felles assignment for buss, tog og båt. Det brukes en algoritme som behandler generaliserte kostnader, hvor entry-kostnader og kilometerkostnader hensyntas i rutevalget. Algoritmen legger dermed vekt på totale generaliserte fremføringskostnader i tillegg til kombinerte avgangsfrekvenser når trafikken fordeles på attraktive ruter. Som en tilnærming til RDT-algoritmen i områder der det er konkurranse mellom transportmidlene, er bussruter kodet via tog og båtnoder hvis de passerer/starter/ender innenfor 1000 meter av en slik node. Dette gjøres ved å legge inn en dummylenke uten avstand og uten tidsbruk (hverken for buss eller tilbringermode) mellom bussnoden og tog/båtnoden, og bussrutene kodes via disse felles nodene.

For fly brukes også denne assignment-varianten, men disse assignment gjøres isolert. For bilreiser benyttes standard generalisert kostnads-assignment, selvfølgelig uten hensyn til vegkapasitet. For alle transportmidler gjennomføres flere assignment med varierende tidsverdier for ulike reisehensikter. Mer konkret stoff om assignment i NTM6 finnes i kapittel 2.4.

Reisekostnader er selvfølgelig en svært viktig variabel i modeller for lange reiser, men samtidig også en svært problematisk variabel. Dette skyldes i hovedsak at det er vanskelig å finne et godt datagrunnlag for å estimere reisekostnader, og at det er en svært stor spredning i reisekostnadene for samme reisedistanse, endog på en og samme reiserelasjon.

I nasjonal RVU for 2009 er spørsmål om reisekostnader kuttet helt ut. I «internettalderen» som vi nå er inne i, er det ikke nødvendigvis slik at historiske billettpriser finnes skriftlig i brosjyrer eller rutehefter.

De estimerte reisekostnadene i NTM6, bærer preg av at det er vanskelig å skaffe til veie god informasjon om reisekostnader, og dette er et område man bør arbeide videre med i tiden fremover. For bilreiser er det for så vidt relativt god kontroll. Her er det beregnet marginale kjørekostnader ut fra publikasjonene om kostander ved bilhold til «Opplysningsrådet for veitrafikken». Gjennomsnittlige marginale kjørekostnader er beregnet til 1.8 kr/km i 2005 og 2.1 kr/km i 2009. Disse enhetsprisene er også lagt til grunn for private reiser i modell-estimeringene, både for mellomlange og lange reiser.

For fly er det estimert sammenhenger mellom flydistanse, og noen individuelle, og reisebetingede kjennetegn, og priser. Datagrunnlaget er RVU på fly i 2005 og 2009. De

estimerte sammenhengene gir litt variasjon i prisene avhengig av om det er en arbeidsrelatert reise eller en privat reise, avhengig av alder på den reisende, avhengig av om det er konkurranse på strekningen og en del andre faktorer, men ikke den formidable variasjon vi kan finne mellom to flyplasser i datagrunnlaget. Variasjonen skyldes trolig at noen av reisene er bonusreiser, at noen er gjennomført av ansatte i flyselskaper, at en stor del av reisene gjennomføres med kampanjebilletter, og at flyselskapene ofte har et par tre forskjellige prisnivåer som tilbys ved bestilling på internett. Man skal ikke se bort fra at en stor del av flyreisene oppstår pga. lavpriskampanjer, hvor prisene ikke er avhengig av reisedistanse.

For buss er det etablert sammenhenger fra «rutebok for Norge» fra 2005 og 2009 for de mellomlange reisene når det gjelder fylkesinterne bussruter. Regulativene for fylkesinterne bussreiser fastsettes av fylkeskommunene, og her er det ganske stor variasjon mellom fylkene som vi ikke har klart å fange opp. Årsaken til dette er at enkelte av fylkene ikke publiserer prisinformasjon i Rutebok for Norge hvert år. For mellomlange fylkesgrensekryssende bussruter er prissammenhengene delvis basert på innsamling av data fra Norway Bussekspress og TIMEkspressen for 2013 og prisene er så deflatert tilbake til 2005 og 2009 delvis basert på SSBs delindekser og delvis basert på skjønn. For de lange bussreisene (200 km+) er prissammenhengene i hovedsak basert på nasjonal RVU for 2005, og TØIs korridoranalyse for 2009. Prissammenhengene for tog er basert på det samme data-materialet både for mellomlange og lange reiser. Prissammenhengene for båt er basert på innhentede data fra internett for 2013 og deflasjon av prisene tilbake til 2005 og 2009.

**Tabell A Forutsetninger om beregning av billettpriser for buss, tog og båt (2005 og 2009)**

	Påstignings kostnad (2009)	Kilometer kostnad (2009)	Påstignings kostnad (2005)	Kilometer kostnad (2005)
Mellomlange bussreiser (fylkesinterne bussruter)	18	1.51	12	1.35
Mellomlange bussreiser (fylkeskryssende bussruter)	55	1.21	47	1.06
Lange bussreiser	103	0.89	87	0.76
Mellomlange togreiser	68	1.22	26	1.23
Lange togreiser	246	0.40	205	0.40
Mellomlange båtreiser (Hurtigbåt)*	59	2.41	49	2.01
Lange båtreiser (Hurtigbåt)*	184	1.50	154	1.25
Mellomlange båtreiser (Rutebåt)*	29	1.20	25	1.00
Lange båtreiser (Rutebåt)*	92	0.75	77	0.63

\* Tidsavhengig og ikke avstandsavhengig

Prissammenhengene for buss, båt og tog består av en påstignings-, eller entry-kostnad som påløper for hver påstigning, og en kilometerbasert komponent som påløper per kilometer. Tabell A viser de sammenhenger som er etablert for disse reisemåtene.

**Sonedata** er en tredje viktig datatype i forbindelse med estimering av modeller og i den senere anvendelse. Dette er data som beskriver soneinnhold eller gir indikasjoner på hvilke typer aktiviteter som er gunstig å gjennomføre i de ulike sonene. Befolkning, arbeidsplasser fordelt etter næringer, antall hoteller og antall hytter/fritidshus, etc. er alle eksempler på data som samles inn. En del av disse data var allerede tilgjengelig gjennom datafilene som er i bruk i forbindelse med de regionale modellene, men det er også innhentet nye data, fra SSB og fra GAB registre.

En fjerde viktig datatype man er avhengig av, er **data til kalibrering** av modellsystemet etter at modellene er implementert. I og med at dette modellsystemet kun omfatter de lange reisene (70 kilometer eller mer, én vei), så er dette en ekstra utfordring, da man nesten på

ethvert sted vil ha en miks av korte og lange reiser, og på mange av disse vil de korte reisene dominere. Unntaket er naturligvis flyreiser. Alle flyreiser er per definisjon lange reiser i NTM6 (NTM6 skiller nå mellom mellomlange reiser (merket med «M» - mellom 70 km og 200 km én vei) og lange reiser (merket med «L» - over 200 km én vei, hvis fly er tilgjengelig blir reisen kategorisert som lang selv om den er kortere enn 200 km). For fly har vi både hatt tilgang til kommet/reist statistikk, og til RVU på fly som omfatter et relativt stort antall intervjuer og dermed reiser.

For tog har vi hatt tilgang til en stasjon-stasjon-matrise basert på billettsalg. Denne matrise er splittet i tre basert på avstand mellom stasjoner (0-50 km, 50-200 km, og 200+ km). I modellsystemet representerer reisedistansene avstanden fra sone til sone, og de fleste togreiser har også en viss tilbringerdistanse. Når de tre matriser fordeles på togrutenettet får vi trolig likevel en brukbar indikasjon på hvor mange togreiser som er korte, mellomlange og lange når nettfordelingene summeres opp til toglenker. For rutebåt/hurtigbåt har vi ikke hatt tilgang til noe informasjon, og dette gjelder for så vidt også for buss.

For bilreiser har vi bl.a. innhentet registreringer på de største fergesambandene og fra Vegvesenets nivå 1 tellepunkter. Vi har her informasjon om trafikken over de fleste fjelloverganger mellom Øst-Norge og Vest-Norge, men også for et par tre tellepunkter per fylke.

Når det gjelder alle typer informasjon benyttet i kalibreringen, må man ha i mente at NTM6 bare skal dekke nordmenns reiser internt i Norge. Innlandsdelen av nordmenns utenlandsreiser eller utlendingers reiser internt i og til/fra Norge vil i varierende grad være med i mesteparten av materialet som er innsamlet, men dette er reiser som ikke dekkes av NTM6.

## **Estimering av nye langdistansemodeller for valg av transportmiddel og destinasjon, samt for turgenerering**

NTM5 er sammensatt av modeller for fire reisehensikter for valg av transportmiddel og destinasjon (MD) og 4 modeller for valg av reisefrekvens (TG) for de samme reisehensiktene. De fire reisehensiktene er:

- Arbeidsrelaterte reiser (arbeids og tjenestereiser betalt av arbeidsgiver/oppdragsgiver)
- Besøksreiser
- Fritidsreiser
- Andre private reiser (inkl. egenbetalte arbeidsreiser)

De fire MD-modellene er strukturerte logitmodeller med reisemiddelvalget over destinasjonsvalget. De fire tilhørende modellene for reisefrekvens er binomiske (reise/ikke reise) hvor de to alternativene er tilordnet vekter etter det antallet reiser som IO har gjennomført de siste 30 dager<sup>5</sup>. I NTM5 er det ikke noen koblinger mellom reisehensiktene, hvilket innebærer at antallet reiser som beregnes for en gitt reisehensikt er uavhengig av

---

<sup>5</sup> Et IO som ikke har reist siste 30 dager får vekt 0 for alternativet «reist» og vekt 1 for alternativet «ikke reist». Et IO som har gjennomført tre reiser med en gitt reisehensikt siste 30 dager får vekt 3/30 for alternativet «reist» og 27/30 for alternativet «ikke reist».

hvor mange reiser som beregnes for de øvrige reisehensiktene. NTM5 har et eget opplegg for beregning av biltilgang, et opplegg som likner på det som finnes i dagens regionale modeller i Norge, men biltilgangen er ikke avhengig av transporttilbudet. NTM5 ble etablert før det var utviklet landsdekkende regionale modeller i Norge.

I NTM6 er det ingen egen håndtering av bilhold. Siden bilholdet håndteres i de regionale modellene, og også avhenger av transport-, og aktivitetstilbudet lokalt, er håndtering av dette i NTM6 overflødig. Aggregering av data fra regionale grunnkretsbaserte modeller til den nasjonale modellen basert på delområder (som består av de 6 første siffer i grunnkretsnummeret) er en relativt enkel sak og det er laget en applikasjon som ordner dette. NTM6 bruker altså samme segmenterte sonebefolkning som de regionale modellene, men dataene er aggregert opp fra grunnkretsnivået til delområdenivået.

I NTM6 er det en kraftig utvidelse av antall **MD-modeller** i forhold til NTM5. Vi skiller som nevnt mellom mellomlange reiser (70-200 km), og lange reiser (200+ km), og har følgende 5 reisehensikter:

- Arbeidsreiser<sup>6</sup>
- Tjenestereiser
- Fritidsreiser
- Besøksreiser
- Andre private reiser

Totalt er det altså 10 MD-modeller i NTM6 mot 4 i NTM5. Arbeidsreisene er forutsatt betalt av egen lomme i estimering og i implementerte modeller. Verken i RVU2005 eller i RVU2009 er det spørsmål om hvem som har betalt for reisene som er gjennomført. NTM5 er basert på RVU97/98 hvor dette spørsmålet fremdeles var med. For modellestimering er det ikke gunstig at dette spørsmålet er fjernet. For arbeidsreisene forutsettes at de reisende (som ikke har firmabil) får et skattefradrag med en marginal skattesats på 40 %, med kilometer-satsene 1.4 kr/km i 2005 og 1.5 kr/km i 2009. Arbeidsreisene får høyere flypriser enn private reiser men altså et skattefradrag som er uavhengig av valgt transportmåte.

For tjenestereisene regnes det med at det er arbeidsgiver/oppdragsgiver som betaler for reisene, men modellene er estimert ut fra arbeidsgivers perspektiv. Kilometerkostnadene for tjenestereiser er 3.0 kr/km i 2005 og 3.5 kr/km i 2009, men riksregulativet for bilgodtgjørelse brukes kun hvis privatbil benyttes på tjenestereiser. Hvis firmabil benyttes, forutsettes privatøkonomiske kostnader å gjelde, og disse fratrekkes mva. for tjenestereisene. For de tre private reisehensiktene benyttes de privatøkonomiske marginale kilometerkostnader på 1.8 kr/km i 2005 og 2.1 kr/km i 2009.

MD-modellene er detaljert redegjort for i kapittel 3. Her beskrives alle variable og parameterestimater. I arbeidet med NTM6 har vi vært spesielt opptatt av å samordne segmenteringen i modellene så godt som mulig. I innledende estimeringsfaser ble det laget et felles rammeverk for dette og dette rammeverket ble strammet noe inn etter hvert i

---

<sup>6</sup> Pga. tynt og vanskelig datamateriale er det estimert en felles modell for lange arbeids og tjenestereiser men pga. vesentlig forskjellig input er denne modellen implementert to ganger, slik at vi i koden, og i input/output fra modellen, skiller mellom lange arbeidsreiser og lange tjenestereiser.

arbeidet. Tabell B viser de endelige rammene for segmenteringen i MD-modellene i NTM6. Med maksimal segmentering gir alternativene totalt 960 forskjellige segmenter (typer mennesker), men ingen av modellene har dette maksimale antallet. Variablene merket med stjerne er variable hvor segmenteringen varierer litt mellom modellene. Litt forenklet kan man si at hver modell beregner litt forskjellige valgsannsynligheter for hvert segment som inngår i modellen. Dette vil gi litt forskjellig fordeling av reiser på transportmåtene og destinasjonene for hver segment. For variablene biltilgang, kjønn og alder ligger segmenteringen i form av antall personer i segmentene i sonebefolkningsfilen. For variablene overnatting, reisefølge og firmabil benyttes fordelingen i RVU-materialet<sup>7</sup> til å fordele sonebefolkningen videre inn i de aktuelle segmenter. Segmenteringen i hver enkelt delmodell fremgår i kapittel 3.

**Tabell B Maksimalt antall segmenter i MD-modellene**

Variabel	Antall	Inndeling
<b>Biltilgang *</b>	5	Definert av segmenteringsmodell biltilgang
<b>Overnatting</b>	2	Tur uten/med overnatting
<b>Reisefølge (*)</b>	3	Alene, to sammen, tre og flere sammen
<b>Kjønn</b>	2	Mann, kvinne
<b>Alder *</b>	8	Intervaller starter på: 13, 16, 18, 25, 35, 45, 55, 67.
<b>Firmabil *</b>	2	Ja, nei
<b>Segmenter totalt</b>	960	

Tidsverdiene i MD-modellene er definert som forholdet mellom tidskoeffisient og kostnads-koeffisient og skal i prinsippet gi uttrykk for trafikantenes betalingsvillighet for en marginal reduksjon av reisetiden. Denne betalingsvilligheten kan variere med reiseformål, reisemiddel (pga. ulike komfortaspekter) og med inntekt, men vil også kunne være ganske situasjonsbetenget. Det man i beste fall får som resultat av en estimering er et estimat på en gjennomsnittlig tidsverdi for utvalget.

Grunnen til å vurdere implisitte tidsverdier er at man har en formening om hva som kan være realistiske verdier for disse, selv om det ikke finnes noen klar fasit. Man har også en del informasjon om tidsverdier fra spesialstudier, inkl. den siste norske tidsverdi-undersøkelsen.

Tabell C gir en oppsummering av implisitte tidsverdier for de modeller som er implementert. De 5 siste kolonnene før kommentarfeltet i tabellen angir prosentfordelingen når det gjelder antallet reiser i estimeringsgrunnlaget for MD-modellene. Gjennomsnittsverdiene er basert på denne prosentfordelingen.

<sup>7</sup> I form av parametre i modellfaktorer.txt

Tabell C Implisitte tidsverdier i de implementerte modeller\*

Nr.	Modell	CD	CP	BBT	FLY	CD	CP	BBT	FLY	Totalt	Kommentar
1	Lange arbeidsreiser	378	417	378	360	1 %	0 %	0 %	2 %	3 %	Tidsverdier fastsatt
2	Mellomlange arbeidsreiser	97	150	150		2 %	0 %	1 %		4 %	+ 10 % for bil hvis kjø
3	Lange tjenestereiser	378	417	378	360	1 %	0 %	1 %	4 %	6 %	Samme som arbeidsreiser
4	Mellomlange tjenestereiser	284	284	284		6 %	1 %	2 %		8 %	+ 30 % for bil hvis kjø
5	Lange fritidsreiser	233	233	233	233	6 %	4 %	1 %	2 %	13 %	
6	Mellomlange fritidsreiser	121	121	121		14 %	10 %	2 %		25 %	Tidsverdier fastsatt
7	Lange besøksreiser	294	294	203	203	4 %	2 %	2 %	3 %	12 %	
8	Mellomlange besøksreiser	121	121	121		9 %	4 %	3 %		16 %	
9	Lange private reiser	275	275	203	203	2 %	1 %	1 %	1 %	4 %	
10	Mellomlange private reiser	149	149	84		7 %	3 %	2 %		11 %	
	<b>Lange gjennomsnitt</b>	<b>279</b>	<b>264</b>	<b>243</b>	<b>288</b>	<b>13 %</b>	<b>8 %</b>	<b>5 %</b>	<b>11 %</b>	<b>37 %</b>	
	<b>Mellomlange gjennomsnitt</b>	<b>150</b>	<b>134</b>	<b>149</b>		<b>37 %</b>	<b>17 %</b>	<b>9 %</b>		<b>63 %</b>	
	<b>Alle Gjennomsnitt</b>	<b>184</b>	<b>174</b>	<b>184</b>	<b>288</b>	<b>50 %</b>	<b>25 %</b>	<b>14 %</b>	<b>11 %</b>	<b>100 %</b>	

\* CD=bilfører, CP=passasjer, BBT= kollektivtransport (buss, båt og tog), nasjonale ruter.

Som vi ser har lange reiser (over 200 km) gjennomgående høyere tidsverdier enn de mellomlange. En tilsvarende estimering for korte reiser (under 70 km) ville trolig gitt enda lavere tidsverdier. Tilsvarende finner man i tidsverdistudier, dvs. tidsverdier som øker med reiselengde. Hvorfor det tilsynelatende er slik kan man selvsagt lure på. Noe kan skyldes at gjennomsnittsinntekten for dem som foretar lange reiser er høyere enn for totalpopulasjonen i en RVU. Det kan også være at man har større betalingsvillighet for en tidsbesparelse hvis man reiser langt. Men vi kan også ha et rent statistisk fenomen som skyldes systematiske eller og/eller tilfeldig målefeil når det gjelder reisekostnader og at størrelsen på disse er korrelert med reiseavstand. Dette vil kunne trekke ned tallverdien på estimerte koeffisienter for kostnader og dermed gi økte implisitte tidsverdier.

Gitt den usikkerhet som ligger både i datagrunnlaget for de estimerte modeller og i de "offisielle" tidsverdier fra tidsverdiundersøkelsen, så er vi av den oppfatning at de implisitte tidsverdier i de estimerte modeller er akseptable.

Når det gjelder **turegenerering (TG)** i NTM6 så gjøres dette nå omtrent på samme måte som det gjøres i TraMod\_By. Det som modelleres er antall lange utreiser fra eget hjem fordelt på 5 formål og 2 avstandsintervall. Det som skal modelleres er primært innenlandsreiser, men siden antall (lange) innenlandsreiser en person foretar i rapporteringsperioden kan være påvirket av antall utenlandsreiser, så har vi også med utenlandsreiser i turgenereringen. Genererte utenlandsreiser blir imidlertid ikke benyttet videre i modellsystemet, men det kan være mulig å benytte dette senere hvis man modellmessig ønsker et bedre grep om nordmenns utenlandsreiser.

Lange reiser i RVU-ene er definert som reiser over 100 km én vei, men det som rapporteres av IO inneholder til dels også reiser under 100 km når vi tar utgangspunkt i distanse langs vei mellom bosted og oppgitt destinasjon. Nå har det vært et ønske om å legge nedre grense for lange reiser under 100 km og vi har blitt stående ved 70 km som nedre grense i estimeringen. Mellomlange reiser er definert som reiser i avstandsintervallet 70-200 km, mens lange reiser er definert som reiser over 200 km. Det innebærer imidlertid at spørsmålene om lange reiser i RVU trolig ikke får med alle reiser mellom 70 og 100 km siden disse i prinsippet ikke skal rapporteres som lange reiser, samtidig som det kanskje også kan være en tendens til underreportering av reiser som ligger i intervallet 100-150 km. Det er i det hele tatt usikkert hvor godt RVU-ene fanger opp reiser som ligger noe under og over grensen på 100 km som definerer lange reiser.



Spørsmålene om lange reiser i RVU-ene gjelder retrospektivt og det som skal rapporteres er reiser foretatt siste 30 dager. Hvorvidt turdagboken inneholder lange reiser som også rapporteres under lange reiser er også usikkert. Turdagbøkene er imidlertid gjennomgått og reiser over 70 km som opplagt ikke er rapportert under lange reiser er inkludert i estimeringen av MD-modeller.

Både av praktiske grunner og fordi dette gir relativt demografisk homogene grupper, blir turgenerering estimert med separate modeller for de samme 5 aldersgrupper som i TraMod\_By, dvs. 13-24 år, 25-34 år, 35-54 år, 55-66 år og 67+ år. Modelltypen som benyttes kalles Hurdle-Poisson, og med denne modelltypen får man beregnet forventet antall lange reiser som foretas i løpet av en periode (30 dager i NTM6) og samtidig en fordeling på reisehensikter. I NTM6 er det for hver reisehensikt egne modeller for mellomlange og lange reiser.

TG-modellene kunne vært utvidet til å skille mellom disse direkte, men siden dette trolig vil doble antall koeffisienter i modellene og fordi det er svært tynt med observasjoner for enkelte kombinasjoner av aldersgrupper og reisetypen, valgte vi i en hektisk avslutningsfase i modellutviklingen å estimere egne multinomiske logitmodeller for å håndtere splitten mellom mellomlange og lange reiser for hver reisehensikt. For hver aldersgruppe (TG-modell), er det estimert 5 slike splitt-modeller med to variable (logsummene fra MD-modellene for mellomlange og lange reiser for hver reisehensikt) og ett konstantledd. Disse modellene blir plassert mellom MD-modellene og TG-modellene, og deres funksjon er å supplere TG-modellene med en samlet logsum for hver reisehensikt på vei oppover, og fordele reisene på lange og mellomlange på vei nedover, i dataflyten i systemet.

Turgenereringsmodellene er altså modeller for beregning av forventet antall lange reiser og fordeling av disse på 5 reiseformål for innenlandsreiser + utenlandsreiser. Variablene er hovedsakelig demografiske kjennetegn som kjønn, alder og husholdningstype, variabler som varierer med bosted som f.eks. befolkning/arbeidsplasser innenfor 70 km og logsummer fra MD-modellene. Logsummene reflekterer også en viss demografisk segmentering i tillegg til biltilgang. I tillegg til nevnte typer forklaringsvariabler har vi også tatt med inntekt.

### **Implementering av estimerte sammenhenger i ny kildekode for NTM6**

I arbeidet med NTM6 er TraMod\_By koden altså benyttet som utgangspunkt, og utviklingen av en ny etterspørselsmodell har vi her valgt å kalle "TraMod\_Lang" (for å skille selve etterspørselsmodellen fra øvrige elementer, på samme måte som TraMod\_By som begrep skilles fra RTM).

Dette har imidlertid ikke handlet om noen enkel resirkulering av kode. Innsatsen knyttet til omstrukturering, nykoding og feilsøking har vært stor. Noen "grep" som er med i TraMod\_By måtte innledningsvis også elimineres fra koden. Koding av nyttefunksjoner fra et sett av estimerte modeller er i bunn og grunn en mer triviell oppgave.

Rammeverket håndterer dataflyt, den beregningsmessige essensen for logit-modeller og skillet mellom ulike reisehensikter, blant annet. Løsningen er gjennomgående objektorientert og holder et høyt faglig nivå med hensyn til programdesign. Koden kan

framstå som kompleks, men er samtidig bygget rundt en målsetning om å begrense regnetiden mest mulig. Dette er ivarettatt både gjennom utenpåliggende parallellisering og gjennom struktur i ulike ledd i beregningene (like komponenter beregnes ikke flere ganger).

Dokumentet "Dokumentasjon av etterspørselsmodellene i RTM (TRAMOD)" fra 2009 er tilgjengelig på NTPs nettsider, og har vedlegg som tar for seg programstruktur (klasser og metoder). Vi gjentar ikke disse detaljene her, men nedenfor fokuseres det på noen forhold som er spesifikke for TraMod\_Lang.

Segmenteringen i MD modellene fremgår av tabell B over. I TG-modellene benyttes en litt annen segmentering, men segmenteringen i TG og MD er etablert på en slik måte at mapping og aggregering kan gjøres helt presist.

**Tabell D Maksimalt antall segmenter i TG-modellene**

Variabel	Inndeling
Biltilgang	5 Definert av segmenteringsmodell biltilgang
Husholdstyper	5 Definert av segmenteringsmodell biltilgang
Kjønn	2 Mann, kvinne
Alder	12 Intervaller starter på: 13, 16, 18, 20, 25, 35, 45, 50, 55, 60, 67, 70.
Segmenter totalt	600

I tabellen over er grenser i alderssegmenteringen som ikke benyttes i MD-modellene uthevet. Mapping fra MD til TG handler om å hekte på riktige MD-logsummer til TG-modellene. Mapping fra TG til MD handler om å vekte opp beregnede MD-fordelinger med et antall personer for hvert segment.

TraMod\_By har grep for beregninger knyttet til periodekortinnhav, turkjeder og tidsperioder. Dette er elementer som ikke er med i modellformuleringene i TraMod\_Lang, og er dermed langt på vei fjernet fra koden. Noen elementer er fjernet helt, mens andre er eliminert samtidig som "spor" av grepene fortsatt ligger igjen i koden.

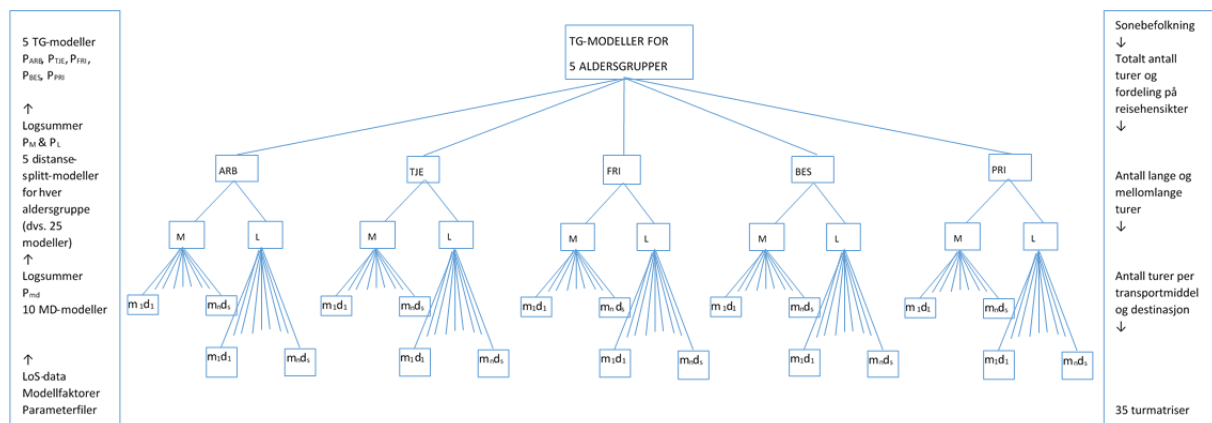
**Inndata** til modellsystemet er transportkvalitetsdata, eller såkalte LoS-data, sonedata og demografidata, sonebefolkning, styrefil, parameterfiler og modellfaktorer. LoS-data beregnes i nettverksmodellene for mellomlange og lange reiser og for noen ulike nivåer på tidsverdiene. Det er laget en egen applikasjon som setter sammen LoS-data fra ulike assignment til én stor samlet LoS-datafil (ca. 620 MB) som benyttes av programmet. Sonedatafilen inneholder alle sonedata som benyttes av modellen samt noe mer. Denne datafilen kan med fordel ryddes opp i etter hvert. Dataene i demografifilen benyttes ikke direkte av modellsystemet. Filen har ikke noen annen funksjon enn å være en "soneliste" som definerer settet av soner og rekkefølgen for disse. Sonebefolkningfilen, eller bilholdsfilen må settes sammen av data fra de 5 landsdekkende regionale modellene. Det bør sikkert etter hvert lages noen varianter av denne filen med ulike årstall og andre forutsetninger.

Opplegg for å spesifisere en modellkjøring følger akkurat samme prinsipp som TraMod. Det vil si at det gjennom en såkalt rotfil, eller styrefil, henvises til filer med forutsetninger og data, i tillegg til at noen nøkkelparametere settes direkte i rotfilen. Modellfaktorer inneholder på samme måte som i TraMod\_By, en del faktorer som definerer input til modellen, og parameterfilene inneholder estimerte koeffisienter for modellene i systemet.

Output fra NTM6 er 35 turmatriser fordelt på reisehensikter, avstandsintervall, og transportmåter. For fly skriver modellen ut 5 turmatriser for lange reiser, mens det for bilfører, bilpassasjer, og kollektivtransport skrives ut 10 matriser for mellomlange og lange reiser. Innholdet i matrisene er reiser foretatt i løpet av en normalmåned eller en gjennomsnittlig sommermåned. For å få ÅDT bør modellen kjøres både for normaltrafikk og sommertrafikk som vektet sammen (5/6 og 1/6) og hvor resultatet divideres med 30 dager.

På en bærbar 4 kjernes PC med 8 tråder, i7 prosessor 2.8 GHz, og 8 MB RAM tar en modellberegning ca. 20 min (kun TraMod\_Lang). For å få ÅDT er det nødvendig med 2 kjøring.

Figur I Skisse for modellstruktur i NTM6



Figur I viser modellstrukturen i NTM6 på et litt overordnet nivå. Beregningsgangen følger pilretningen, og starter med datainput nederst til venstre i figuren. LoS-data fra nettverksmodellene, modellfaktorer og estimerte modellparametre danner input til de 10 modellene for valg av transportmiddel og destinasjon. Her beregnes sannsynlighetsfordelingene på destinasjoner og transportmåter for hvert segment som inngår og i alle soner. I tillegg beregnes logsummene som inngår som variabler på neste nivå.

På neste nivå ligger modeller for 5 reisehensikter for hver aldersgruppe, som fordeler reiser på mellomlange reiser og lange reiser, basert på logsummene fra MD-modellene. Her beregnes også logsummer som inngår i TG-modellene. I TG modellene beregnes totalt antall reiser per segment og fordelingen på 5 reisehensikter. Den øverste delen av figuren (ML-splitt og TG) er det i prinsippet 5 varianter av, én for hver av de aldersgruppene som det er estimert modeller for.

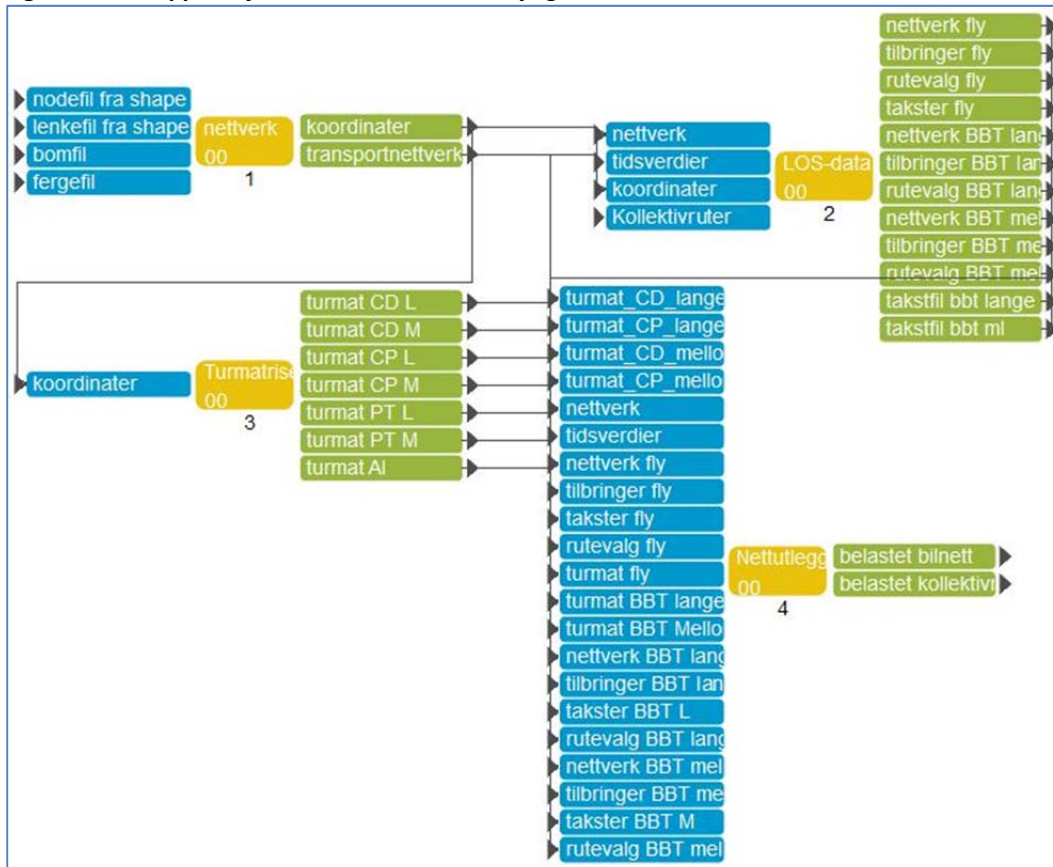
Så går vi over til høyre del av figuren. Sonebefolkningsfilen gir oss totalt antall personer som tilhører hvert segment i hver sone. Multiplikasjon med informasjonen fra TG gir oss dermed totalt antall turer alle bosatte i hvert segment gjennomfører per reisehensikt. Disse splittes deretter på mellomlange og lange reiser, og videre på transportmidler og destinasjoner på MD-nivået. Beregningene starter med det første segmentet i det lavest nummererte delområdet i Halden kommune, og slutter når beregningene for det siste segmentet i det høyest nummererte delområdet i Kirkenes er ferdig. Til slutt skrives det ut 35 turmatriser som inneholder turer lengre enn 70 km én vei, fordelt på transportmidler, reisehensikter, og mellomlange/lange reiser.

## Implementering i brukergrensesnitt i CUBE

Etterspørselsmodellen tramod-lang er implementert i Cube Base. Cube Voyager er modellverktøyet som brukes til å produsere nødvendige data om transporttilbud, og å formatere inngangsdata og resultater

Modellen består av fire hovedapplikasjoner. Dette er illustrert i Figur .

Figur II Hovedapplikasjonene i NTM6 i Cube Voyager



Den første applikasjonen bygger et transportnettverk basert på node- og lenkefiler. Nettverket oppdateres med informasjon om bomstasjoner og fergeforbindelser. Den andre applikasjonen etablerer LOS-data for modellens transportformer. Den tredje applikasjonen kaller opp og kjører etterspørselsmodellen tramod-lang, og bearbeider resultatene til turmatriser, mens den fjerde og siste applikasjonen nettutlegger turmatrisene.

## Kalibrering og uttesting på case

Kalibrering av referanse 2010 for NTM6-systemet har vært en lang prosess. Dette skyldes ikke at modellen er spesielt vanskelig å kalibrere, men først og fremst fordi kalibreringsgrunnlaget er usikkert og har vært gjenstand for flere justeringer underveis. For TraMod\_By modellene er det laget et dataprogram som kan brukes til kalibreringer av modeller for korte daglige reiser. Et tilsvarende program er foreløpig ikke laget for NTM6.

I løpet av denne kalibreringsprosessen er det gjennomført noen 100 talls kjøring av NTM6. Hver modellkjøring tar som tidligere nevnt ca. 20 min med 4 tråder<sup>8</sup>, på en maskin med 8 tråder, 8 GB ram, i7 og 2 x 2.8 GHz. Etter hvert som (de 35) turmatrisene som produseres begynnte å falle på plass er det også gjort en del nye LoS-beregninger, hvor dette beregningsopplegget er videreutviklet og rensket for feil. Denne opprensning er også overført til beregningsopplegget i CUBE. En full LoS-data kjøring for alle transportmidler tar 14 minutter i EMME<sup>9</sup> (på samme maskin).

NTM6 kjøres for en «normaltrafikk måned» utenom sommeren, og for en gjennomsnittlig sommermåned. Hvis man vil ha ÅDT vektet resultatene fra disse to kjøringene sammen med en vekt på 5/6 for normaltrafikken og 1/6 for sommertrafikken, og resultatene fra denne sammenvektingen divideres med 30 dager per måned. Ved kjøring for sommertrafikk genereres færre arbeidsreiser, tjenestereiser og private ærend, og vesentlig flere fritids- og besøksreiser enn ved kjøring for normaltrafikk. Samtidig genereres færre fly og kollektivreiser og flere reiser som bilfører og bilpassasjer. Ved kjøring for sommer kommer man ikke helt opp i de spissene man ser på enkelte av Vegvesenets nivå 1 punkter for juli, og dette skyldes at det som produseres av modellen er trafikken i en gjennomsnittlig sommermåned (fra medio juni til medio august). Det skyldes også at det om sommeren kjører en del utlendinger rundt om på norske veier, at nordmenn også drar på bilferie til utlandet, og blir registrert på nivå 1 punktene, og ikke minst at det i områder der månedsfordelingene er spissest i juli, også gjennomføres en god del lokale reiser foretatt av besøkende. Ingen av disse tre trafikktypene er med i NTM6.

Kalibreringen av NTM6 er gjort mot normaltrafikksituasjonen. Selv om det er egne parameterfiler og modellfaktorfil for sommer er det ikke gjennomført noen ekstra kalibrering for sommertrafikk. Konstantleddene i parameterfilene for sommer er de samme som i parameterfilene for normaltrafikk.

Det er altså gjennomført en lang rekke kjøring av NTM6 i forbindelse med kalibreringen og i denne prosessen er det avdekket en god del bugs i programmet. LoS-data-opplegget er også korrigert og justert, etter hvert som det er oppdaget «problemer». Innimellom er det også gjennomført elastisitetsberegninger. Den endelige kjøringen er basert på TraMod\_Lang.exe, versjon 1.37. Parameterfiler for TG modellene er versjon K28 og parameterfiler for MD modellene er versjon V28.

---

<sup>8</sup> I tillegg medgår noen minutter i etterkant av en modellkjøring til å sette sammen matriser og generere oppsummeringer av modellkjøringen.

<sup>9</sup> I tillegg medgår noen minutter til å sette sammen LoS-datafiler til en samlet stor datafil som modellen benytter.

Turgenereringsmodellene (TG-modellene) i TraMod\_Lang er kalibrert for hver aldersgruppe/modell, mot tallene i følgende tabell:

**Tabell E Kalibreringsgrunnlag for turgenereringsmodellene i TraMod\_Lang (utreiser per mnd.)**

		13-24 år	25-34 år	35-54 år	55-66 år	67+ år	Totalt	% Totalt
<b>ARB</b>	L	4353	15305	52653	15947	1741	<b>90000</b>	<b>3 %</b>
	M	9190	32312	111156	33666	3676	<b>190000</b>	<b>6 %</b>
<b>TJE</b>	L	6299	23915	109804	35765	4217	<b>180000</b>	<b>5 %</b>
	M	11898	45172	207408	67556	7966	<b>340000</b>	<b>10 %</b>
<b>FRI</b>	L	41896	31980	126369	73876	35878	<b>310000</b>	<b>9 %</b>
	M	116228	88719	350573	204947	99534	<b>860000</b>	<b>26 %</b>
<b>BES</b>	L	56997	48511	100345	71310	42837	<b>320000</b>	<b>10 %</b>
	M	97963	83379	172468	122564	73626	<b>550000</b>	<b>16 %</b>
<b>PRI</b>	L	13798	12236	34756	19161	10049	<b>90000</b>	<b>3 %</b>
	M	65924	58461	166054	91548	48013	<b>430000</b>	<b>13 %</b>
<b>SUM</b>	<b>T</b>	<b>424547</b>	<b>439990</b>	<b>1431586</b>	<b>736340</b>	<b>327537</b>	<b>3360000</b>	<b>100 %</b>
<b>SUM</b>	<b>L</b>	<b>123343</b>	<b>131948</b>	<b>423927</b>	<b>216059</b>	<b>94723</b>	<b>990000</b>	<b>29 %</b>
<b>SUM</b>	<b>M</b>	<b>301203</b>	<b>308043</b>	<b>1007659</b>	<b>520281</b>	<b>232814</b>	<b>2370000</b>	<b>71 %</b>
<b>%</b>	<b>T</b>	<b>13 %</b>	<b>13 %</b>	<b>43 %</b>	<b>22 %</b>	<b>10 %</b>	<b>100 %</b>	

Utgangspunktet for tallene er data fra RVU2009. Det er imidlertid betydelig usikkerhet knyttet til dette RVU-grunnlaget, og erfaringene fra kalibreringsprosessen har medført at det er gjort justeringer i dette grunnlaget for å treffe bedre mot andre datakilder. Vi kan derfor ikke lenger si at grunnlaget kommer direkte fra RVU2009.

Modellene for valg av transportmiddel og destinasjon (MD-modellene) i TraMod\_Lang er videre kalibrert mot følgende transportmiddelfordeling:

**Tabell F Kalibreringsgrunnlag for modellene for valg av transportmiddel og destinasjon i TraMod\_Lang.**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	10 %	0 %	13 %	77 %	100 %
	M	54 %	8 %	38 %	0 %	100 %
TJE	L	12 %	4 %	14 %	70 %	100 %
	M	61 %	10 %	29 %	0 %	100 %
FRI	L	33 %	31 %	14 %	22 %	100 %
	M	48 %	39 %	13 %	0 %	100 %
BES	L	23 %	15 %	28 %	34 %	100 %
	M	50 %	25 %	25 %	0 %	100 %
PRI	L	25 %	16 %	23 %	36 %	100 %
	M	55 %	28 %	17 %	0 %	100 %
<b>I alt</b>	L	23 %	17 %	19 %	41 %	100 %
<b>I alt</b>	M	52 %	27 %	21 %	0 %	100 %
<b>SUM</b>		44 %	24 %	20 %	12 %	100 %

Også dette kalibreringsgrunnlaget har sin bakgrunn i RVU2009, men det har også vært gjenstand for justeringer underveis i kalibreringsprosessen. I begge tabellene over dreier det seg om data for en normalmåned utenom sommerferien.

Modellen skal både kjøres for en gjennomsnittlig sommermåned (bemerket med «s», og tilsvarer 2 mnd. skoleferieperiode) og en gjennomsnittlig normaltrafikkmåned for resten av året (bemerket med «xs»). Resultatene skal vektet sammen enten i matriser før assignment, eller ved å vekte sammen assignment-resultater etter assignment. Vekten for s er 1/6 og for xs, 5/6. Rammetallene fra kjøring V37\_K28\_V28 ser slik ut for xs og s (utreiser per mnd.):

**Tabell G Rammetall fra kjøring V37\_K28\_V28 for 2009/10 (xs, utreiser per mnd.)**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	7579	428	12335	66064	86406
	M	101840	17469	74581	0	193890
TJE	L	19244	7598	26748	127993	181584
	M	202860	34249	109072	0	346181
FRI	L	97940	97873	37529	74647	307989
	M	464091	308485	71462	0	844039
BES	L	78846	53881	82840	107817	323383
	M	309543	139795	101442	0	550779
PRI	L	21865	14896	22078	32526	91365
	M	206928	140399	87303	0	434630
<b>SUM</b>	L	225473	174676	181530	409046	990726
<b>SUM</b>	M	1285262	640397	443860	0	2369519
<b>SUM</b>	T	1510735	815073	625390	409046	3360245
<b>Per dag</b>	L	7516	5823	6051	13635	33024
<b>Per dag</b>	M	42842	21347	14795	0	78984
<b>Per dag</b>	T	50358	27169	20846	13635	112008

**Tabell H Rammetall fra kjøring V37\_K28\_V28 for 2009/10 (s, utreiser per mnd.)**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	3997	248	7095	23229	34569
	M	63706	10930	31247	0	105883
TJE	L	10034	3943	14321	41450	69749
	M	106488	18758	37939	0	163184
FRI	L	174357	166515	65277	129332	535481
	M	833941	521198	101860	0	1456999
BES	L	92239	56866	71354	90308	310767
	M	310915	159513	90610	0	561038
PRI	L	22851	15657	24086	21207	83802
	M	215765	144809	73537	0	434112
<b>SUM</b>	L	303477	243230	182134	305527	1034368
<b>SUM</b>	M	1530816	855208	335194	0	2721217
<b>SUM</b>	T	1834293	1098438	517327	305527	3755585
<b>Per dag</b>	L	10116	8108	6071	10184	34479
<b>Per dag</b>	M	51027	28507	11173	0	90707
<b>Per dag</b>	T	61143	36615	17244	10184	125186

Når resultatene i de to tabellene over vektes sammen får vi følgende resultat, hvor alle tall er dividert med 30 for å komme over på ÅDT:

**Tabell I Rammetall fra kjøring V37\_K28\_V28 for 2009/10 ÅDT (vektet og dividert med 30, utreiser per gjennomsnittsdag)**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	233	13	382	1964	2592
	M	3183	546	2245	0	5974
TJE	L	590	233	823	3786	5431
	M	6227	1056	3241	0	10523
FRI	L	3689	3644	1405	2792	11530
	M	17524	11465	2551	0	31540
BES	L	2703	1813	2698	3497	10709
	M	10326	4769	3321	0	18416
PRI	L	734	501	747	1021	3003
	M	6947	4704	2834	0	14485
<b>SUM</b>	L	7949	6203	6054	13060	33267
<b>SUM</b>	M	44206	22540	14192	0	80938
<b>SUM</b>	T	52155	28743	20246	13060	114204

I den påfølgende tabell vises transportmiddelfordelingen fra modellen (i tabell I).

Tabell J Transportmiddelfordeling i rammetall for 2009/10 (V37\_K28\_V28)

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	9 %	1 %	15 %	76 %	100 %
	M	53 %	9 %	38 %	0 %	100 %
TJE	L	11 %	4 %	15 %	70 %	100 %
	M	59 %	10 %	31 %	0 %	100 %
FRI	L	32 %	32 %	12 %	24 %	100 %
	M	56 %	36 %	8 %	0 %	100 %
BES	L	25 %	17 %	25 %	33 %	100 %
	M	56 %	26 %	18 %	0 %	100 %
PRI	L	24 %	17 %	25 %	34 %	100 %
	M	48 %	32 %	20 %	0 %	100 %
<b>I alt</b>	L	24 %	19 %	18 %	39 %	100 %
<b>I alt</b>	M	55 %	28 %	18 %	0 %	100 %
<b>SUM</b>		46 %	25 %	18 %	11 %	100 %

Kalibreringsresultatene ellers kan studeres i kapittel 7. Vår oppfatning er nå at vi ikke kommer kalibreringsmessig videre uten at flere brukere tar modellsystemet i bruk og danner seg egne oppfatninger av hvordan trafikkvolumene ser ut.

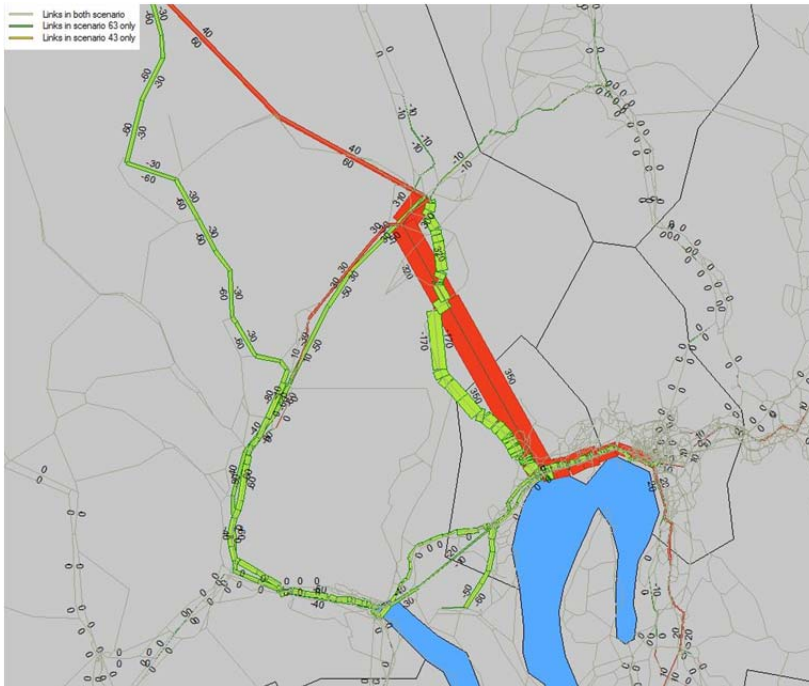
Modellen er testet på to «case».

En variant av «**Ringeriksbanen**» er kodet som skissert i kapittel 7.2.1. Tiltaket gir knappe 200 nye kollektive utreiser lengre enn 70 km per døgn, og økningen for de lange reisene er klart størst. Går vi litt dypere ned i resultatene, ser vi at den største økningen (på 15 %) kommer for reiser mellom Østlandet og Vestlandet. Økningen er på ca. 300 reiser per døgn. Det oppstår noen destinasjonsvalgs-effekter også, ved at antall reiser internt på Østlandet og Vestlandet synker litt.

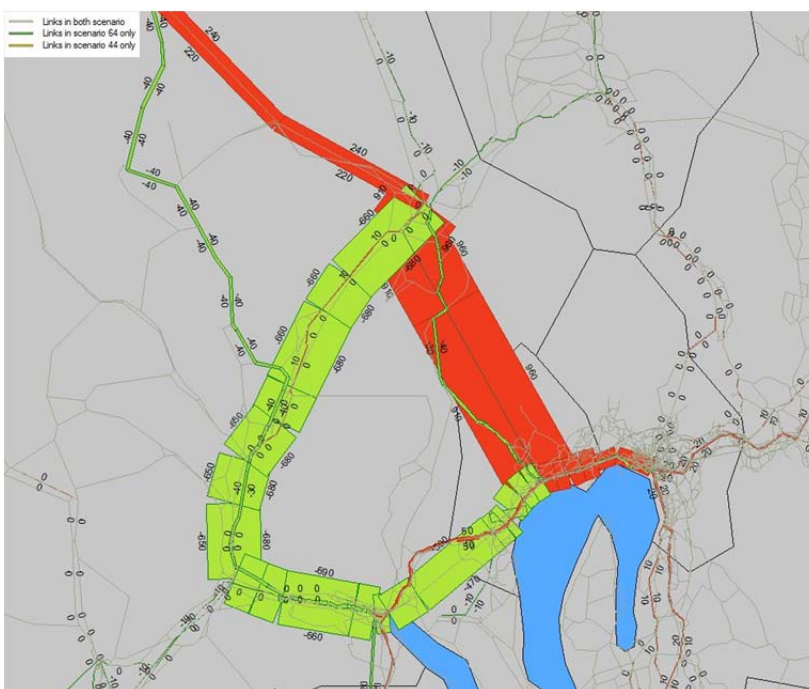
De helt store effektene av Ringeriksbanen på reiser som er lengre enn 70 km finner vi ikke før vi går inn på nettverksnivå. Nettverkseffektene inkluderer både endret turgenerering, transportmiddel og destinasjonsvalg, og rutevalg i nettverket. De to figurene antyder at det vil komme til å gå i overkant av 2600 langdistanse (> 70 km) reiser på den nye bane-strekningen mellom Sundvollen og Sandvika. Økningen i langdistansereiser med tog over Finse blir 22 % hvis man skal tro på disse beregningene.



Figur III Nettverkseffekter av Ringeriksbanen for mellomlange reiser (70-200 km).



Figur IV Nettverkseffekter av Ringeriksbanen for mellomlange reiser (200 km +).



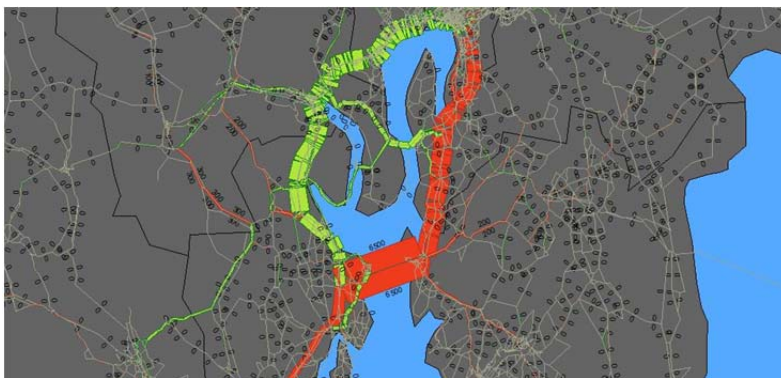
For «**Ytre Oslofjordforbindelse**» skjer det litt mer enn for Ringeriksbanen. Ved bompengefri passering øker antall utreiser som bilfører med vel 500 og som bilpassasjer med vel 200. Kollektivreiser og flyreiser synker noe, men de fleste reisene er helt nygenererte.

Vi må imidlertid ned på nettverksnivået for å få det fullstendige bildet på hva som skjer. De tre påfølgende figurene viser nettverksendringene med hhv fri passering, kr 50 i bomtakst og kr 100 i bomtakst per retning. På fergen går det i referansealternativet nær 1800 bilførerreturer (xs) og dette er om lag 54 % av registrert trafikk på fergen (trafikk utenom

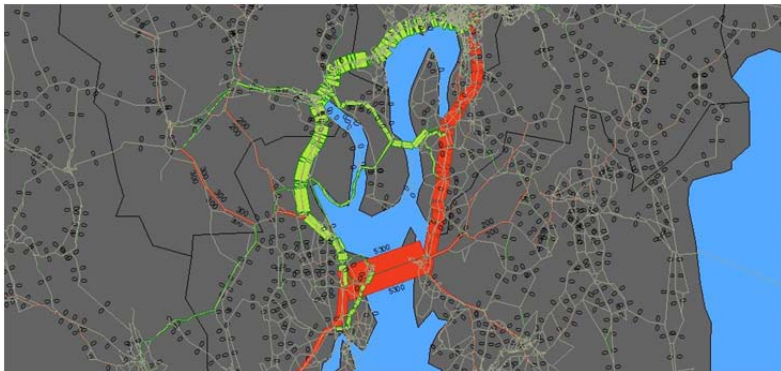
sommeren på ca. 3200 lette kjøretøyer i 2010). Hvis ca. 1800 bilførerturer fra NTM6 er korrekt, betyr at det er igjen ca. 1400 som er turer NTM6 ikke dekker (utlandstrafikk og lokale reiser).

Ved fri passering beregnes ca. 13000 kjøretøyer per døgn utenom sommeren. Hvis bompengene settes til kr 50 per retning, synker trafikken til ca. 10600 kjøretøyer. Med bompengesats på kr 100 per retning blir trafikkvolumet moderate 6800 kjøretøyer. Merk at NTM6 kun dekker nordmenns innenlandsreiser lengre enn 70 km. Merk også at en stor del av trafikkøkningen er vegvalgseffekter, og at trengsel ikke inngår i NTM6. Ettersom bompengesatsene øker synker vegvalgseffektene. Mangelen på trengsel i modellen gjør at vegvalgseffektene trolig blir en del for høye ved fri passering og ved lave bomsatser.

**Figur V** Nettverkseffekter av ytre Oslofjordforbindelse. Fri passering (gjennomsnittlig døgntrafikk utenom sommerperioden (xs)).



**Figur VI** Nettverkseffekter av ytre Oslofjordforbindelse. Kr 50 i bompenger per retning (gjennomsnittlig døgntrafikk utenom sommerperioden (xs)).



**Figur VII Nettverkseffekter av ytre Oslofjordforbindelse. Kr 100 i bompenger per retning (gjennomsnittlig døgntrafikk utenom sommerperioden (xs)).**





# INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord .....	7
Sammendrag.....	9
Innsamling av data for estimering, implementering og anvendelse.....	9
Estimering av nye langdistansemodeller for valg av transportmiddel og destinasjon, samt for .....	13
Implementering av estimerte sammenhenger i ny kildekode for NTM6.....	17
Implementering i brukergrensesnitt i CUBE.....	20
Kalibrering og uttesting på case .....	21
1    Bakgrunn og Innledning.....	33
1.1    Minimumskrav i kravspesifikasjonen .....	33
1.2    Hovedutfordringer i prosjektet .....	34
1.2.1    Nettverksalgoritmene.....	34
1.2.2    Mellomlange reiser (70-130 km) .....	38
1.2.3    Manglende data i RVUene.....	39
1.3    Aktiviteter i arbeidsopplegget .....	40
1.3.1    Etablering av datamateriale .....	42
1.3.2    Estimering av modeller.....	43
1.3.3    Implementering av modeller.....	44
1.3.4    Brukergrensesnitt CUBE .....	45
1.3.5    Kalibrering og testing.....	45
2    Datamateriale .....	47
2.1    Soner og sonedata .....	47
2.2    Reisevanedata .....	47
2.2.1    RVU2005 lange reiser .....	47
2.2.2    RVU2009 lange reiser .....	49
2.2.3    Data fra turdagbøkene i RVU2005 og RVU2009.....	52
2.2.4    Estimering av manglende inntektsobservasjoner på samlet datasett fra RVU 2005 og 2009 .....	53
2.2.5    Sammensatte RVU-data for estimering av MD-modeller .....	56
2.3    Nettverksdata .....	58
2.3.2    Kollektivruter .....	61
2.3.3    Bom og fergefiler .....	62
2.4    Transportkvalitetsdata .....	64
2.4.1    LoS-data for bil.....	66
2.4.2    LoS-data for buss, tog og båt.....	67
2.4.3    LoS-data for fly.....	72
2.4.4    LoS-datafiler til estimering .....	73
2.5    Kalibreringsdata.....	73
2.5.1    Bilregistreringer .....	73
2.5.2    Avinors lufthavnstatistikk .....	73
2.5.3    Billettsalg for togreiser .....	74
3    Estimering av modeller for valg av transportmiddel og destinasjon .....	75
3.1    Reisehensikter i NTM6.....	75
3.2    Spesielle problemstillinger .....	77

3.2.1	Behandling av inntekt.....	77
3.2.2	Reisekostnader.....	78
3.2.3	Forsøk på å inkludere ulempe for ferger .....	79
3.2.4	Nestede (strukturerte) modeller.....	80
3.3	Lange arbeids og tjenestereiser .....	80
3.3.1	Valgene i datamaterialet.....	80
3.3.2	MD-modeller for lange arbeids- og tjenestereiser .....	83
3.4	Mellomlange arbeidsreiser .....	88
3.4.1	Valgene i datamaterialet.....	88
3.4.2	MD-modeller for mellomlange arbeidsreiser .....	91
3.5	Mellomlange tjenestereiser .....	93
3.5.1	Valgene i datamaterialet.....	93
3.5.2	MD-modeller for mellomlange tjenestereiser .....	96
3.6	Lange fritidsreiser.....	98
3.6.1	Valgene i datamaterialet.....	98
3.6.2	MD-modeller for lange fritidsreiser .....	102
3.7	Mellomlange fritidsreiser .....	104
3.7.1	Valgene i datamaterialet.....	104
3.7.2	MD-modeller for mellomlange fritidsreiser .....	106
3.8	Lange besøksreiser.....	109
3.8.1	Valgene i datamaterialet.....	109
3.8.2	MD-modeller for lange besøksreiser.....	112
3.9	Mellomlange Besøksreiser .....	115
3.9.1	Valgene i datamaterialet.....	115
3.9.2	MD-modeller for mellomlange besøksreiser .....	118
3.10	Lange private reiser.....	120
3.10.1	Valgene i datamaterialet.....	120
3.10.2	MD-modeller for lange private reiser .....	123
3.11	Mellomlange private reiser .....	125
3.11.1	Valgene i datamaterialet.....	125
3.11.2	MD-modeller for mellomlange private reiser .....	127
3.12	Nærmere om tidsverdiene i modellene.....	130
4	Estimering av modeller for valg av reisefrekvens .....	133
4.1	Data .....	133
4.2	Modellstruktur .....	135
4.3	"Split-modeller" for reiser over og under 200 km .....	138
4.4	Aldersgruppen 13-24 år .....	138
4.4.1	"Splitmodeller" for lange-/mellomlange reiser.....	138
4.4.2	Turgenerering.....	140
4.5	Aldersgruppen 25 - 34 år.....	143
4.5.1	"Splitmodeller" for lange-/mellomlange reiser.....	143
4.5.2	Turgenerering.....	144
4.6	Aldersgruppen 35-54 år .....	146
4.6.1	"Splitmodeller" for lange-/mellomlange reiser.....	146
4.6.2	Turgenerering.....	147
4.7	Aldersgruppen 55-66 år .....	149
4.7.1	"Splitmodeller" for lange-/mellomlange reiser.....	149
4.7.2	Turgenerering.....	150

4.8	Aldersgruppen 67+ år .....	152
4.8.1	"Splitmodeller" for lange-/mellomlange reiser .....	152
4.8.2	Turgenerering .....	153
5	Implementering av modellene .....	155
5.1	Programmering og kildekode .....	155
5.2	Segmenter .....	155
5.3	Forskjeller mellom TraMod_Lang og TraMod_By .....	156
5.4	Inndata.....	157
5.4.1	Transportkvalitetsdata; LoS-data (level of service).....	157
5.4.2	Sonedata og demografi .....	159
5.4.3	Biltilgang .....	159
5.4.4	Styrefil, parameterfiler og modellfaktorer .....	159
5.5	Utdata .....	161
5.6	Om inntekt som variabel i modellene .....	161
5.7	Skisse av modellkonseptet i NTM6.....	161
6	NTM6 i Cube .....	163
6.1	Brukergrensesnittet.....	163
6.2	Applikasjoner .....	165
6.2.1	Nettverk.....	165
6.2.2	LOS-data .....	166
6.2.3	Etterspørselsmodellen.....	173
6.2.4	Nettutlegging av turer .....	174
7	Kalibrering og testing på case.....	179
7.1	Kalibrering av referanse 2010 for NTM6 .....	179
7.1.1	Generelt om kjøringene gjennomført i forbindelse med kalibreringen.....	179
7.1.2	«Rammetall».....	181
7.1.3	Gjennomsnittlige reiselengder .....	183
7.1.4	Resultater for flytrafikk.....	184
7.1.5	Resultater for biltrafikk.....	187
7.1.6	Resultater for kollektivtrafikk.....	191
7.2	Caseberegninger .....	193
7.2.1	Ringeriksbanen .....	193
7.2.2	Ytre Oslofjordforbindelse .....	195
7.3	Elastisiteter i modellsystemet .....	198
	Litteratur.....	203
8	Vedlegg .....	205
8.1	RVU-data til Estimering av MD-modeller .....	205
8.2	Sonedata til estimering av modeller .....	206
8.3	LoS-data til estimering av modeller.....	207
8.4	MD-modellenes prediksjonsevne.....	207
8.4.1	Modeller for lange arbeids og tjenestereiser .....	208
8.4.2	Modeller for mellomlange arbeidsreiser.....	211
8.4.3	Modeller for mellomlange tjenestereiser .....	214
8.4.4	Modeller for lange fritidsreiser .....	217
8.4.5	Modeller for mellomlange fritidsreiser .....	219
8.4.6	Modeller for lange besøksreiser.....	222
8.4.7	Modeller for mellomlange besøksreiser .....	225
8.4.8	Modeller for lange private reiser .....	228

---

8.4.9	Modeller for mellomlange private reiser .....	230
8.5	Illustrasjoner – nettfordelt trafikk fra NTM6 .....	233
8.5.1	Biltrafikk .....	233
8.5.2	Kollektivtrafikk.....	235
8.5.3	Flytrafikk.....	237
8.6	Elastisiteter.....	239
8.6.1	For en gjennomsnittsmåned utenom sommerferien .....	239
8.6.2	For en gjennomsnittlig sommerferiemåned .....	248



# 1 BAKGRUNN OG INNLEDNING

25. desember 2012 utlyste Statens vegvesen Vegdirektoratet, sammen med de andre NTP etatene en anbudskonkurranse for prosjektet «Nasjonal modell for persontransport, versjon 6, etablering av ny modell». Prosjektet er ledet av den tverretatlige arbeidsgruppen (NTP-Transportanalyser), og er dermed et samarbeidsprosjekt mellom Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket og Avinor. Formålet med oppdraget er å etablere en revidert versjon av nasjonal modell for persontransport (NTM6). Arbeidet har bestått i å revidere Nasjonal modell for personreiser, herunder estimere etterspørselsmodellene, og implementere modellen i en kildekode og etablere et brukergrensesnitt. Den nye Nasjonale modellen for persontransport, vil bli sentral i arbeidet med NTP 2018-2027.

## 1.1 Minimumskrav i kravspesifikasjonen

I kravspesifikasjonen for modellutviklingen, var følgende 5 minimumskrav spesifisert:

1. Bruk av RVU2005 og RVU2009
2. Effekter av endret transportkvalitet
3. Effekter av endret bilhold og førerkortinnehav
4. Effekter av inntekts og befolkningsendringer
5. Ivaretagelse av reiser i intervallet 70 -130 km

Når det gjelder det første punktet i minimumskravene, er en av hovedårsakene til å revidere NTM5, at den er estimert på data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen i 1997/98, som altså er 15 år gamle reisevaner (OSL ble åpnet i oktober 1998). Kvaliteten i denne reisevaneundersøkelsen var også noe mangelfull hovedsakelig pga. et relativt høyt frafall (intervjunekt). Når modellsystemet nå skal oppdateres vil det også av estimeringstekniske årsaker være gunstig å benytte 2 reisevaneundersøkelser, både på grunn av dobbel data-kvantitet og fordi man kanskje får brutt opp en del av samvariasjonen mellom reisetider og reisekostnader, som normalt vil være et problem i estimeringsprosessen som er vanskelig å håndtere.

Tilbudet legger opp til at det nye modellsystemet skal gi realistiske effekter av endringer i de variable som inngår i modellene (punkt 2, 3 og 4 i minimumskravene). Transportkvalitet, biltilgang, inntekt og befolkning vil som før være viktige variable i modellsystemet. Når det gjelder biltilgang legges det opp til at det regionale modellsystemet skal benyttes til å segmentere befolkningen i bilholdssegmenter (det er i stor grad dagliglivets bilbehov som normalt sett dimensjonerer biltilgangen, og i liten grad de lange reisene vi gjennomfører). For å kunne kjøre NTM6 må man derfor ha kjørt bilholdsmodellene i det regionale systemet for alle regioner.

Punkt 5 i listen representerer en utfordring. Siden etableringen av NTM5 i 2002 har problemene knyttet til overgangen mellom korte og lange reiser vært påpekt. Dette er i første rekke et problem knyttet til observasjoner i RVU. I seksjonen for daglige korte reiser finner vi svært få observasjoner mellom 70 og 100 km. Dette er rett og slett fordi reiser i dette distanseintervallet er sjeldne når man spør om gårsdagens reiser som man gjør i

seksjonen for daglige reiser i en RVU. I seksjonen for lange reiser er problemet noe annerledes. Trolig unnlater noen respondenter å rapportere disse reisene fordi de tror de er kortere enn 100 km. Samtidig rapporterer noen respondenter reiser som er kortere enn 100 km fordi de tror de er lengre. Siden man skal rapportere reiser gjennomført siste måned er det også et glemselsaspekt også inne i bildet. Mange vil kanskje huske mer spektakulære lange feriereiser bedre enn bilturer rundt 100 km grensen.

Selv om det har vært en del fokus på manglende data for disse reisene med ujevne mellomrom siden 2002, når NTM5 ble etablert, er det imidlertid ikke gjort noen store grep når det gjelder datafangst. Reisevanemessig står man dermed ikke særlig bedre rustet til å modellere disse reisene i dag enn man gjorde i 2002.

Vi har imidlertid likevel forsøkt å løse dette på en mest mulig tilfredsstillende måte. Opplegget innebærer at reiser fra turdagboken er hentet over til materialet for lange reiser. Intervjuobjekter som har oppgitt reiser i intervallet 70 til 100 km og 100 til 130 km i turdagboken/arbeidsreisen er isolert i datafilene fra RVU (daglige reiser, lange reiser og personfil). For hver observasjon er opplysningene om korte og lange reiser sammenholdt. Hvis reisene ikke er rapportert som lange reiser fra før, er de overført til denne kategori. På grunn av denne bearbeidingen kan det være noe usikkerhet knyttet til presisjonsnivået når vi kommer til estimeringen av modeller. Dette er imidlertid et resultat av nevnte grunnleggende hovedproblem i datagrunnlaget som man ikke vil komme utenom. Arbeidet med overføring/rekoding av data er definert som en egen aktivitet i dette prosjektet.

## 1.2 Hovedutfordringer i prosjektet

### 1.2.1 Nettverksalgoritmene

Det er i oppdragsbeskrivelsen formulert et krav at NTM6 skal tilpasses de nettverksalgoritmer som finnes i CUBE. Dette er uproblematisk når det gjelder veivalgsalgoritmen for biltrafikk. Når det gjelder "rutevalgsalgoritmene" (det er i prinsippet 2) for kollektivtrafikk har disse noen svakheter som spesielt vil gjøre seg gjeldende når kollektivruter har lav turtetthet. De samme svakheter finnes både i EMME og CUBE, men CUBE har i tillegg visse problemer i forbindelse med "path-building" som ikke finnes i EMME.

NTM5, og for så vidt mange andre modeller som behandler lange reiser, definerer hovedreisemåter (f.eks. bil, buss, tog, båt, fly i NTN5), som er den reisemåte som benyttes for den lengste del av reisen. Valg av mellom hovedreisemåter modelleres med logit-modeller hvor LOS-data for de enkelte reisemåter inngår i de respektive nyttefunksjoner. LOS-data for kollektive transportmidler på en gitt reiserelasjon blir da et veid gjennomsnitt av ombordtid, antall overganger, gangtid og i tillegg kombinert ventetid for de aktuelle rutevalg med vekt lik de relative andeler som blir fordelt til de ulike rutevalg når rutevalgsmodellen for kollektivtrafikk kjøres. Unntaket er "ventetid" som blir beregnet som en kombinert ventetid. Slik rutevalgsmodellen benyttes i RTM, blir fordeling på ruter bare bestemt av frekvens. Reisetid har bare betydning for utvalget av attraktive ruter. Dette vil gi en tendens til at de raskeste rutene vil få for lite trafikk i en assignment, men også til at for få reiseruter blir attraktive.

I både CUBE og EMME er det modifiserte algoritmer som innebærer at også ombordtiden får betydning for fordelingen på ruter og hvor det også er visse muligheter til å ta hensyn til

forskjeller i pris. Disse er testet og benyttet i forbindelse med utvikling av ny langdistansemodell.

Karakteristisk for lange reiser er at man har lav frekvens på aktuelle kollektivruter; sjelden hyppigere avganger enn én avgang i timen. Det innebærer at folk vil benytte tidtabeller når de planlegger sine reiser og at valg mellom reisemåter og alternative ruter for en gitt reisemåte vil kunne påvirkes også av avgangs- og ankomsttider for ulike alternativer. Det vi vil observere når det gjelder lange reiser mht. til fordeling på reisemåter og ruter, vil derfor være betinget av de tidtabeller som faktisk gjelder.

Rutevalgmodeller for kollektivtrafikk basert på faktiske tidtabeller finnes. De krever imidlertid mer input relatert til tidtabeller og mer informasjon om de reisende når det gjelder ønskede avreise- og ankomsttidpunkter. Bruk av modeller med tidtabeller innebærer også utfordringer mht. analyse av scenarier hvor tidtabellene i utgangspunktet ikke er kjent. Rutevalgmodellene for kollektivtrafikk i CUBE og EMME benytter bare informasjon om frekvens på ruter (tidsintervallet mellom avganger).

Uten at det sies eksplisitt, pretenderer de å gi resultater som representerer et gjennomsnitt over aller mulige konstellasjoner av tidstabeller som kan konstrueres og samtidig tilfredsstille de angitte tidsintervaller mellom avganger for hver enkelt rute. Algoritmene som benyttes gjør imidlertid at disse gjennomsnitt ikke blir korrekt beregnet når det er snakk om flere ruter som kan benyttes mellom to steder. De fungerer imidlertid rimelig bra for lokal kollektivtrafikk med høy turtetthet, og det er slik trafikk de opprinnelig var utviklet for. Men algoritmene har klare svakheter når det gjelder systemer med lav turtetthet, der vi må anta at folk tar hensyn til tidtabeller.

Metodikken som benyttes i NTM5 med å definere hovedreisemåter, fordele mellom disse med en reisevalgmodell av logit-typen og gjøre separate fordelinger på reiseruter (heretter: assignment) for hver reisemåte har visse svakheter, som kan være større eller mindre, avhengig av reiserelasjon.

- Man får ikke tatt skikkelig hensyn til multimodale reiser. Noe av dette kan riktignok overkommes hvis man har en god access/egress modell for hovedreisemåtene.
- Hvis det faktisk er slik at folk sammenligner tidtabeller for ulike reisemåter når de velger reisemåte vil man kunne overvurdere den faktiske "ventetid", noe som kan skape problemer ved estimering og anvendelse av modell for valg av reisemåte.

Noe av problemet kan illustreres ved et hypotetisk tilbud for en mellomlang reiserelasjon hvor vi antar at kostnaden er den samme for alle transportmåter og at de ulike tidskomponenter har samme vekt.

**Tabell 1.1** Eksempel for ett OD-par

Alternative:	On board (min)	Headway (min)	Acc+Egr (min)
Train1	120	60	20
Train2	130	90	20
Train3	140	60	20
Bus	120	120	25
Car	160	0	10

Hvis vi gjør et assignment med en modell som "korrekt" behandler gjennomsnitt over alle tidstabeller for tog, tog+buss og tog+buss+bil får vi følgende resultat:

**Tabell 1.2** Assignments med RDT<sup>10</sup>-algoritme

Assignments:	Mean on-board, min	Mean schedule cost, min	Mean acc+egg, min	Mode probabilities
Train only	125.278	18.889	20	*
Bus	120.000	60.000	25	*
PT combined	124.215	16.812	20.807	*
Of this: Train users	125.027	17.267	20	0.8385
Of this: Bus users	120.000	14.447	25	0.1615
All combined	132.883	8.3858	18.101	*
Of this: PT alts.	123.530	11.277	20.895	0.7435
Train	124.299	11.951	20	0.6104
Bus	120.000	10.487	25	0.1331
Car	160.000	0	10	0.2565

Kilde: Larsen et al (2010): "ON COMBINING DISCRETE CHOICE AND ASSIGNMENT MODELS"

Med en tradisjonell modell for reisemiddelvalg, som for eksempel dagens NTM5, ville vi hatt følgende LOS-data som input til reisemiddelvalgmodellen:

**Tabell 1.3** LoS-data ved separate assignments

Reisemåte	Ombordtid	"Ventetid"	Til/fra
Tog	125.278	18.889	20
Buss	120.000	60.000	25
Bil	160.000	0	10

Fordelingen på reisemåter man ville få med modellen for valg av transportmiddel, vil selvsagt avhenge hvordan modellen var spesifisert og av de estimerte parametere. Ventetid må i dette tilfellet tolkes som gjennomsnittlig avvik fra ønsket avgangs- eller ankomsttid. Sett nå at buss og tog, av trafikantene ble oppfattet som likeverdige og at valget mellom dem i tillegg til ombordtid og access/egress bare ble bestemt av hvordan tidtabellene passet med ønskede ankomst eller avgangstider.

Da kunne man gjøre et felles assignment for buss og tog. Med samme assignment-algoritme ville dette gi følgende LoS-data for en modell for valg av reisemåte:

**Tabell 1.4** LoS-data med felles assignment for tog og buss

Reisemåte	Ombordtid	"Ventetid"	Til/fra
Kollektivtrafikk	124.215	16.812	20.807
Bil	160.000	0	10

LoS-data for henholdsvis tog og buss og fordelingen mellom disse fremgår av Tabell 1.2. Det man spesielt kan merke seg er at gjennomsnittlig ventetid for dem som reiser med buss nå blir 14.447 minutter og ikke 60 minutter. Vi kan også merke oss at både gjennomsnittlig

<sup>10</sup> RDT er en forkortelse for Random Departure Time.

ombordtid og gjennomsnittlig ventetid reduseres for dem som reiser med tog. Et annet poeng er at den relative fordeling på de 3 togruter vil påvirkes av hvorvidt buss er inkludert i assignment eller ikke.

Sett videre at trafikantene ikke har noen spesielle preferanser for reisemåte og vi gjør en assignment som også inkluderer bil. Da vil det være noen få konstellasjoner av tidtabeller for kollektivalternativene som gjør at bil allikevel blir raskest når man også tar hensyn til avviket mellom ønskede og faktiske ankomst eller avgangstider. Da får vi LoS data som for "All combined" i Tabell 1.2 og bil får en beregnet markedsandel på 25,65 % (sannsynlighetene i høyre kolonne). Vi kan også merke oss at gjennomsnittlig reisetid for togpassasjer samt gjennomsnittlig "ventetid" for buss og tog reduseres ytterligere når bil inngår på like linje med kollektivtransport i en assignment.

Når det kan være grunn til å benytte en reisemiddelvalgmodell i stedet for en ren assignment i en situasjon som dette er det selvsagt fordi Tabell 1.1 ikke inneholder alle variabler som kan være av betydning for reisemiddelvalget. Vi har uobserverbare forhold, utelatte observerbare variable og reisemåtespesifikke preferanser som kan variere fra trafikant til trafikant. Disse ikke-inkluderte forhold spiller inn i større eller mindre grad og påvirker fordelingen på reisemåter. I en logit-modell blir dette håndtert som uobserverbare stokastiske restledd. Disse restledd kan også tenkes å kompensere for at folk tilpasser seg de faktiske tidtabeller, mens LOS-variable beregnes for gjennomsnittet over alle konstellasjoner av tidtabeller.

Det betyr imidlertid ikke at de forhold som er illustrert ovenfor er uten betydning. Så lenge folk i forbindelse med lange reiser også legger vekt på ankomst – eller avgangstider ved bruk av ulike alternativer, vil gjennomsnittsverdiene for de LoS-variabler som inngår i en modell for reisemiddelvalg ikke være de korrekte, og avviket fra det "korrekte", kan utgjøre svært mye og vil avhenge av det tilbud som finnes med andre reisemåter. Det medfører også at de stokastiske restleddene ville få ulik varians og være korrelert mellom reisemåter, noe som gjør at modellene for reisemiddelvalg også blir feilspesifisert og kan gi systematisk feil prediksjoner når de anvendes.

Hvis man finner at buss og tog egentlig bør kombineres i en assignment så får man altså problemer med algoritmene i CUBE og EMMA, hvis rutene ikke går fra samme sted (en felles kollektivterminal). Men lar man dem gjøre det, kan de ikke lenger ha forskjellig access-tid. Når det gjelder fordelingen på ruter i assignment kan vi som et eksempel anta at alle går fra/til de samme terminaler og se bort fra access/egress.

**Tabell 1.5 Fordeling i assignment.**

Bare tog	RDT	OS <sup>11</sup>	OS-mod <sup>12</sup>
<b>Tog1</b>	0.637	0.375	0.614
<b>Tog2</b>	0.199	0.250	0.273
<b>Tog3</b>	0.165	0.375	0.114
<b>I alt</b>	1.001	1.000	1.001
<b>Tog +buss</b>			
<b>Tog1</b>	0.520	0.462	0.545
<b>Tog2</b>	0.158	0.308	0.182
<b>Tog3</b>	0.121	0.000	0.000
<b>Buss</b>	0.201	0.231	0.273
<b>I alt</b>	1.000	1.001	1.000

Med assignment for tog separat gir RDT og OS-mod forholdsvis like resultater, mens OS som bare fordeler etter frekvens gir altfor lite på Tog1. Hvis bussruten også trekkes inn i assignment, blir Tog3 ikke attraktiv med OS og OS-mod, mens RDT fordeler 12 prosent til denne rute. Forskjellige algoritmer leder altså til forskjellige fordelinger på ruter, forskjellige LoS-data, og vil også gi forskjellige resultater hvis man skal gjøre samfunnsøkonomiske evalueringer av endringer i rutetilbud (f. eks. i forbindelse med endringer i infrastruktur).

*Omtalen av algoritmer for assignment av kollektivreiser i dette avsnitt er egentlig ment som en mild advarsel. Det er en viss risiko for at man pga. kravet i anbudsdokumentene, om at Cube Voyagers algoritme skal benyttes, vil bety at man får et modellsystem som ikke kan håndtere lange kollektivreiser så godt som det er ønskelig. Som påvist i omtalen over kan dette skape en del problemer, som er uavhengig av kvaliteten på det arbeid som ellers gjøres i forbindelse med modellutviklingen.*

### 1.2.2 Mellomlange reiser (70-130 km)

Som nevnt representerer reiser rundt 100 km en datamessig utfordring. Dette er uheldig siden det blant annet dreier seg om viktige reiserelasjoner i intercitytriangleret rundt Oslo. Det er imidlertid også et spørsmål om det ved modellering av reiseatferd kan være grunn til å skille mellom mellomlange og lange reiser, og hvor skillet på distanse da eventuelt bør gå. Det kan kanskje være grunn til å skille mellom reisedistanser hvor det mulig å reise tur/retur på en dag uten å benytte fly (og hvor fly i de aller fleste tilfeller ikke er aktuelt som reise-måte), og distanser hvor det er mer problematisk å gjøre en tur/retur reise på én dag og samtidig ha tid til å utrette noe på destinasjonen uten å benytte fly. For den siste type reiser vil det som regel være slik at alternativene til fly vil innebære tidsbruk, ulemper og kostnader som ikke på en adekvat måte fanges opp i "normale" LoS-data (overnatting, pauser underveis, transport på destinasjonen, reise på nattetid osv.).

Ved estimering vil slike forhold normalt fanges opp av reisemåtespesifikke konstanter og ulike dummy-variable. Men i den utstrekning slike forhold spiller inn, vil det bety at verdien på slike konstanter vil variere med distanse, men det kan også gi forskjellige utslag på andre parametere som det er vanskelig å overskue.

Et annet forhold som vil spille inn, er at de forhold som er nevnt i avsnitt 1.2.1 under omtale av nettverksalgoritmene spesielt vil gjøre seg gjeldende for mellomlange reiser. Her vil man normalt ha valget mellom flere alternativer som ikke skiller seg dramatisk fra hverandre når

<sup>11</sup> OS står for Optimal Strategy. Tilsvare algoritmen som benyttes av CUBE og EMME i RTM.

<sup>12</sup> Den modifiserte algoritme som finnes både i CUBE og EMME.

det gjelder reisetid og reisekostnad og hvor det, i hvert fall i prinsippet, burde kunne vurderes et opplegg hvor valg mellom (kollektive) reisemåter gjøres i assignment hvis dette metodisk er mulig med de algoritmer som må benyttes. Uansett er det viktig at man her vier de problemer som er nevnt i avsnitt 1.2.1 spesiell oppmerksomhet.

### 1.2.3 Manglende data i RVUene

I RVU97/98 som NTM5 var estimert på, ble respondentene spurt om hvem som betalte for reisen. Dette gjorde at de arbeidsreiser som ble rapportert betalt av arbeidsgiver kunne inngå sammen med tjenestereiser i en modell hvor reisekostnadene kunne spesifiseres som arbeidsgivers kostnader, slik for eksempel også tjenestereisemodellen i TraMod\_By er spesifisert. I RVU2005 er det spurt om bruk av billettype for lange kollektivreiser, men det er ingen informasjon om hvem reisene betales av. I RVU2009 er det ingen informasjon om reisekostnader for lange reiser i det hele tatt.

En gjennomgang av data fra en fergeundersøkelse MFM gjennomførte i 2003, viser at bare 40 % av bilførere på fergen mellom Molde og Vestnes betaler for fergebilletten sin selv. Hvis man holder alle tjenestereiser (inkl. tungtrafikk) utenom blir andelen som betaler selv likevel bare 63 %. Selv blant de som oppgir ferie/weekend tur som formål med reisen er det hele 20 % som oppgir å ha fergebilletten dekket av arbeidsgiver/oppdragsgiver. I tillegg er rabattandelene høye. Gjennomsnittlig andel av fullpris for alle bilførere er 72 %. Dette innebærer grovt sett at 70 % av bilførerne har rabattkort med 40 % rabatt. Holder vi tjenestereisene utenfor så har 60 % av de resterende bilførerne rabattkort med 40 % rabatt.

I estimeringen av MD-modeller både for korte og lange reiser, er det viktig at alle data som inngår for hver enkelt observasjon i RVU-materialet modellene estimeres på, blir spesifisert så riktig som overhodet mulig. Reisekostnader er utvilsomt blant de viktigste variablene som inngår i modellene, og de blir stadig viktigere i og med at bl.a. flere og flere vegprosjekter forutsetter fullfinansiering eller delvis finansiering med bompenger. En korrekt spesifisering av reisekostnader er like viktig for kollektive transportmåter, og for disse er billettype (månedskort, enkeltbillett, kampanjebillett, etc.) også en del av bildet.

Hvis det er slik at mange bilførere får dekket sine reisekostnader med bil fra arbeidsgiver, og vi ikke tar hensyn til dette i estimering av modeller, så har vi sannsynligvis en vesentlig feilkilde i estimeringen, som ikke bare vil påvirke betydningen av reisekostnader (kostnadsparameter), men også mange andre parameterestimater i modellen.

Innledningsvis nevnte vi imidlertid at det er indikasjoner på at andelen som ikke betaler selv og andelen som har rabattkort er ganske høye, også når vi holder arbeidsreisene og tjenestereisene utenfor. I hvert fall ser det ut til å være slik på fergen mellom Molde og Vestnes, og det er ikke usannsynlig at tilsvarende tendenser finnes for mange bompengesamband med høye takster.

Når det gjelder lange kollektivreiser med fly, buss og tog, er kostnadsproblemet mer knyttet til billettype og rabattstørrelse. Mange fritidsreiser med fly og tog kan tenkes å oppstå grunnet et pristilbud, eller en kampanje hvor man eksempelvis kan reise over hele Norge til en pris på kr 299. Det er ikke sikkert at slike reiser dominerer datamaterialet, men en viss

andel slike observasjoner vil likevel sikkert være inkludert og siden enkelte rabatter er ganske store kan dette påvirke estimeringsresultatene.

Siden reisekostnader, abonnementer (bompenger, fergekort), billettyper og rabatter er såpass avgjørende for å etablere gode transportmodeller, oppfordres oppdragsgiver til å prioritere informasjonsinnhenting i kommende reisevaneundersøkelser.

### 1.3 Aktiviteter i arbeidsopplegget

Tilbudet fra Møreforskning Molde AS, Transportøkonomisk institutt, Numerika og TransMod AS, omfatter altså å benytte data fra RVU2005 og RVU2009 til å etablere en ny nasjonal modell for reiser lengre enn 100 km (evt. 70 km, hvis utdrag av data fra turdagboken fungerer etter intensjonen) foretatt av personer bosatt i Norge (etter RVUenes definisjon av populasjonen) til destinasjoner internt i Norge. Det nye modellsystemet er programmert med TraMod\_By teknologi, dvs. etter samme hovedprinsipper og muligheter for å kjøre parallelt på flere prosessorer som i TraMod\_By-koden. Dette gir oss, sammen med et vesentlig større omfang av observasjoner fra RVU, et noe mindre komplekst reisemønster for de lange reisene<sup>13</sup>, og et vesentlig færre antall soner<sup>14</sup> sammenliknet med de største regionale modellene som benytter TraMod\_By, noe utvidede muligheter i forhold til dagens NTM5.

Det er lagt opp til å estimere et vesentlig større antall mode/destinasjons modeller (MD-modeller) enn dagens NTM5 hvor det kun er 4 reisehensikter. Dette gir trolig et vesentlig bedre potensial for bedre kvalitet i NTM6, og det kan samtidig trolig også kompensere for at viktige reisevanespørsmål for lange reiser er falt bort fra RVU97/98 til RVU2005 og RVU2009. En utvidelse av antall MD-modeller vil bringe betydelig ny kvalitet inn i NTM6 i tillegg til at reisevanene oppdateres. I NTM6 er bl.a. overnattinger, størrelsen på reisefølget og reisedistanse, dimensjoner som materialet er delt opp etter, i tillegg til reisehensikter. En slik avgrensning av materialet kan vi gjerne kalle **MD-segmentering**. Omfanget av observasjoner i RVU har imidlertid også satt grenser for hvor detaljert MD-segmenteringen har blitt. Å finne frem til disse dimensjonene for segmenteringen har vært en betydelig del av arbeidet i dette prosjektet. Det ble tatt høyde for 8-12 egne MD-modeller i ressurs og fremdriftsestimatene for prosjektet. Vi endte opp med 10 egne MD-modeller fordelt på 5 reisehensikter ganger 2 distansebånd.

I NTM5 er det egne turgenereringsmodeller (TG-modeller) for hver reisehensikt og det er ingen krysskoblinger mellom disse. I NTM6 er det en ny håndtering av turgenerering basert på samme metodiske opplegg som for TraMod\_By. Dette betyr at det ikke er estimert like

---

<sup>13</sup> Behovet for ivaretagelse av turkjeder falt bort når det gjelder lange reiser. De aller fleste lange reiser gjennomføres som rene tur/retur reiser med utgangspunkt i bolig eller arbeidssted. Det gjennomføres trolig en del reiser lokalt ved hoveddestinasjonene, men disse rapporteres ikke RVU for lange reiser. Samtidig har fordelingen av reiser på reisetidsrom falt bort i forhold til TraMod\_By (i RVU2005 og RVU2009 er ikke reisetidspunktet for de lange reisene rapportert).

<sup>14</sup> I NTM6 har vi nå gått over fra de 1428 NTPL-sonene til knappe 1600 **delområder** som soneinndeling. 1500-1600 soner er et vesentlig færre antall enn i de fleste regionale modeller som er implementert i dag. I tillegg er det kun destinasjoner som er lengre enn 70 km unna bostedssonene som er tilgjengelige som destinasjoner. Antallet mulige destinasjoner vil derfor være vesentlig færre enn i de fleste regionale modellene og dette reduserer både det antall soner programmet skal regne på, og beregningstidsbruken for hver enkelt sone.



mange TG-modeller som det er MD-modeller, men at det er estimert modeller for 5 aldersgrupper, som beregner antall lange reiser som gjennomføres for hver aldersgruppe, og samtidig fordelingen av reiser for hvert MD-segment (dvs. over/under 200 km og reisehensikter).

Dette betyr både at vi får kryseffekter mellom reiser for hvert MD-segment, at disse kryseffektene kan variere mellom aldersgrupper, og at MD-segmenteringen blir «endogenisert»<sup>15</sup>.

I NTM6 er det videre lagt til grunn at bilhold og førerkortinnehav beregnes regionalt med det samme bilholdsopplegget som er etablert i TraMod\_By. Dette innebærer at de regionale og nasjonale modellene får det samme utgangspunkt når det gjelder interne transportressurser og demografisk situasjon<sup>16</sup>, men også at det må foreligge et nasjonalt datagrunnlag for demografi og bilhold beregnet med de regionale modellene og aggregert opp til delområder, som utgangspunkt for anvendelsen av NTM6. For dette prosjektet betyr dette at det ikke er estimert noe nytt når det gjelder demografi og bilhold.

Modellutviklingen er inndelt i 6 faser:

- Fase 1 – Etablering av datasett for estimering, implementering og anvendelse
- Fase 2 – Estimering av nye langdistansemodeller for valg av transportmiddel og destinasjon samt turgenerering
- Fase 3 – Implementering av de nye modellene i ny kildekode for NTM6
- Fase 4 – Implementering av brukergrensesnitt i CUBE
- Fase 5 – Kalibrering og uttesting mot 2-3 case
- Fase 6 – Oppfølging av ekstern evaluering våren 2014

De ulike fasene er satt opp grovt sett slik de er gjennomført over tid, men en del av aktivitetene har foregått parallelt og overlappende. Det har også vært behov for noen iterasjoner. I avsnittene under gis en mer inngående beskrivelse av hva aktivitetene i de ulike fasene har bestått i.

---

<sup>15</sup> Normalt vil segmentering ut over de dimensjoner som ligger i sonebefolkningsdata (resultatet fra BHFk-modellene) medføre ganske kompliserte prosedyrer beregningsteknisk, og at fordelingen mellom segmenter normalt må holdes konstant i form av faktorer kjørt ut fra estimeringsgrunnlaget (RVU). Med det nye opplegget for turgenerering vil TG-modellene holde styr på størrelsene på de ulike segmentene og vi kan derfor si at MD-segmenteringen er endogenisert, hvilket innebærer at den blir et resultat av modellberegningene og ikke en forutsetning.

<sup>16</sup> I dagens NTM5 er det egne segmenteringsmodeller for bilhold og førerkort internt i modellen, og dette betyr at det kan være forskjellig biltilgang når det gjelder regionale reiser og lange reiser.

### 1.3.1 Etablering av datamateriale

I etablering av modeller av denne type er følgende 5 datatyper nødvendige

- RVU-data
- Nettverksdata
- LoS-data
- Sone-data
- Kalibreringsdata

**RVU-data** beskriver de valg et representativt lite utvalg av befolkningen har gjennomført, i dette tilfellet knyttet til lange reiser, samt gir oss en del bakgrunnsinformasjon, både for de som ikke har reist og de som har reist. Det er etablert datafiler for estimering av MD-modeller og TG modeller, og disse er sammensatt av data fra RVU2009 og RVU2009. Modellene er estimert på data for utreisene fra bosted til hoved-destinasjon. Datasettene fra RVUene er ikke identiske, men det er konstruert felles datasett som har med det meste av relevant informasjon fra begge undersøkelser for begge modelltyper.

**Nettverksdata** dreier seg om etablering av vegnett og infrastruktur for kollektive transportmåter, samt etablering av kollektivruter for langdistansetraffikk internt i Norge (rutebåt, hurtigbåt, rutebuss, persontog, og fly). Så langt det har vært mulig er det forsøkt å lage egne nettverk for 2005 og 2009.

Nettverkdata benyttes sammen med nettverksmodeller (EMME/CUBE) til å beregne såkalte **LoS-data** som både benyttes i forbindelse med estimering av de ulike modellene, og i forbindelse med anvendelsen av modellsystemet når det er ferdig. Det har vært gjennomført relativt omfattende tester av ulike algoritmer for kollektiv-assignment i forbindelse med utviklingen av NTM6, og vi har bl.a. nå gått over til å behandle tog, buss og båt i felles assignment. LoS-data for disse tre transportmåtene genereres altså nå i felles assignment, der NTM5 modellen behandler disse transportmåtene i isolerte assignment.

Det er i forbindelse med NTM6-prosjektet innhentet en del nye **sonedata** for 2009. Dette dreier seg om data for arbeidsplasser, og data for hoteller, fritidshus, gjennomsnittsinntekt, etc. Dataene er innhentet på grunnkretser (så langt som mulig) slik at de også kan nyttiggjøres i TraMod\_By baserte regionale modeller. Mange av datafeltene i de regionale datasettene er ikke oppdatert siden 2001. Siden NTM6 nå er basert på delområder som geografisk enhet (og ikke de gamle NTPL-sonene brukt i NTM5) vil dataflyten mellom NTM6 og regionale modeller kunne bli lettere.

Det er også innhentet ulike former for **kalibreringsdata** som er benyttet i forbindelse med innkalibrering av NTM6 mot 2010. Dette er trafikktegninger, billettsalgsinformasjon, data fra transportmiddelspesifikke RVUer, etc. I NTM6 er det i tillegg til kalibrering på rammetallsnivå, også muligheter for å justere på geografiske kalibreringskonstanter (transportmiddelvalg per destinasjon og turgenerering på bosted) hvis man har troverdig geografisk informasjon om hvordan dette ser ut.

### 1.3.2 Estimering av modeller

Det er estimert 10 modeller for valg av transportmiddel/destinasjon (MD) og 5 modeller for valg av reisefrekvenser (TG) i forbindelse med utviklingen av NTM6. I estimeringen av modellene for valg av transportmiddel og destinasjon inngår bl.a. RVU-data, LoS-data og sonedata. RVU-data beskriver i første rekke de valgene som er foretatt (hvilket transportmiddel er valgt og hvilken destinasjon) av intervjuobjektene i undersøkelsene, som er de valg estimeringen baseres på. RVU-data beskriver også hvem som har foretatt disse valgene (kjønn, alder, familietype, inntekt, etc), og under hvilke forutsetninger (reisehensikt, reisedistanse, reisefølge, overnatting, bilhold, etc). LoS-data beskriver reisetider og reisekostnader til valgt destinasjon med valgt transportmiddel, men like viktig er det med informasjon om reisetider og reisekostnader med ikke valgte transportmåter og til ikke valgte destinasjoner.

Estimeringen av funksjonelle sammenhenger mellom LoS-data for de ulike transportmåtene til de ulike destinasjonene, og sannsynligheter for å velge dem er basert på at vi har informasjon både for valgte og ikke valgte alternativer. Det er naturligvis viktig at LoS-data er så presise som overhodet mulig. Eventuelle feil og unøyaktigheter som skyldes kodefeil eller svakheter ved nødvendige algoritmer, vil påvirke de estimerte modellenes koeffisienter. Sonedata beskriver hva som befinner seg av «aktiviteter» i valgt destinasjon, men også hvor attraktive de alternative destinasjonene er (antall arbeidsplasser fordelt på næring, hytter og fritidshus, hoteller, soneareal, etc).

I modellene for valg av reisefrekvenser (TG) inngår RVU-data for alle som er intervjuet i RVUene, ikke bare for de som har gjennomført lange reiser, og alle disse observasjonene påkodes logsumvariable (noe grovt sagt en samlet nytte av å reise) fra hver enkelt MD-modell. For TG-modellene er valgene egentlig antall reiser som er gjennomført samlet sett, og fordelt på reisehensikter (utvidet til antall MD-segmenter).

MD-modellene er estimert først, bl.a. fordi vi i estimering av TG-modellene er avhengig av såkalte logsummer fra MD-modellene. Dette innebærer også at MD-modellene måtte være implementert før estimering av TG-modellene slik at den nye koden kunne anvendes til å beregne disse logsummene. MD-modellene er estimert med ALOGIT, mens TG-modellene er estimert i GAUSS med en variant av maximum likelihood-algoritmen.

Estimering av MD-modeller ble en ganske stor aktivitet i utviklingen av NTM6, men dette var også planlagt. Det ble innledningsvis gjennomført et ganske ressurskrevende arbeid med å tilrettelegge data og etablere ALOGIT-koder tilpasset dataene for lange reiser. Dette arbeidet fløt etter hvert over i å gjennomføre en god del innledende testestimeringer bl.a. med sikte på å finne ut hvilke modeller som kunne estimeres, lage en felles plattform for beregning av inputvariable (kostnader, reisetidskomponenter, inntekter, etc.) og for segmenteringsmuligheter i hver enkeltmodell (dvs. hvilke kombinasjoner av reiser med/uten overnatting, alene/sammen med andre, over/under x antall km, og reisehensikter, etc. som det skal estimeres modeller for).

Det var en god del fokus på å forsøke å finne ut hvor mange og hvilke MD-modeller som kunne estimeres og hvilke/hvor mange observasjoner man eventuelt ville få for hver enkelt delmodell. Datagrunnlaget, som samlet sett var på om lag 20000 observasjoner, og de totale

ressursrammene avsatt til arbeidet, satte begrensninger for hvor mange modeller som kunne estimeres. Et annet aspekt ved arbeidet var å innføre et ensartet segmenteringsopplegg, noe som vil gi et vesentlig mindre ressursbehov i implementeringsarbeidet. Det var viktig å utarbeide en plan for det videre arbeidet med estimeringen av enkeltmodellene for MD, med et felles grunnlag og beregningsopplegg som ville gjøre implementeringsarbeidet mer oversiktlig.

Det ble antydnet i tilbudet at det kan være aktuelt å estimere mellom 8 og 12 forskjellige MD-modeller. Vi havnet på 10 modeller for 5 reisehensikter ganger 2 distanseintervaller. Det skilles på reiser mellom 70 km og 200 km og reiser som er lengre enn 200 km (én vei), og mellom følgende 5 reisehensikter:

- Arbeidsreiser
- Tjenestereiser
- Fritidsreiser
- Besøksreiser
- Private reiser

MD-segmentering ut over reisehensikter ble altså distanseintervaller. I tillegg segmenteres det på alder (inntil 5 grupper), kjønn (2), størrelsen på reisefølget (3), overnattinger (2) og firmabil (2). Det er litt varierende segmentering i enkeltmodellene men disse gruppene er maksimalt antall.

Når MD-modellene var ferdig estimert og implementert ble koden benyttet til å generere logsummer for hver modell ble kodet på estimeringsfilene for TG-modellene. Som i TraMod\_By, ble det estimert 5 forskjellige TG-modeller for ulike aldersgrupper, og disse beregner totalt antall reiser hver aldersgruppe gjennomfører og fordeler reisene på hver MD-modell. Estimering av denne type modeller er ikke testet når det gjelder lange reiser før, men metodikken viser seg som robust, og opplegget fungerer som det skal.

### 1.3.3 Implementering av modeller

Den beregningsmessige teknologien som ble etablert til bruk i TraMod\_By er brukt som rammeverk også i TraMod\_Lang. Vi har valgt å kalle etterspørselsmodellen i NTM6 for "TraMod\_Lang" for å skille selve etterspørselsmodellen fra øvrige elementer i NTM6, på samme måte som TraMod\_By som begrep skilles fra RTM.

Dette har imidlertid ikke handlet om noen enkel resirkulering av kode. Innsatsen knyttet til omstrukturering, nykoding og feilsøking har vært stor. Noen "grep" som er med i TraMod\_By måtte innledningsvis også elimineres fra koden. Koding av nyttefunksjoner fra et sett av estimerte modeller er i bunn og grunn en mer triviell oppgave.

Rammeverket håndterer dataflyt, den beregningsmessige essensen for logit-modeller og skillet mellom ulike reisehensikter, blant annet. Løsningen er gjennomgående objekt-orientert og holder et høyt faglig nivå med hensyn til programdesign. Koden kan framstå som kompleks, men er samtidig bygget rundt en målsetning om å begrense regnetiden mest mulig. Dette er ivarettatt både gjennom utenpåliggende parallellisering og gjennom struktur i ulike ledd i beregningene (like komponenter beregnes ikke flere ganger).

### 1.3.4 Brukergrensesnitt CUBE

Det er etablert et enkelt og lettfattelig brukergrensesnitt for CUBE brukere, som i hovedsak består av 4 applikasjoner. Den første applikasjonen bygger et transportnettverk basert på node- og lenkefiler. Nettverket oppdateres med informasjon om bomstasjoner og fergeforbindelser. Den andre applikasjonen etablerer LOS-data for modellens transportformer. Den tredje applikasjonen kaller opp og kjører etterspørselsmodellen tramod-lang, og bearbeider resultatene til turmatriser, mens den fjerde og siste applikasjonen nettutlegger turmatrisene.

### 1.3.5 Kalibrering og testing

Hovedutfordringen i kalibreringsarbeidet var å etablere en tabell med rammetall, dvs. antallet reiser fordelt på distanseintervaller, reisehensikter og transportmidler, som gav brukbart sammenfall når de innkalibrerte modellene ble kjørt, mot øvrige data som stod til rådighet i kalibreringen. Rammetallene som ble etablert bygger på fordelinger fra RVU2009, men er justert flere ganger i kalibreringsprosessen som et resultat av at en innkalibrert modellvariant ble for høy, eller for lav i forhold til andre data. Kalibreringsarbeidet ble derfor en relativt omfattende prosess.

Som en del av testingen av modellsystemet er det kjørt beregninger av elastisiteter for de aller fleste av modellens «policyvariable». Det er også gjennomført modellberegninger av to aktuelle utredningsprosjekter. Disse er etablering av en ny tunnel i ytre Oslofjord, til erstatning for dagens fergesamband mellom Moss og Horten, samt etablering av Ringeriksbanen, en ny togtrasé fra Sandvika, via Sundvollen og Tolpinrud, til Hønefoss, til bruk for Bergensbanen og også forutsetningsvis for Mossependelen i denne modellanalysen



## 2 DATAMATERIALE

### 2.1 Soner og sonedata

Soneinndelingen i NTM5 består av 1428 soner, som er aggregater av grunnkretser. I NTM6 går vi over til å benytte delområder som soneinndeling, først og fremst fordi delområder er en statistisk inndeling som er mye lettere å benytte, og som er et aggregeringsnivå som er benyttet av SSB. Standard grunnkretsnummerering består av 8 siffer hvor de fire første er kommunenummeret og de fire siste er kretsnummeret. Delområder finnes da simpelthen ved å fjerne de to siste siffer i grunnkretsnummeret. Det er totalt 1544 delområder i hele landet, men så definerer vi Svalbard som et ekstra delområde og tilfører to soner på kontinentalsokkelen, slik at vi samlet sett har en sonebase på 1547.

Datafeltene i sonedatafilene benyttet i estimeringen fremgår i Tabell 8.2 i vedleggets kapittel 8.2. Datafilene består av tre bolker. Variabel 1 til 6 er variabler som inneholder kjennetegn ved de reiser som er gjennomført. Variabel 7 er destinasjonssonens løpenummer (fra 1 til antall destinasjoner). Variablene fra 8 til 44 er tatt fra TraMod\_Bys sonedatafil (aggregert over grunnkretser opp til delområde) og beskriver hva som befinner seg i de mulige destinasjonene. Arbeidsplassdataene (variabel 13-31, samt 40 og 41) og parkeringskostnader (variabel 38 og 39) er her fra 2009, mens det meste ellers er fra 2001. Variablene fra 45 til 56 er de nye sonedataene som er innhentet i NTM6-prosjektet.

Datafeltene i sonedatafilene som benyttes av programkoden til NTM6 er beskrevet nærmere i kapittel 1.

### 2.2 Reisevanedata

#### 2.2.1 RVU2005 lange reiser

Datafilen som danner utgangspunkt for arbeidet med datamaterialet for lange reiser fra RVU2005 inneholder i utgangspunktet 28754 records. Enheten er her lange delreiser rapportert av intervjuobjektene i undersøkelsen. Når alle delreiser som starter eller ender i utlandet (7723 records), og alle delreiser som ikke er stedfestet (1201 records) er silt bort er materialet redusert til 19829 records.

Det er gjort en innsats for å få stedfestet flere reiser. En del av reisene (944 records) er stedfestet til kommunenummer men ikke delområdenummer. For disse har vi trukket et tilfeldig delområde innen kommunen. Etter dette er alle tursekvenser gjennomført av IO hvor én eller flere records ikke er stedfestet gjennomgått for å undersøke hvorvidt det er mulig å finne ut hvor reisene har startet eller endt. Siden 2005 har det også vært enkelte kommuner som er slått sammen med andre og dermed endret kommunenummer. Disse records er endret slik at kommune- og delområdenummeret korresponderer med dagens inndeling.

Etter dette omfatter det stedfestede materialet for innenlands reiser gjennomført av nordmenn 20653 records. Alle records er så påkodet reisedistanse langs korteste veg

mellom delområder. Samlet reiselengde i materialet er ca. 5.05 mill. kilometer, eller i gjennomsnitt 245 km per record. De aller fleste turssekvenser i materialet er reiser som starter i eget bosted, ender i en destinasjon et annet sted i Norge, og returnerer til eget bosted i etterkant. Hvis vi tar alle utreisene fra eget bosted i materialet og multipliserer reisedistansene med 2, og summerer, så får vi en samlet reiselengde på ca. 4.5 mill. km, dvs. 10 % lavere reiselengde enn det som ligger i materialet totalt sett. Gjennomsnittlig reisedistanse blir 482 km per rundtur eller 241 km per leg. Vi har merket oss at en del av IOene i undersøkelsen (389 IO) har rapportert en hjemtur som første delreise. Dette må være IO som har vært på en reise hvor kun hjemreisen ble foretatt i løpet av siste måned. Samlet reisedistanse for disse hjemturene er 0.19 mill. km eller i gjennomsnitt 480 km per record<sup>17</sup>.

Det er også en del reiser i materialet som har startet i sekundært bosted eller på arbeidsstedet (392 records). Samlet reiselengde for disse records er ca. 0.10 mill. km, og gjennomsnittlig reiselengde er 266 km.

Det endelige materialet fra RVU2005 består av 9329 utreiser fra bosted til annet sted i Norge, 389 returer til bostedet fra et annet sted i Norge, og 392 utreiser fra arbeidssted eller sekundært bosted til annet sted i Norge. Til sammen har vi i overkant av 10000 records som blir redusert til knappe 9900 når vi filtrerer vekk ikke relevante transportmåter (hovedsakelig turer med motorsykkkel, og noen charterreiser med fly og buss). Samlet reisedistanse i materialet er ca. 2.5 mill. km, men det dobbelte hvis vi behandler disse records som rundturer tur/retur mellom bosted og destinasjon. Gjennomsnittlig reisedistanse for rundturene er 503 km tur/retur. Tabell 2.1 viser fordelingen på transportmåter i dette materialet. Som tabellen viser er det bil som er det mest brukte transportmiddel, med samlet ca. 75 % av reisene.

**Tabell 2.1 Fordeling på transportmiddel i materialet fra RVU2005**

Kode	Transportmiddel	Utvalgte obs	% fordeling
4	Bil, fører	4826	49 %
5	Bil, passasjer	2515	25 %
7	Buss/rutebil/ekspressbuss i rute	498	5 %
9	Tog	798	8 %
10	Rutefly	1134	11 %
14	Rutebåt	22	0 %
	<b>I alt</b>	<b>9896</b>	<b>100 %</b>

Tabell 2.2 viser fordelingen på reisehensikter i materialet. Ferie/fritid/besøk har samlet ca. 60 % av reisene i materialet. Det er ikke svært mange arbeidsreiser (7 %), og rene tjenestereiser utgjør ca. 1500 reiser, eller 15 %.

<sup>17</sup> For disse records er start- og endepunkt for reisene byttet om slik at de kan benyttes i estimeringen.

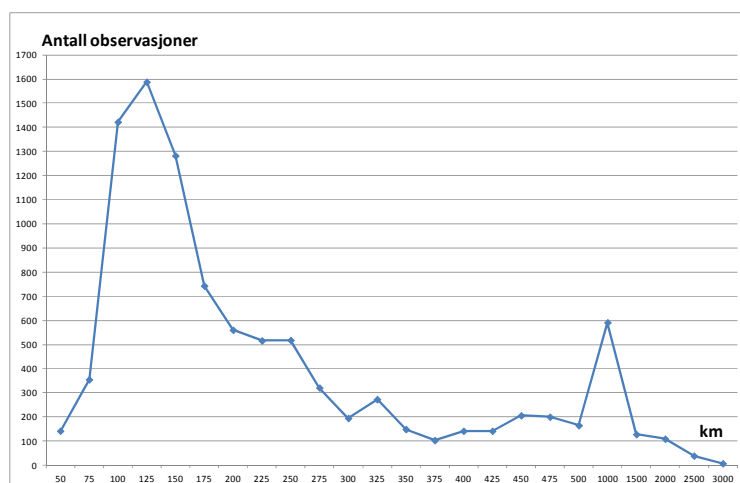


Tabell 2.2 Fordeling på reisehensikt i materialet fra RVU2005

Kode	Reisehensikt	Utvalgte obs	% fordeling
1	Ferie og fritidsreiser	2857	29 %
2	Besøk (privat besøk hos familie, venner)	2833	29 %
3	Organisert fritidsaktivitet (idrett, politikk, religion etc.)	288	3 %
4	Følge/hente andre personer	181	2 %
5	Fornøyelse/underholdning	324	3 %
6	Innkjøp	257	3 %
7	Medisinske tjenester/ærend	258	3 %
8	Andre private ærend	190	2 %
9	Militærreise (for vernepliktige)	25	0 %
10	Skole/studier (til/fra)	112	1 %
11	Reise til/fra arbeid	704	7 %
12	Kurs, konferanse, kongress	448	5 %
13	Forhandlinger, salg, innkjøp, messe	121	1 %
14	Serviceoppdrag, konsulentbistand	126	1 %
15	Annen forretnings- og tjenestereise	766	8 %
16	Kombinasjon av arbeid/tjenestereise og private formål (på samme sted)	65	1 %
17	Andre kombinasjoner	59	1 %
18	Begravelse	65	1 %
19	Annet	217	2 %
	<b>I alt</b>	<b>9896</b>	<b>100 %</b>

Figur 2-1 viser avstandsfordelingen for reisene i materialet. Noen av de rapporterte reisene er svært korte. Dette kan nok for noen av delerisene skyldes feil i stedfestingen. Ca. 150 reiser er kortere enn 50 km. Ca. 350 reiser er mellom 50 og 75 km, mens ca. 1400 reiser er mellom 75 km og 100 km. Fra 100 til 200 km har vi knappe 4200 observasjoner, mens det fra 200 til 300 km finnes ca. 1500 observasjoner. Over 300 km har vi ca. 2250 observasjoner.

Figur 2-1 Avstandsfordeling (én vei) i materialet fra RVU2005



### 2.2.2 RVU2009 lange reiser

Dataprepareringen for RVU2009 følger samme opplegg som prepareringen av data fra RVU2005. Utgangspunktet er en datafil for lange reiser fra undersøkelsen som består av 38199 records. Av disse har 12121 records start eller målpunkt i utlandet, mens ca. 5600 records mangler stedfesting på fra eller til sone (dette er en noe større andel enn i RVU2005). For en stor del av de records som mangler stedfesting på delområder (ca. 2600 records) finnes kommunenummer, og for disse trekkes det et tilfeldig delområde innenfor kommunen. På samme måte som for RVU2005 er turssekvensene for de IO som har manglende stedfesting gjennomgått manuelt for å forsøke å stedfeste så mange records som

mulig. Også i RVU2009 fantes det kommuner med gamle nummer, og disse er endret til dagens kommuneinndeling og delområdenummer.

Det stedfestede materialet for innlandsreisene består etter dette av 23352 records, og samlet reisedistanse er 6.14 mill. kilometer, som i gjennomsnitt er 265 km per record. Ser vi kun på utreisene og multipliserer reisedistansen per record med 2, har vi knappe 11000 slike reiser og samlet reisedistanse blir 5.8 mill. km. Også i RVU2009 er det en del observasjoner (360 IO) som har rapportert en hjemtur som første reise, og en del reiser starter i sekundærbolig eller på arbeidssted (352 records). Tar vi hensyn til disse blir samlet reiselengde 6.14 mill. km og gjennomsnittlig reisedistanse 269 km (en vei, 537 km tur/retur).

Når de ikke relevante transportmidler er filtrert vekk, inneholder materialet fra RVU2009 11336 records som reflekterer reiser tur/retur. Tabell 2.3 viser fordelingen på transportmidler i materialet fra RVU2009, fra RVU2005 og samlet. Tabellen viser at fordelingene er så å si identiske. Det er, relativt sett, noe flere bilførere og passasjerer med fly i RVU2009 enn i RVU2005.

Tabell 2.4 viser fordelingen på reisehensikter i RVU2009, i RVU2005, og samlet sett for begge undersøkelsene. I RVU2009 har "hyttetur" kommet inn som eget svaralternativ (nr.2). I RVU2005 inngikk disse reisene sammen med andre fritidsreiseformål. Dataene i RVU2005 er kodet om slik at de øvrige reisehensiktenes nummer stemmer overens mellom de to undersøkelsene.

**Tabell 2.3 Fordeling på transportmiddel i RVU2009, i RVU2005 og samlet for begge undersøkelsene**

Kode	Transportmiddel	Utvalgte obs, 2009	% fordeling, 2009	Utvalgte obs, 2005	% fordeling, 2005	Samlet	% fordeling
4	Bil,fører	5640	50 %	4826	49 %	10466	49 %
5	Bil,passasjer	2716	24 %	2515	25 %	5231	25 %
7	Buss/rutebil/ekspressbuss i rute	589	5 %	498	5 %	1087	5 %
9	Tog	852	8 %	798	8 %	1650	8 %
10	Rutefly	1415	12 %	1134	11 %	2549	12 %
14	Rutebåt	81	1 %	22	0 %	103	0 %
		11336	100 %	9896	100 %	21232	100 %

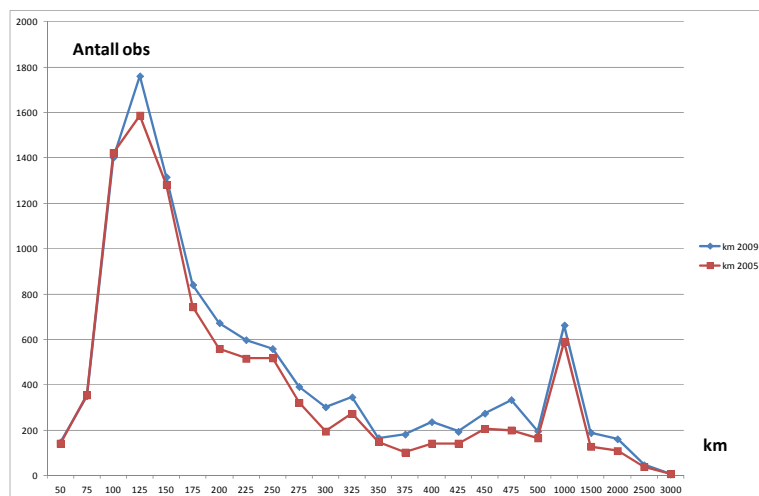
Fordelingen på reisehensikter er ellers ganske like i 2005 og 2009.

Tabell 2.4 Fordeling på reisehensikter i RVU2009, i RVU2005 og samlet for begge undersøkelsene

Kode	Reisehensikt	Obs, 2009	% fordeling, 2009	Obs, 2005	% fordeling, 2005	Samlet	% fordeling
1	Ferie og fritidsreiser	2046	18 %	2857	29 %	4903	23 %
2	Hyttetur	1635	14 %	n.a.	n.a.	1635	8 %
3	Besøk (privat besøk hos familie, etc.)	2935	26 %	2833	29 %	5768	27 %
4	Organisert fritidsakt. (idrett, politikk, etc.)	272	2 %	288	3 %	560	3 %
5	Følge/hente andre personer	270	2 %	181	2 %	451	2 %
6	Fornøyelse/underholdning	321	3 %	324	3 %	645	3 %
7	Innkjøp	257	2 %	257	3 %	514	2 %
8	Medisinske tjenester/ærend	297	3 %	258	3 %	555	3 %
9	Andre private ærend	203	2 %	190	2 %	393	2 %
10	Militærreise (for vernepliktige)	27	0 %	25	0 %	52	0 %
11	Skole/studier (til/fra)	117	1 %	112	1 %	229	1 %
12	Reise til/fra arbeid	851	8 %	704	7 %	1555	7 %
13	Kurs, konferanse, kongress	551	5 %	448	5 %	999	5 %
14	Forhandlinger, salg, innkjøp, messe	191	2 %	121	1 %	312	1 %
15	Serviceoppdrag, konsulentbistand	229	2 %	126	1 %	355	2 %
16	Annen forretnings- og tjenestereise	660	6 %	766	8 %	1426	7 %
17	Kombinasjon av arbeid/tjenestereise og private formål	69	1 %	65	1 %	134	1 %
18	Andre kombinasjoner	30	0 %	59	1 %	89	0 %
19	Begravelse	65	1 %	65	1 %	130	1 %
20	Annet	309	3 %	217	2 %	526	2 %
		11335	100 %	9896	100 %	21231	100 %

Figur 2-2 viser avstandsfordelingen for aller reiser i de to datamaterialene. Tar vi høyde for at det er flere observasjoner i RVU2009 er avstandsfordelingene også relativt like.

Figur 2-2 Avstandsfordeling (én vei) i materialet fra RVU2005 og RVU2009



### 2.2.3 Data fra turdagbøkene i RVU2005 og RVU2009

Datsettet med reiser fra RVU består av to datasett:

- 1) Lange reiser (> 100 km) innen Norge.
- 2) Turdagboka: Daglige reiser > 70 km som ikke allerede er registrert i lange reiser.

Begge typer reisedata er tatt ut for begge RVU-årgangene, 2005 og 2009.

Datainnsamlingen til turdagboka går ut på å få registrert alle reiser utført av respondenten i løpet av dagen før intervjuet utføres. Derfor kalles datasettet ofte «gårsdagens reiser» eller «daglige reiser».

Flertallet av reisene i dette datasettet vil bestå av folks korte, daglige reiser, men også lange reiser utført på den utvalgte reisedagen skal registreres her. For å få et større utvalg til analyser av befolkningens lange reiser, har RVU tilleggsspørsmål om lange reiser over 100 km utført siste måned. I prinsippet skal eventuelle lange reiser utført dagen i forveien, ligge i data fra turdagboka, og øvrige lange reiser en måned tilbake i tid i datafila for lange reiser. Selv om en lang reise i turdagboka i prinsippet ikke skulle finnes i datafila for lange reiser, ble dette likevel sjekket. Noen dobbeltregistreringer av reiser, både over og i underkant av 100 km ble i den sammenheng utelatt fra uttaket, da de allerede var med blant de lange reisene.

I de to typene RVU-reisedata er reisene registrert med ulik detaljeringsgrad. De daglige reisene i turdagboka er registrert med høy detaljeringsgrad på reiseformål, slik at ethvert stopp for ærend underveis mellom første avreisested og siste ankomststed genererer en egen reise med eget formål. En reise, slik den er definert i turdagboka, er derfor ofte et ledd i en lengre reisekjede. De lange reisene er derimot lagt inn med færre ledd, som oftest bare ett, for reisens endelige destinasjon, hovedformål og viktigste transportmiddel.

På grunn av detaljeringen i turdagboka var det ikke tilstrekkelig å bare identifisere enkeltreiser med distanse over 70 km. Dette ville i mange tilfeller gi feil avreise-/endested og feil distanse. Det ville dessuten resultere i for få mellomlange reiser. Derfor ble alle reisekjeder med samlet lengde over 70 km tatt ut som utgangspunkt. Fra disse ble det silt vekk lengre reisekjeder som egentlig bare består av mange korte, lokale ledd.

Definisjonen på observasjonene tatt ut av turdagboka til dette formålet ble derfor: Reise som består av ett eller flere ledd, og hvor endepunktet ligger mer enn 70 km i distanse fra startpunktet. Med flere ledd i reisekjeden, er endepunktet det som ligger lengst unna avreisestedet.

Da disse var identifisert, måtte reiser med flere ledd konsolideres til én lang reise. Det innebærer generering av en «ny» reise definert ved startpunktet fra ett reiseledd og endepunktet fra et annet ledd i reisekjeden. I stedet for akkumulering av reisedistanser fra alle ledd, ble ny reisedistanse mellom endelig start- og endested koblet på. For reiser basert på sammensatte reisekjeder ble det til slutt kontrollert at reiseformål og hovedtransportmiddel tilsvarer det som gjelder for lengste delstrekning.

#### **2.2.4 Estimering av manglende inntektsobservasjoner på samlet datasett fra RVU 2005 og 2009**

Til å korrigere for høy andel «missing» i inntektsvariabelen i NTM6 brukes et sammensatt datasett av persondata fra RVU 2005 og 2009. I disse undersøkelsene ble totalt 46 436 personer intervjuet (17 514 i 2005 og 28 922 i 2009). Respondentene i RVU er bosatt i Norge og er 13 år eller eldre. Blant de RVU-data som inngår i estimeringen, er opplysninger om personlig inntekt og husstandens samlede inntekt sentrale. Ved modellberegninger av langsiktige prognoser, vil inntekt være en viktig eksogen variabel.

### 2.2.4.1 Inntektstall i RVU-dataene. Svarprosent og opprettingsmuligheter

Andelene «missing» på inntektsvariablene, og spesielt husstandsinntektene, er ganske høye i både RVU 2005 og 2009. I utgangspunktet mangler 19 % av personinntektene og 33 % av husstandsinntektene i de samlede persondata. For å bedre dette har vi antatt at personinntekt og husstandsinntekt er lik når respondenten er enten enslig voksen uten barn eller har barn under 13 år. For disse kan vi derfor erstatte «missing» hvis bare den ene av inntektsopplysningene mangler. Dette bidrar til en viss forbedring av utfyllingsgraden for husstandsinntekt.

Etter denne korreksjonen mangler RVU 2005+2009 19% av personinntektene og 28 % av husstandsinntektene. 29% mangler minst én av opplysningene og 17% mangler begge. Ukorrigert vil de manglende inntektsopplysningene medføre at alle data fra disse respondentene blir utelatt fra modellestimeringen, med tilsvarende tap av verdifulle reiseregistreringer.

En mulighet til videre forbedring av datagrunnlaget, er å utnytte den delen av RVU-materialet som *har* inntektsopplysninger, og undersøke i hvilken grad inntekten har sammenheng med andre bakgrunnsopplysninger i RVU.

Forklaringskraften i disse sammenhengene vil vise om manglende verdier for inntekt lar seg estimere med akseptabel nøyaktighet med utgangspunkt i andre opplysninger i RVU. I RVU finnes flere typer persondata som i tidligere arbeid, for eksempel med NTM5, har vist sterk forklaringskraft på inntektsnivået.

### 2.2.4.2 Regresjonsmodeller for estimering av inntektstallene som fortsatt mangler

Vi vet at personers inntekt varierer med kjønn, alder og yrkesdeltagelse. Disse opplysningene er det spurt etter i RVU. I tillegg vet vi at det er geografiske forskjeller i inntektsnivå, både mellom regioner/landdeler og innen regioner/landdeler. Særlig når det gjelder variasjoner innen regioner må vi regne med at bosted i noen grad er endogent i forhold til inntekt.

Andre variabler som til dels kan være endogene i forhold til inntekt er førerkortinnehav og bilhold. På den annen side, hvis vi bare er interessert i en relasjon som skal benyttes til å estimere inntekt, behøver vi ikke legge så mye vekt på forholdet eksogene/endogene variabler. Dette er først og fremst relevant hvis vi skal si noe om kausale sammenhenger.

Variabler for høyeste fullførte utdanning, næringstilknytning og stilling vil også kunne bidra til å estimere inntekt. I tillegg har dummyvariabler for bostedsregioner tidligere vist seg velegnet til å fange opp noen tydelige geografiske variasjoner i inntektsnivå.

Datagrunnlaget for NTM5 viste signifikante sammenhenger mellom alle disse typene av variabler og personenes og husstandenes inntekter. Vi velger derfor i størst mulig grad samme typer variabler til inntektsestimeringen for NTM6. Variablene som brukes er sentrale bakgrunnsopplysninger om IO hvor spørsmål og svaralternativer ikke endres mye fra én RVU til den neste. Det oppstår dermed ikke noe vesentlig informasjonstap ved at det estimeres på sammenslåtte persondata fra 2005 og 2009.

### 2.2.4.3 Testkjøringer med lineær regresjonsanalyse for estimering av inntekt

Innledningsvis er alle tilgjengelige variabler i de nevnte kategoriene lagt inn i en testmodell som er kjørt på dataene fra RVU 2005 og 2009 hver for seg. I alle kategorier finnes variabler med høye signifikansverdier, og med liknende koeffisientverdier og like fortegn i resultatene for 2005 og 2009. Dette bekrefter sammenhenger vi tidligere har sett ved estimering av personinntekt. Samlet forklaringsgrad ( $R^2$ ) for de to testkjøringene må regnes som svært høy, hhv. 0.73 og 0.74.

Når det gjelder den avhengige variabelen (inntekt), har det vist seg at lineær spesifisering ikke gir god forklaringskraft. At inntektsvariabelen alltid vil være større eller lik 0, er også brudd på de vanlige forutsetninger for minste kvadraters metode. Det brukes derfor logaritmisk spesifisering av inntektvariablene. Ved regresjon med  $\ln$  inntekt som avhengig variabel antar vi at ulike forklaringsvariabler bidrar prosentvis til endring i inntekten.

For å unngå problemer med den logaritmiske spesifiseringen på de laveste inntektene (spesielt inntekt lik null), beregner modellene  $\ln(\text{personinntekt}+10)$  og  $\ln(\text{husstands-inntekt}+50)$  som avhengige variabler. Dette er det samme som ble gjort på 1997/98-dataene til NTM5.

Ved estimering av husstandsinntektene, må vi fortsatt regne med å oppnå en noe svakere modell enn for personinntekt. I tillegg til at vi har litt færre registrerte inntektsopplysninger å basere estimeringen på, inneholder RVU også mindre data om øvrige husstandsmedlemmer enn om intervjupersonen selv. Vi må også gå ut fra at det er noe større usikkerhet i intervjupersonenes anslag på husstandsinntekt enn på egen inntekt.

### 2.2.4.4 Forklaringsvariablene

Forklaringsvariablene brukt i regresjonsanalysene for inntekter, er i hovedsak dikotome med verdi 0 eller 1 (også kalt dummyvariabler). En del av disse var allerede registrert som dummyer i det originale datamaterialet. For de øvrige er det konstruert nye dummyvariabler med utgangspunkt i de opprinnelige ordinale og nominale verdiene.

Blant de mange dikotome forklaringsvariablene finnes også noen skalavariabler. Respondentens alder er med i to varianter: ALD og ALD2 ( $ALD^2$ ), beregnet med utgangspunkt i den originale variabel ALDER. Som i tidligere RVU, er respondentene 13 år eller eldre. For å oppnå jevne verdiskalaer fra 0 og oppover, har vi satt ALD lik  $ALDER-13$ . Variablene for IOs alder har signifikante sammenhenger med både person- og husstandsinntekt, om enn med noe svakere effekt på husstandsinntekten.

Øvrige forklaringsvariabler på skalaform finnes i modellen for husstandsinntekt, hvor forklaringskraften styrkes ved å tilføye variabler som teller antall førerkort, biler og yrkesaktive som finnes i husstanden.

Noen av spørsmålene om utdanning, hovedbeskjeftigelse, yrkesfelt og bostedsregioner har lange lister med svarkategorier, og kan dermed danne grunnlag for tilsvarende antall dummyvariabler. De kategoriene som er representert med en dummy i modellene, er de som viser signifikant høyere eller lavere inntektsnivå enn referansegruppen. Referansegruppen består dermed av de kategoriene som ikke er lagt inn i modellen.

En del forklaringsvariabler vil naturlig nok gå igjen både i analysene av personenes og husstandenes inntekt. Man kan forvente at flere av de mest signifikante variablene for personlig inntekt viser liknende utslag også for husstandsinnkomst. Andre variabler vil være relevant i analysen av personinntekt men ikke av husstandsinnkomst, og omvendt.

Det er heller ikke gitt at variabler som er med i begge analysene viser like stor effekt for både person- og husstandsinnkomst. Slike variabler finner vi for eksempel blant byregionene, hvor enkelte kan ligge generelt høyt i personinntekter, men hvor sammensetningen av husstandene i regionen kan føre til at området ikke får like stort utslag for samlet husholdsinntekt. For andre regioner vil det motsatte være tilfellet.

#### 2.2.4.5 Håndtering av ekstremverdier i inntektsestimeringene

RVU 2005 og 2009 er basert på telefonintervjuer, og opplysningene om inntekt registreres i 1000 kr. Til tross for tilsynelatende presis spørsmålsstilling, har disse variablene større risiko for registreringsfeil enn variabler med klare kategorier eller enklere verdiskalaer. Kontroll av enkelte ekstreme verdier tyder på at det i noen tilfeller kan ha oppstått misforståelser eller feilslag i antall nuller. Spesielt ser det ut til at noen av de laveste inntektene kan ha fått tre siffer for mye, for eksempel 50 000 i stedet for 50. Dette problemet slår mest ut i de laveste aldersgruppene.

Samtidig må en også være oppmerksom på at ekstreme verdier kan være reelle, selv om de virker usannsynlige. På grunn av at ekstremverdier enkeltvis påvirker resultatet mer enn andre registreringer og svekker forklaringskraften, kombinert med større sannsynlighet for at de er feilregistrert, har vi valgt å bruke en statistisk metode for avgrensning av datamaterialet.

I forbindelse med regresjonsanalyse kan det beregnes standard residualverdier (ZRE) som angir hvordan hver enkelt record i datamaterialet er tilpasset regresjonsresultatet. De records som treffer best vil få ZRE rundt 0, hvor vi også finner hovedtyngden av observasjonene.

Absoluttverdien av ZRE er benyttet til å forbedre modellenes forklaringskraft mye ved å beregne på nytt uten de observasjonene som viser størst avvik i form av positive eller negative utslag i ZRE. Endelige versjoner av modellene for person- og husstandsinnkomst er estimert med en relativt streng avgrensning av observasjonene til området  $-1.5 < ZRE < 1.5$ . Denne metoden vil ikke nødvendigvis utelukke de høyeste eller laveste inntektsverdiene, men de verdiene som avviker mest ut fra innholdet i forklaringsvariablene. Med dette trenger vi ikke manuelt ta stilling til hvilke observasjoner som er ekstreme eller feil. I stedet får vi en minimal dataavgrensning ved hjelp av en statistisk metode basert på den grunnleggende modellen. Men som ventet fører avgrensningen mot de høyeste og laveste ZRE-verdiene til størst uttynning blant de høyeste og laveste inntektene i RVU-materialet. Resultatet er mer presist bestemte estimater basert på hoveddelen av materialet.

#### 2.2.5 Sammensatte RVU-data for estimering av MD-modeller

Datafilen som er etablert for estimering av MD-modeller er satt sammen av data fra 6 filer:

- Lange reiser i RVU2005 (LR05)

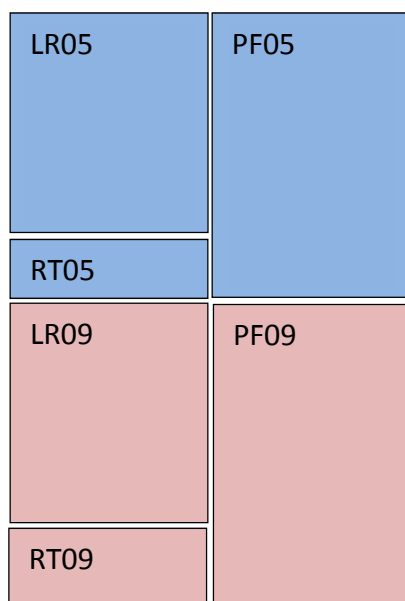


- Lange reiser i RVU2009 (LR09)
- Mellomlange reiser fra turdagboken i RVU2005 (RT05)
- Mellomlange reiser fra turdagboken i RVU2009 (RT09)
- Personfil fra RVU2005 (PF05)
- Personfil fra RVU2009 (PF09)

Datafilene er satt sammen som indikert i

Figur 2-3. I LR og MR-filene er enheten utreiser. Persondata fra PF-filene er koblet til hver enkelt record i LR og ML-filene, og det hele er satt sammen til én samlet stor datafil for alle reiser som skal inngå i estimeringen av MD-modeller i NTM6.

Figur 2-3 Illustrasjon av RVU-datafilens oppbygning.

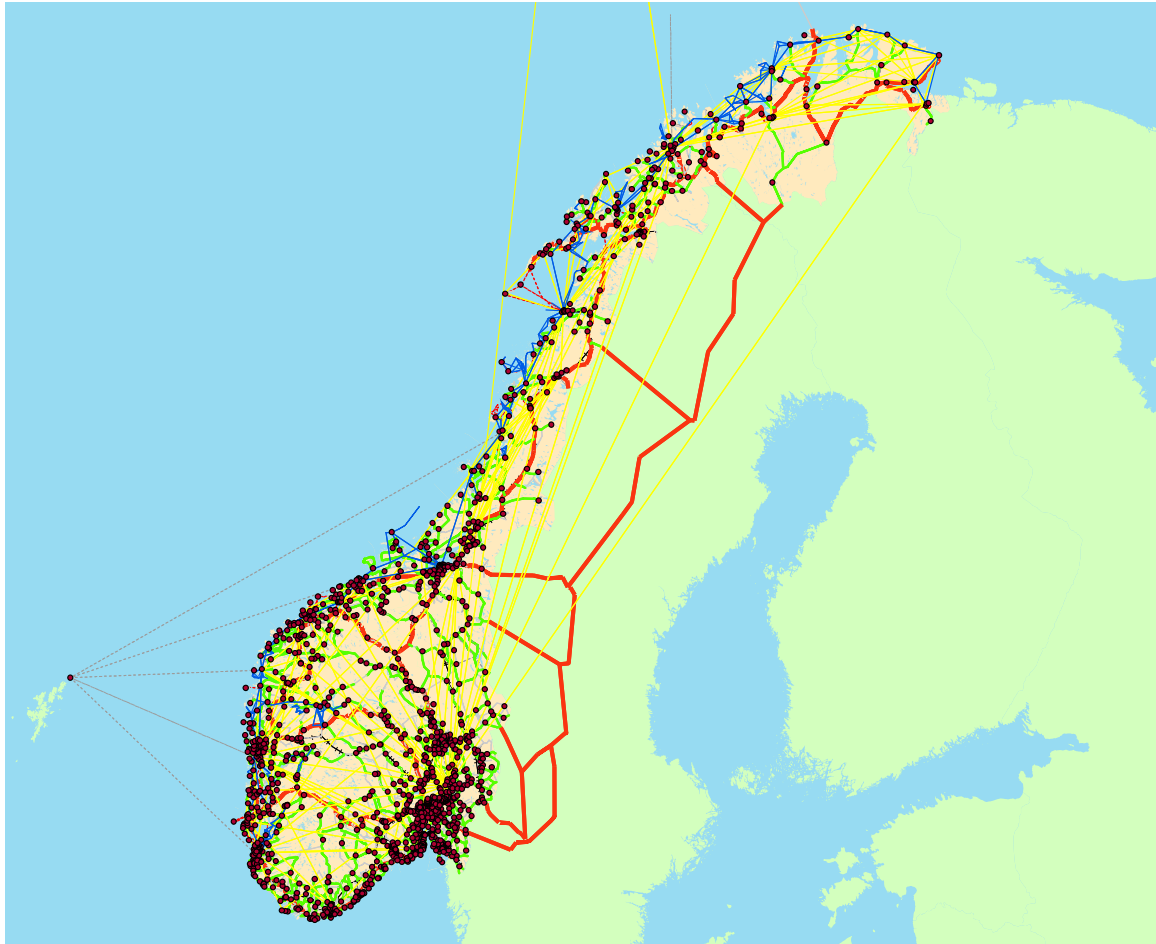


Denne datafilen er videre prosessert og delt opp til datafiler som går til input i estimeringen av MD-modeller. Det er laget egne datafiler for arbeidsreiser, tjenestereiser, private reiser og fritidsreiser, og også datafiler sammensatt av alle arbeidsrelaterte reiser (arbeid og tjeneste) og alle private reiser (fritidsreiser og private reiser). Det er ett datasett for lange reiser (L) og ett datasett for mellomlange (M). De lange reisene er definert som turer over 150 km og de mellomlange som turer mellom 70 og 250 km. De datafelt som disse filene inneholder er vist i Tabell 8.1 i vedleggets kapittel 8.1.

## 2.3 Nettverksdata

Det nye transportnettverket for NTM6 er etablert basert på tidligere etablerte nettverk for nasjonal godsmodell og nettverket fra forrige versjon av nasjonal persontransportmodell NTM5. Transportnettverket for prognoseår 2009 er vist i Figur 2-4.

**Figur 2-4** Transportnettverk for NTM6 for prognoseår 2009



I figuren er europaveier og veier i Sverige visualisert med rødt, mens riksveiene er visualisert med grønt. Flylenkene er gule, båtlenkene blå, mens jernbanelenkene er sorte. Modellens soner er markert som sorte punkter i figuren.

Nettverket i godsmodellen er etablert ved å sy sammen nettverkene for de fem regionale persontransportmodellene. Dette arbeidet er basert på regionale nettverk for prognoseår 2010. Dette nettverket er overført til NTM6 og inkluderer lenker for nasjonale veier, jernbane og ferger. Det er også tatt med relevante svenske veier som kan benyttes for kjøring mellom norske soner mellom Østlandet og Nord-Norge.

Nettverket er bundet sammen med lenker for fly og båter hentet fra NTM5. Fly- og båtruter ble oppdatert i 2011, og den forbindelse ble også nettverket oppdatert for disse transportformene.

For å sy sammen nettverk fra godsmodell og nasjonal persontransportmodell NTM5 er det etablert et sett med tilknytningslenker mellom nærmeste noder. Disse har default hastighet på 50 km/t og lengde lik luftavstand mellom koordinatene til disse nodene.

Modellen inneholder 1545 soner som er aggregater av grunnkretser. Disse er knyttet inn i transportnettverket ved bruk av sonetilknytninger.

### 2.3.1.1 Lenker og noder

Transportnettverket består av lenker og noder. Nodene er koordinatfestede punkter, og lenkene forbinder disse punktene. Hver node har fem datafelter. N er et sekvensielt nummer som benyttes ved modellberegninger i et transportmodellverktøy, HNR er et hierarkisk id-nummer, X og Y er koordinatene gitt i et UTM 33N koordinatsystem mens SENTROIDE er en binært datafelt som inneholder 1 dersom noden er en sone, og 0 dersom noden ikke er en sone.

Hver lenke har 12 datafelter. A og B inneholder sekvensielt nodenummer for fra- og tilnode, mens AHNR og BHNR inneholder hierarkisk nodenummer for fra- og tilnode. LINKTYPE inneholder informasjon om hva slags kategori lenken tilhører. Dette bestemmer blant annet hvilke transportformer som kan benytte lenken. Tabell 1 viser en oversikt over hvilke lenketyper som finnes i transportnettverket. DISTANCE inneholder reisedistanse på lenken gitt i kilometer for alle lenketyper unntak båtlenkene. For båtlenkene inneholder DISTANCE tidsbruk på lenken. SPEED inneholder skiltet hastighet. I de regionale modellene kan også SPEED inneholde tidsbruk på lenken. Hvorvidt SPEED refererer til hastighet eller tid styres av verdien i datafeltet SPEEDFLAG som tar verdien S eller T avhengig av om man oppgir hastighet eller tid. I transportnettverket er alle lenkene gitt SPEEDFLAG lik S, og SPEED inneholder hastighet.

De fire siste datafeltene er JURCODE, LINKCAP, CAPIND og EFFEKTFART. JURCODE inneholder et nummer som forteller hvilket fylke lenken tilhører, LINKCAP forteller lenkens kapasitet, CAPIND angir lenkens kapasitetsindeks, mens EFFEKTFART inneholder lenkens beregnede fremføringshastighet basert på informasjon om blant annet veistandard og kurvatur. De siste fire datafeltene inneholder ikke informasjon for alle lenker, og er heller ikke tenkt brukt i NTM6 fordi det ikke er hensiktsmessig å gjøre kapasitetsavhengig rutevalg i den nasjonale persontransportmodellen.

**Tabell 2.5 Oversikt over lenketyper i modellen**

Lenketype	Beskrivelse
1	Europavei
2	Riksvei
3	Fylkesvei
4	Kommunal vei
5	Privat Vei
6	Bomvei
7	Ferge
8	Svensk vei
10	Rene busslenker
11	Rene trikkelenker
13	Toglenker
14	Flytoglenker
15	Ganglenker
16	Flylenker
18	Båtlenker
19	Vinterstengte veier
20	Konnekteringslenker fra RTM
21	Tilknytning av flyplass i veinett
22	Tilknytning av havn i veinett
30	Sonetilknytninger

### 2.3.1.2 Flylenker

Flylenker og flynoder er hentet fra NTM5. Flynodene som angir flyplassene er i NTM5 kodet som doble noder, en node for inngående trafikk og en node for utgående trafikk. Men fordi flyrutene er kodet som enkle ruter mellom to relasjoner, har det ikke hensikt å bruke doble flyplassnoder i nettverket, og dette er derfor endret slik at nettverket nå kun har en flyplassnode for hver flyplass.

Dette forenkler etableringen av tilbringerlenker. I Cube Voyager må tilbringerlenkene genereres ved bruk av script. Det lages tilbringerlenker for access fra alle soner til nærmeste flyplass, og dersom man åpner for at disse tilbringerlenkene kan benyttes i begge retninger, får man samtidig generert tilbringerlenker for egress for de samme relasjonene.

Ved bruk av doble flyplassnoder, vil man måtte generere egne tilbringerlenker for egress. Fordi hver flyplass kan være nærmeste flyplass for et stort antall soner, må man da generere et stort antall tilbringerlenker for hver flyplass for å sikre muligheten for egress til alle relevante soner. Dette gjør rutevalgsalgoritmen tidkrevende, og man må sikre at modellen lager et stort nok antall slike tilbringerlenker for å dekke alle aktuelle soner.

### 2.3.1.3 Soner og sentroider

Transportnettverket for NTM6 har 1545 soner. Disse er aggregater av grunnkretser fremkommet ved å aggregere grunnkretser som har likt grunnkretsnummer når man ser bort fra siste to siffer.

### 2.3.1.4 Reduksjon

Transportnettverket er redusert noe i omfang for å sikre at modellen kan kjøres i transportmodellverktøyet EMMÉ. I dette transportmodellverktøyet er antall noder og lenker transportnettverket kan inneholde begrenset i lisensen. Hvor stort nettverk man kan prosessere er altså bestemt av hva slags lisens man har på programvaren. De regionale nettverkene har soneinndeling på grunnkrets nivå, mens NTM6 har soneinndeling basert på aggregater av grunnkretser og bare inneholder drøyt 10 % av soneantallet sammenlignet med de regionale modellene.

Dermed vil en del av lenkene i NTM6 være overflødige ved modellberegninger fordi de ender opp i grunnkretser som ikke er en del av soneinndelingen. Disse vil være såkalte dangling links, og er eliminert i transportnettverket for å redusere omfanget.

### 2.3.1.5 Prognoseår

Transportnettverket er etablert basert på regionale nettverk for prognoseår 2010. Modellen estimeres på reisevaneundersøkelser for 2005 og 2009, og det må derfor etableres transportnettverk for disse prognoseårene.

Tabell 2.6 viser en oversikt over åpnete veiprosjekter mellom 2006 og 2009. Disse prosjektene er gjennomgått, fjernet fra 2005-nettverket og lagt inn i 2009-nettverk dersom de allerede ikke ligger inne.

En del av prosjektene har lite relevans for transportnettverket fordi effekten ikke anses å være vesentlig. Noen av prosjektene er også åpnet sent på året i 2009, og bør dermed ikke være en del av transportnettverket for 2009 fordi de er åpnet etter reisevaneundersøkelsen. Prosjektene som ikke er tatt hensyn til er markert med rødt i tabellen. Øvrige prosjekter er inkludert i transportnettverket for 2009 og tatt ut av transportnettverket for 2005.

**Tabell 2.6 Veiprosjekter åpnet i perioden 2006 til 2009**

År	Vegtype	Strekning	Fylke	
2006	Stamveger	E18 Høvik - Frydenhaug	Buskerud	
		E39 Lyngdal - Flekkefjord	Vest-Agder	
		E39 Halhjem og Sandvikvåg ferjekaier	Hordaland	
		E12 Umskaret	Nordland	
Øvrige riksveger		Rv 283 Kreftingsgate	Buskerud	
		Rv 4 Reinsvoll - Hunndalen	Oppland	
		Rv 42 Aunevik - Bukkesteinen	Vest-Agder	
2007	Stamveger	E18 Momarken - Sekkelsten	Østfold	
		Rv 2 Kløfta - Nybakk	Akershus	
		E18 Kopstad - Gulli	Vestfold	
		E134 Rullestadijuvet	Hordaland	
		E10 Lofotens fastlandsforbindelse	Nordland	
	Øvrige riksveger		Rv 44 Stangeland - Skjæveland	Rogaland
			Rv 44 Omkjøringsveg Klepp	Rogaland
		Rv 546 Austevollbrua	Hordaland	
2008	Stamveger	Rv 680 Imarsundsambandet	Møre og Romsdal	
		E6 Svingenskogen - Åsgård	Østfold	
		E39 Gammelseter - Nipetjørn	Hordaland	
	Øvrige riksveger		E16 Borlaug - Voldum	Sogn og Fjordane
			Rv 311 Ringveg øst - vest Kjelle - Kilen	Vestfold
			Rv 38 Eklund - Sannidal	Telemark
2009	Stamveger	Rv 544 Halsnøysambandet	Hordaland	
			Rv 55 Fatlaberget	Sogn og Fjordane
			Rv 653 Eiksundsambandet	Møre og Romsdal
			E6 Vinterbru - Assurtjern	Akershus
			E6 Hovinmoen-Dal/Skaberud-Kolomoen	Akershus/Hedmark
			E16 Wøyen - Bjørum	Akershus
			E18 Frydenhaug - Eik	Buskerud
	Øvrige riksveger		E18 Langåker - Bommestad	Vestfold
			E18 Grimstad - Kristiansand	Aust- og Vest-Agder
			Rv 5 Hammarsgrovi - Stølsneset	Sogn og Fjordane
		E6 Vist - Jevika - Selli	Nord-Trøndelag	
			Rv 255 Jørstad - Segalstad bru	Oppland
			Rv 306 Kirkebakken - Re grense	Vestfold
			Rv 465 Kjørrefjord - Ulland, strekningen Hanesund - Sande	Vest-Agder
			Rv 519 Finnfast	Rogaland
			Rv 64 Atlanterhavstunnelen	Møre og Romsdal
			Rv 769 Spillum - Namdalsvegen	Nord-Trøndelag
		Rv 17 Tverlandet - Godøystraumen	Nordland	

### 2.3.2 Kollektivruter

Det er kodet nye kollektivruter for buss basert på nasjonale ruter angitt i rutebok for Norge for årstallene 2005 og 2009. Togrutene er også kodet påny med utgangspunkt i rutebok for Norge for årstallet 2009. Det virker ikke å være store endringer i togrutene for 2005 og 2009, så for tog er rutene identiske for disse årene.

Fly og båtrutene er hentet fra NTM5 og oppdateringen som ble gjort av Chi Kwan Kwong i 2011. For fly og båt er også rutene identiske for 2005 og 2009 med unntak av flyrutene til og fra Rygge som kun foreligger i 2009.

### 2.3.3 Bom og fergefiler

Bom- og fergefilene er hentet fra nasjonal godsmodell. Her er bomfilene etablert med utgangspunkt i informasjon om bomstasjoner oppdatert 19. desember 2012 angitt på vegvesen.no. Satsene er i samsvar med denne informasjonen, og er altså ikke korrigert for kroneverdi eller eventuelle rabattordninger.

Det er lagt til bomstasjoner som er avviklet i perioden 2005 til 2012, og fjernet bomstasjoner med oppstart etter 2005 og etter 2009. Tabell 2.7 og Tabell 2.8 viser en oversikt over slike.

**Tabell 2.7 Bomstasjoner åpnet mellom 2005 og 2012.**

Driftsselskap	Bomanlegg	Fylke	Region	Start	Stasjoner
Vegamot AS	Rv 546 Austevollsbrua	Hordaland	Vest	2005	Ferje
Bro- og Tunnelselskapet AS	E6 Den nye Svinesundsforbindelsen	Østfold	Øst	2005	2 + 1 på svensk side
Bro- og Tunnelselskapet AS	Rv 64 Atlanterhavstunnelen (etterskuddsinnkrevning fra 2009)	Møre og Romsdal	Midt	2006	1
	Rv 7/ Rv 13 Hardangerbrua (Forhåndsinnkrevning; Etterskuddsinnkrevning i 2013)	Hordaland	Vest	2006	1
Vegamot AS	Fv 519 Finnfast	Rogaland	Vest	2006	1
Bro- og Tunnelselskapet AS	Rv. 4 Reinsvoll - Hunndalen	Oppland	Øst	2006	2
Vegamot AS	Rv. 2 Kløfta - Nybakk (1. etappe)	Akershus	Øst	2007	2
Bro- og Tunnelselskapet AS	Haugalandspakken	Rogaland	Vest	2008	13
Fjellinjen AS	Oslopakke 3	Akershus/Oslo	Øst	2008	30
Bro- og Tunnelselskapet AS	Vegpakke Salten fase 1 (Rv 17)	Nordland	Nord	2009	1
Vegfinans AS	E18 Langåker - Bommestad (Gulli - Langangen) (Tønsb?)	Vestfold	Syd	2009	1
Bro- og Tunnelselskapet AS	Rv 306 Kirkebakken - Re grense	Vestfold	Syd	2009	1
Bro- og Tunnelselskapet AS	Rv 55 Fatlaberget	Sogn og Fjordane	Vest	2009	1
Vegfinans AS	E6 Gardermoen - Kolomoen (Hovinmoen - Dal og Skaberud - Kolomoen)	Akershus/Hedmark	Øst	2009	2
Bro- og Tunnelselskapet AS	Rv 255 Jørstad - Segelstad bru	Oppland	Øst	2009	2
Bro- og Tunnelselskapet AS	Miljøpakke Trondheim	Sør-Trøndelag	Midt	2010	8
Bro- og Tunnelselskapet AS	Vossapakke	Hordaland	Vest	2010	2
Vegamot AS	Rv 48 Årsnes fk og Løfallstrand - Årsnes	Hordaland	Vest	2010	0
Bro- og Tunnelselskapet AS	Fv Kvammapakken	Hordaland	Vest	2010	2
Bro- og Tunnelselskapet AS	Horten	Vestfold	Syd	2010	1
Vegfinans AS	Ryaforbindelsen	Troms	Nord	2011	1
Vegamot AS	E6 Gardermoen - Kolomoen (Dal - Minnesund og Skaberudkrysset)	Akershus/Hedmark	Øst	2011	2
Bro- og Tunnelselskapet AS	Rv 108 Ny Kråkerøyforbindelse	Østfold	Øst	2011	2
Bro- og Tunnelselskapet AS	Rv 80 Røvika - Straumsnes	Nordland	Nord	2011	1
Vegfinans AS	Fosenpakke	Sør-Trøndelag	Midt	2012	1 + 2 ferje
Bro- og Tunnelselskapet AS	E18 Sky - Langangen (Gulli - Langangen) (Larvik?)	Vestfold	Syd	2012	1
Vegamot AS	Fv 107 Jondalstunnelen (forhåndsinnkrevning på ferje fram til 8.9.2012)	Hordaland	Vest	2012	1
	Nord-Jærenpakke - forlenging	Rogaland	Vest	2012	21
	E6 Øyer - Tretten	Oppland	Øst	2012	2
	E39 Astad - Knutset	Møre og Romsdal	Midt	2013	2
	Rv 80 Vikan	Nordland	Nord	2013	1
	Fv Bømlopakken	Hordaland	Vest	2013	1+ferje
	Fv 34 Grime - Vesleelva	Oppland	Øst	2013	1
	Fv 659 Nordøyvegen - forhåndsinnkrevning av bompenger	Møre og Romsdal	Midt	2013	Ferje

Tabell 2.8 Bomstasjoner avviklet mellom 2005 og 2012

Bompengeprosjekt	Anlegg ferdig	Bompengeinnkreving avslutta	Antall stasjoner	Merknad
Fv. 207 Bjorøy	1996	2005	1	Avsluttet januar 2005?
Rv. 64 Skålavegen	1991	2005	1	Avsluttet 15.7.2005
Hovedvegutb. i Trondheim	1989/2005	2005	24	Avsluttet 31.12.2005
Rv. 17 Helgelandsbrua	1991	2005	1	Avsluttet 24.6.2005
E39 Nordhordlandsbrua	1994	2005	1	Avsluttet 30.12.2005
Forhåndsinnkreving Finnfast innkreving på ferje til planlegging		2005	Ferje	Avsluttet 1.8.2005 Ordinær innkreving startet opp i 2006
Forhåndsinnkreving Ryfylkepakken innkreving på ferje til planlegging		2005	0	Avsluttet 1.8.2005
E39 Rennfast	1992	2006	1	Avsluttet 31.07.2006, inkl. innkreving til Finnfast.
Rv. 562 Askøybrua	1992	2006	1	Avsluttet 18.11.2006
Rv. 61 Hareid - Sulesund		2007	0	Avsluttet 2.1.2007
Rv 755 Skarnsundbrua	1991	2007	1	Avsluttet 24.5.2007
Fv Hvaler/Utgårdskilen	1989	2009	1	Avsluttet 14.01.2009
Rv 658 Ålesundstunnelene	1989	2009	1	Avsluttet 22.10.2009
Rv 5 Fodnes - Mannhiller	1995	2009	Ferje	
Rv 714 Hitra Frøya fastlandssamband/Dolmsundet bru		2010	1	Avsluttet 20.2.2010
Rv 5 Naustdalstunnelene/Sunnfjordtunnelene	1995	2010	1	Avsluttet 20.3.2010
Rv 5 Fjærland - Sogndal	1994	2010	1	Avsluttet 26.11.2010 kl 1030
E39 Teigen- Bogen	2002	2011	Ferje	Innkreving på ferje avsluttet 30. april 2011
Fv 661 Skodjebrua/Straumsbrua	2004	2011	1	Avsluttet 15. oktober 2011
E69 Kåfjord - Hånningsvåg (FATIMA)	1999	2012	1	Avsluttet 29. juni 2012 kl 1700
E39/rv 70 Krifast	1992	2012	1	Avsluttet 1. desember 2012
E39 Trekantsambandet	2001	2013	1	Avsluttet 1. mai 2013
E18 Gutu - Kopstad - Gulli (Sandebommen)	2002	2013	4	Avsluttet 27. september 2013
Rv 35 Lunner - Gardermoen	2003	2013	1	Avsluttet 30. september 2013

Anlegg som er avviklet i perioden 2005 og 2012, men som skal være med for prognoseårene, er nummerert med nummerserie som starter med 201. Takstene i disse bomstasjonene er hentet fra gamle versjoner av regional persontransportmodell, hovedsakelig fra beregningsår 2006. Disse takstene er på 2001-prisnivå.

Det er også noen av veiprojektene åpnet i perioden 2005 til 2009 som er fergeavløsningsprosjekter. For slike prosjekter er bomstasjonen fjernet i 2005-netverket og erstattet med fergelenker og fergeinformasjon om takst, overfartstid og frekvens i fergefilen.

Fergefilene inneholder takst, overfartstid og frekvens for alle modellens fergestrekninger. Fergelenkene er hentet fra regional persontransportmodell, og den regionale modeller er også utgangspunkt for fergefilene i godsmodell og NTM6. Fergefilen inneholder en del dummyinformasjon for såkalte havneskift. For reelle fergestrekninger er det lagt inn takstsoner og beregnet takst for de to prognoseårene 2005 og 2009 basert på takstinformasjon hentet fra ruteboka for de to årstallene. Fergetakstene er imidlertid ikke justert for kroneverdi.

Det gjenstår med andre ord litt arbeid med bom- og fergefilene. Bomfilene må gjennomgås slik at man tilpasser dem situasjonen i prognoseåret. Nye bomstasjoner etablert etter 2009 og bomstasjoner som har fått endret takst etter 2009 må tilbakestilles. Bomstasjoner lagt ned etter 2009 må inn i bomfilen for 2009, og bomstasjoner lagt ned i perioden 2006-2009 må inn i bomfilen for 2005. Takstene må i tillegg justeres for sats og kroneverdi i estimeringsår.

## 2.4 Transportkvalitetsdata

Los-data for alle transportmåter beregnes med assignment basert på generaliserte kostnader. Dette innebærer at tid og tidskomponenter vektes sammen med ulike kostnadskomponenter, og at vekten som benyttes, er de inverse tidsverdier målt i minutter. Dette betyr at enheten på de generaliserte kostnader blir minutter. Etter assignment regnes kostnadskomponentene tilbake til kroner ved bruk av de samme tidsverdier.

Når det gjelder tidsverdiene i assignment baseres disse på den siste tidsverdistudien (Ramjerdi m.fl 2010), men det gjøres noen grove fortolkninger og sammenvekting for å få det hele tilpasset opplegget for beregning av LoS-data i NTM6. Tabell 2.9 viser de faktiske verdiene som benyttes. Når det gjelder vekt faktorene for 2005 er disse beregnet ved å deflatere verdiene for 2009 med realinntektsforskjellen mellom 2005 og 2009 (realinntektene i 2005 var ca. 95 % av 2009).

Tabell 2.9 Forutsatte tidsverdier og vekt faktorer i beregning av LoS-data for 2009 og 2005

	Bil	Fly	Tog, buss og båt
Reiser i arbeid	380	445	380
Til/fra arbeid	200	300	136
Private	150	150	86
<b>Vekter 2009</b>			
Reiser i arbeid	0.16	0.13	0.16
Til/fra arbeid	0.30	0.20	0.44
Private	0.40	0.30	0.70
<b>Vekter 2005</b>			
Reiser i arbeid	0.17	0.14	0.17
Til/fra arbeid	0.32	0.21	0.47
Private	0.42	0.32	0.73

For bilreiser er det beregnet marginale kjørekostnader fra eksempelsamlingen for gjennomsnittlige kjørekostnader fra 2005 og 2009, Opplysningsrådet for veitrafikken. I nominelle priser blir marginale kjørekostnader i 2005 anslått til **kr 1.80 per kilometer** og **kr 2.10 per kilometer** i 2009.

For kollektivreiser er det etablert et sett prisfunksjoner basert på ulike datakilder. Funksjonene er på formen:

$$\text{Pris} = \text{konstant} + \text{KMK} * \text{distanse}$$

Dette er altså svært enkle funksjoner med et konstantledd, som kan tolkes som en påstignings-, eller "entry"-kostnad, og et distanseledd, som reflekterer den avstands-avhengige delen av kostnadene. En av årsakene til at funksjonene må være så enkle er at de skal benyttes i forbindelse med assignment i EMME og CUBE. Man kan da gjerne ha mange forskjellige sammenhenger som kan knyttes opp mot enkeltruter eller grupper av ruter, og man kan dele de ulike assignment opp for delmarkeder (for eksempel mellomlange og lange reiser som vi gjør her), men hver enkelt sammenheng må ha et fastledd og en distanse-komponent som er den samme for alle reiser som reiser med en bestemt rute på en bestemt strekning i det delmarkedet assignmentet gjøres for.

For buss er funksjonene basert på data fra rutebok for Norge for 2005 og 2009 for de mellomlange reisene (70-200 km), og på data fra RVU2005 og fra TØIs korridorundersøkelse (Denstadli og Gjerdåker, 2011) for de lange bussreisene. For buss er det i tillegg innhentet et



materiale fra internett (Norway Bussekspress og Timeekspressens internettsider 2013). For tog er funksjonene delvis basert på RVU2005 og på TØIs korridorundersøkelse (2009). For båt er det laget et materiale basert på takster innhentet fra internett i 2013. Alle de datamaterialene som er benyttet for å lage disse funksjonene viser at det er store generelle og geografisk betingede variasjoner i prisene. For tog og fly er den generelle variasjonen spesielt stor og dette er bl.a. knyttet til miniprisbilletter og kampanjebilletter som kan oppnås i forbindelse med reiser som planlegges i god tid før reisetidspunktet. For alle transportmidler er den geografiske variasjonen stor og dette er knyttet til ulike takstregimer mellom rederier og busselskaper og også mellom fylker.

De estimerte sammenhengene for 2005, 2009 og 2013 er i etterkant justert noe slik at de i større grad også reflekterer prisutviklingen slik den fremkommer i SSBs ulike prisindekser. Prisutviklingen fra 2005 til 2013 ifølge SSBs delindekser er vist i Tabell 2.11.

I det hele tatt er prisdannelsen i markedet for langdistansereiser alt for kompleks til at vi kan klare å få dette med i NTM6 på en fullstendig måte. I alle markeder ser vi at konkurranseforholdene både internt, og på tvers av transportmidler, påvirker prisene som tilbys til den reisende. Prisdannelsen, og konsekvensene av de valg som gjøres i behandlingen av den, er derfor et aspekt som det må arbeides vesentlig mer med i forbindelse med videreutvikling av NTM6 i de kommende årene.

I tabellen under skilles det mellom mellomlange (70-200 km) og lange (200 km +) reiser, og mellom transportmåtene. For mellomlange bussreiser skilles det mellom fylkesinterne ruter og fylkesgrensekryssende ruter for bedre å fange opp forskjeller mellom lokalt bestemte fylkestakster og takster busselskapene opererer med i ekspressbussmarkedet. For båtreiser skilles det mellom hurtigbåtruter og regulære skyssruter med passasjerbåt. For båtreiser er dessuten sammenhengene basert på reisetid og ikke distanse, da vi ikke har faktisk distanse på båtlenkene i NTM6 nettverket.

**Tabell 2.10 Forutsetninger om beregning av billettpriser for buss, tog og båt (2005 og 2009)**

	Påstignings kostnad (2009)	Kilometer kostnad (2009)	Påstignings kostnad (2005)	Kilometer kostnad (2005)
Mellomlange bussreiser (fylkesinterne bussruter)	18	1.51	12	1.35
Mellomlange bussreiser (fylkeskryssende bussruter)	55	1.21	47	1.06
Lange bussreiser	103	0.89	87	0.76
Mellomlange togreiser	68	1.22	26	1.23
Lange togreiser	246	0.40	205	0.40
Mellomlange båtreiser (Hurtigbåt)*	59	2.41	49	2.01
Lange båtreiser (Hurtigbåt)*	184	1.50	154	1.25
Mellomlange båtreiser (Rutebåt)*	29	1.20	25	1.00
Lange båtreiser (Rutebåt)*	92	0.75	77	0.63

\* Tidsavhengig og ikke avstandsavhengig

**Tabell 2.11 Prisutvikling for passasjertransport 2005 – 2013**

	2005	2009	2013
KPI totalindeks	100	109	117
Delindeks: Passasjertransport på vei	100	117	134
Delindeks: Passasjertransport med jernbane, T-bane og trikk	100	111	121
Delindeks: Passasjertransport i båt	100	120	130

Når det gjelder flypriser er data fra RVU på fly i 2005 og 2009 benyttet som grunnlagsmateriale. I undersøkelsen i 2005 var det kun gjennomført intervjuer på OSL. Det er estimert en prisfunksjon for fly på data fra RVU på fly 2009 som ser slik ut:

$$Q_i = (911 + 0.192 \cdot \text{flydistanse}_i - 350 \cdot \text{Rygge}) \cdot e^{-0.32 \cdot \text{konk} + 0.455 \cdot \text{arbrel} - 0.178 \cdot \text{arbrelOSL} - 0.221 \cdot \text{ung} - 0.052 \cdot \text{Pensj} - 0.122 \cdot \text{Overnatt} - 0.133 \cdot \text{WF}}$$

Funksjonen har følgende variable:

- **Flydistanse:** **avstand i km på flylenkene i nettverket**
- **Rygge:** **Dummy (0/1) som er 1 for lenker til/fra Rygge**
- **Konk:** **Dummy (0/1) som er 1 hvis lenken trafikkeres av flere flyselskaper**
- **Arbrel:** **Segmenteringsdummy (0/1) som er 1 hvis arbeidsrelatert reise**
- **ArbrelOSL:** **Som Arbrel, men i tillegg 1 for lenker til/fra OSL**
- **Ung** Segmenteringsdummy som er 1 hvis passasjer inntil 24 år
- **Pensj** Segmenteringsdummy som er 1 hvis passasjer over 66 år
- **Overnatt** Segmenteringsdummy som er 1 hvis reisen innebærer overnatting
- **WF** **Dummy (0/1) som er 1 for lenker som kun trafikkeres av WF**

Av disse variablene er de bare de som er skrevet med fet skrift som inngår i funksjonen som beregnes i nettverket. De tre andre variablene er ivarettatt av programkoden i NTM6.

I RVU på fly for 2005 var det kun intervjuer på OSL. Det er derfor estimert to like funksjoner for 2005 og 2009 kun for reiser foretatt til/fra OSL. Forholdene mellom konstantleddene og kilometerleddene fra disse to funksjoner er så benyttet som deflateringsfaktorer for prisfunksjonen estimert på alle data for 2009, og da får vi følgende sammenheng for 2005:

$$Q_i = (1052 + 0.266 \cdot \text{flydistanse}_i) \cdot e^{-0.32 \cdot \text{konk} + 0.455 \cdot \text{arbrel} - 0.178 \cdot \text{arbrelOSL} - 0.221 \cdot \text{ung} - 0.052 \cdot \text{Pensj} - 0.122 \cdot \text{Overnatt} - 0.133 \cdot \text{WF}}$$

Selv om vi har med segmenteringsvariable gir de to estimerte prissammenhengene for fly på langt nær den samme spredning vi kan finne i datamaterialet. Forekomsten av kampanjebilletter, bonusreiser og reiser gjennomført av ansatte i flyselskapene ser ut til å være høy, og de laveste, og høyeste prisene vil denne type modeller ikke klare å reprodusere uten å legge inn meget presise segmenteringer, som det ikke er høyde for å inkludere i NTM6.

#### 2.4.1 LoS-data for bil

For bil gjennomføres generalisert kostnads-assignment med tidsverdier som fremgår i Tabell 2.9, og med kilometerkostnader på hhv **kr 1.80 per kilometer** for 2005 og **kr 2.10 per kilometer** for 2009. Det tas høyde for bompenger og fergekostnader (fortrinnsvis i løpende priser), og det forutsettes en gjennomsnittsrabatt på 20 % (man betaler i gjennomsnitt 80 % av fullpris). For hver tidsverdi (3) og hvert årstall (2) skrives det ut data for mellomlange reiser (70-250 km) og for lange reiser (150+ km), dvs. 12 datasett med LoS for bil mellom delområder.

Alle datafiler for bil inneholder følgende kolonner<sup>18</sup>:

- Fra delområdenummer
- Til delområdenummer
- Kjøretid (minutter)
- Reisedistanse (kilometer, ekskl. distanse på evt. fergestrekninger)
- Ferge- og bompengekostnader for fører (kroner fullpris)
- Ferge- og bompengekostnader for passasjer (kroner fullpris)
- Indikator for køområder

De aller fleste datafelt er selvforklarende, men et par tilleggsopplysninger kan gis. Delområdenummer er faktisk delområdenummer (et tall fra 10101 til 203099, hvor de fire første siffer er kommunenummer og de to siste delområder i kommunene) pluss 700000 som gir en tallsekvens der ingen av sifrene kommer i konflikt med nodenummereringen ellers. Indikator for køområder er et lenkedatafelt for lenker som i de fire største byene i Norge angir grensen for hvor det er sannsynlig at man kan støte på køproblemer. Disse lenkene finnes i en egen fil som heter `congest.prn`.

#### 2.4.2 LoS-data for buss, tog og båt

I den nye NTM6 velger vi å samle reiser med buss, tog og båt i et felles assignment. I NTM5 var disse modes behandlet hver for seg. Følgende vurderinger ligger bak valget om å behandle buss, tog og båt i felles assignment i NTM6:

- I datamaterialet for estimeringen har vi vel 800 mellomlange bussreiser, og i overkant av 600 lange bussreiser. For tog er det hhv vel 1200 mellomlange reiser og ca. 800 lange. For båt er det i overkant av 100 reiser i begge avstandsintervaller. Når materialet skal deles opp etter reisehensikter og etter andre kriterier blir det fort et spørsmål om datakvantitet for å få estimert signifikante transportmiddelspesifikke parametre for de tre transportmidlene.
- Estimering og anvendelse av en logitmodell til å fordele trafikk mellom parallelle ruter som likner på hverandre både prismessig og reisetidsmessig vil gi problemer i forbindelse med variable for ventetid. I isolert assignment vil ventetidene bli for høye og dette vil gi problemer med nivået på de estimerte parametre for ventetid. Skal modellen benyttes i SØ-evalueringer for økninger i avgangsfrekvenser vil nytten kunne bli betydelig overestimert.
- Sannsynligvis vil det være lettere å kalibrere transportmiddelvalget på geografisk nivå i en nettverksmodell sammenliknet med en logitmodell for transportmiddelvalg, hvor destinasjonsvalget også inngår.

Det er det første punktet som egentlig gir den største utfordringen, og det er selvsagt ikke særlig gunstig å måtte utelate en transportmåte i en modell pga. for få observasjoner. Det er derfor testet et utvalg med algoritmer med tanke på en felles behandling av buss, tog og båt. I tillegg til den standard algoritmen for optimale strategier er det testet noen varianter med og uten fordeling på første påstigningsnode med en logitmodell. En del av testingen er gjennomført med utgangspunkt i et titalls kontrollrelasjoner. Disse testene har vist at algoritmen med logitfordeling på første påstigningssted gir resultater som avviker ganske

---

<sup>18</sup> Kolonner for antall ferger, ventetid på ferge (minutter) og overfartstid på ferge (minutter) var med i estimeringsdatasettet men er tatt vekk fordi de ikke ble benyttet i endelig programkode. Se bl.a. kapittel 3.2.3.

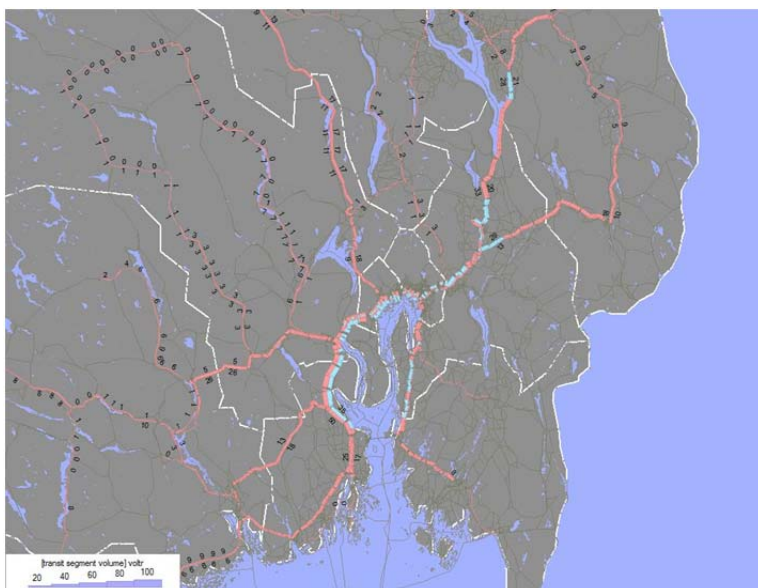
sterkt fra resultater fra den såkalte «random departure time» algoritmen. En annen del av testingen er gjennomført med turmatriser for buss, tog og båt fra RVU-materialet. Disse matrisene kan fordeles på isolerte nettverk med isolerte assignment for hver enkelt matrise, de kan fordeles på felles nettverk med felles assignment for hver enkelt matrise hver for seg, og de kan summeres og fordeles på felles nettverk med felles assignment.

En av erfaringene fra testingen er at algoritmen med logitfordeling mellom noder for første påstigning hovedsakelig fordeler trafikken til den «beste» noden, og svært lite til andre noder. Resultatene blir svært likt resultatene fra en algoritme som kun fordeler trafikk til beste node. Denne algoritmen har også, i den grad trafikken blir fordelt mellom noder, de samme svakheter som man har ved å la en MD-modell ivareta valget mellom tog, buss og båt.

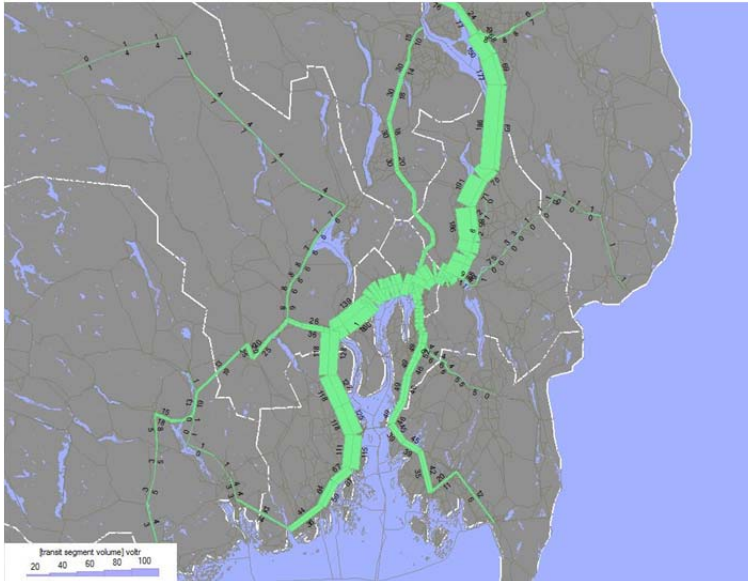
Det er derfor gjort noen tester med å kode busser som passerer/starter/ender i nærheten av togstasjoner og anløpssteder for båt via togstasjonen/båthavnen uten ekstra tidsbruk. I nærheten av disse punktene vil vi da ha nærmet oss RDT algoritmen, og hvis både båtruter/bussruter evt. togruter/bussruter blir attraktive fra disse stedene så blir resultatet nettopp kombinert avgangsfrekvens, som er det vi er ute etter å oppnå.

Figur 2-5 viser fordelingen fra RVU-matrise for buss fra et isolert assignment på bussruter i IC-området rundt Oslo. Vi kan merke oss noen tall i figuren: 33 reiser mot Oslo og 20 reiser fra Oslo sør for Minnesund. 29 reiser mot Oslo og 13 reiser fra Oslo rett etter avkjøringen fra E6 mot Kongsvinger. 50 reiser mot Oslo og 38 reiser fra Oslo ved Holmestrand på E18. Figur 2-6 viser fordelingen fra RVU-matrise for tog fra et isolert assignment på togruter i IC-området rundt Oslo. Vi kan merke oss følgende tall i figuren: 186 reiser mot Oslo og 69 reiser fra Oslo Sør for Minnesund langs E6. 118 reiser mot Oslo og 127 reiser fra Oslo ved Holmestrand lang E18. 39 reiser mot Oslo og 45 fra Oslo sør for Moss langs E6.

**Figur 2-5 Isolert assignment for mellomlange bussreiser i IC-området**



Figur 2-6 Isolert assignment for mellomlange togreiser i IC-området

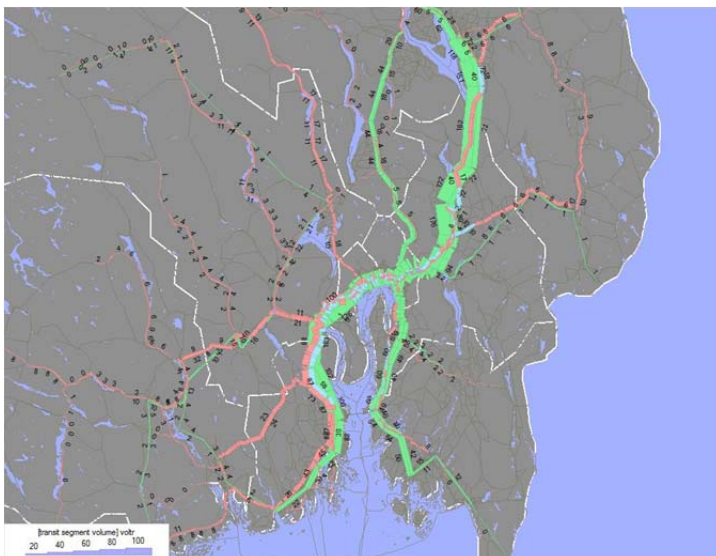


Figur 2-7 viser resultatene fra et felles assignment for buss, tog og båtreiser på felles rutenett i IC-området rundt Oslo. Her er bussrutene kodet via togstasjoner hvis bussruten passerer innenfor en radius av 1000 meter fra togstasjonene. Tabell 2.12 viser de trafikk tall for buss og tog som kommer ut fra dette felles assignment. Som vi ser er resultatene ikke så ille, spesielt når man tar høyde for den stokastikk som ligger i matrisene.

**Tabell 2.12 Trafikktall for mellomlange reiser i IC-området. Isolerte assingment for buss og tog sammenliknet med trafikk tall for felles assignment for buss og tog.**

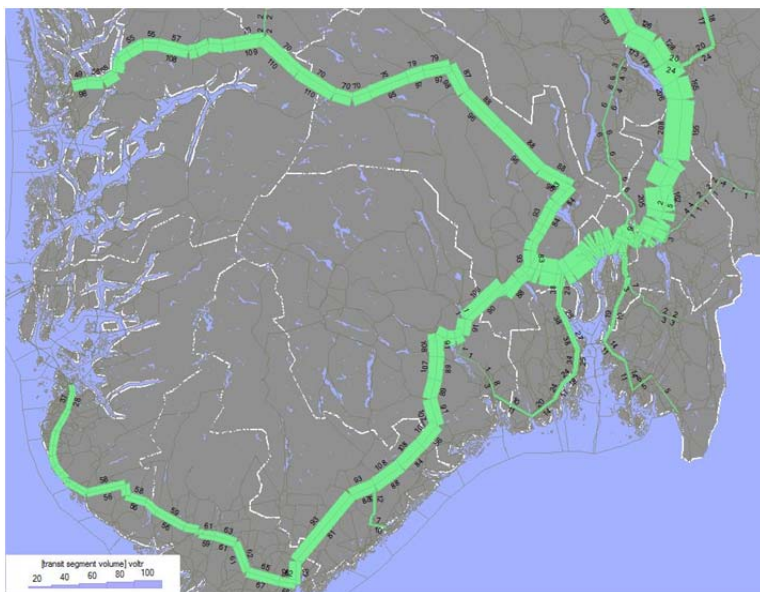
	Isolert assignment for buss		Isolert assignment for tog		Felles assignment bussreiser		Felles assignment togreiser	
	Mot Oslo	Fra Oslo	Mot Oslo	Fra Oslo	Mot Oslo	Fra Oslo	Mot Oslo	Fra Oslo
E6 sør for Minnesund	33	20	186	69	40	17	162	72
Avkjøring E6 mot Kongsvinger	29	13	9	1	25	15	15	2
Holmestrand ved E18	50	38	118	127	73	58	87	100
E6 sør for Moss	28	10	39	45	13	9	46	54

Figur 2-7 Felles assignment for mellomlange buss, tog og båtreiser i IC-området

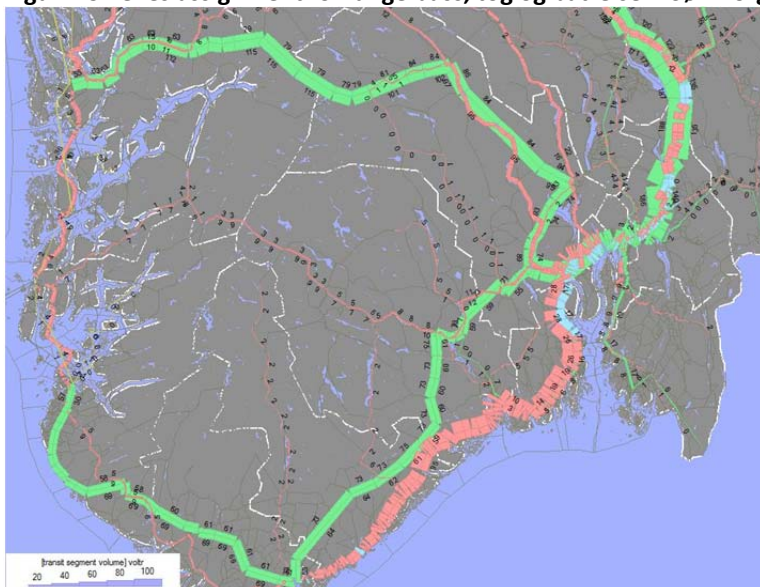


Figur 2-8 viser resultater for isolert assignment av togmatrisen for lange reiser på togrutenettet, og Figur 2-9 viser resultatet av felles assignment, hvor bussruter er kodet via nærliggende togstasjoner (1000 meter i radius). For Bergensbanen viser resultatene meget bra sammenfall. For Hovedbanen og Sørlandsbanen nord for Kristiansand får vi noe lavere trafikk på tog i felles assignment enn det vi får i det isolerte assignment. Resultatene er her likevel såpass like at man ikke helt kan utelukke at det er prisnivået for togreisene som er problemet. Det kan være at NSB legger ut flere miniprisbilletter i områder hvor det er konkurranse med buss, enn i områder hvor de opererer stort sett alene, og at dette ikke reflekteres tilstrekkelig i prisfunksjonene for tog som er redegjort for over. Det kan også være at trafikantene vurderer reisetid på buss som mindre komfortabel enn reisetid med tog og at det derfor også kanskje skal være høyere tidsverdier knyttet til ombordtid på buss.

**Figur 2-8 Isolert assignment for lange togreiser i Sør-Norge**



**Figur 2-9 Felles assignment for lange buss, tog og båtreiser i Sør-Norge**



Som nevnt over er dette med billettpriser et felt som det bør fokuseres ganske sterkt på i forbindelse med videre arbeider med NTM6. I de nasjonale RVU-ene er det ikke lenger

spørsmål om priser på de billetter folk reiser med. Rutebok for Norge har meget fragmentert prisinformasjon i forstand av at fylker hvor takstregimet er godt redegjort for i en utgave, kan fullstendig mangle god informasjon i en annen utgave, og omvendt. Man skal her huske på at med i internettalderen blir historikk om billettpriser raskt borte. Parallelt med nasjonale RVU-er bør det derfor gjennomføres kartlegginger av priser og regulativer som bør dokumenteres i offentlig tilgjengelige dokumenter.

Det bør fra et modellutviklingssynspunkt, også vurderes om at spørsmål om billettpriser/billetttyper/hvem som betaler skal tas inn igjen i RVU-ene. Det må da samtidig fokuseres på hvordan man kan oppnå bedre svar på disse spørsmålene. Dette gjelder også transportmiddelspesifikke undersøkelser som RVU på fly. Man må kanskje legge inn «flags»/varsler i forbindelse med rapporteringen av prisinformasjon som gjør intervjuerne oppmerksom på ekstremverdier og kan følge opp slike med oppfølgingsspørsmål.

De LoS-data som er kjørt ut for estimering av modeller i NTM6 er basert på felles assignment for buss, tog og båt. Det brukes en algoritme som behandler generaliserte kostnader, hvor entry kostnader og kilometerkostnader hensyntas i rutevalget. Vektfaktorene for kostnader fremgår i Tabell 2.9. Algoritmen legger vekt på generalisert fremføringstid i tillegg til kombinerte avgangsfrekvenser når trafikken fordeles på attraktive ruter. Som en tilnærming til RDT-algoritmen i områder der det er konkurranse mellom transportmidlene, er bussruter kodet via tog og båtnoder hvis de passerer/starter/ender innenfor 1000 meter av en slik node. Dette gjøres ved å legge inn en dummylenke uten avstand og uten tidsbruk (hverken for buss eller tilbringermode) mellom bussnoden og tog/båtnoden, og bussrutene kodes via disse felles nodene. Ellers benyttes følgende forutsetninger for rutevalgsberegningene:

**Tabell 2.13 Forutsetninger i felles assignment for buss, tog og båt**

Parameter	Verdi
Avgangsintervall	Faktisk tid mellom avganger
Ventetidsfaktor	0.5
Ventetidsspredning	1
Ventetidsvekt	1
Påstigningstid	20 minutter
Påstigningsvekt	1
Påstigningskostnad	Varies med mode (jfr. Tabell 2.10)
Vekt for påstigningskostnad	1/VOT (jfr. Tabell 2.9)
Vekt for ombordtid	1 for tog og båt, 1.2 for buss
Ombordkostnad	Varies med mode (jfr. Tabell 2.10)
Vekt for ombordkostnad	1/VOT (jfr. Tabell 2.9)
Vekt for tilbringertid	1
Tilbringerkostnad	Bom og fergekostnad for bilfører
Vekt for tilbringerkostnad	1/VOT (jfr. Tabell 2.9)
Tilbringerhastighet	5 km/t

Med disse forutsetningene beregnes felles LoS-data for mellomlange og lange reiser for tre nivå på tidsverdiene (jfr. Tabell 2.9) for 2005 og 2009. LoS-datafilene inneholder følgende datafelt:

- Fra delområdenummer
- Til delområdenummer
- Ombordtid
- Aksestid
- Total ventetid

- Første ventetid
- Antall påstigninger
- Billettpris (for buss inkl. evt. bom og fergekostnader for passasjer underveis)
- Tilbringerkostnad (evt. bom og fergekostnader for bilfører på tilbringer)

### 2.4.3 LoS-data for fly

LoS-data for fly er beregnet i isolerte assignment hvor ombordtid og billettpriser påvirker rutevalget. Tabell 2.14 viser hvilke parametre som benyttes i assignment for flyreiser. Det skilles på arbeidsrelaterte (til/fra/i arbeid) og private flyreiser. For arbeidsrelaterte flyreiser benyttes to dummyvariable som øker billettprisene, hvor økningene er lavere hvis reisen går til/fra OSL («Arbrel» og «ArbrelOSL»). For både arbeidsrelaterte og private flyreiser er prisene til/fra Rygge noe lavere, og på strekninger hvor det er konkurranse reduseres også prisene noe. Prisene er også noe lavere på strekninger som opereres av Widerøe. Prisforskjellene beregnes bl.a. ved hjelp av lenkevariable på flylenkene i nettverket, som har verdien 0 eller 1.

- **Rygge:** Dummy (0/1) som er 1 for lenker til/fra Rygge
- **Konk:** Dummy som er 1 hvis lenken trafikkeres av flere flyselskaper
- **Arbrel:** Segmenteringsdummy (0/1) som er 1 hvis arbeidsrelatert reise
- **ArbrelOSL:** Som Arbrel, men i tillegg 1 for lenker til/fra OSL
- **WF** Dummy som er 1 for lenker som kun trafikkeres av WF

For fly håpet vi å få tatt hensyn til «oppmøtetid» som skulle ta høyde for innsjekking, sikkerhetskontroll og annen flyplasstid, og opplevde «ulemper» i forbindelse med dette. Dette var en variabel som legges på hver enkelt flynode, og som har sin bakgrunn i gjennomsnittlige rapporterte oppmøtetider fra RVU på fly 2009. Flyplassene er delt inn i grupper etter størrelse/trafikkomslag/gjennomsnittlige rapporterte oppmøtetider. De minste flyplassene ble tilordnet 30 minutters oppmøtetid. De noe større flyplassene er tilordnet 50 minutter oppmøtetid, så har noen 70 minutter og 80 minutter, mens OSL har 110 minutters oppmøtetid. Denne variabelen hadde imidlertid ingen effekt i estimeringen for noen av modellene.

Tabell 2.14 Forutsetninger i assignment for fly

Parameter	Verdi
Avgangsintervall	Faktisk tid mellom avganger
Ventetidsfaktor	0.5
Ventetidsspredning	1
Ventetidsvekt	1
Påstigningstid	0 minutter
Påstigningsvekt	1
Påstigningskostnad	Varies med reisehensikt (jfr. prisfunksjon for fly)
Vekt for påstigningskostnad	1/VOT (jfr. Tabell 2.9)
Vekt for ombordtid	1
Ombordkostnad	Varies med reisehensikt (jfr. prisfunksjon for fly)
Vekt for ombordkostnad	1/VOT (jfr. Tabell 2.9)
Vekt for tilbringertid	0.15 (tilsvarer 33 km/t med 5 km/t som tilbringerhastighet)
Tilbringerkostnad	Fast (evt. bom og fergekost passasjer)
Vekt for tilbringerkostnad	1/VOT (jfr. Tabell 2.9)
Tilbringerhastighet	5 km/t

LoS-data for fly beregnes bare for de lange reisene (>200 km). For arbeidsrelaterte reiser benyttes tidsverdiene 445 kr/t (tjeneste) og 300 kr/t (arbeid), og for alle de private



reisehensiktene benyttes 150 kr/t. For 2005-beregninger til estimeringen er disse verdiene deflatert til 95 % av verdiene for 2009. LoS-datafilene for fly inneholder følgende datafelt:

- Fra delområdenummer
- Til delområdenummer
- Ombordtid
- Aksestid (ved 5 km/t)
- Total ventetid
- Første ventetid
- Antall påstigninger
- Billettpris
- Tilbringerkostnad (evt. bom og fergekostnader på tilbringer)

#### 2.4.4 LoS-datafiler til estimering

Datafilene redegjort for over er prosessert, delt opp og satt sammen til estimeringsfiler på samme måte som for reisevanedata og sonedata med filer inndelt etter reisehensikter og etter reiselengde. Innholdet i filene framgår i Tabell 8.3 i vedleggets kapittel 8.3.

LoS-datafilene som benyttes av programkoden er beskrevet nærmere i kapittel 5.4.

## 2.5 Kalibreringsdata

### 2.5.1 Bilregistreringer

Data for bilregistreringer er hentet fra de fylkesvise publikasjonene som Vegdirektoratet publiseres for ca. 60 nivå 1 tellepunkter rundt om i landet (ca. 2-3 punkter per fylke). Informasjonen er koblet til veglenker i vegnettet til NTM6 for 2009. Det samme er gjort for ca. 30 riksvegferger (ÅDT > 200 i Sør-Norge og > 100 i Nord-Norge) og her er publikasjonen om fergestatistikk for 2010 benyttet. Det er ikke godt å si hvor mye av registrert trafikk på et tellepunkt som er lokal (<70 km) og langdistanse (>70 km). NTM6 skal imidlertid ligge lavere enn ÅDT på disse punktene, og nærmere ÅDT f.eks. på fjelloverganger enn i byområdene. Materialet er vist i kapittel 7.1.5.

### 2.5.2 Avinors lufthavnstatistikk

Avinor publiserer data for passasjerbevegelser på flyplassene i Norge. Det skilles på innland og utenlands passasjertrafikk. I statistikken for innlandsreiser, som NTM6 dekker, vil det forekomme en del registreringer i denne statistikken som NTM6 ikke dekker. Det dreier seg om utlendingers reiser i Norge (mellom norske flyplasser) og innlandsdelen av Nordmenns utenlandsreiser. Det er laget et materiale på data fra Avinors passasjerstatistikk for 2010 hvor RVU på fly fra 2009 er benyttet til å forsøke å renske ut de reiser som ligger i statistikken for innlands flyreiser, men som ikke dekkes av NTM6. Med utgangspunkt i RVU-dataene er det beregnet hvor store andeler av reisene per flyplass som gjennomføres av utlendinger og hvor store andeler som dreier seg om innlandsdelen av nordmenns utenlandsreiser. Avinors statistikk per lufthavn er så redusert med disse andelene.

Materialet er vist i kapittel 7.1.4. I tillegg er det beregnet en fylke-fylke, bosted – destinasjon turmatrise fra RVU på fly 2013.

### **2.5.3 Billettsalg for togreiser**

Stasjon-stasjon matriser (basert på billettsalg) for tog er fordelt på det nasjonale tog nettverket i NTM6. Dette gjort for all trafikk, for reiser over 5 mil (stasjon-stasjon gir ca. 7 mil når en tar med tilbringer), og for reiser over 20 mil. Dette gir oss trafikk på lenker basert på billettsalg som kan sammenstilles mot resultater fra modellberegninger med NTM6. Mer om dette i kapittel 7.1.6.

## 3 ESTIMERING AV MODELLER FOR VALG AV TRANSPORTMIDDEL OG DESTINASJON

### 3.1 Reisehensikter i NTM6

I NTM5 var det modeller for valg av transportmiddel og destinasjon for følgende fire reisehensikter:

- Arbeidsrelaterte reiser betalt av arbeidsgiver/oppdragsgiver
- Ferie- og fritidsreiser
- Besøksreiser
- Private reiser (inkl. egenbetalte arbeidsreiser)

I RVU2005 og RVU2009 er det ikke spurt om hvem som betaler for reisene, slik at dette viktige skillet mellom egenbetalte og arbeidsgiverbetalte arbeidsreiser ikke er mulig å videreføre. Reisehensiktene i NTM6 er derfor basert på følgende inndeling:

- Tjenestereiser
- Arbeidsreiser
- Ferie- og fritidsreiser
- Besøksreiser
- Andre private reiser

**Det skilles imidlertid også på reiseavstand, slik at det til sammen blir 10 modeller for valg av transportmiddel og destinasjon i NTM6, mot altså 4 i NTM5.** I de implementerte modellene er skillet mellom lange (L) og mellomlange (M) reiser satt til 200 km per retning (målt i avstand langs vei). Hvis fly er tilgjengelig er imidlertid sonerelasjonen definert å tilhøre modellene for lange reiser (kun 200 sonerelasjoner med kortere avstand enn 200 km har flytilbud).

Innledningsvis i estimeringsarbeidet ble grensen mellom mellomlange og lange reiser satt som overlappende, og mellomlange reiser var definert fra 70 km til 250 km, mens lange reiser var definert som lengre enn 150 km. Dette medførte at en del observasjoner i avstandsintervallet mellom 150 og 250 km ble utnyttet i estimeringsgrunnlaget både for lange og mellomlange reiser.

Tabell 3.1 og Tabell 3.2 viser fordelingen på observasjoner (brutto) etter reisehensikt og transportmåte for mellomlange og lange reiser, i det totale reisevanematerialet (som altså består både av RVU2005 og RVU2009), med en tilsvarende overlapping i distanseintervallet mellom 150 og 250 km. Tabellene viser også hvilke detaljerte RVU-hensikter som er tilordnet under de ulike modellerte reisehensiktene. Som det fremgår av tabellene er det relativt store forskjeller i transportmiddelfordelingen mellom reisehensiktene, også når det gjelder de modellerte.

Når det gjelder reisehensikter så er trolig den private på mange måter den minst homogene, mens besøksreisene kanskje er den mest homogene.

Tabell 3.1 Fordeling av observasjoner på reisehensikter og transportmåter<sup>19</sup> for mellomlange reiser

NTM6 FRML	RVU FRML	HTRM	CD	CP	BBT	I alt	CD	CP	BBT
10	1	Ferie og fritidsreiser	1906	1391	220	3517	54 %	40 %	6 %
10	2	Hyttetur (OBS: kun 2009)	866	595	37	1498	58 %	40 %	2 %
50	3	Besøk (privat besøk hos familie, venner)	2194	1065	618	3877	57 %	27 %	16 %
10	4	Organisert fritidsaktivitet (idrett, politikk, etc.)	219	196	63	478	46 %	41 %	13 %
20	5	Følge/hente andre personer	378	82	13	473	80 %	17 %	3 %
10	6	Fornøyelse/underholdning	257	196	86	539	48 %	36 %	16 %
20	7	Innkjøp	334	171	35	540	62 %	32 %	6 %
20	8	Medisinske tjenester/ærend	266	103	114	483	55 %	21 %	24 %
20	9	Andre private ærend	209	85	31	325	64 %	26 %	10 %
20	10	Militærreise (for vernepliktige)	9	4	9	22	41 %	18 %	41 %
20	11	Skole/studier (til/fra)	60	25	98	183	33 %	14 %	54 %
30	12	Reise til/fra arbeid	730	67	395	1192	61 %	6 %	33 %
40	13	Kurs, konferanse, kongress	314	115	175	604	52 %	19 %	29 %
40	14	Forhandlinger, salg, innkjøp, messe	177	17	15	209	85 %	8 %	7 %
40	15	Serviceoppdrag, konsulentbistand	197	13	25	235	84 %	6 %	11 %
40	16	Annen forretnings- og tjenestereise	668	70	164	902	74 %	8 %	18 %
40	17	Kombinasjon av arbeid/tjenestereise/private formål	53	17	13	83	64 %	20 %	16 %
20	18	Andre kombinasjoner	39	15	4	58	67 %	26 %	7 %
20	19	Begravelse	38	32	8	78	49 %	41 %	10 %
20	20	Annet	255	127	55	437	58 %	29 %	13 %
		I alt	9169	4386	2178	15733	58 %	28 %	14 %
10		Fritid	3248	2378	406	6032	54 %	39 %	7 %
20		Privat	1588	644	367	2599	61 %	25 %	14 %
30		Arbeid	730	67	395	1192	61 %	6 %	33 %
40		Tjeneste	1409	232	392	2033	69 %	11 %	19 %
50		Besøk	2194	1065	618	3877	57 %	27 %	16 %

Tabell 3.2 Fordeling på reisehensikter for lange reiser

NTM6 FRML	RVU FRML	HTRM	CD	CP	BBT	AI	I alt	CD	CP	BBT	AI
10	1	Ferie og fritidsreiser	1410	1074	250	273	3007	47 %	36 %	8 %	9 %
10	2	Hyttetur (OBS: kun 2009)	473	342	27	6	848	56 %	40 %	3 %	1 %
10	3	Besøk (privat besøk)	1367	748	651	668	3434	40 %	22 %	19 %	19 %
10	4	Organisert fritidsaktivitet	79	103	47	53	282	28 %	37 %	17 %	19 %
20	5	Følge/hente andre personer	120	45	4	10	179	67 %	25 %	2 %	6 %
10	6	Fornøyelse/underholdning	114	99	31	47	291	39 %	34 %	11 %	16 %
20	7	Innkjøp	69	50	14	4	137	50 %	36 %	10 %	3 %
20	8	Medisinske tjenester/ærend	77	34	58	48	217	35 %	16 %	27 %	22 %
20	9	Andre private ærend	92	47	25	20	184	50 %	26 %	14 %	11 %
20	10	Militærreise (for vernepliktige)	3	2	19	16	40	8 %	5 %	48 %	40 %
20	11	Skole/studier (til/fra)	24	15	30	36	105	23 %	14 %	29 %	34 %
30	12	Reise til/fra arbeid	250	21	86	437	794	31 %	3 %	11 %	55 %
40	13	Kurs, konferanse, kongress	118	52	95	291	556	21 %	9 %	17 %	52 %
40	14	Forhandlinger, salg, innkjøp, messe	75	9	13	66	163	46 %	6 %	8 %	40 %
40	15	Serviceoppdrag, konsulentbistand	87	8	12	72	179	49 %	4 %	7 %	40 %
40	16	Annen forretnings- og tjenestereise	278	43	95	457	873	32 %	5 %	11 %	52 %
40	17	Kombinasjon av arb/tjen/priv formål	35	10	10	22	77	45 %	13 %	13 %	29 %
20	18	Andre kombinasjoner	23	12	5	12	52	44 %	23 %	10 %	23 %
20	19	Begravelse	36	24	13	13	86	42 %	28 %	15 %	15 %
20	20	Annet	129	74	34	51	288	45 %	26 %	12 %	18 %
		I alt	4859	2812	1519	2602	11792	41 %	24 %	13 %	22 %
10		Fritid	2076	1618	355	379	4428	47 %	37 %	8 %	9 %
20		Privat	573	303	202	210	1288	44 %	24 %	16 %	16 %
30		Arbeid	250	21	86	437	794	31 %	3 %	11 %	55 %
40		Tjeneste	593	122	225	908	1848	32 %	7 %	12 %	49 %
50		Besøk (privat besøk)	1367	748	651	668	3434	40 %	22 %	19 %	19 %

Kvantitativt er de mellomlange reisene i flertall, mens de lange reisene er noe mindre tallrike. Det har ikke vært mulig å estimere egne modeller for lange arbeidsreiser, hvor det

<sup>19</sup> CD = Bilfører, CP = Bilpassasjer, BBT = «buss, båt og tog», AI = Fly

med overlappende materiale bare er knappe 800 observasjoner tilgjengelig brutto. Etter estimeringsprogrammets forcasting av observasjoner, og estimering på reiseintervallet fra 200 km og oppover, ble det klart at disse reisene måtte slås sammen med tjenestereisene.

Som nevnt er transportmåtene buss, båt og tog slått sammen til en felles kollektiv transportmåte, kalt BBT. Uten denne sammenslåingen hadde det nok ikke kunne vært estimert 10 (eller egentlig 9) forskjellige modeller for transportmiddel og destinasjon. Det er omfanget observasjoner på båt og buss som har vært mest kritisk i denne forbindelse.

## 3.2 Spesielle problemstillinger

Før vi går videre på estimeringsresultatene for MD-modellene vil dette avsnittet kort omtale noen forhold som har vært fokusert i, eller hatt betydning for, den estimeringsprosessen som har endt opp med de modellene som er implementert i koden for NTM6.

### 3.2.1 Behandling av inntekt

Det var et krav i oppdragsgivers tilbudsinnbydelse at inntekt skulle inngå som variabel i modellsystemet, men det var ikke pekt noe nærmere på hvordan inntekt skulle inngå. I testestimeringene ble det gjort noen forsøk på å ta inntekt med som forklaringsvariabel i transportmiddelvalget på ulike måter og det var relativt klart at dette var mulig. Inntekt kan tas med på 100-vis forskjellige måter i denne type modeller, men det var ikke satt av mye ressurser på å finne den «optimale» formuleringen. Etter disse testestimeringene ble det besluttet at en formulering der reisekostnader divideres på årlig inntekt (i 1000 kr, personlig inntekt for de arbeidsrelaterte hensikten og husholdsinntekt for de private) og på kvadratroten av årlig inntekt (i 1000 kr), noe som fungerte relativt bra innledningsvis, skulle testes på de fleste estimerte modeller, i tillegg til modeller formulert uten inntekt.

I den videre estimeringsprosessen ble altså de aller fleste modeller både estimert uten inntekt, og med inntekt som inngår ved å deflatere reisekostnadene med inntekt lineært, og transformert med kvadratroten. Det viste seg imidlertid at de aller fleste modeller både statistisk og prediksjonmessig, ble bedre eller minst like gode uten å ta med inntekt på denne måten. Når estimeringsarbeidet var på vei til å gli over i implementering, reiste det seg også et spørsmål om hvordan modeller estimert med inntekt skulle implementeres, eller mer presist formulert, hvor man skulle få data for inntekt fra. Det ville ikke vært noe stort poeng å ta med inntekt, hvis man ikke for hver sone hadde opplysninger om hvordan inntekt varierer mellom segmenter. Man måtte her eventuelt kombinert inntektsopplysninger fra RVU med inntektsopplysninger fra registre i SSB, og dette måtte eventuelt da også gjøres for hver enkelt av de 10 ulike MD-modellene som var estimert.

Siden koden til NTM6 er basert på TraMod\_By koden i de regionale modellene, og inntekt heller ikke inngår i disse, ville det i tillegg blitt en relativt stor jobb å få skrevet kode for hver enkelt MD-modell som også inneholdt inntektssegmentering. Selv om inntekt ikke er med i MD-modellene i TraMod\_By, kan man likevel «lure» inn effekter av inntektsendringer på transportmiddelvalget. Dette kan eksempelvis gjøres ved å multiplisere alle tidskoeffisienter med kvadratroten av inntektsendringen, og deflatere alle kostnadskoeffisienter med det samme tallet. Da vil tidsverdiene i modellene endres i takt med den forutsatte inntektsendringen, noe som vil gi en tilleggseffekt (mot raske/dyre transportmåter) på transportmiddelvalget i forhold til i en modellkjøring hvor man ikke gjør dette grepet. Hvis

man ønsker tilsvarende effekter i NTM6, er det ingenting i veien for å gjøre det samme her, selv om modellestimeringene i dette prosjektet viser at modeller hvor reisekostnader er deflatert med inntekt, ikke blir bedre enn modeller estimert uten en slik transformasjon.

På denne bakgrunn ble det besluttet å implementere MD-modeller uten eksplisitte inntektsvariable i koden for NTM6. Inntekt inngår imidlertid som forklaringsvariabel i TG-modellene i NTM6. I gjeldende variant gir modellene følgende inntektselastisiteter (for reiser som gjennomføres utenom sommerferieperioden):

**Tabell 3.3 Inntektselastisiteter i NTM6 (implementert versjon V37\_K28\_V28)**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	M	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
TJE	L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	M	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
FRI	L	0.49	0.44	0.45	0.46	0.46
	M	0.49	0.43	0.42	0.46	0.46
BES	L	0.08	0.03	0.04	0.03	0.04
	M	0.08	0.01	-0.02	0.03	0.04
PRI	L	0.07	0.09	0.11	0.09	0.09
	M	0.05	0.12	0.14	0.09	0.09
<b>SUM</b>		0.22	0.24	0.11	0.11	0.19

	CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
TJE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
FRI	0.49	0.43	0.43	0.46	0.46
BES	0.08	0.01	0.01	0.03	0.04
PRI	0.05	0.12	0.14	0.09	0.09
<b>SUM</b>	0.22	0.24	0.11	0.11	0.19

	CD	CP	PT	AI	SUM
M	0.25	0.26	0.13	0.11	0.17
L	0.21	0.24	0.10	0.11	0.20
<b>SUM</b>	0.22	0.24	0.11	0.11	0.19

Tabellen viser at inntekt først og fremst har betydning for fritidsreiser, og for så vidt også for besøksreiser og private ærend, mens inntekt i svært liten grad er av betydning for omfanget av arbeids og tjenestereiser. Det er i tillegg veldig små forskjeller mellom transportmidlene.

Når det gjelder inntektsendringer vil altså NTM6 gi svært små effekter på transportmiddelvalget (med mindre man gjør eksplisitte endringer i tids- og kostnadskoeffisientene i modellene, som skissert over), mens omfanget av private reiser, og da spesielt fritidsreiser i noen grad vil bli påvirket i samme retning som inntektsendringen. Etter vår oppfatning er dette realistiske effekter.

### 3.2.2 Reisekostnader

Reisekostnader er blant de viktigste LoS-variablene i denne type modeller, og det er derfor viktig å ha et godt grep om reisekostnadene for alle transportmåter. Dette har vært en stor utfordring i NTM6 prosjektet. De fleste andre LoS-variable har vi et bedre grep på i nettverksmodellene, f.eks. reisetid for bil. Det er selvfølgelig feilmarginer for denne LoS-variabelen også, men disse er vesentlig mindre enn for reisekostnader, f.eks. for fly og tog.

Det er et stort minus for NTM6 at det verken er spurt om reisekostnader, om billettype, eller om hvem som betalte for reisen i RVU2009. Fordi vi i estimering av denne type modeller er avhengig av gode data også for de destinasjoner intervjuobjektene i RVU ikke har reist til er

det ikke mulig å utnytte data for reisekostnader direkte i estimeringen. Men data for reisekostnader til valgt destinasjon kunne vært benyttet til å estimere prissammenhenger for reisene i RVU2009 til «ikke-valgte» destinasjoner. Informasjon om billettype er også viktig. Det er relativt store forskjeller mellom ordinære priser og rabatterte priser, spesielt for fly og tog. Kampanjebilletter, som er relativt utbredt, er nok avgjørende for at mange typer reiser i det hele tatt blir foretatt. Det er også avgjørende å ha informasjon om den reisende betalte for reisen selv, eller om den ble betalt av andre (det offentlige, arbeidsgiver/oppdragsgiver, etc.).

De forholdene som er påpekt over gjør nok at vi har betydelige målefeil i datagrunnlaget for estimeringen av MD-modeller i NTM6-systemet. Fra empiriske arbeider knyttet til denne type modeller (se f.eks. Grue, 1999) vet vi at en variabel som er tilknyttet målefeil gir skjeve koeffisientestimater, både for den variabelen som har målefeil tilknyttet seg, og for andre koeffisienter i modellen. Tendensen er her at variabelen med målefeil får lavere absoluttverdi enn den ellers ville hatt. Hvis dette også gjelder i MD-modellene i NTM6 innebærer dette at vi har høyere tidsverdier i disse modellene enn det vi ellers ville hatt.

Konsortiet som har utviklet NTM6, håper at oppdragsgiver ser like alvorlig på dette problemet som det vi gjør. Vi har et sterkt ønske om å arbeide videre med denne type problemer, med sikte på å redusere de svakhetene dette tilfører denne type modeller.

### 3.2.3 Forsøk på å inkludere ulempe for ferger

I etableringen av TraMod\_By ble det gjort forsøk på estimering av ulemper knyttet til bruk av ferger underveis på reisene på forskjellig vis (se Rekdal m.fl. 2013). Dette var imidlertid ikke mulig å få til noe troverdig på, mest sannsynlig pga. for få observasjoner. I NTM6 er det også gjort slike forsøk. I mange av modellene ble «problemet» her motsatt. Spesielt i modellene for mellomlange reiser (70-200 km) ble det estimert svært store ulemper tilsvarende 2 timers reisetid eller 3-400 kr. I flere av modellene ble det gjort forsøk på å estimere egne parametre for overfartstid og ventetid og formulere motstand i form av dummyvariable på forskjellige måter. Ulempene ble imidlertid like høye for alle måter å formulere dette på. Siden NTM6 neppe ville gitt særlig trafikk på fergene med såpass store ulemper ble det besluttet å implementere modeller helt uten slike formuleringer.

Vi har ikke helt overskuet årsakene til at fergeulempene ble såpass høye, men det skyldes nok en kombinasjon av at det ikke var lagt inn noen ekstra ulemper eller vekt faktorer i tillegg til ventetid og overfartstid for ferger i LoS-data generering til estimeringen, og at variabler som bryter opp en sterk korrelasjon mellom andre variable normalt sett får stor betydning i estimering av modeller av denne type. For bilreiser vil korrelasjon mellom reisetid og reisekostnad normalt være høy og en dummy for ferger bryter denne korrelasjonen.

I kalibreringen ble det imidlertid klart at biltrafikken på fergene ble i overkant høy. Det ble derfor innført vektorer for overfartstid og ventetid på ferger i forbindelse med LoS-data beregninger til NTM6. I foreliggende beregningsopplegg er vekt faktorene for ventetid og overfartstid satt til 1.8. Dette viste seg tilstrekkelig for å få fergetrafikken i nettverksmodellene ned på et nivå som ser tilforlataelig ut.

### 3.2.4 Nestede (strukturerte) modeller

Ambisjonen i dette prosjektet var i utgangspunktet å teste modellene for heteroskedastisitet (varierende restleddsvarians) ved å estimere nestede varianter av de multinomiske modellene. Det ble imidlertid klart at dette ble problematisk. Innledningsvis ble flere av modellene estimert med destinasjonsvalget over transportmiddelvalget og motsatt. For de fleste av disse ble modellene med transportmiddelvalget over destinasjonsvalget dårligere enn den multinomiske varianten, mens modellene med destinasjonsvalget øverst ble noe bedre. Problemet var imidlertid at tidsverdiene i disse modellene ble vesentlig høyere enn de var i det multinomiske utgangspunktet, og at prediksjonsevnen var vesentlig dårligere. Vi har ikke her kommet helt til bunns når det gjelder årsaker til dette, men vår hypotese er at det kan ha noe å gjøre med de korreksjonsfaktorene som må innføres når vi trekker et utvalg destinasjoner i tillegg til valgt destinasjon i stedet for å estimere på alle tilgjengelige destinasjoner. Ulempen med å estimere på alle tilgjengelige destinasjoner er at datamaterialet eksploderer i størrelse og estimeringsprogrammet tar vesentlig lengre tid.

Det var verken tid eller ressurser i NTM6-prosjektet til å gå videre med grundigere undersøkelser av dette, men dette er nok en sak som konsortiet som har utviklet NTM6, er interessert i å arbeide videre med.

### 3.3 Lange arbeids og tjenestereiser

Arbeidet startet med et datamateriale for lange arbeidsreiser. Det viste seg imidlertid relativt raskt at dette datamaterialet ikke var så enkelt å få estimert noen sammenhenger ut av. Hovedårsaken til dette er trolig at datamaterialet er kvantitativt relativt begrenset (knappe 590 observasjoner). I tillegg er sikkert en del av de lange arbeidsreisene betalt av arbeidsgiver. Da har i tilfellet disse reisene klare likhetstrekk med tjenestereiser, som normalt også betales av andre enn den reisende selv. I RVU1998, som er grunnlaget for NTM5, ble det spurt om hvem som dekker reisekostnadene for de lange reisene som er rapportert. I NTM5 er det derfor rendyrket en reisehensikt som består av arbeids og tjenestereiser som er dekket av andre enn den reisende selv. Verken i RVU2005 eller i RVU2009 er imidlertid dette spørsmålet med for lange reiser. Å etablere en tilsvarende reisehensikt er derfor ikke mulig i NTM6.

Vi har likevel valgt å slå sammen datamaterialene for lange arbeidsreiser og tjenestereiser, men behandler da alle arbeidsreiser som egenbetalt og alle tjenestereiser som betalt av arbeidsgiver. Dette gir svært ulik datainput for de to reisehensiktene, men dette kan håndteres ved å implementere den estimerte modell to ganger, én gang for lange tjenestereiser, og én gang for arbeidsreiser. Å slå sammen de to datamaterialene gir i overkant av 2000 observasjoner til estimeringen av modellen, når vi bruker alle data fra RVU-materialet hvor valgt destinasjon er over 150 km unna startstedet.

#### 3.3.1 Valgene i datamaterialet

Tabell 3.4 viser hvordan datamaterialet fordeler seg på transportmidler og kjønn. Som vi ser gjennomføres over 60 % av reisene med fly, og ca. 23 % med bil som fører. 72 % av flyreisene gjennomføres av menn. Hvis bil som fører er valgt som transportmåte, så er det snakk om hele 89 % mannlige reisende.



**Tabell 3.4 Lange arbeids- og tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på kjønn**

	Mann	Kvinne	Totalt	Mann %	Kvinne %	Totalt %	Andel kvinner %
<b>Bilfører</b>	416	51	467	28 %	10 %	23 %	11 %
<b>Bilpassasjer</b>	33	52	85	2 %	10 %	4 %	61 %
<b>Kollektivt</b>	134	82	216	9 %	15 %	11 %	38 %
<b>Fly</b>	897	349	1246	61 %	65 %	62 %	28 %
<b>I alt</b>	1480	534	2014	100 %	100 %	100 %	27 %

Tabell 3.5 viser fordelingen på transportmidler og alder i dette datamaterialet. Denne type reiser gjennomføres hyppigst blant personer i aldersgruppen fra 45 til 54 år. Når det gjelder bilpassasjer og kollektivtransport er disse transportmåtene hyppigst benyttet av de yngste og de eldste trafikantene. For fly er situasjonen motsatt.

Tabell 3.6 viser fordelingen på transportmidler og familietyper. Her er det ikke noen ekstremt markante forskjeller, bortsett fra at enslige med barn i noe mindre grad ser ut til å velge fly som transportmåte, og i større grad kollektivtransport, som også blir noe hyppigere valgt av barnløse par og noe mindre hyppigere valgt av par med barn.

Når det gjelder *personlig* inntekt er sammenhengene noe tydeligere som det fremgår av Tabell 3.7. Valg av bilpassasjer som transportmåte, synker tydelig med økende inntekt, mens valg av fly som transportmiddel øker fra 47 % ved de laveste inntektene til nesten 80 % ved de høyeste. Bruken av kollektivtransport synker også tydelig med økende inntekt. Vi kan ellers merke oss at blant de som har reist som bilpassasjer har nesten halvparten mellom kr 200 og kr 400 tusen i årlig inntekt.

**Tabell 3.5 Lange arbeids- og tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på alder**

	18-24	25-34	35-44	45-54	55-66	67+	Total
<b>Bilfører</b>	16	63	139	144	90	15	467
<b>Bilpassasjer</b>	9	11	17	34	13	1	85
<b>Kollektivtransport</b>	9	34	53	55	52	13	216
<b>Fly</b>	34	181	363	432	220	16	1246
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>289</b>	<b>572</b>	<b>665</b>	<b>375</b>	<b>45</b>	<b>2014</b>
<b>Transportmiddelfordeling etter alder</b>							
<b>Bilfører</b>	24 %	22 %	24 %	22 %	24 %	33 %	23 %
<b>Bilpassasjer</b>	13 %	4 %	3 %	5 %	3 %	2 %	4 %
<b>Kollektivtransport</b>	13 %	12 %	9 %	8 %	14 %	29 %	11 %
<b>Fly</b>	50 %	63 %	63 %	65 %	59 %	36 %	62 %
<b>Aldersfordeling etter transportmiddel</b>							
<b>Bilfører</b>	3 %	13 %	30 %	31 %	19 %	3 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	11 %	13 %	20 %	40 %	15 %	1 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	4 %	16 %	25 %	25 %	24 %	6 %	100 %
<b>Fly</b>	3 %	15 %	29 %	35 %	18 %	1 %	100 %
<b>Total</b>	<b>3 %</b>	<b>14 %</b>	<b>28 %</b>	<b>33 %</b>	<b>19 %</b>	<b>2 %</b>	<b>100 %</b>

Tabell 3.6 Lange arbeids- og tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på familietype

	Par u/barn	Par m/barn	Enslig u/barn	Enslig m/barn	Andre	Total
<b>Bilfører</b>	171	222	41	13	20	467
<b>Bilpassasjer</b>	32	45	4	0	4	85
<b>Kollektivtransport</b>	97	76	21	10	12	216
<b>Fly</b>	450	595	113	25	63	1246
<b>Total</b>	<b>750</b>	<b>938</b>	<b>179</b>	<b>48</b>	<b>99</b>	<b>2014</b>
<b>Transportmiddelfordeling etter familietype</b>						
<b>Bilfører</b>	23 %	24 %	23 %	27 %	20 %	23 %
<b>Bilpassasjer</b>	4 %	5 %	2 %	0 %	4 %	4 %
<b>Kollektivtransport</b>	13 %	8 %	12 %	21 %	12 %	11 %
<b>Fly</b>	60 %	63 %	63 %	52 %	64 %	62 %
<b>Fordeling på familietype etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	37 %	48 %	9 %	3 %	4 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	38 %	53 %	5 %	0 %	5 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	45 %	35 %	10 %	5 %	6 %	100 %
<b>Fly</b>	36 %	48 %	9 %	2 %	5 %	100 %
<b>Total</b>	<b>37 %</b>	<b>47 %</b>	<b>9 %</b>	<b>2 %</b>	<b>5 %</b>	<b>100 %</b>

Tabell 3.7 Lange arbeids- og tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på personlig inntekt

	0-200	200-4	400-6	600-8	800+	Total
<b>Bilfører</b>	25	147	202	47	46	467
<b>Bilpassasjer</b>	21	39	17	6	2	85
<b>Kollektivtransport</b>	25	77	80	13	17	216
<b>Fly</b>	62	296	443	247	192	1246
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>559</b>	<b>742</b>	<b>313</b>	<b>257</b>	<b>2014</b>
<b>Transportmiddelfordeling etter personlig inntekt</b>						
<b>Bilfører</b>	19 %	26 %	27 %	15 %	18 %	23 %
<b>Bilpassasjer</b>	16 %	7 %	2 %	2 %	1 %	4 %
<b>Kollektivtransport</b>	19 %	14 %	11 %	4 %	7 %	11 %
<b>Fly</b>	47 %	53 %	60 %	79 %	75 %	62 %
<b>Fordeling på personlig inntekt etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	5 %	31 %	43 %	10 %	10 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	25 %	46 %	20 %	7 %	2 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	12 %	36 %	37 %	6 %	8 %	100 %
<b>Fly</b>	5 %	24 %	36 %	20 %	15 %	100 %
<b>Total</b>	<b>7 %</b>	<b>28 %</b>	<b>37 %</b>	<b>16 %</b>	<b>13 %</b>	<b>100 %</b>

Tabell 3.8 viser fordelingen av lange arbeids- og tjenestereiser på transportmiddel etter bilholdskategorier. Hele 60 % av reisene i datamaterialet er imidlertid gjennomført av personer som har full biltilgang. Av de som har valgt bilfører som reisemåte har hele 75 % full tilgang til bil. Vi kan imidlertid merke oss at også blant de som har full tilgang til bil, velger flest å reise med fly på lange arbeids og tjenestereiser.

Tabell 3.8 Lange arbeids- og tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på bilholdskategori

	DBTP	GBTP	DBTF	FBTF	GBTF	Total
<b>Bilfører</b>	0	0	4	348	115	467
<b>Bilpassasjer</b>	0	3	0	44	38	85
<b>Kollektivtransport</b>	7	13	9	104	83	216
<b>Fly</b>	12	20	30	714	470	1246
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>36</b>	<b>43</b>	<b>1210</b>	<b>706</b>	<b>2014</b>
<b>Transportmiddelfordeling etter bilholdskategori</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	9 %	29 %	16 %	23 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	8 %	0 %	4 %	5 %	4 %
<b>Kollektivtransport</b>	37 %	36 %	21 %	9 %	12 %	11 %
<b>Fly</b>	63 %	56 %	70 %	59 %	67 %	62 %
<b>Fordeling på bilholdskategori etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	1 %	75 %	25 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	4 %	0 %	52 %	45 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	3 %	6 %	4 %	48 %	38 %	100 %
<b>Fly</b>	1 %	2 %	2 %	57 %	38 %	100 %
<b>Total</b>	<b>1 %</b>	<b>2 %</b>	<b>2 %</b>	<b>60 %</b>	<b>35 %</b>	<b>100 %</b>

Tabell 3.9 viser fordelingen av observasjonene i dette datamaterialet på transportmiddel og antall overnattinger. Over 2/3 av reisene i materialet innebærer minst én overnatting. Vi ser at både blant reisene med og uten overnatting andelen med fly 62 %. Det er i det hele tatt ikke store forskjeller i transportmiddelvalget når det gjelder reiser med og uten overnattinger.

**Tabell 3.9 Lange arbeids- og tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på overnattinger**

	Ingen	Minst 1	Total	% ingen	% minst 1	% total	Andel med overnatting %
Bilfører	180	287	467	26 %	22 %	23 %	61 %
Bilpassasjer	20	65	85	3 %	5 %	4 %	76 %
Kollektivtransport	61	155	216	9 %	12 %	11 %	72 %
Fly	422	824	1246	62 %	62 %	62 %	66 %
<b>Total</b>	<b>683</b>	<b>1331</b>	<b>2014</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>66 %</b>

Tabell 3.10 viser fordelingen av observasjonene i dette datamaterialet på transportmiddel og størrelsen på reisefølget. 63 % av disse reisene gjennomføres uten reisefølge. Fly har størst markedsandel blant alle de tre segmenter.

**Tabell 3.10 Lange arbeids- og tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på reisefølge**

	Alene	2 sammen	3 eller flere	Total
Bilfører	321	95	51	467
Bilpassasjer	0	51	34	85
Kollektivtransport	145	23	48	216
Fly	801	227	218	1246
<b>Total</b>	<b>1267</b>	<b>396</b>	<b>351</b>	<b>2014</b>
<b>Transportmiddelfordeling etter reisefølge</b>				
Bilfører	25 %	24 %	15 %	23 %
Bilpassasjer	0 %	13 %	10 %	4 %
Kollektivtransport	11 %	6 %	14 %	11 %
Fly	63 %	57 %	62 %	62 %
<b>Fordeling på reisefølge etter transportmiddel</b>				
Bilfører	69 %	20 %	11 %	100 %
Bilpassasjer	0 %	60 %	40 %	100 %
Kollektivtransport	67 %	11 %	22 %	100 %
Fly	64 %	18 %	17 %	100 %
<b>Total</b>	<b>63 %</b>	<b>20 %</b>	<b>17 %</b>	<b>100 %</b>

Tabell 3.11 viser fordelingen av observasjonene i dette datamaterialet på transportmiddel og innhav av firmabil. 21 % av reisene i dette materialet er gjennomført av personer som har firmabil, men det er fly som er det mest benyttede transportmiddel for disse når det gjelder lange arbeids- og tjenestereiser.

**Tabell 3.11 Lange arbeids- og tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på firmabil**

	Nei	Ja	Total	% nei	% ja	% total	Andel med firmabil %
Bilfører	359	108	467	23 %	26 %	23 %	23 %
Bilpassasjer	81	4	85	5 %	1 %	4 %	5 %
Kollektivtransport	189	27	216	12 %	6 %	11 %	13 %
Fly	965	281	1246	61 %	67 %	62 %	23 %
<b>Total</b>	<b>1594</b>	<b>420</b>	<b>2014</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>21 %</b>

### 3.3.2 MD-modeller for lange arbeids- og tjenestereiser

Innledningsvis i estimeringen av langdistansemodellene ble det forsøkt å estimere egne modeller kun for arbeidsreiser. Det viste seg imidlertid raskt at det bl.a. var problemer med å få skikk på kostnadsvariabelen i disse modellene, og en av årsakene er trolig at mange

personer som har lange arbeidsreiser får sine reisekostnader dekket av arbeidsgiver. Både RVU2005 og RVU2009 mangler som nevnt spørsmål om hvem som betaler for de reiene som gjennomføres, og dermed har vi ingen informasjon om denne viktige dimensjonen i forbindelse med estimeringen. Fordi det også var et kvantitativt begrenset materiale for de lange arbeidsreisene (ca. 590 observasjoner), er de altså nå sammenslått med de lange tjenestereisene, men selv etter denne sammenslåingen er datamaterialet ikke problemfritt sett fra et estimeringssynspunkt.

Estimering av egne tids- og kostnadskoeffisienter har vist seg svært vanskelig i dette materialet. Verdiene på de estimerte tidskoeffisientene i de første modellene ble betydelig høyere enn kostnadskoeffisientene, dette gav implisitte tidsverdier i størrelsesorden 2500 kr/time i mange av modellene. Det er nok flere årsaker til dette, i tillegg til at vi mangler opplysninger hvem som betaler for de arbeidsreisene som er gjennomført i materialet. For tjenestereisene, som blant annet er spesifisert med kjørekostnader på over 3 kr per kilometer for en del bilreiser (kilometergodtgjørelse på reiseregninger), og med en del høyere kostnader for fly enn vi har for private reiser med fly, vil reisekostnadene rent faktisk være mye høyere enn reisekostnadene for de fleste private reiser, og dette vil isolert sett trekke estimatet for kostnadskoeffisienten ned. Siden det i første rekke er de avstands-avhengige reisekostnader som er høyere for tjenestereiser, og ikke de faste, vil det også være større tendenser til at reisetider og reisekostnader er korrelerte. Distanseuavhengige kostnader bryter ofte opp denne type korrelasjon, men for tjenestereisene blir disse bruddene mindre sett i forhold til de distanseavhengige kostnadskomponentene.

Når vi for tjenestereiser spesifiserer modellen med totale kostnader er dette fordi det er «arbeidsgivers beslutninger» om å sende ansatte på tjenestereiser vi forsøker å håndtere. I mange tilfeller er det sikkert den enkelte reisende som tar beslutningen om når/hvor/hvordan reisen skal gjennomføres, med mindre bedriften har bestemte regler for dette. For tjenestereiser er vel regelen i mange tilfeller at den ansatte får dekket alle reisekostnader, øvrige utlegg, og enkelte får vel også godtgjort deler av, eller hele, reisetiden. I mange bedrifter/tilfeller kan man vel kanskje hevde at reisekostnader inngår som faktor i produksjonen av de «tjenester» de ansatte leverer i enden av en reise, enten det er konsulentvirksomhet, kursdeltakelser, eller møter med forretningsforbindelser. Slik sett er det ikke sikkert at marginale reisekostnader er så avgjørende for en bedrifts beslutning om å sende ansatte avgårde på tjenestereiser. Det er ikke umulig at noe av dette også er reflektert i de lave tallverdiene for reisekostnader i de første modellene som ble estimert på dette materialet.

Innledningsvis kan det også nevnes at det tidlig ble klart at variabelen for oppmøtetid på flyplassene, som har sin bakgrunn i rapporterte oppmøtetider fra RVU på fly, ikke fikk forventet effekt. Den ble svært signifikant, men fikk feil fortegn, noe som sikkert har å gjøre med at mange lange arbeids- og tjenestereiser ofte skjer uten innsjekket bagasje, slik at man kan unngå noen køer og innsjekkingsfrister på flyplassene. I tillegg er sikkert OSL, som har den klart høyeste rapporterte oppmøtetiden, en hyppig benyttet flyplass for arbeids og tjenestereiser, mens bruken av de øvrige flyplassene synker sikkert noe avhengig av trafikkomslag. Rapporterte oppmøtetider synker også for mindre lufthavner, med kortere gangtid fra parkering, mv. Variabelen ble også forsøkt transformert med kvadratrotten, uten at det ble nevneverdig bedre.

Total ventetid for flyreiser var også en problematisk variabel å få på plass en koeffisient for i estimeringen, og dette har trolig sin bakgrunn i at personer som reiser langt i forbindelse med arbeid planlegger reisetidspunkt/reiserute bl.a. slik at oppholdstiden på mellom-liggende flyplasser blir lavest mulig. I nettverksmodellen blir ventetiden gjort avhengig av antallet avganger per døgn, reisekostnader (som øker trinnvis for hver omstigning) og fremføringstid. For fly var det derfor lettere å få på plass koeffisienter for ventetid for første flyplass.

Kostnadskoeffisientene, selv i sammenslått materiale, har altså vært en stor utfordring i estimeringen i modellene for lange arbeids- og tjenestereiser. Det ble imidlertid tidlig klart at det var en fordel å deflatere reisekostnadene med personlig inntekt. Det er derfor estimert modeller med og uten deflatering av reisekostnader med kvadratrotten av personlig inntekt. Deflasjon med inntekt betyr samtidig at tidsverdiene blir inntektsavhengig.

To av de beste modellene for de lange arbeids- og tjenestereiser er vist i Tabell 3.12. Begge modellene i tabellen har variabler som er nummerert fra 1 til 26. Den første koeffisienten i tabellen er tilknyttet en variabel som er definert som:

«vektfaktor\*reisetid + reisekostnader/(kvadratrotten av personlig inntekt)» i modell L8903TV6\_AT, og:

«vektfaktor\*reisetid + reisekostnader» i modell L9103TV6\_AT.

Vektfaktorene er satt litt forskjellig for de ulike transportmåtene (2.5 for bilfører og bilpassasjer, 2 for kollektivtransport og 1.8 for fly) og de gir tidsverdier på rundt 400-550 kr/time for en årsinntekt på kr 500' per år. I materialet som modellene er estimert på, har 20 % av observasjonene en inntekt på over kr 600000 per år (se Tabell 3.7). Gjennomsnittlig årlig personinntekt i materialet er 510' kr per år.

Dette betyr at tidskoeffisientene med fet skrift i tabellen (nr. 6, 10 og 16), og som også er merket med en stjerne, ikke er estimert, men altså fastsatt på forhånd.

Tabell 3.12 MD-modeller for lange arbeids- og tjenestereiser<sup>20</sup>.

File	L8903TV6_AT		L9103TV6_AT			
Observations	2014		2014			
Final log L	-12353.3		-12315.4			
D.O.F.	22		22			
Rho <sup>2</sup> 0	0.035		0.038			
Rho <sup>2</sup> c	-7.442		-7.416			
Koeff	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Nr.	Beskrivelse
<b>g_kost</b>	-0.205	-23.7	-0.128	-24.7	1	Generisk kostnadskoeffisient (sijm)
<b>bilf_0</b>	-0.288	-1	-0.459	-1.7	2	Konstant, bilfører (m)
<b>bilf_tid_M</b>	0.134	5.2	0.192	6.7	3	Reisetid bilfører, tillegg hvis mann (sijm)
<b>bilf_FBTF</b>	0.692	5.4	0.693	5.4	4	Full biltilgang, bilfører (sm)
<b>bilf_tps3_</b>	-1	-5.7	-0.638	-3.6	5	Reisefølge på 3 eller flere, bilfører (sm)
<b>bil_tid</b>	<b>-0.5125</b>	*	<b>-0.704</b>	*	<b>6</b>	<b>Reisetid, bilfører og passasjer (ijm)</b>
<b>bilp_0</b>	-1.25	-3.8	-0.963	-2.9	7	Konstant, bilpassasjer (m)
<b>bilp_TMFEM</b>	0.172	4.1	0.219	4.9	8	Reisetid bilpassasjer, tillegg hvis kvinne (sijm)
<b>bilp_tps2</b>	0.873	3.5	0.659	2.6	9	Reisefølge på 2, bilpassasjer (sm)
<b>bbt_inv</b>	<b>-0.41</b>	*	<b>-0.64</b>	*	<b>10</b>	<b>Reisetid, kollektivt (ijm)</b>
<b>bbt_aud</b>	-0.264	-1	-0.354	-1.4	11	Tilbringerdistanse, kollektivt (ijm)
<b>bbt_TMFEM</b>	0.0673	2.4	0.0979	3.3	12	Reisetid kollektivt, tillegg hvis kvinne (sijm)
<b>bbt_twt</b>	-0.613	-2.7	-0.246	-1.6	13	Kvadratrotten av total ventetid, kollektivtransport (ijm)
<b>bbt_ov0</b>	-0.68	-3.6	-0.613	-3.3	14	Ingen overnattinger, kollektivt (sm)
<b>fly_0</b>	0.623	2.2	-0.198	-0.7	15	Konstant, fly (m)
<b>fly_inv</b>	<b>-0.369</b>	*	<b>-0.576</b>	*	<b>16</b>	<b>Reisetid, fly</b>
<b>fly_aud</b>	-0.589	-14.9	-0.517	-13.3	17	Tilbringerdistanse, fly (ijm)
<b>fly_rd</b>	-0.63	-4.9	-0.634	-4.9	18	Restdøgn, fly
<b>fly_fwt</b>	-0.308	-2.4	-0.425	-3.3	19	Kvadratrotten av første ventetid, fly (ijm)
<b>fly_fbil</b>	0.756	5.6	0.431	3.3	20	Firmabil, fly (sm)
<b>fly_55_</b>	-0.266	-2.1	-0.222	-1.8	21	Alder > 55 år, fly (sm)
<b>L_S_M</b>	1	*	1	*	22	Totalt antall arbeidsplasser (j)
<b>s_A44TJE</b>	1.3	1.2	1.32	1.2	23	Arbeidsplasser innen publikumsattraktiv service (j)
<b>s_A42TJE</b>	2.68	5.7	2.72	5.7	24	Arbeidsplasser innen publikumsattraktiv fritid (j)
<b>s_A40TJE</b>	0.826	2.6	1.06	3.8	25	Arbeidsplasser innen ikke attraktiv service (j)
<b>s_A33VH</b>	3.92	33.9	3.94	33.5	26	Arbeidsplasser innen hotell & restaurant (j)
	Verdi (kr)	Vekt	Verdi (kr)	Vekt		
<b>Personlig inntekt</b>	<b>Kr 500' per år</b>		<b>Alle inntektsnivå</b>			
<b>VoT</b>	419	1.0	442	1.0		Gjennomsnittlig vektet tidsverdi for reisetid
<b>VoT bilf M</b>	413	1.0	400	0.9		Reisetid bilfører, mann
<b>VoT bilf FM</b>	559	1.3	550	1.2		Reisetid bilfører, kvinne
<b>VoT bilp M</b>	559	1.3	550	1.2		Reisetid bilpassasjer, mann
<b>VoT bilp FM</b>	371	0.9	379	0.9		Reisetid bilpassasjer, kvinne
<b>VoT bbt M</b>	447	1.1	500	1.1		Reisetid kollektivtransport, mann
<b>VoT bbt FM</b>	374	0.9	424	1.0		Reisetid kollektivtransport, kvinne
<b>VoT fly M &amp; FM</b>	402	1.0	450	1.0		Reisetid fly
<b>VoT bbt twt</b>	473	1.1	136	0.3		Ventetid kollektivtransport
<b>VoT fly fwt</b>	238	0.6	235	0.5		Ventetid fly
<b>VoT bbt aud</b>	5		5			Tilbringerdistanse kollektivtransport (kr/km)
<b>VoT fly aud</b>	11		7			Tilbringerdistanse fly (kr/km)

Den neste bolken i tabellen inneholder koeffisienter som tilhører variabler som er spesifikke for bilfører. Etter konstantleddet (2) har vi en variabel for reisetid som bilfører hvis mann (3),

<sup>20</sup> Følgende notasjon er benyttet:

g\_, generisk koeffisient for alle transportmåter

bbt\_, koeffisient for kollektivtransport

bil\_, generisk koeffisient for bilfører & passasjer

bilf\_, koeffisient for bilfører

bilp\_, koeffisient for bilpassasjer

(m), variabel varierer kun mellom modes

(ijm), variabel varierer mellom modes og destinasjoner

(sijm), variabel varierer mellom segmenter, destinasjoner og modes

(sm), variabel varierer mellom segmenter og modes

(j), variabel varierer kun mellom destinasjoner

som har en signifikant koeffisient med positivt fortegn. Dette innebærer at tidsverdiene er noe lavere for menn hvis de reiser som bilfører. Ved årlig personinntekt på kr 500000 får vi tidsverdier for menn som reiser som bilfører på ca. 413 per time, og dette er ca. 80-85 % av de opprinnelige tidsverdiene. Den neste koeffisienten «bilf\_FBTF» (4), øker sannsynligheten for å reise med bil som fører, hvis man har full biltilgang. Koeffisienten «bilf\_tps3\_» (5) bidrar til å redusere sannsynligheten for å reise med bil hvis det er 3 eller flere som reiser sammen.

Koeffisienten for reisetid (6) for bilførere og bilpassasjerer er 2.5 ganger høyere enn kostnadskoeffisienten (1) og dette gir en tidsverdi på 559 kr/time for kvinner i den første modellen, og på 550 kr i den andre.

Den neste bolken i tabellen viser koeffisienter som er estimert for variabler som inngår for bilpassasjeralternativet. Variabelen til koeffisienten «bilp\_TMFEM» (8) er spesifisert som et tillegg til reisetid som bilpassasjer for kvinner. Ved en årlig personinntekt på kr 500' blir den resulterende tidsverdien hhv 370 og 380 kr/time for de to modellene i tabellen. Dette er rundt 90 % av den gjennomsnittlige tidsverdien i begge modellene. Koeffisienten til en variabel for reisefølge på 2 personer «bilp\_tps2» (9) er positiv, og øker dermed sannsynligheten for å reise som bilpassasjer hvis 2 personer reiser sammen.

Den neste bolken med koeffisienter er tilknyttet kollektivtransport (buss, båt & tog). Den første, «bbt\_inv» (10) er 2 ganger høyere enn kostnadskoeffisientene. Dette gir tidsverdier på hhv 450 og 500 kr/time i de to modellene. Den neste koeffisienten, «bbt\_aud» (11), dreier seg om tilbringerdistanse. Omsatt til kroner blir motstanden her tilsvarende kr 5 per kilometer i begge modellene (de marginale kilometerkostnadene for bil er i dette prosjektet beregnet til kr 2.10 per kilometer). Koeffisienten «bbt\_TMFEM» (12) er spesifisert slik at den gir et tillegg til tidskoeffisienten for kvinner. Positivt fortegn betyr at tidsverdiene blir noe lavere, ca. 90-95 % av gjennomsnittlig tidsverdi, for kvinner som reiser kollektivt. Koeffisienten bbt\_twt (13) er tilknyttet en variabel hvor total ventetid er transformert med kvadratrotten. Dette gir en vekt i forhold til ombordtid på hhv 1.1 og 0.3 i disse modellene ved en ventetid på 30 minutter (dvs. timesavganger). Den siste koeffisienten for kollektivtransport «bbt\_ov0» (14) er tilknyttet en variabel som er 1 hvis reisen ikke har overnattinger. Da reduseres sannsynligheten for valg av kollektivtransport.

Den neste bolken med koeffisienter er tilknyttet variabler som er spesifikke for fly. Koeffisienten «fly\_inv» (15) er 1.8 ganger kostnadskoeffisienten, og dette gir tidsverdier for flyreiser på hhv. 400 og 450 kr i de to modellene. Koeffisienten «fly\_aud» (17) dreier seg om tilbringerdistanse og verdien motsvarer en ulempe på hhv. 11 og 7 kr/km, altså litt høyere enn for kollektivtransport. Koeffisienten «fly\_rd» (18) er tilknyttet en variabel som er 1 hvis reisen har foregått på såkalte «restdøgn<sup>21</sup>». Reiser som foregår disse på disse dagene har noe lavere sannsynlighet for å bruke fly som transportmåte. Koeffisienten «fly\_fwt» (19) er tilknyttet en variabel hvor første ventetid er transformert med kvadratrotten. Koeffisienten gir en motstand på hhv 0.6 og 0.5 i forhold til ombordtid, hvis ventetiden er 30 minutter (timesavganger). Den neste koeffisienten i denne bolken, «fly\_fbil» (20) trer i kraft for segmenter som har firmabil. Disse har som koeffisienten indikerer en noe høyere sannsynlig-

---

<sup>21</sup> Det er 220 normale virkedøgn (arbeidsdager) per år og 145 «restdøgn» (helg og høytider pluss sommerferieperioden).

het for å reise med fly på lange arbeids- og tjenestereiser. Den siste variabelen for fly, har koeffisienten «fly\_55\_» (21), og omfatter segmenter som er eldre enn 55 år. Disse har en noe lavere sannsynlighet for å velge fly enn andre.

Den neste bolken med koeffisienter dreier seg om variabler som kun omfatter destinasjonsvalget, og det er som vi ser 5 slike. Den første er totalt antall arbeidsplasser med koeffisienten «L\_S\_M» (22) som er normert til 1. Den neste (23) variabelen er arbeidsplasskategorien publikumsattraktiv service (div. organisasjoner inkl. politikk og kultur). En slik arbeidsplass betyr 3.8 ganger mer for destinasjonsvalget enn en normal arbeidsplass. Den tredje variabelen (24) er publikumsattraktiv service i forbindelse med fritid (opplevelsesleverandører). En slik arbeidsplass betyr isolert sett 15 ganger mer enn en vanlig arbeidsplass i valget av destinasjon. Den fjerde variabelen (25) er arbeidsplasser innen ikke publikumsattraktiv service (finans, konsulentvirksomhet, etc.). En slik arbeidsplass betyr 3 ganger mer enn en normal arbeidsplass. Den siste variabelen (26) dreier seg om arbeidsplasser innen hoteldrift, overnatting og restaurantdrift. Denne type arbeidsplasser betyr over 50 ganger mer enn en normal arbeidsplass i destinasjonsvalget.

### 3.4 Mellomlange arbeidsreiser

#### 3.4.1 Valgene i datamaterialet

Til estimering av MD-modell for mellomlange (fra 70 til 250 km) arbeidsreiser har vi 1141 observasjoner fra RVU til rådighet. Av disse er 441 fra lange reiser seksjonen i RVU2005, mens 250 er fra tilsvarende materiale fra RVU2009. Det er videre 73 mellomlange reiser hentet fra turdagboken i RVU2005 og 127 mellomlange reiser fra turdagboken i RVU2009. Når observasjonene går nærmere etter i sømmene av estimeringsprogrammet forkastes 42 observasjoner pga. ulike logiske feil og tilgjengelighetskrav, slik at vi sitter igjen med 1099 observasjoner i estimeringen.

Tabell 3.13 viser fordelingen av observasjonene på de tre transportmåtene vi har for de mellomlange reisene. Tabellen viser at 65 % bruker bil og at 34 % reiser kollektivt. Tabellen viser også at mellomlange reiser er betydelig «mannsdominert». Hele 77 % av de mellomlange arbeidsreisene er gjennomført av menn, og menn har også en betydelig høyere bilandel enn kvinner. For 70 % av reisene gjennomført av menn er bil den benyttede transportmåte.

**Tabell 3.13 Totalt antall observasjoner for mellomlange arbeidsreiser etter transportmåte og fordeling på kjønn**

	Antall observasjoner	Prosent	Menn	Prosent	Kvinner	Prosent	Andel kvinner
Bilfører	663	60 %	545	65 %	118	46 %	18 %
Bilpassasjer	59	5 %	38	5 %	21	8 %	36 %
Buss, båt, og tog	377	34 %	259	31 %	118	46 %	31 %
I alt	1099	100 %	842	100 %	257	100 %	23 %

Tabell 3.14 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmåte og alder. Materialet domineres av personer i alderen 35-54 år (55 % av reisene). 3 % av reisene er gjennomført av personer i pensjonsalder. Blant personer i yrkesaktiv alder er bilandelen høyest for de yngste (73 %) og de eldste (68 %) aldersgruppene.



Tabell 3.14 Mellomlange arbeidsreiser etter transportmåte og fordeling på alder

	13-24	25-34	35-44	45-54	55-66	67+	I alt
<b>Bilfører</b>	33	135	162	190	129	14	663
<b>Bilpassasjer</b>	14	15	10	14	3	3	59
<b>Buss, båt, og tog</b>	15	56	129	102	62	13	377
<b>I alt</b>	62	206	301	306	194	30	1099
<b>Transportmiddelfordeling etter alder</b>							
Bilfører	53 %	66 %	54 %	62 %	66 %	47 %	60 %
Bilpassasjer	23 %	7 %	3 %	5 %	2 %	10 %	5 %
Buss, båt, og tog	24 %	27 %	43 %	33 %	32 %	43 %	34 %
<b>Aldersfordeling etter transportmåte</b>							
Bilfører	5 %	20 %	24 %	29 %	19 %	2 %	100 %
Bilpassasjer	24 %	25 %	17 %	24 %	5 %	5 %	100 %
Buss, båt, og tog	4 %	15 %	34 %	27 %	16 %	3 %	100 %
<b>I alt</b>	6 %	19 %	27 %	28 %	18 %	3 %	100 %

Tabell 3.15 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og familietyper. Reisene i materialet er i hovedsak gjennomført av personer som lever i parforhold (78 % av reisene), og blant disse er det en liten tendens til at bil i noe større grad blir valgt hvis man har barn. Har man ikke barn går tendensen i retning kollektivtransport. For enslige er tendensen motsatt. Barnløse velger bil, mens de med barn velger i større grad kollektivtransport.

Tabell 3.15 Mellomlange arbeidsreiser etter transportmåte og fordeling familietyper

	Par u/barn	Par m/barn	Enslig u/barn	Enslig m/barn	Andre familietyper	I alt
<b>Bilfører</b>	239	281	80	14	49	663
<b>Bilpassasjer</b>	16	25	1	1	16	59
<b>Buss, båt, og tog</b>	155	148	29	12	33	377
<b>I alt</b>	410	454	110	27	98	1099
<b>Transportmiddelfordeling etter familietype</b>						
Bilfører	58 %	62 %	73 %	52 %	50 %	60 %
Bilpassasjer	4 %	6 %	1 %	4 %	16 %	5 %
Buss, båt, og tog	38 %	33 %	26 %	44 %	34 %	34 %
<b>Fordeling på familietyper etter transportmåte</b>						
Bilfører	36 %	42 %	12 %	2 %	7 %	100 %
Bilpassasjer	27 %	42 %	2 %	2 %	27 %	100 %
Buss, båt, og tog	41 %	39 %	8 %	3 %	9 %	100 %
<b>I alt</b>	37 %	41 %	10 %	2 %	9 %	100 %

Tabell 3.16 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og personlig inntekt. Totalt sett er 67 % av reisene i materialet gjennomført av folk som tjener mellom kr 200000 og kr 600000 per år. Det er ingen sterke mønstre som tegner seg i tabellen, kanskje bortsett fra at andelen som reiser som bilpassasjer synker ganske entydig med økende inntekt.

Tabell 3.16 Mellomlange arbeidsreiser etter transportmåte og fordeling personlig inntekt

	Missing	0-200	200-400	400-600	600-800	800+	Total
<b>Bilfører</b>	2	43	212	256	71	79	663
<b>Bilpassasjer</b>	1	15	28	8	7	0	59
<b>Buss, båt, og tog</b>	7	27	95	148	56	44	377
<b>I alt</b>	10	85	335	412	134	123	1099
<b>Transportmiddelfordeling etter personlig inntekt</b>							
Bilfører	20 %	51 %	63 %	62 %	53 %	64 %	60 %
Bilpassasjer	10 %	18 %	8 %	2 %	5 %	0 %	5 %
Buss, båt, og tog	70 %	32 %	28 %	36 %	42 %	36 %	34 %
<b>Fordeling av personlig inntekt etter transportmiddel</b>							
Bilfører	0 %	6 %	32 %	39 %	11 %	12 %	100 %
Bilpassasjer	2 %	25 %	47 %	14 %	12 %	0 %	100 %
Buss, båt, og tog	2 %	7 %	25 %	39 %	15 %	12 %	100 %
<b>I alt</b>	1 %	8 %	30 %	37 %	12 %	11 %	100 %

Tabell 3.17 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og bilholdskategori. 98 % av reisene i materialet er gjennomført av personer med førerkort. Totalt sett har 62 % av dem full tilgang til bil (minst like mange biler i husholdet som personer med førerkort). 70 % av de med full biltilgang reiser som bilfører i dette materialet.

**Tabell 3.17 Mellomlange arbeidsreiser etter transportmåte og fordeling på bilholdskategorier**

	DBTP	GBTP	DBTF	FBTF	GBTF	Total
<b>Bilfører</b>	0	0	5	479	179	663
<b>Bilpassasjer</b>	0	12	0	18	29	59
<b>Buss, båt, og tog</b>	4	12	21	187	153	377
<b>I alt</b>	4	24	26	684	361	1099
<b>Transportmiddelfordeling etter bilholdskategori</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	19 %	70 %	50 %	60 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	50 %	0 %	3 %	8 %	5 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	100 %	50 %	81 %	27 %	42 %	34 %
<b>Fordeling på bilholdskategorier etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	1 %	72 %	27 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	20 %	0 %	31 %	49 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	1 %	3 %	6 %	50 %	41 %	100 %
<b>I alt</b>	0 %	2 %	2 %	62 %	33 %	100 %

Tabell 3.18 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og om det er overnattinger involvert på destinasjonen. Som vi ser gjennomføres en større andel av reisene uten overnatting med kollektivtransport, enn reiser med overnatting. Totalt sett er det én eller flere overnattinger involvert for 26 % av reisene i materialet. For reiser gjennomført som bilpassasjer er det overnatting involvert for 51 % av reisene, mens kollektivtransport har den laveste overnattingsandelen på 19 %. Materialet er som vi ser for lite til at det er mulig å estimere egne modeller som skiller på overnatting.

**Tabell 3.18 Mellomlange arbeidsreiser etter transportmåte og fordeling på overnattinger**

	Ingen	1 eller flere	Total	Ingen %	1 eller flere %	% med overnatting
<b>Bilfører</b>	480	183	663	59 %	65 %	28 %
<b>Bilpassasjer</b>	29	30	59	4 %	11 %	51 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	307	70	377	38 %	25 %	19 %
<b>I alt</b>	816	283	1099	100 %	100 %	26 %

Tabell 3.19 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og størrelsen på reisefølget. Av alle reisene gjennomføres 76 % av personer som reiser alene. Blant de som reiser alene er bilførerandelen 64 %. 15 % av alle reiser gjennomføres med reisefølge på 2 som reiser sammen. Blant disse reisene går 81 % med bil (som fører eller passasjer). Kollektivandelen er høyest hvis man reiser tre eller flere sammen (42 %).

Tabell 3.19 Mellomlange arbeidsreiser etter transportmåte og fordeling på reisefølge

	Alene	2 sammen	3+ sammen	Total
Bilfører	529	97	37	663
Bilpassasjer	0	37	22	59
Buss, båt, og tog	303	31	43	377
I alt	832	165	102	1099
<b>Transportmiddelfordeling etter reisefølge</b>				
Bilfører	64 %	59 %	36 %	60 %
Bilpassasjer	0 %	22 %	22 %	5 %
Buss, båt, og tog	36 %	19 %	42 %	34 %
<b>Fordeling på reisefølge etter transportmiddel</b>				
Bilfører	80 %	15 %	6 %	100 %
Bilpassasjer	0 %	63 %	37 %	100 %
Buss, båt, og tog	80 %	8 %	11 %	100 %
I alt	76 %	15 %	9 %	100 %

### 3.4.2 MD-modeller for mellomlange arbeidsreiser

Modellene for mellomlange arbeidsreiser har ikke vært de vanskeligste modellene å få skikk på i NTM6 prosjektet, selv om at antall observasjoner er relativt begrenset. Et par av de beste modellene er vist i Tabell 3.20. Forskjellen mellom de to modellene er at mens den første ikke inkluderer personinntekt, er den andre estimert med reisekostnader dividert med kvadratroten av personinntekt. Dermed blir tidsverdiene i den siste modellen avhengig av personlig inntekt. Modellene inneholder variable/koeffisienter som i tabellen er nummerert fra 1 til 17.

Tabell 3.20 MD-modeller for mellomlange arbeidsreiser

File	M6316GV5_ARB		M6416GV5_ARB			
Observations	1110		1110			
Final log L	-6269.3		-6273			
D.O.F.	16		16			
Rho <sup>2</sup> 0	0.087		0.087			
Rho <sup>2</sup> c	-6.818		-6.823			
Koeffisient	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Nr.	Beskrivelse
g_tid	-0.765	-10.3	-0.783	-10.6	1	Generisk reisetid (ijm)
g_kost	-0.509	-7.1	-0.941	-6.6	2	Generiske reisekostnader (sijm)
bbt_tps3_	1.4	5.2	1.28	4.8	3	Hvis 3 eller flere i reisefølget, kollektivtransport (sm)
bbt_NVD	0.632	3.2	0.658	3.3	4	Hvis normale virkedøgn, kollektivtransport (sm)
bbt_3544	0.602	3.8	0.609	3.9	5	Hvis alder 35-44, kollektivtransport (sm)
bbt_ov0	0.478	2.8	0.487	2.9	6	Ikke overnatting, kollektivtransport (sm)
bbt_twt	-1.92	-5.4	-1.94	-5.4	7	Kvadratrot av total ventetid, kollektivtransport (ijm)
bbt_aud	-3.14	-4.8	-3.13	-4.8	8	Tilbringerdistanse, kollektivtransport (ijm)
bilf_0	-0.962	-2.6	-0.956	-2.6	9	Konstant, bilfører (m)
bilf_tid_M	0.33	4.8	0.322	4.7	10	Tidsulempe tillegg hvis mann, bilfører (sijm)
bilf_FBTF	0.81	5.5	0.817	5.6	11	Full biltilgang, bilfører (sm)
bil_tidc	-0.0761	-2.7	-0.0784	-2.8	12	Ekstra tidsulempe hvis kryssing av «køgrenser», fører & passasjer (ijm)
bilp_0	-1.47	-3.4	-1.47	-3.4	13	Konstant, bilpassasjer (m)
bilp_ov1_	0.894	2.7	0.874	2.6	14	Hvis overnatting, passasjer (sm)
bilp_FBTP	1.43	2.2	1.28	1.9	15	Hvis bil i HH men ikke førerkort, passasjer (sm)
L_S_M	1	*	1	*	16	Totalt antall arbeidsplasser (ij)
s_A33VH	2.79	21	2.78	21	17	Antall arbeidsplasser innenfor hotell/restaurant/fritids/tjeneste (ij)
Personinntekt	Alle inntekter		500' kr per år			
	Verdi (kr)	Vekt	Verdi (kr)	Vekt		
VOT GENERISK	150	1.00	186	1.00		
VOT BIL KØMRÅDER	165	1.10	205	1.10		
VOT BBT TWT	189	1.25	230	1.24		
VOKMAUD (kr/km)	10	0.07	12	0.07		
VOT BIL MALE	85	0.57	110	0.59		

Den første bolken i tabellen viser tids- og kostnadskoeffisientene. I begge disse modellene inngår reisetid (1) generisk og koeffisientene har korrekt fortegn og er statistisk meget signifikant. Reisekostnadene (2) er spesifisert med skattefradrag på 40 %, med kilometer-satsene 1.4 kr/km i 2005 og 1.5 kr/km i 2009, og også disse har korrekt fortegn og er statistisk presist estimert. I modellen spesifisert uten deflasjon med inntekt (M6316GV5\_ARB), er tidsverdien for ombordtid 150 kr/time, og den varierer med størrelsen på inntekten i den andre. I modell M6416GV5\_ARB øker tidsverdien fra 144 kr/time ved inntekt på kr 300000 per år til 204 kr/time ved en inntekt på kr 600000 per år. Ved inntekter på kr 400000 og kr 500000 per år, blir tidsverdiene på hhv. 166 kr/time og 186 kr/time. Tidsverdiene er altså noe høyere i modellen spesifisert med reisekostnader dividert med kvadratroten av inntekt. Det er imidlertid den første modellen, som er spesifisert uten inntekt, som statistisk sett er best.

De to modellene i tabellen er også estimert med transportmiddelspesifikke reisetidskoeffisienter, som altså gir transportmiddelspesifikke tidsverdier. Tidskoeffisienten for kollektivtrafikk få da den høyeste tallverdien, og dermed også den høyeste tidsverdien. Statistisk sett er imidlertid modellene med transportmiddelspesifikke tidsverdier dårligere bestemt enn de to vist i tabellen over.

Den neste bolken med koeffisienter i tabellen dreier seg om kollektivtransport. Den første koeffisienten «bbt\_tps3\_» (3) dreier seg om stort reisefølge. Hvis det er 3 eller flere som reiser sammen, så øker sannsynligheten for at kollektivtransport blir valgt som transportmåte ifølge denne koeffisienten. Koeffisienten «bbt\_NVD» (4) er tilknyttet en variabel som er 1 hvis reisen foregår på normale virkedøgn (virkedager minus sommerferie, 220 dager per år). Som vi ser vil sannsynligheten for å reise med kollektivtransport da være høyere enn for reiser gjennomført i de resterende døgn i året. Koeffisienten «bbt\_3544» (5) er tilknyttet en variabel som er 1 hvis personen er mellom 35 og 44 år. Disse har en noe høyere tilbøyelighet til å reise med kollektivtransport enn andre aldersgrupper.

Koeffisienten «bbt\_ov0» (6) er tilknyttet en variabel som er 1 hvis reisen ikke omfatter overnattinger. Mellomlange arbeidsreiser uten overnatting gir høyere sannsynlighet for at kollektivtransport blir valgt enn reiser med overnatting. I disse to modellene inngår total ventetid (7) transformert ved kvadratroten. Da blir ulempen avhengig av ventetiden i seg selv, men ved 15 minutters total ventetid blir vekten i forhold til ombordtid på rundt 2.5 i begge modeller, ved 30 minutters total ventetid blir vekten rundt 1.75 i begge modeller, og ved en times ventetid blir vekten på ca. 1.25. Koeffisienten «bbt\_aud» (8) viser ulempen ved tilbringerdistanse (målt i 60 km). Verdien på denne koeffisienten i forhold til kostnadskoeffisienten gir en generalisert kostnad for tilbringerdistanse på ca. 10-12 kr/km i disse modellene.

Den neste bolken i tabellen er spesifikk for bilførere. Den første er et konstantledd (9). Koeffisienten «bilf\_tid\_M» (10) er tilknyttet en variabel som gir lavere verdsetting av reisetid blant menn hvis de velger å reise som bilførere. Som Tabell 3.13 indikerer er mellomlange arbeidsreiser først og fremst utbredt blant menn. 77 % av alle mellomlange arbeidsreiser gjennomføres av menn, og 82 % av alle mellomlange arbeidsreiser med bil gjennomføres av menn. I tillegg er menns reiselengder for mellomlange arbeidsreiser en del lengre enn kvinners. Dette gir seg også utslag i modellene ved at tidsverdiene nesten halveres for menn, på mellomlange arbeidsreiser med bil som fører. Tidsverdiene for menn som bilfører er på

85 kr/time i den første modellen, og på 110 kr/time i den siste (begge disse ca. 60 % av de opprinnelige tidsverdiene). Den siste koeffisienten for bilførere, «bilf\_FBTF» (11) øker sannsynligheten for å reise som bilfører hvis man har full biltilgang (minst like mange biler i husholdet som det er antall personer med førerkort).

Den neste bolken i tabellen inneholder kun én koeffisient som er felles for bilførere og bilpassasjerer. Koeffisienten «bil\_tidc» (12) er tilknyttet en variabel som gir et tillegg til tidsverdiene hvis reisene krysser inn over grensene for områder hvor det normalt er kjøproblemer rundt de 4 største byene i landet. Verdien på koeffisienten gir et tillegg på tidsverdiene for bilreiser på ca. 10 % i begge de to modellene.

Den nest siste bolken i tabellen inneholder koeffisienter som er spesifikke for bilpassasjerer. Den første koeffisienten er et konstantledd (13). Koeffisienten «bilp\_ov1\_» (14) er tilknyttet en variabel som er 1 hvis reisen har involvert minst 1 overnatting. Da øker også sannsynligheten for at bilpassasjer blir valgt som transportmiddel. Koeffisienten «bilp\_FBTP» (15) er tilknyttet en variabel som er 1 hvis personen ikke har førerkort men minst én bil i husholdet. Koeffisientens verdi og fortegn øker sannsynligheten for å reise som bilpassasjer for slike segmenter.

Den siste bolken i tabellen inneholder såkalte attraksjonsvariabler. Mens de koeffisienter og variabler som er omtalt over reflekterer oppofrelsen ved å reise, reflekterer attraksjonsvariablene den nytte man oppnår på bestemmelsesstedet. For de mellomlange arbeidsreisene er totalt antall arbeidsplasser den første variabelen i den siste bolken. Den neste variabelen, «s\_A33VH», er arbeidsplasser innenfor hotell- og restaurantvirksomheter. Variabelen er den eneste av de arbeidsplasskategoriene som er definert i sonedatafilen som blir signifikant, når hver enkelt testes som mulig kandidat i tillegg til totalt antall arbeidsplasser, én etter én. Antall mannsdominerte arbeidsplasser er også testet i denne forbindelse, uten at koeffisienten blir signifikant. Tolkningen av «s\_A33VH» må være at en del mellomlange arbeidsreiser med overnatting ender opp i områder med hoteller, eller at arbeidsplasser som ligger i nærheten av områder med hotell og restaurantvirksomhet attraherer spesielt mange mellomlange arbeidsreiser.

## 3.5 Mellomlange tjenestereiser

### 3.5.1 Valgene i datamaterialet

Til estimering av MD-modell for mellomlange (fra 70 til 250 km) tjenestereiser har vi 1946 observasjoner fra RVU til rådighet. Av disse er 908 fra lange reiser seksjonen i RVU2005, mens 958 er fra tilsvarende materiale fra RVU2009. Det er videre 87 mellomlange reiser hentet fra turdagboken i RVU2005 og 51 mellomlange reiser fra turdagboken i RVU2009. Når observasjonene går nærmere etter i sømmene av estimeringsprogrammet forkastes 93 observasjoner pga. ulike logiske feil og tilgjengelighetskrav, slik at vi sitter igjen med 1853 observasjoner i estimeringen.

Tabell 3.21 viser fordelingen av observasjonene på de tre transportmåtene vi har for de mellomlange reisene. Tabellen viser at totalt 80 % bruker bil som fører eller passasjer, og at 20 % reiser kollektivt. Tabellen viser også at mellomlange tjenestereiser, i likhet med de

mellomlange arbeidsreisene, er betydelig «mannsdominert». Hele 71 % av de mellomlange arbeidsreisene er gjennomført av menn, og menn har også en betydelig høyere bilandel enn kvinner. For 85 % av reisene gjennomført av menn er bil den benyttede transportmåte.

**Tabell 3.21 Totalt antall observasjoner for mellomlange tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på kjønn**

	Menn	Kvinner	Total	% menn	% kvinner	% totalt	Andel kvinner %
<b>Bilfører</b>	1012	273	1285	77 %	50 %	69 %	21 %
<b>Bilpassasjer</b>	99	101	200	8 %	19 %	11 %	51 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	198	170	368	15 %	31 %	20 %	46 %
<b>I alt</b>	1309	544	1853	100 %	100 %	100 %	29 %

Tabell 3.22 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmåte og alder. Materialet domineres av personer i alderen 35-54 år (55 % av reisene). 3 % av reisene er gjennomført av personer i pensjonsalder. Blant personer i yrkesaktiv alder er bilandelen høyest for de yngste (71 %) og lavest blant de eldste (61 %) aldersgruppene.

**Tabell 3.22 Mellomlange tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på alder**

	18-24	25-34	35-44	45-54	55-66	67+	I alt
<b>Bilfører</b>	50	168	362	403	272	30	1285
<b>Bilpassasjer</b>	2	24	44	68	44	11	200
<b>Buss, båt, og tog</b>	18	43	114	108	74	8	368
<b>I alt</b>	70	235	520	579	390	49	1853
<b>Transportmiddelfordeling etter alder</b>							
Bilfører	71 %	71 %	70 %	70 %	70 %	61 %	69 %
Bilpassasjer	3 %	10 %	8 %	12 %	11 %	22 %	11 %
Buss, båt, og tog	26 %	18 %	22 %	19 %	19 %	16 %	20 %
<b>Aldersfordeling etter transportmåte</b>							
Bilfører	4 %	13 %	28 %	31 %	21 %	2 %	100 %
Bilpassasjer	1 %	12 %	22 %	34 %	22 %	6 %	100 %
Buss, båt, og tog	5 %	12 %	31 %	29 %	20 %	2 %	100 %
<b>I alt</b>	6 %	19 %	27 %	28 %	18 %	3 %	100 %

Tabell 3.23 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og familietyper. Reisene i materialet er i hovedsak gjennomført av personer som lever i parforhold (78 % av reisene). Det er ikke store variasjoner i transportmiddelvalget etter familietype.

**Tabell 3.23 Mellomlange tjenestereiser etter transportmåte og fordeling familietyper**

	Par u/barn	Par m/barn	Enslig u/barn	Enslig m/barn	Andre familietyper	I alt
<b>Bilfører</b>	471	606	118	39	51	1285
<b>Bilpassasjer</b>	75	99	18	5	3	200
<b>Buss, båt, og tog</b>	135	158	36	14	25	368
<b>I alt</b>	681	863	172	58	79	1853
<b>Transportmiddelfordeling etter familietype</b>						
Bilfører	69 %	70 %	69 %	67 %	65 %	69 %
Bilpassasjer	11 %	11 %	10 %	9 %	4 %	11 %
Buss, båt, og tog	20 %	18 %	21 %	24 %	32 %	20 %
<b>Fordeling på familietyper etter transportmåte</b>						
Bilfører	37 %	47 %	9 %	3 %	4 %	100 %
Bilpassasjer	38 %	50 %	9 %	3 %	2 %	100 %
Buss, båt, og tog	37 %	43 %	10 %	4 %	7 %	100 %
<b>I alt</b>	37 %	41 %	10 %	2 %	9 %	100 %

Tabell 3.24 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og personlig inntekt. Totalt sett er 67 % av reisene i materialet gjennomført av folk som tjener mellom kr 200000 og kr 600000 per år. Vi ser at andelen som reiser som bilfører øker ganske entydig med inntekt, og at andelen som reiser som bilpassasjer og med kollektivtransport synker nesten like entydig med økende inntekt.

Tabell 3.24 Mellomlange tjenestereiser etter transportmåte og fordeling personlig inntekt

	0-200	200-400	400-600	600-800	800+	Total
Bilfører	76	437	515	153	100	1285
Bilpassasjer	28	90	58	13	6	200
Buss, båt, og tog	36	151	124	33	21	368
I alt	140	678	697	199	127	1853
Bilfører	54 %	64 %	74 %	77 %	79 %	69 %
Bilpassasjer	20 %	13 %	8 %	7 %	5 %	11 %
Buss, båt, og tog	26 %	22 %	18 %	17 %	17 %	20 %
Bilfører	6 %	34 %	40 %	12 %	8 %	100 %
Bilpassasjer	14 %	45 %	29 %	7 %	3 %	100 %
Buss, båt, og tog	10 %	41 %	34 %	9 %	6 %	100 %
I alt	8 %	30 %	37 %	12 %	11 %	100 %

Tabell 3.25 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og bilholdskategori. 98 % av reisene i materialet er gjennomført av personer med førerkort (DBTF+FBTF+GBTF). Totalt har 62 % av dem full tilgang til bil (FBTF, minst like mange biler i husholdet som personer med førerkort). 75 % av de med full biltilgang reiser som bilfører i dette materialet.

Tabell 3.25 Mellomlange tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på bilholdskategorier

	DBTP	GBTP	DBTF	FBTF	GBTF	Total
Bilfører	0	0	0	938	347	1285
Bilpassasjer	0	9	0	120	71	200
Buss, båt, og tog	16	21	8	196	127	368
I alt	16	30	8	1254	545	1853
<b>Transportmiddelfordeling etter bilholdskategori</b>						
Bilfører	0 %	0 %	0 %	75 %	64 %	69 %
Bilpassasjer	0 %	30 %	0 %	10 %	13 %	11 %
Buss, båt, og tog	100 %	70 %	100 %	16 %	23 %	20 %
<b>Fordeling på bilholdskategorier etter transportmiddel</b>						
Bilfører	0 %	0 %	0 %	73 %	27 %	100 %
Bilpassasjer	0 %	5 %	0 %	60 %	36 %	100 %
Buss, båt, og tog	4 %	6 %	2 %	53 %	35 %	100 %
I alt	0 %	2 %	2 %	62 %	33 %	100 %

Tabell 3.26 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og om det er overnatting involvert på destinasjonen. Som vi ser gjennomføres en større andel av reisene med overnatting med kollektivtransport enn reiser uten overnatting. Totalt sett er det én eller flere overnattinger involvert for 33 % av reisene i materialet. For reiser gjennomført som bilpassasjer er overnatting involvert for 45 % av reisene, mens kollektivtransport har en overnattingsandel på 42 %. Materialet er som vi ser for lite til at det er mulig å estimere egne modeller som skiller på overnatting.

Tabell 3.26 Mellomlange tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på overnattinger

	Ingen	1 eller flere	Total	Ingen %	1 eller flere %	Totalt %	% med overnatting
Bilfører	918	367	1285	74 %	60 %	69 %	29 %
Bilpassasjer	110	90	200	9 %	15 %	11 %	45 %
Buss, båt, og tog	212	156	368	17 %	25 %	20 %	42 %
I alt	1240	613	1853	100 %	100 %	100 %	33 %

Tabell 3.27 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og størrelsen på reisefølget. Av alle reisene gjennomføres 62 % av personer som reiser alene. Blant de som reiser alene er bilførerandelen 79 %. 23 % av alle reiser gjennomføres med et reisefølge på 2 som reiser sammen. Blant disse reisene går hele 90 % med bil (som fører eller passasjer). Kollektivandelen er høyest hvis man reiser tre eller flere sammen (32 %).

**Tabell 3.27 Mellomlange tjenestereiser etter transportmåte og fordeling på reisefølge**

	Alene	2 sammen	3+ sammen	Total
<b>Bilfører</b>	906	276	103	1285
<b>Bilpassasjer</b>	0	116	84	200
<b>Buss, båt, og tog</b>	240	42	86	368
<b>I alt</b>	1146	434	273	1853
<b>Transportmiddelfordeling etter reisefølge</b>				
<b>Bilfører</b>	79 %	64 %	38 %	69 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	27 %	31 %	11 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	21 %	10 %	32 %	20 %
<b>Fordeling på reisefølge etter transportmiddel</b>				
<b>Bilfører</b>	71 %	21 %	8 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	58 %	42 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	65 %	11 %	23 %	100 %
<b>I alt</b>	62 %	23 %	15 %	100 %

### 3.5.2 MD-modeller for mellomlange tjenestereiser

Et par av de beste modellene for mellomlange tjenestereiser er vist i Tabell 3.28. I modell M6239V5\_TJE inngår ikke inntekt, mens reisekostnadene er dividert med kvadratroten av personlig inntekt i modell M6339V5\_TJE. Ellers er disse to modellene identiske, når det gjelder spesifikasjon. Den første modellen er, som Log L-verdien indikerer, noe bedre enn den siste modell når det gjelder statistiske egenskaper totalt sett.

De generiske tids- (1) og kostnadskoeffisientene (2) gir en tidsverdi for reisetid på 284 kr/time i den første modellen, og på 387 kr/time i den siste, hvor tidsverdiene er inntekts-avhengig. Den nevnte tidsverdi gjelder for personlige inntekter på 500' kr per år. Ved inntekter på 400' og 600' blir tidsverdiene i denne modellen på hhv. 346 kr/time og 424 kr/time, altså betydelig høyere tidsverdier enn i den første modellen.

De to modellene i tabellen er også estimert med transportmiddelspesifikke tidskoeffisienter. Tidsverdiene for kollektivtransport blir da vesentlig høyere enn tidsverdiene for bil, men modellene blir ikke statistisk bedre enn de to modellene vist i tabellen.

Koeffisientene/variablene i tabellen er nummerert fra 1 til 16. Den neste bolken med koeffisienter i tabellen viser to koeffisienter som er spesifikke for bilførere. Den første er et konstantledd (3). Den neste er en segmenteringsvariabel for full biltilgang (4) som øker sannsynligheten for å velge bil på mellomlange tjenestereiser hvis det er like mange biler som personer med førerkort i husholdet.

Den neste bolken inneholder en variabel som er felles for bilfører og bilpassasjer. Koeffisienten «bil\_con» (5) er tilknyttet en variabel for reisetid hvis man krysser over grenser rundt de 4 største byområdene i Norge hvor man normalt kan oppleve at det er trengsel på vegnettet. Koeffisienten og variabelen øker tidsulempene for reiser med bil som krysser slike grenser med ca. 30 %.

Den neste bolken med koeffisienter er spesifikke for bilreiser som passasjer. I tillegg til konstantleddet (6) er det med en variabel som er tilknyttet kvinner (7) og en variabel som gjelder for reiser med reisefølge på 3 eller flere som reiser sammen (8). I begge tilfeller øker sannsynligheten for å reise som bilpassasjer.



Tabell 3.28 MD-modeller for mellomlange tjenestereiser

File	M6239V5_TJE		M6339V5_TJE			
Observations	1893		1893			
Final log L	-10782.7		-10784.1			
D.O.F.	15		15			
Rho <sup>2</sup> 0	0.082		0.082			
Rho <sup>2</sup> c	-7.194		-7.195			
Koeffisient	Estimat	T-Verdi	Estimat	T-Verdi	Nr.	Beskrivelse
g_tid	-0.369	-6.7	-0.391	-7.3	1	Generisk reisetid (sijm)
g_kost	-0.13	-3.8	-0.226	-3.5	2	Generiske kostnader (sijm)
bilf_0	-0.621	-2.4	-0.628	-2.4	3	Kontant, bilfører (m)
bilf_FBTf	0.475	3.9	0.473	3.9	4	Full biltilgang, bilfører (sm)
bil_con	-0.0998	-5.3	-0.102	-5.5	5	Reisetid, tillegg hvis kjø, bilfører & passasjer (ijm)
bilp_0	-1.59	-5.8	-1.59	-5.7	6	Konstant, bilpassasjer (m)
bilp_FEM	1.11	6.3	1.11	6.2	7	Hvis kvinne, bilpassasjer (sm)
bilp_tps3_	0.622	3.3	0.613	3.3	8	Hvis 3 og flere reiser sammen, bilpassasjer (sm)
bbt_aud	-0.962	-2.4	-0.983	-2.4	9	Tilbringerdistanse, kollektivt (ijm)
bbt_M	-1.11	-8.3	-1.09	-8.2	10	Hvis mann, kollektivt (sm)
bbt_ov0	-0.241	-1.8	-0.235	-1.8	11	Ingen overnattinger, kollektivt (sm)
bbt_RD	-0.611	-3.2	-0.615	-3.2	12	Hvis "restdøgn", kollektivt (m)
bbt_tps3_	1.53	7.9	1.49	7.8	13	Hvis 3 og flere reiser sammen, kollektivt (sm)
bbt_twt	-1.2	-5	-1.18	-5	14	Kvadratroten av total ventetid, kollektivt (ijm)
L_S_M	1	*	1	*	15	Totalt antall arbeidsplasser
s_A33VH	3.07	32.2	3.07	32.1	16	Antall arbeidsplasser i hotell & restaurant
Personinntekt i 1000 kr	Alle inntekter		Kr 500' per år			
	Verdi kr	Vekt	Verdi kr	Vekt		
VoT Generisk	284	1.0	387	1.0		
VoT bil kjø	361	1.3	488	1.3		
VoT bbt TWT (ved 30 min VT)	653	2.3	826	2.1		
VoT bbt TWT (ved 60 min VT)	462	1.6	584	1.5		
VoT bbt AUD	12	0.04	16	0.04		

Den neste bolken, som også er den største bolken i tabellen, er koeffisienter tilknyttet variable spesifikke for kollektivtrafikk. Den første koeffisienten dreier seg om tilbringerdistanse (9). Motstanden for tilbringerdistanse blir hhv 12 kr/km og kr 16/km i de to modellene. Den neste koeffisienten reduserer menns sannsynlighet for å reise med kollektivtransport (10), og de to påfølgende reduserer sannsynligheten for å reise kollektivt på reiser uten overnatting (11), og hvis reisen foregår på såkalte restdøgn (sommerferie, høytidsperioder, helg), hvor kollektivtilbudet normalt sett er dårligere enn på normale virkedøgn (12). Hvis 3 og flere reiser sammen øker imidlertid sannsynligheten for å reise med kollektivtransport (13). Ventetid inngår i begge modellene med kvadratrot, og vekten i forhold til ombordtid blir dermed avhengig av lengden på ventetiden i utgangspunktet. Ved timesavganger (30 mins ventetid) blir vekten i forhold til ombordtid på 2.3 i den første modellen og på 2.1 i den andre. Ved 60 min ventetid blir vektene hhv 1.6 og 1.5. I begge disse modellene betyr dermed høy turtetthet relativt mye i valg av transportmiddel.

Den neste bolken inneholder variabler for destinasjonsvalg i modellene for de mellomlange tjenestereisene. Den første av disse er totalt antall arbeidsplasser (15), mens den siste gir et tillegg for områder hvor det er mye hotell og restaurantarbeidsplasser (16). Én slik arbeidsplass attraherer like mange reiser som vel 20 ordinære arbeidsplasser i begge modeller.

## 3.6 Lange fritidsreiser

### 3.6.1 Valgene i datamaterialet

Tabell 3.29 viser hvordan datamaterialet for de lange fritidsreisene, fordeler seg på transportmidler og kjønn. Totalt sett er det 2891 observasjoner i dette datamaterialet. Som vi ser gjennomføres ca. 12 % av reisene med fly (bare fritidsreiser innenfor Norge, altså ikke flyreiser i utlandet er med i RVU), og ca. 44 % med bil som fører. For vel 78 % av reisene er bil (som fører eller passasjer) valgt som transportmåte. 50 % av de lange besøksreisene gjennomføres av kvinner, men hvis bil som fører er valgt som transportmåte, så er det snakk om 72 % mannlige reisende.

Tabell 3.29 Lange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på kjønn

	Mann	Kvinne	Total	% mann	% kvinner	% total	Andel kvinner %
<b>Bilfører</b>	922	354	1276	64 %	24 %	44 %	28 %
<b>Bilpassasjer</b>	245	734	979	17 %	51 %	34 %	75 %
<b>Kollektivtransport</b>	108	170	278	7 %	12 %	10 %	61 %
<b>Fly</b>	170	188	358	12 %	13 %	12 %	53 %
<b>Total</b>	1445	1446	2891	100 %	100 %	100 %	50 %

Tabell 3.30 viser fordelingen på transportmidler og alder i dette datamaterialet. Når det gjelder bilpassasjer og kollektivtransport er disse transportmåtene hyppigst benyttet av de yngste og de eldste trafikantene. For bilfører og fly er situasjonen motsatt.

Tabell 3.30 Lange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på alder

	13-15	16-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-66	67+	Total
<b>Bilfører</b>	0	0	59	157	297	291	331	141	1276
<b>Bilpassasjer</b>	104	43	83	83	171	178	225	92	979
<b>Kollektivtransport</b>	15	17	64	34	32	37	35	44	278
<b>Fly</b>	12	7	56	66	73	57	56	31	358
<b>Total</b>	131	67	262	340	573	563	647	308	2891
<b>Transportmiddelfordeling etter alder</b>									
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	23 %	46 %	52 %	52 %	51 %	46 %	44 %
<b>Bilpassasjer</b>	79 %	64 %	32 %	24 %	30 %	32 %	35 %	30 %	34 %
<b>Kollektivtransport</b>	11 %	25 %	24 %	10 %	6 %	7 %	5 %	14 %	10 %
<b>Fly</b>	9 %	10 %	21 %	19 %	13 %	10 %	9 %	10 %	12 %
<b>Aldersfordeling etter transportmiddel</b>									
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	5 %	12 %	23 %	23 %	26 %	11 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	11 %	4 %	8 %	8 %	17 %	18 %	23 %	9 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	5 %	6 %	23 %	12 %	12 %	13 %	13 %	16 %	100 %
<b>Fly</b>	3 %	2 %	16 %	18 %	20 %	16 %	16 %	9 %	100 %
<b>Total</b>	5 %	2 %	9 %	12 %	20 %	19 %	22 %	11 %	100 %

Tabell 3.31 viser fordelingen på transportmidler og familietyper. Her er det ikke noen markante forskjeller, bortsett fra at enslige i mindre grad velger bilpassasjer som transportmåte (nødvendigvis).

**Tabell 3.31 Lange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på familietype**

	Par u/barn	Par m/barn	Enslig u/barn	Enslig m/barn	Andre	Total
<b>Bilfører</b>	555	449	144	38	90	1276
<b>Bilpassasjer</b>	412	412	52	19	84	979
<b>Kollektivtransport</b>	80	73	64	7	54	278
<b>Fly</b>	113	121	48	19	57	358
<b>Total</b>	1160	1055	308	83	285	2891
<b>Transportmiddelfordeling etter familietype</b>						
<b>Bilfører</b>	48 %	43 %	47 %	46 %	32 %	44 %
<b>Bilpassasjer</b>	36 %	39 %	17 %	23 %	29 %	34 %
<b>Kollektivtransport</b>	7 %	7 %	21 %	8 %	19 %	10 %
<b>Fly</b>	10 %	11 %	16 %	23 %	20 %	12 %
<b>Fordeling på familietype etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	43 %	35 %	11 %	3 %	7 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	42 %	42 %	5 %	2 %	9 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	29 %	26 %	23 %	3 %	19 %	100 %
<b>Fly</b>	32 %	34 %	13 %	5 %	16 %	100 %
<b>Total</b>	40 %	36 %	11 %	3 %	10 %	100 %

Når det gjelder husholdsinntekt er sammenhengene noe tydeligere som det fremgår av Tabell 3.32. Valg av kollektivtransport som transportmåte synker tydelig med økende husholdsinntekt, mens bil (både fører og passasjer) som transportmiddel er høyest for høyeste inntektsintervallene. Et grovt gjennomsnittsinntekt er beregnet til 642 000 kr per år (når man bruker 100.000 for det laveste og 1 million for det høyeste intervall).

**Tabell 3.32 Lange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på husholdsinntekt**

	Missing	0-200	200-4	400-6	600-8	800+	Total
<b>Bilfører</b>	11	37	202	288	323	415	1276
<b>Bilpassasjer</b>	1	24	145	284	254	271	979
<b>Kollektivtransport</b>	3	43	74	66	40	52	278
<b>Fly</b>	4	30	67	82	71	104	358
<b>Total</b>	19	134	488	720	688	842	2891
<b>Transportmiddelfordeling etter husholdsinntekt</b>							
<b>Bilfører</b>	58 %	28 %	41 %	40 %	47 %	49 %	44 %
<b>Bilpassasjer</b>	5 %	18 %	30 %	39 %	37 %	32 %	34 %
<b>Kollektivtransport</b>	16 %	32 %	15 %	9 %	6 %	6 %	10 %
<b>Fly</b>	21 %	22 %	14 %	11 %	10 %	12 %	12 %
<b>Fordeling på personlig inntekt etter transportmiddel</b>							
<b>Bilfører</b>	1 %	3 %	16 %	23 %	25 %	33 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	2 %	15 %	29 %	26 %	28 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	1 %	15 %	27 %	24 %	14 %	19 %	100 %
<b>Fly</b>	1 %	8 %	19 %	23 %	20 %	29 %	100 %
<b>Total</b>	1 %	5 %	17 %	25 %	24 %	29 %	100 %

Tabell 3.33 viser fordelingen av observasjonene i dette datamaterialet på transportmiddel og innehav av firmabil. Bare 6 % av reisene i dette materialet er gjennomført av personer som har firmabil, og i denne trafikantgruppen velger 69 % å reise med bil som fører.

**Tabell 3.33 Lange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på firmabil**

	Nei	Ja	Total	% nei	% ja	% total	Andel med firmabil %
<b>Bilfører</b>	1162	114	1276	43 %	69 %	44 %	9 %
<b>Bilpassasjer</b>	958	21	979	35 %	13 %	34 %	2 %
<b>Kollektivtransport</b>	271	7	278	10 %	4 %	10 %	3 %
<b>Fly</b>	335	23	358	12 %	14 %	12 %	6 %
<b>Total</b>	2726	165	2891	100 %	100 %	100 %	6 %

Tabell 3.34 viser fordelingen av lange fritidsreiser på transportmiddel etter bilholdskategorier. I dette materialet er 53 % av reisene gjennomført av personer som har full biltilgang. Av de som har valgt bilfører som reisemåte, har 67 % full tilgang til bil.

**Tabell 3.34 Lange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på bilholdskategori**

	DBTP	GBTP	DBTF	FBTF	GBTF	Total
<b>Bilfører</b>	0	0	0	855	421	1276
<b>Bilpassasjer</b>	0	221	1	414	343	979
<b>Kollektivtransport</b>	26	54	29	96	73	278
<b>Fly</b>	9	32	29	179	109	358
<b>Total</b>	35	307	59	1544	946	2891
<b>Transportmiddelfordeling etter bilholdskategori</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	0 %	55 %	45 %	44 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	72 %	2 %	27 %	36 %	34 %
<b>Kollektivtransport</b>	74 %	18 %	49 %	6 %	8 %	10 %
<b>Fly</b>	26 %	10 %	49 %	12 %	12 %	12 %
<b>Fordeling på bilholdskategori etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	0 %	67 %	33 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	23 %	0 %	42 %	35 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	9 %	19 %	10 %	35 %	26 %	100 %
<b>Fly</b>	3 %	9 %	8 %	50 %	30 %	100 %
<b>Total</b>	1 %	11 %	2 %	53 %	33 %	100 %

Tabell 3.35 viser fordelingen av observasjonene i dette datamaterialet på transportmiddel og antall overnattinger. 9 % av reisene i materialet er uten overnattinger.

**Tabell 3.35 Lange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på overnattinger**

	Ingen	1	2	3	4 +	Total
<b>Bilfører</b>	97	206	376	195	402	1276
<b>Bilpassasjer</b>	74	168	276	165	296	979
<b>Kollektivt</b>	40	57	67	40	74	278
<b>Fly</b>	46	79	86	45	102	358
<b>Totalt</b>	257	510	805	445	874	2891
<b>Transportmiddelfordeling etter antall overnattinger</b>						
<b>Bilfører</b>	38 %	40 %	47 %	44 %	46 %	44 %
<b>Bilpassasjer</b>	29 %	33 %	34 %	37 %	34 %	34 %
<b>Kollektivt</b>	16 %	11 %	8 %	9 %	8 %	10 %
<b>Fly</b>	18 %	15 %	11 %	10 %	12 %	12 %
<b>Fordeling på antall overnattinger etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	8 %	16 %	29 %	15 %	32 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	8 %	17 %	28 %	17 %	30 %	100 %
<b>Kollektivt</b>	14 %	21 %	24 %	14 %	27 %	100 %
<b>Fly</b>	13 %	22 %	24 %	13 %	28 %	100 %
<b>Totalt</b>	9 %	18 %	28 %	15 %	30 %	100 %

Tabell 3.36 viser fordelingen av observasjonene i dette datamaterialet på transportmiddel og størrelsen på reisefølget. 13 % av disse reisene gjennomføres uten reisefølge, mens nesten 42 % reiser sammen med én person. Fly og kollektivtransport er relativt ofte valget når man reiser alene.

**Tabell 3.36 Lange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på reisefølge**

	Alene	2 sammen	3 eller flere sammen	Total
<b>Bilfører</b>	182	586	508	1276
<b>Bilpassasjer</b>	0	416	563	979
<b>Kollektivtransport</b>	92	76	110	278
<b>Fly</b>	99	121	138	358
<b>Total</b>	373	1199	1319	2891
<b>Transportmiddelfordeling etter reisefølge</b>				
<b>Bilfører</b>	49 %	49 %	39 %	44 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	35 %	43 %	34 %
<b>Kollektivtransport</b>	25 %	6 %	8 %	10 %
<b>Fly</b>	27 %	10 %	10 %	12 %
<b>Fordeling på reisefølge etter transportmiddel</b>				
<b>Bilfører</b>	14 %	46 %	40 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	42 %	58 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	33 %	27 %	40 %	100 %
<b>Fly</b>	28 %	34 %	39 %	100 %
<b>Total</b>	13 %	41 %	46 %	100 %

### 3.6.2 MD-modeller for lange fritidsreiser

Tabell 3.37 viser to av de beste MD-modellene estimert for lange fritidsreiser<sup>22</sup>.

Tabell 3.37 MD-modeller for lange fritidsreiser

Modell	L11923_FRI		L12023_FRI			
Observations	2891		2891			
Final log L	-18916.2		-18926.2			
D.O.F.	25		25			
Rho <sup>2</sup> 0	-0,011		-0,011			
Rho <sup>2</sup> c	-6,366		-6,370			
Koeffisient	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Nr.	Beskrivelse
g_kost	-0.156	-7.3	-0.267	-5.9	1	Generiske reisekostnader (sijm)
g_tid	-0.363	-23.6	-0.385	-25.9	2	Generiske reisetid (sijm)
bilf_0	-2.31	-8.5	-2.33	-8.5	3	Konstantledd, bilfører (m)
bilf_FBTF	0.408	4.3	0.407	4.3	4	Full biltilgang, bilfører (sm)
bilf_3554	0.443	4.5	0.456	4.6	5	Alder 35-54, bilfører (sm)
bilp_0	-3.52	-12.8	-3.53	-12.8	6	Konstantledd, bilpassasjer (m)
bilp_1324	0.466	2.6	0.441	2.5	7	Alder 13-24, bilpassasjer (sm)
bilp_FEM	2.33	21.1	2.33	21.1	8	Kvinne, bilpassasjer (sm)
bilp_GBTP	0.451	2.2	0.433	2.1	9	God/delvis biltilgang, bilpassasjer (sm)
bbt_aud	-1.89	-5	-1.88	-4.9	10	Tilbringerdistanse, kollektivt (ijm)
bbt_twt	-0.5445	*	-0.5775	*	11	Kvadratrotten av total ventetid, kollektivt (ijm)
bbt_55_	-0.396	-2.4	-0.368	-2.2	12	Alder over 55, kollektivt (sm)
bbt_M	-1.57	-10.5	-1.57	-10.5	13	Mann, kollektivt (sm)
bbt_ov1_	-0.797	-3.8	-0.784	-3.7	14	Overnatting, kollektivt (sm)
bbt_tps1_	0.68	3.6	0.727	3.8	15	1 reiser sammen (sm)
bbt_tps3_	0.428	2.6	0.369	2.2	16	Tre (+) reiser sammen, kollektivt (sm)
fly_0	-1.36	-4.2	-1.53	-4.8	17	Konstantledd, fly (m)
fly_aud	-0.363	-8.1	-0.36	-8	18	Tilbringerdistanse, fly (ijm)
fly_twt	-0.5445	*	-0.5775	*	19	Kvadratrotten av total ventetid, kollektivt (ijm)
fly_ov1_	-0.636	-3	-0.61	-2.9	20	Overnatting, fly (sm)
fly_M	-1.13	-8.2	-1.14	-8.3	21	Mann, fly (sm)
L_S_M	1	*	1	*	22	Total befolkning (j)
s_hotell	8.26	72.3	8.26	72.1	23	Antall hoteller (j)
s_campvjan	5.54	50.1	5.55	50.2	24	Antall Camping, Vandrerhjem og andre hoteller (j)
s_fbolig	3.15	7.7	3.12	7.4	25	Antall fritidsboliger (j)
s_hytter	2.34	15.7	2.34	15.8	26	Antall hytter (j)
s_Aagg2	3.66	27.2	3.67	27.3	27	Antall arbeidsplasser relevant for fritidsaktiviteter <sup>23</sup> (j)
Husholdsinntekt	Alle		600' kr/år			
Verdi/vekt (ifht. VoT)	Verdi	Vekt	Verdi	Vekt		
Tidsverdi (VoT)	233	1.0	353	1.0		
Ventetid (ved 30 VT)	247	1.1	375	1.1		
Ventetid (ved 1 timer VT)	175	0.8	265	0.8		
Ventetid (ved 4 timer VT)	87	0.4	132	0.4		
Tilbringerdistanse bbt (kr/km)	20	0.1	29	0.1		
Tilbringerdistanse fly (kr/km)	4	0.0	6	0.0		

De to modellene er spesifisert identisk med unntak for inntekter. Modell L11923\_FRI er spesifisert uten inntektsvariabel. I modell L12023\_FRI er reisekostnader dividert med

<sup>22</sup> Følgende notasjon er benyttet:

g\_, generisk koeffisient for alle transportmåter

bbt\_, koeffisient for kollektivtransport

bil\_, generisk koeffisient for bilfører & passasjer

bilf\_, koeffisient for bilfører

bilp\_, koeffisient for bilpassasjer

(m), variabel varierer kun mellom modes

(ijm), variabel varierer mellom modes og destinasjoner

(sijm), variabel varierer mellom segmenter, destinasjoner og modes

(sm), variabel varierer mellom segmenter og modes

(ij), variabel varierer kun mellom destinasjoner

<sup>23</sup> Hotell & restaurant, fritid og privat + Kino, fornøyelser, idrett, etc. fritid, hentLev og privat + Publikumsattraktiv service, fritid og privat

kvadratroten av husholdsinntekt. Målt i likelihood er den første modellen (L11923\_FRI) noe bedre enn den siste (L12023\_FRI). I begge modellene er det lagt inn en ekstra flyrabatt på de beregnede prisene på 30 % (dvs. at de opprinnelige flyprisene er multiplisert med 0.7). Dette er gjort for å bedre fange opp kampanjebilletter som flyselskapene av og til selger i stort antall, men det gir også bedre modeller; kostnadskoeffisienten øker i tallverdi og tidskoeffisienten reduseres i tallverdi, samtidig som likelihoodverdiene øker.

Den første bolken i tabellen inneholder koeffisientene for generiske kostnader (1) og generisk reisetid (2). Reisetiden inkluderer ombordtid og kvadratroten av total ventetid multiplisert med en faktor på 1.5 for kollektivtransport og fly. Forholdet mellom koeffisienten til ventetid og ombordtid holdes altså fast. Årsaken til at dette måtte gjøres var at det i denne modellen var umulig å få korrekt fortegn på alle koeffisienter samtidig. Tallverdiene på tids- og kostnadskoeffisientene i disse to modellene gir tidsverdier på hhv 233 kr/time og 365 kr/time.

Den neste bolken med koeffisienter i tabellen er tilknyttet variabler som er spesifikke for bilfører. Den første er konstantleddet (3), den neste er tilknyttet en variabel for full biltilgang (4). Denne øker sannsynligheten for å velge å reise som bilfører på lange besøksreiser. Det gjør også den neste, som er tilknyttet en variabel som er 1 for aldersgruppen 35 til 54 år (5).

Den neste bolken i tabellen inneholder koeffisienter som er spesifikke for bilpassasjer. Etter konstantleddet (6) er det en koeffisient for en variabel som er 1 hvis personen har mellom 13-24 år (7). Positivt fortegn viser at sannsynligheten for å være bilpassasjer er høyere når man er under 24 år. Den neste koeffisienten er tilknyttet en variabel som er 1 for kvinner (8), som øker kvinners sannsynlighet for å reise som bilpassasjer. Dernest kommer en koeffisient for en variabel som er 1 hvis det er konkurranse om bilen i husholdet (9), hvilket også øker sannsynligheten for at reisen foregår som passasjer.

Koeffisientene i den neste bolken er spesifikke for kollektivtransport. Koeffisienten for tilbringerdistanse (10) gir en motstand som tilsvarer en kilometerkostnad, eller ulempe, tilsvarende hhv. 20 og 29 kr/km i den første og siste modellen (ved husholdsinntekt på 600' kr per år). Den neste variabelen (11) er kvadratroten av total ventetid (btt\_twt) som er estimert sammen med ombordtiden og er felles for kollektivtransport og fly. Variabelen er spesifisert som kvadratroten av total ventetid multiplisert med 1.5. Hvis ventetiden da er 60 minutter vil vi få en vekt i forhold til ombordtid på 0.75, og hvis ventetiden er 120 minutter vil vekten være 1.06. Hvis ventetiden er 30 minutter vil vekten være 0.53. Sannsynligheten for å reise kollektivt er lavere i aldersgruppen over 55 år (12) og spesielt når den reisende er mann (13). Den er også lavere når det er (minst) én overnatting (14). Sannsynligheten for å reise kollektivt er høyere når man reise alene (15) eller om man reiser i et reisefølge på 3 eller flere (16).

Den neste bolken i tabellen inneholder koeffisienter som er spesifikke for fly. Den første koeffisienten er konstantleddet (17). Koeffisienten for tilbringerdistanse «fly\_aud» (18), gir en ulempe som tilsvarer mellom hhv. 4 og 6 kr/km i den første og siste modellen. At ulempen for tilbringerdistanse er vesentlig lavere for fly enn for kollektivtransport, reflekterer at man gjerne reiser lengre til flyplasser enn til buss, tog og båtholdeplasser. Koeffisienten «fly\_M» (21) reduserer sannsynligheten for at menn reiser med fly, og

koeffisienten «fly\_ov1\_» (20) reduserer sannsynligheten for at fly blir valgt på reiser med overnatting.

Den siste bolken i tabellen angir destinasjonsvariablene. Total befolkning er valgt som normalisert variabel (22). Om man tar den eksponerte verdien av estimert verdi for de andre forklaringsvariablene så får man forholdet i attraksjon for en enhet i den aktuelle variabel mot en bosatt person. For modellene i tabellen tilsvarer et hotell ca. 4100 bosatte (23), mens en Campingplass/vandrerhjem/andre hoteller tilsvarer 242 bosatte (24), en fritidsbolig tilsvarer 27 bosatte (25), mens en hytte tilsvarer 10 personer (26). Variabelen Aagg2 (27) tilsvarer 33 bosatte. Sistnevnte size-variabel representerer utvalgte arbeidsplasser i fritidssektoren og kan derfor tenkes å måle «størrelsen/utvalget/variasjonen» (og ikke bare antall) hoteller og fritidstilbud generelt.

### 3.7 Mellomlange fritidsreiser

#### 3.7.1 Valgene i datamaterialet

Tabell 3.38 viser fordelingen av observasjonene på de tre transportmåtene vi har for de mellomlange fritidsreisene. 54 % av reisene foregår med bil som fører, og bare 7% med kollektivtransport. 50 % av reisene foretas av kvinner, og blant disse er kollektivandelen 9 % (mot 5 % for menn). Kvinner reiser oftere som bilpassasjer (60 %) enn som fører (31 %). Det er altså store forskjeller mellom kjønnene når det gjelder transportmiddelvalg for fritidsreiser.

**Tabell 3.38 Totalt antall observasjoner for mellomlange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på kjønn**

	Mann	Kvinne	Total	% Mann	% Kvinne	% Total	Andel kvinner %
<b>Bilfører</b>	2164	874	3038	78 %	31 %	54 %	29 %
<b>Bilpassasjer</b>	475	1675	2150	17 %	60 %	39 %	78 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	145	242	387	5 %	9 %	7 %	63 %
<b>I alt</b>	2784	2791	5575	100 %	100 %	100 %	50 %

Tabell 3.39 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmåte og alder. Bil som fører blir hyppigst valgt av de midlere aldersgrupper. Situasjonen er motsatt for kollektivtransport, som hyppigst blir valgt av de yngste og eldste aldersgrupper.

**Tabell 3.39 Mellomlange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på alder**

	13-15	16-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-66	67+	I alt
<b>Bilfører</b>	0	0	96	330	664	746	858	344	3038
<b>Bilpassasjer</b>	238	84	130	170	380	463	463	216	2144
<b>Buss, båt, og tog</b>	22	26	78	31	48	59	52	71	387
<b>I alt</b>	260	110	304	531	1092	1268	1373	631	5569
<b>Transportmiddelfordeling etter alder</b>									
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	32 %	62 %	61 %	59 %	62 %	55 %	55 %
<b>Bilpassasjer</b>	92 %	76 %	43 %	32 %	35 %	37 %	34 %	34 %	38 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	8 %	24 %	26 %	6 %	4 %	5 %	4 %	11 %	7 %
<b>Aldersfordeling etter transportmiddel</b>									
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	3 %	11 %	22 %	25 %	28 %	11 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	11 %	4 %	6 %	8 %	18 %	22 %	22 %	10 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	6 %	7 %	20 %	8 %	12 %	15 %	13 %	18 %	100 %
<b>I alt</b>	5 %	2 %	5 %	10 %	20 %	23 %	25 %	11 %	100 %



Tabell 3.40 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og familietyper. Gruppen enslige uten barn har høyest andel bilførere men også en relativ stor andel kollektivtransport.

**Tabell 3.40 Mellomlange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling familietyper**

	Par u/barn	Par m/barn	Enslig u/barn	Enslig m/barn	Andre familietyper	I alt
<b>Bilfører</b>	1413	1044	339	96	146	3038
<b>Bilpassasjer</b>	945	903	103	47	152	2150
<b>Buss, båt, og tog</b>	120	97	83	19	68	387
<b>I alt</b>	2478	2044	525	162	366	5575
<b>Transportmiddelfordeling etter familietype</b>						
<b>Bilfører</b>	57 %	51 %	65 %	59 %	40 %	54 %
<b>Bilpassasjer</b>	38 %	44 %	20 %	29 %	42 %	39 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	5 %	5 %	16 %	12 %	19 %	7 %
<b>Fordeling på familietyper etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	47 %	34 %	11 %	3 %	5 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	44 %	42 %	5 %	2 %	7 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	31 %	25 %	21 %	5 %	18 %	100 %
<b>I alt</b>	42 %	28 %	18 %	3 %	9 %	100 %

Tabell 3.41 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og husholdsinntekt. Her er det ingen klare sammenhenger når det gjelder transportmiddelbruk, bortsett fra at kollektivandelen synker med økende husholdsinntekt. 27 % av reisene i materialet er gjennomført av personer som har rapportert en samlet husholdsinntekt på mellom 400000 og 600000 kr/år. Det er beregnet en gjennomsnittsverdi på rundt 646000 kroner<sup>24</sup>.

**Tabell 3.41 Mellomlange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling husholdsinntekt**

	Missing	0-200	200-400	400-600	600-800	800+	Total
<b>Bilfører</b>	14	101	467	744	786	926	3038
<b>Bilpassasjer</b>	3	52	301	649	573	572	2150
<b>Buss, båt, og tog</b>	8	57	92	102	62	66	387
<b>I alt</b>	25	210	860	1495	1421	1564	5575
<b>Transportmiddelfordeling etter husholdsinntekt</b>							
<b>Bilfører</b>	56 %	48 %	54 %	50 %	55 %	59 %	54 %
<b>Bilpassasjer</b>	12 %	25 %	35 %	43 %	40 %	37 %	39 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	32 %	27 %	11 %	7 %	4 %	4 %	7 %
<b>Fordeling på husholdsinntekt etter transportmiddel</b>							
<b>Bilfører</b>	0 %	3 %	15 %	24 %	26 %	30 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	2 %	14 %	30 %	27 %	27 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	2 %	15 %	24 %	26 %	16 %	17 %	100 %
<b>I alt</b>	0 %	4 %	15 %	27 %	25 %	28 %	100 %

<sup>24</sup> Om man tar midten av intervallene og tilordner 1000 for høyeste klasse («missing» ble ekskludert i beregninga)

Tabell 3.42 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og bilholdskategori. 54 % av reisene i materialet er gjennomført av personer med full biltilgang og blant disse er 65 % gjennomført som bilfører, og bare 4 % med kollektivtransport.

**Tabell 3.42 Mellomlange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på bilholdskategorier**

	DBTP	GBTP	DBTF	FBTF	GBTF	Total
<b>Bilfører</b>	0	0	1	1976	1061	3038
<b>Bilpassasjer</b>	0	472	4	912	762	2150
<b>Buss, båt, og tog</b>	42	76	37	134	98	387
<b>I alt</b>	42	548	42	3022	1921	5575
Transportmiddelfordeling etter bilholdskategorier						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	2 %	65 %	55 %	54 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	86 %	10 %	30 %	40 %	39 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	100 %	14 %	88 %	4 %	5 %	7 %
Fordeling på bilholdskategori etter transportmiddelvalg						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	0 %	65 %	35 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	22 %	0 %	42 %	35 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	11 %	20 %	10 %	35 %	25 %	100 %
<b>I alt</b>	1 %	10 %	1 %	54 %	34 %	100 %

Tabell 3.43 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og om det er overnatting involvert på destinasjonen. 21 % av reisene er uten overnatting og da er kollektivandelen relativt høy (13 %). For reiser med overnatting er kollektivandelen 5 %.

**Tabell 3.43 Mellomlange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på overnattinger**

	Ingen	1 eller flere	Total	Ingen %	1 eller flere %	% uten overnatting
<b>Bilfører</b>	632	2406	3038	54 %	55 %	21 %
<b>Bilpassasjer</b>	388	1762	2150	33 %	40 %	18 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	146	241	387	13 %	5 %	38 %
<b>I alt</b>	1166	4409	5575	100 %	100 %	21 %

Tabell 3.44 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og størrelsen på reisefølget. 12% av reisene er gjennomført av personer som reiser alene, og vel 1/5 av disse er gjennomført med kollektivtransport (noe som er en høyre andel enn totalt, 7%).

**Tabell 3.44 Mellomlange fritidsreiser etter transportmåte og fordeling på reisefølge**

	Alene	2 sammen	3+ sammen	Total
<b>Bilfører</b>	522	1405	1111	3038
<b>Bilpassasjer</b>	0	974	1176	2150
<b>Buss, båt, og tog</b>	132	105	150	387
<b>I alt</b>	654	2484	2437	5575
<b>Bilfører</b>	80 %	57 %	46 %	54 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	39 %	48 %	39 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	20 %	4 %	6 %	7 %
<b>Bilfører</b>	17 %	46 %	37 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	45 %	55 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	34 %	27 %	39 %	100 %
<b>I alt</b>	12 %	45 %	44 %	100 %

### 3.7.2 MD-modeller for mellomlange fritidsreiser

I arbeidet med estimering av modeller for mellomlange fritidsreiser har vi hele tiden hatt et paradoks knyttet til nivået på tidsverdiene og behandlingen av husholdsinntekt; modellene uten inntekt har vært de statistisk sett beste men har hatt uforholdsmessig lave tidsverdier. Modellene med deflatering av reisekostnader med husholdsinntekt, enten lineært eller med kvadratrot, har vært de statistisk sett dårligste, men har hatt et mer troverdig nivå på

tidsverdiene. Modellene som er formulert med deflatering av reisekostnader med husholdsinntekt viser heller ikke særlig bedre prediksjon av transportmiddelvalget for ulike inntektsnivåer.

Modellene i Tabell 3.45 illustrerer dette paradokset. I den første modellen (M4522\_FRI) er kostnadskoeffisienten låst slik at tidsverdien blir 120 kr/time. I den andre (M3822\_FRI) er kostnadskoeffisienten deflatert med husholdsinntekt lineært. Ellers er de to modellene identisk formulert. Den første modellen er, på tross av at det er én frihetsgrad mindre, og på tross av at kostnadskoeffisienten er fastlåst, bedre enn den siste målt i likelihoodverdi. Den første modellen har en fastlåst generisk tidsverdi på 120 kr/time, mens den siste har en generisk tidsverdi på 174 kr/t ved en husholdsinntekt på 600' kr/år, som kanskje ligger noe høyt. En modell basert på deflasjon med kvadratrotten av husholdsinntekt (M3722\_FRI) har en generisk tidsverdi på 61 kr/t ved en husholdsinntekt på 600' kr/år, som vurderes som alt for lavt. Denne modellen har omtrent samme likelihoodverdi som modell M4522\_FRI, men én ekstra frihetsgrad, og er derfor dårligere statistisk sett enn modell M4522\_FRI. Mye taler derfor for at modell M4522\_FRI er den som bør implementeres i NTM6.

**Tabell 3.45 Modell for mellomlange fritidsreiser**

Modell	M4522_FRI		M3822_FRI			
Observations	5575		5575			
Final log L	-30806		-30826			
D.O.F.	21		22			
Rho <sup>2</sup> 0	0.136		0.135			
Rho <sup>2</sup> c	-6.199		-6.204			
Koeffisient	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Nr.	Beskrivelse
g_kost	-0.288	*	-1.24	-7.7	1	Generiske reisekostnader (sijm)
g_tid	-0.349	-29.8	-0.359	-14.7	2	Generisk reisetid (sijm)
bilf_0	-1.42	-5.7	-1.35	-5.3	3	Konstantledd, bilfører (m)
bilf_FBTF	0.373	5.1	0.378	5.2	4	Full biltilgang, bilfører (sm)
bilf_M	2.58	32.6	2.58	32.6	5	Mann, bilfører (sm)
bilp_0	-0.58	-2.4	-0.504	-2	6	Konstantledd, bilpassasjer (m)
bilp_1324	1.19	6.6	1.35	6.1	7	Alder 13-24, bilpassasjer (sm)
bilp_67	0.461	3.8	0.446	3.7	8	Alder over67, bilpassasjer (sm)
bbt_aud	-2.41	-7.1	-2.46	-7.1	9	Tilbringerdistanse, kollektivt (ijm)
bbt_twt	-0.803	-5	-0.803	-4.9	10	Kvadratrotten av totale ventetid, kollektivt (ijm)
bbt_1324	1.29	5.9	1.17	6.6	11	Alder 13-24, kollektivt (sm)
bbt_67	0.84	4.7	0.877	4.8	12	Alder over66, kollektivt (sm)
bbt_fem	-0.629	-4.5	-0.628	-4.4	13	Kvinne, kollektivt (sm)
bbt_ov1	-1.13	-8.5	-1.13	-8.3	14	Overnatting (en eller flere), kollektivt (sm)
bbt_RD	-0.32	-2.4	-0.343	-2.6	15	Restdøgn, kollektivt (sm)
bbt_tps3	0.338	2.5	0.282	2	16	Tre (+) reiser sammen, kollektivt (sm)
L_S_M	1	*	1	*	17	Total befolkning (j)
s_hotell	8.82	70.8	8.88	71.9	18	Antall Hoteller (j)
s_campvjan	7.1	70.2	7.09	67.8	19	Antall Camping, Vandrerhjem og andre hoteller (j)
s_fbolig	4.18	14.6	3.08	3.9	20	Antall fritidsboliger (j)
s_hytter	4.05	39	4.11	39.2	21	Antall hytter (j)
s_Areal	3.04	10.8	3.19	12.7	22	Areal i km <sup>2</sup> (j)
s_Aagg2	3.99	27.9	4.04	28	23	Antall arbeidsplasser for fritidsaktiviteter <sup>25</sup> (j)
Verdi/vekt (ifht. VoT)	Verdi	Vekt	Verdi	Vekt		
Inntekt per år	Alle inntekter		Ved 600 kr/år			
Tidsverdi	121	1	174	1		Generisk tidsverdi, skalert
Ventetid (ved 30 min)	197	1.7	275	1.6		Kollektivtransport
Ventetid (ved 1 time)	139	1.2	194	1.1		Kollektivtransport
Ventetid (ved 4 time)	70	0.6	97	0.6		Kollektivtransport
Tilbringerdistanse (kr/km)	14	0.1	20	0.1		Kollektivtransport

<sup>25</sup> Hotell & restaurant, fritid og privat + kino, fornøyelser, idrett, etc. fritid, hentLev og privat + Publikumsattraktiv service, fritid og privat

Modellene i Tabell 3.45 er formulert med koeffisienter/variabler, nummerert fra 1 til 23, som nå skal kommenteres. Den første bolken med koeffisienter inneholder generiske variable for reisetid og reisekostnader. I modell M4522\_FRI er kostnadskoeffisienten (1) fastlåst slik at den generiske tidsverdien i modellen bli 120 kr/time, mens koeffisienten i modell M3822\_FRI er estimert fritt, men med deflasjon med husholdsinntekt.

Den neste bolken med koeffisienter i tabellen er spesifikke for nyttefunksjonene for bilfører. Etter konstantleddet (3) kommer to segmenteringsvariable som begge øker sannsynligheten for at bil blir valgt som transportmåte. Disse er full biltilgang (4) og kjønn (5). Spesielt ser vi at kjønnsvariabelen betyr mye i valget av å reise som bilfører. Menn dominerer bilførerandelen for mellomlange fritidsreiser.

Den neste bolken med koeffisienter er tilknyttet variablene som inngår i nyttefunksjonene for bilpassasjerer. Det er først et konstantledd (6) og deretter to segmenteringsvariable som indikerer at unge (13-24) og eldre (over 67) har større sannsynlighet for å reise som bilpassasjer.

De to første koeffisientene i den neste bolken er tilknyttet såkalt "out of vehicle time" i nyttefunksjonene for kollektivtransport. Den første gjelder tilbringerdistanse (9). De estimerte koeffisientene gir en motstand mot tilbringerdistanse som tilsvarer hhv 14 og 20 kr per kilometer til/fra holdeplasser/stasjoner. Total ventetid (10) inngår med kvadratrotten, og betalingsvilligheten (per time) vil derfor avhenge av hvor lang ventetiden er. Som vist i tabellen synker vekten for ventetid fra ca. 1.7 til 0.6 vektet mot ombordtid, når ventetiden reelt sett øker fra 30 minutter til 4 timer.

De resterende 6 koeffisienter for kollektivtransport dreier seg om ulike former for segmenteringer. De to første av disse gjelder alder (11 og 12). Den første aldersgruppen (13-24 år) og den siste (67+) har signifikant høyere sannsynlighet for å reise med kollektivtransport på mellomlange fritidsreiser. Den neste gjelder kjønn (13). Kvinner har lavere sannsynlighet for å velge kollektivtransport enn menn, gitt de koeffisienter/variabler som ellers inngår i modellene. Hvis det er overnattinger involvert for mellomlange fritidsreiser (14) så øker sannsynligheten noe for at kollektivtransport blir valgt. Hvis reisene foregår på restdøgn (15) så reduseres sannsynligheten for kollektivtransport. Hvis mange reiser sammen (3+), så reduseres også sannsynligheten for å velge kollektivtransport (16).

Den siste bolken i tabellen angir destinasjonsvariablene. Som nevnt i forrige avsnitt er total befolkning valgt som normalisert variabel. Size funksjonene er nok spesielt viktige for fritidsreiser, siden fritidsreiser er en relativt lite homogen reisehensikt, som spenner fra storbyferier i helgene, via weekendopphold på hoteller/hytter på fjellet eller ved sjøen, deltakelse som utøver eller tilskuer på diverse arrangementer, og til familiebilferier med fullpakket bil til bestemte eller ubestemte destinasjoner. Det er derfor gjennomført relativt omfattende tester for å finne frem til de beste size-sammenhengene for mellomlange fritidsreiser.

Testene ble startet tidlig i estimeringsprosessen bruk av relativt enkle innledende nyttefunksjoner hvor det ble testet effekter av forskjellige size-variabler. Flere size-variabler virker å ha en «signifikant» effekt på destinasjonsvalg. Formelle statistiske tester av signifikansen i size-variabler er tidskrevende siden t-verdien kan ikke brukes direkte (disse avhenger av

hvilken variabel som benyttes som normalisert variabel, dvs. hvilken variabel som settes som første variabel i size-funksjonen), slik at det egentlig bør brukes statistiske Likelihood-Ratio (LR) tester (som innebærer at man må inkludere/ekskludere variabler en etter en). Dette var det ikke tid til å gjøre for alle kombinasjoner.

Totalbefolkning ble valgt som normalisert variabel først og fremst i forhold til konsistens med besøksreisene. Areal ble også relativt tidlig inkludert. Effekten av «Antall hytter», «fritidsboliger», «hoteller», «vandringshjem», «andre hoteller» og «campinghytter» ble alle funnet signifikant. Effekten til de tre sistnevnte hadde omtrent sammen størrelse og ble derfor slått sammen (til CAMPVJAN).

Ved siden av antall vil også «størrelse» (her målt i antall arbeidsplasser) av hoteller og andre fritidstilbud være viktig. Derfor er det i tillegg blitt testet variabler som representerer antall arbeidsplasser i forskjellige sektorer knyttet til fritidsaktiviteter. Disse er A33VH («Hotell & restaurant, fritid og privat»), A41TJE («Helsestudio/solstudio etc., fritid, hentLev og privat»), A42TJE («Kino, fornøyelser, idrett, etc. fritid, hentLev og privat») og A44TJE («Publikumsattraktiv service, fritid og privat»). Bortsett fra A41TJE var alle signifikant og med omtrent sammen størrelse. Derfor blir det brukt en variabel  $Aagg2(IJ) = A33VH(IJ) + A42TJE(IJ) + A44TJE(IJ)$ , som et samlemål på omfanget av fritidsaktiviteter. Size-funksjonen, har vist seg relativt stabil og har ikke blitt endret i løpet av estimeringsprosessen.

Hvis man eksponerer verdien til forklaringsvariablene i size-funksjonen så får man uttrykt forklaringskraften for variablene i forhold til den normaliserte variabelen som er én bosatt person. Et hotell tilsvarer 7900 bosatte personer, et foretak innen camping/vandrerhjem/andre hoteller tilsvarer 1000 bosatte, én fritidsbolig tilsvarer ca. 50 bosatte, og én hytte tilsvarer 60 bosatte personer. En arbeidsplass i fritidssektor tilsvarer 40 bosatte og en kvadratkilometer tilsvarer 16 bosatte personer.

### 3.8 Lange besøksreiser

#### 3.8.1 Valgene i datamaterialet

Tabell 3.46 viser hvordan datamaterialet for de lange besøksreisene, fordeler seg på transportmidler og kjønn. Totalt sett er det 2590 observasjoner i dette datamaterialet. Som vi ser gjennomføres ca. 23 % av reisene med fly, og ca. 55 % med bil som fører. For vel 60 % av reisene er bil (som fører eller passasjer) valgt som transportmåte. 56 % av de lange besøksreisene gjennomføres av kvinner, men hvis bil som fører er valgt som transportmåte, så er det snakk om 67 % mannlige reisende.

Tabell 3.46 Lange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på kjønn

	Mann	Kvinne	Total	% mann	% kvinner	% total	Andel kvinner %
Bilfører	621	307	928	55 %	21 %	36 %	33 %
Bilpassasjer	88	407	495	8 %	28 %	19 %	82 %
Kollektivtransport	166	357	523	15 %	25 %	20 %	68 %
Fly	264	380	644	23 %	26 %	25 %	59 %
<b>Total</b>	<b>1139</b>	<b>1451</b>	<b>2590</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>56 %</b>

Tabell 3.47 viser fordelingen på transportmidler og alder i dette datamaterialet. Denne type reiser gjennomføres hyppigst blant personer i aldersgruppen fra 55 til 66 år. Når det gjelder

bilpassasjer og kollektivtransport er disse transportmåtene hyppigst benyttet av de yngste og de eldste trafikantene. For fly er situasjonen motsatt.

**Tabell 3.47 Lange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på alder**

	13-15	16-17	18-24	25-34	35-44	45-54	55-66	67+	Total
<b>Bilfører</b>	0	0	76	167	158	189	234	104	928
<b>Bilpassasjer</b>	44	28	48	57	65	80	113	60	495
<b>Kollektivtransport</b>	20	25	150	66	35	55	94	78	523
<b>Fly</b>	19	11	129	126	84	97	118	60	644
<b>Total</b>	83	64	403	416	342	421	559	302	2590
<b>Transportmiddelfordeling etter alder</b>									
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	19 %	40 %	46 %	45 %	42 %	34 %	36 %
<b>Bilpassasjer</b>	53 %	44 %	12 %	14 %	19 %	19 %	20 %	20 %	19 %
<b>Kollektivtransport</b>	24 %	39 %	37 %	16 %	10 %	13 %	17 %	26 %	20 %
<b>Fly</b>	23 %	17 %	32 %	30 %	25 %	23 %	21 %	20 %	25 %
<b>Aldersfordeling etter transportmiddel</b>									
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	8 %	18 %	17 %	20 %	25 %	11 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	9 %	6 %	10 %	12 %	13 %	16 %	23 %	12 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	4 %	5 %	29 %	13 %	7 %	11 %	18 %	15 %	100 %
<b>Fly</b>	3 %	2 %	20 %	20 %	13 %	15 %	18 %	9 %	100 %
<b>Total</b>	3 %	2 %	16 %	16 %	13 %	16 %	22 %	12 %	100 %

Tabell 3.48 viser fordelingen på transportmidler og familietyper. Her er det ikke noen ekstremt markante forskjeller, bortsett fra at enslige i mindre grad velger bilpassasjer som transportmåte (nødvendigvis).

**Tabell 3.48 Lange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på familietype**

	Par u/barn	Par m/barn	Enslig u/barn	Enslig m/barn	Andre	Total
<b>Bilfører</b>	409	251	161	31	76	928
<b>Bilpassasjer</b>	234	175	28	14	44	495
<b>Kollektivtransport</b>	147	77	162	21	116	523
<b>Fly</b>	230	153	138	20	103	644
<b>Total</b>	1020	656	489	86	339	2590
<b>Transportmiddelfordeling etter familietype</b>						
<b>Bilfører</b>	40 %	38 %	33 %	36 %	22 %	36 %
<b>Bilpassasjer</b>	23 %	27 %	6 %	16 %	13 %	19 %
<b>Kollektivtransport</b>	14 %	12 %	33 %	24 %	34 %	20 %
<b>Fly</b>	23 %	23 %	28 %	23 %	30 %	25 %
<b>Fordeling på familietype etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	44 %	27 %	17 %	3 %	8 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	47 %	35 %	6 %	3 %	9 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	28 %	15 %	31 %	4 %	22 %	100 %
<b>Fly</b>	36 %	24 %	21 %	3 %	16 %	100 %
<b>Total</b>	39 %	25 %	19 %	3 %	13 %	100 %

Når det gjelder husholdsinntekt er sammenhengene noe tydeligere som det fremgår av **Feil! Ugyldig selvreferanse for bokmerke..** Valg av kollektivtransport som transportmåte synker tydelig med økende husholdsinntekt, mens valg av fly som transportmiddel er høyest for de laveste og høyeste inntektsintervallene. Ser vi bort fra det laveste inntektsintervallet ligger valg av bilfører relativt stabilt på i overkant av 40 %.

**Tabell 3.49 Lange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på husholdsinntekt**

	0-200	200-4	400-6	600-8	800+	Total
<b>Bilfører</b>	78	188	261	219	178	928
<b>Bilpassasjer</b>	16	90	186	111	90	495
<b>Kollektivtransport</b>	146	145	113	67	44	523
<b>Fly</b>	101	132	147	123	126	644
<b>Total</b>	341	555	707	520	438	2590
<b>Transportmiddelfordeling etter personlig inntekt</b>						
<b>Bilfører</b>	23 %	34 %	37 %	42 %	41 %	36 %
<b>Bilpassasjer</b>	5 %	16 %	26 %	21 %	21 %	19 %
<b>Kollektivtransport</b>	43 %	26 %	16 %	13 %	10 %	20 %
<b>Fly</b>	30 %	24 %	21 %	24 %	29 %	25 %
<b>Fordeling på personlig inntekt etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	8 %	20 %	28 %	24 %	19 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	3 %	18 %	38 %	22 %	18 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	28 %	28 %	22 %	13 %	8 %	100 %
<b>Fly</b>	16 %	20 %	23 %	19 %	20 %	100 %
<b>Total</b>	13 %	21 %	27 %	20 %	17 %	100 %

Tabell 3.50 viser fordelingen av lange besøksreiser på transportmiddel etter bilholdskategorier. I dette materialet er 47 % av reisene gjennomført av personer som har full biltilgang. Av de som har valgt bilfører som reisemåte, har 63 % full tilgang til bil.

**Tabell 3.50 Lange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på bilholdskategori**

	DBTP	GBTP	DBTF	FBTF	GBTF	Total
<b>Bilfører</b>	0	0	0	584	344	928
<b>Bilpassasjer</b>	0	115	0	204	176	495
<b>Kollektivtransport</b>	67	67	88	170	131	523
<b>Fly</b>	39	49	87	251	218	644
<b>Total</b>	106	231	175	1209	869	2590
<b>Transportmiddelfordeling etter bilholdskategori</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	0 %	48 %	40 %	36 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	50 %	0 %	17 %	20 %	19 %
<b>Kollektivtransport</b>	63 %	29 %	50 %	14 %	15 %	20 %
<b>Fly</b>	37 %	21 %	50 %	21 %	25 %	25 %
<b>Fordeling på bilholdskategori etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	0 %	63 %	37 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	23 %	0 %	41 %	36 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	13 %	13 %	17 %	33 %	25 %	100 %
<b>Fly</b>	6 %	8 %	14 %	39 %	34 %	100 %
<b>Total</b>	4 %	9 %	7 %	47 %	34 %	100 %

Tabell 3.51 viser fordelingen av observasjonene i dette datamaterialet på transportmiddel og antall overnattinger. Over 10 % av reisene i materialet er uten overnattinger. Vi ser at bilførerandelen er lavere hvis det er 3 eller flere overnattinger involvert. Fly har høyest andel blant de som overnatter 3 netter eller mer.

**Tabell 3.51 Lange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på overnattinger**

	Ingen	1	2	3	4 +	Total
<b>Bilfører</b>	99	174	273	156	226	928
<b>Bilpassasjer</b>	50	91	154	91	109	495
<b>Kollektivt</b>	74	99	115	92	143	523
<b>Fly</b>	61	101	145	119	218	644
<b>Totalt</b>	284	465	687	458	696	2590
<b>Transportmiddelfordeling etter antall overnattinger</b>						
<b>Bilfører</b>	35 %	37 %	40 %	34 %	32 %	36 %
<b>Bilpassasjer</b>	18 %	20 %	22 %	20 %	16 %	19 %
<b>Kollektivt</b>	26 %	21 %	17 %	20 %	21 %	20 %
<b>Fly</b>	21 %	22 %	21 %	26 %	31 %	25 %
<b>Fordeling på antall overnattinger etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	11 %	19 %	29 %	17 %	24 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	10 %	18 %	31 %	18 %	22 %	100 %
<b>Kollektivt</b>	14 %	19 %	22 %	18 %	27 %	100 %
<b>Fly</b>	9 %	16 %	23 %	18 %	34 %	100 %
<b>Totalt</b>	11 %	18 %	27 %	18 %	27 %	100 %

Tabell 3.52 viser fordelingen av observasjonene i dette datamaterialet på transportmiddel og størrelsen på reisefølget. 36 % av disse reisene gjennomføres uten reisefølge, mens nesten 40 % reiser sammen med én person til. For fly synker markedsandelen med økende reisefølge, og tilsvarende gjelder i enda større grad kollektivtransport.

**Tabell 3.52 Lange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på reisefølge**

	Alene	2 sammen	3 eller flere sammen	Total
<b>Bilfører</b>	263	425	240	928
<b>Bilpassasjer</b>	0	234	261	495
<b>Kollektivtransport</b>	344	131	48	523
<b>Fly</b>	326	204	114	644
<b>Totalt</b>	933	994	663	2590
<b>Transportmiddelfordeling etter reisefølge</b>				
<b>Bilfører</b>	28 %	43 %	36 %	36 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	24 %	39 %	19 %
<b>Kollektivtransport</b>	37 %	13 %	7 %	20 %
<b>Fly</b>	35 %	21 %	17 %	25 %
<b>Fordeling på reisefølge etter transportmiddel</b>				
<b>Bilfører</b>	28 %	46 %	26 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	47 %	53 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	66 %	25 %	9 %	100 %
<b>Fly</b>	51 %	32 %	18 %	100 %
<b>Totalt</b>	36 %	38 %	26 %	100 %

### 3.8.2 MD-modeller for lange besøksreiser

I løpet av arbeidet med estimeringen har det som tidligere nevnt blitt klart at det er vanskelig å få noe ut av variabelen som er etablert for oppmøtetid på flyplasser. Årsaken er trolig at den i assignment er beregnet som en påstigningsvariabel som påløper ved alle påstigninger og ikke bare den første. Selv om den varierer fra 30 minutter (på småflyplasser) til 110 minutter (på OSL) vil den i estimeringen fremstå nærmest som en konstant. I enkelte tilfeller når den er testet i modellene har den fått positivt fortegn, og dette skyldes nok at den er omvendt proporsjonal med trafikkomslaget på flyplassene.



Noen av modellene for besøksreiser er vist i Tabell 3.53<sup>26</sup>. Disse er spesifisert identisk med unntak for inkludering av variabler for inntekter. Modell L10001\_BES er spesifisert uten inntektsvariabel. I modell L10201\_BES er reisekostnadene dividert med kvadratroten av husholdsinntekten. Målt i likelihood er den siste modellen noe bedre enn den første.

Den første bolken i tabellen inneholder som vi ser kun koeffisienten for generiske kostnader (1). Reisetiden i disse modellene er estimert spesifikt for reiser som fører og passasjer med bil (19), og for fly og kollektivtransport (6). Tallverdiene på koeffisientene i de to modellene gir tidsverdier på hhv 253 kr/time i den første og 298 kr/time i den siste modellen. I den siste modellen er tidsverdiene avhengig av husholdsinntekt og den nevnte tidsverdien gjelder for årlig husholdsinntekt på 500' kr. Ved husholdsinntekter på 400' kr og 600' kr per år blir tidsverdiene i denne modellen på hhv. 267 kr/time og 326 kr/time. Tidsverdiene i den siste modellen er dermed noe høyere i gjennomsnitt enn tidsverdiene i den første.

Den neste bolken i tabellen inneholder 4 koeffisienter som er spesifikke for fly. Den første koeffisienten «fly\_ov4\_» (2) øker sannsynligheten for at fly blir valgt på reiser med mange overnattinger, og «fly\_rd» (3) reduserer sannsynligheten for at fly blir valgt hvis reisene ikke foregår på virkedøgn. Koeffisienten for tilbringerdistanse «fly\_aud» (4), gir en ulempe som tilsvarer 4 og 5 kr/km, dvs. nesten halvparten av tilsvarende ulempe for vanlig kollektivtransport (se under). Koeffisienten «fly\_M» (5) reduserer sannsynligheten for at menn reiser med fly på lange fritidsreiser.

Den neste bolken med koeffisienter er felles for kollektivtransport og fly. Den første av disse er reisetid (6). Som for lange fritidsreiser med fly er det innført en ekstra rabatt på 30 % på de flypriser som er beregnet med prisfunksjonene som er estimert på data fra RVU på fly for 2005 og 2009. Mange fritidsreiser og besøksreiser med fly oppstår i forbindelse med kampanjer hvor billige flyreiser selges til en fast lav pris som i mange tilfeller er uavhengig av destinasjon, eller de kjøpes i veldig god tid før reisen skal finne sted for å oppnå den laveste prisen. Vi har derfor også gjort noen tester hvor flyprisene er multiplisert med 0.8 og 0.7. Disse testene viser at kostnadskoeffisienten øker i tallverdi og tidskoeffisientene for både bilreiser og fly/kollektivreiser synker i tallverdi, samtidig som loglikelihoodverdiene øker (dvs. at modellene blir bedre). Dette betyr at tidsverdiene reduseres i dobbel takt. Basert på disse testene så tyder dette på at de opprinnelige flyprisene for fritids- og besøksreiser er noe høye. Den andre koeffisienten i denne bolken er kvadratroten av total ventetid (7). De estimerte koeffisientene medfører en ventetidsvekt på 1.6 ved 15 minutters ventetid, på 1.1 ved 30 minutters ventetid og på 0.8 ved 60 minutters ventetid. Disse effektene er temmelig like i de to modellene.

---

<sup>26</sup> Følgende notasjon er benyttet:

g\_ generisk koeffisient for alle transportmåter

bbt\_ koeffisient for kollektivtransport

bil\_ generisk koeffisient for bilfører & passasjer

bilf\_ koeffisient for bilfører

bilp\_ koeffisient for bilpassasjer

(m), variabel varierer kun mellom modes

(ijm), variabel varierer mellom modes og destinasjoner

(sijm), variabel varierer mellom segmenter, destinasjoner og modes

(sm), variabel varierer mellom segmenter og modes

(ij), variabel varierer kun mellom destinasjoner

Tabell 3.53 MD-modeller for lange besøksreiser

File	L10001V6_BES		L10201V6_BES			
Observations	2590		2590			
Final log L	-18594.7		-18592.2			
D.O.F.	24		24			
Rho <sup>2</sup> 0	-0.13		-0.13			
Rho <sup>2</sup> c	-6.548		-6.547			
Koeffisient	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Nr.	Beskrivelse
g_kost	-0.116	-7.1	-0.223	-7.2	1	Generiske kostnader (sijm)
fly_ov4_	0.449	4	0.455	4.1	2	4 eller flere overnattinger, fly (sm)
fly_rd	-0.371	-3	-0.374	-3	3	Hvis restdøgn, fly (sm)
fly_aud	-0.298	-7.7	-0.296	-7.7	4	Tilbringerdistanse, fly (ijm)
fly_M	-1.14	-9.4	-1.14	-9.4	5	Mann, fly (sm)
bbtf_tid	-0.236	-8.6	-0.234	-8.5	6	Reisetid, kollektivt og fly (ijm)
bbtf_twt	-0.379	-2.9	-0.387	-3	7	Kvadratroten av total ventetid, kollektivt og fly (ijm)
bbt_M	-1.66	-12.3	-1.66	-12.3	8	Mann, kollektivt (sm)
bbt_DBTP	0.913	3.8	0.853	3.5	9	Ikke førerkort, ikke bil, kollektivt (sm)
bbt_RD	-0.356	-2.6	-0.352	-2.6	10	Hvis restdøgn, kollektivt (sm)
bbt_tps1	0.618	4.7	0.609	4.6	11	Reiser alene, kollektivt (sm)
bbt_tps3_	-0.44	-2.3	-0.465	-2.4	12	Reiser sammen med 3 + andre, kollektivt (sm)
bbt_67_	0.543	3.1	0.53	3.1	13	Eldre enn 66, kollektivt (sm)
bbt_1324	0.74	5.5	0.712	5.3	14	Yngre enn 24, kollektivt (sm)
bbt_aud	-0.807	-3	-0.816	-3	15	Tilbringerdistanse (sm)
bilp_tps2	-0.383	-2.9	-0.398	-3.1	16	2 reiser sammen, bilpassasjer (sm)
bilp_FEM	2.5	15.8	2.5	15.8	17	Kvinne, bilpassasjer (sm)
bilp_GBTP	1.05	5.3	1.02	5.2	18	God biltilgang som bilpassasjer, bilpassasjer (sm)
bil_tid	-0.341	-17.4	-0.349	-18.5	19	Reisetid, bilfører og bilpassasjer (ijm)
bilf_FBTF	0.332	3.3	0.345	3.4	20	Full biltilgang, bilfører (sm)
bilf_vint	-0.305	-2.9	-0.3	-2.9	21	Vinter, bilfører (sm)
fly_0	-0.548	-2.6	-0.559	-2.6	22	Konstantledd, fly (m)
bilp_0	-1.53	-5.5	-1.46	-5.3	23	Konstantledd, bilpassasjer (m)
bilf_0	0.257	1.1	0.302	1.3	24	Konstantledd, bilfører (m)
L_S_M	1	*	1	*	25	Total befolkning
Husholdsinntekt	Alle inntekter		Ved 500' per år			
	Verdi (kr)	Vekt	Verdi (kr)	Vekt		
VoT Snitt	253		298			
VoT bbtf	203	1.0	235	1.0		
VoT bil	294	1.4	350	1.5		
VoT TWT (ved 60 min VT)	163	0.8	194	0.8		
VoT bbt aud	12	0.1	14	0.1		
VoT fly aud	4	0.0	5	0.0		

Koeffisientene i den neste bolken er spesifikke for kollektivtransport. Sannsynligheten for å reise kollektivt blir høyere enn ellers, hvis man verken har førerkort eller bil (9), hvis man reiser alene (11), hvis man er pensjonist (13), og hvis man er i aldersgruppen fra 13 til 24 (14). Sannsynligheten for å reise kollektiv blir lavere hvis man er mann (8), reiser utenom virkedøgn (10), og/eller reiser sammen i et større reisefølge på 3 eller flere personer (12). Koeffisienten for tilbringerdistanse gir en motstand som tilsvarer en kilometerkostnad på mellom 4 og 5 kr/km.

Den neste bolken dreier seg om 3 koeffisienter som er spesifikke for bilpassasjer. Hvis reisefølget er på 2 personer, så synker sannsynligheten for å reise som bilpassasjer (16). Dette kan virke litt kontraintuitivt, men det henger nok litt sammen med at variable for å reise alene, og å reise 3 og flere sammen, er spesifisert for kollektivalternativet. Alle disse tre dummyene virker sammen, og skruer transportmiddelvalget godt på plass for alle transportmåter (se

Figur 8-51 i vedleggets kapittel 8.4.6). Den neste koeffisienten «bilp\_FEM» (17) øker sannsynligheten for å reise som bilpassasjer for kvinner, og koeffisienten «bilp\_GBTP» (18) øker sannsynligheten for å reise som bilpassasjer blant folk uten førerkort men som tilhører bilhushold.

Den neste bolken inneholder kun én koeffisient som er felles for bilfører og bilpassasjer, og det er «bil\_tid» (19). De to koeffisientene i den påfølgende bolken er spesifikke for bilfører. Koeffisienten «bilf\_FBTF» (20) øker sannsynligheten for at bil som fører blir valgt som transportmåte for folk med full biltilgang. «bilf\_vinter» (21) reduserer sannsynligheten for å reise som bilfører i vintermånedene.

Den neste bolken inneholder kun de tre konstantleddene i modellene, mens den siste inneholder destinasjonsvariabelen som er total befolkning i modellene for lange besøksreiser.

### 3.9 Mellomlange Besøksreiser

#### 3.9.1 Valgene i datamaterialet

Tabell 3.54 viser fordelingen av observasjonene på de tre transportmåtene vi har for de mellomlange reisene. 57 % av reisene foregår med bil som fører, og 17 % med kollektivtransport. 57 % av reisene foretas av kvinner, og blant disse er kollektivandelen 21 % (mot 12 % for menn). Kvinner reiser nesten like ofte som bilpassasjer (38 %) som med bil som fører (41 %). Det er altså store forskjeller mellom kjønnene når det gjelder transportmiddelvalg også for besøksreiser.

**Tabell 3.54 Totalt antall observasjoner for mellomlange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på kjønn**

	Mann	Kvinne	Total	% Mann	% Kvinne	% Total	Andel kvinner %
<b>Bilfører</b>	1185	805	1990	78 %	41 %	57 %	40 %
<b>Bilpassasjer</b>	156	757	913	10 %	38 %	26 %	83 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	177	419	596	12 %	21 %	17 %	70 %
<b>I alt</b>	1518	1981	3499	100 %	100 %	100 %	57 %

Tabell 3.55 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmåte og alder. Bil som fører blir hyppigst valgt av de midlere aldersgrupper, og situasjonen er motsatt for kollektivtransport, som hyppigst blir valgt av de yngste og eldste aldersgrupper.

Tabell 3.55 Mellomlange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på alder

	13-24	25-34	35-44	45-54	55-66	67+	I alt
<b>Bilfører</b>	120	290	377	391	538	274	1990
<b>Bilpassasjer</b>	188	120	133	160	197	115	913
<b>Buss, båt, og tog</b>	208	84	36	50	101	117	596
<b>I alt</b>	516	494	546	601	836	506	3499
<b>Transportmiddelfordeling etter alder</b>							
<b>Bilfører</b>	23 %	59 %	69 %	65 %	64 %	54 %	57 %
<b>Bilpassasjer</b>	36 %	24 %	24 %	27 %	24 %	23 %	26 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	40 %	17 %	7 %	8 %	12 %	23 %	17 %
<b>Aldersfordeling etter transportmiddel</b>							
<b>Bilfører</b>	6 %	15 %	19 %	20 %	27 %	14 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	21 %	13 %	15 %	18 %	22 %	13 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	35 %	14 %	6 %	8 %	17 %	20 %	100 %
<b>I alt</b>	15 %	14 %	16 %	17 %	24 %	14 %	100 %

Tabell 3.56 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og familietyper. Bilførerandelen er høyest blant enslige med barn (69 %), men denne familietyper utgjør bare 3 % av det samlede materialet.

Tabell 3.56 Mellomlange besøksreiser etter transportmåte og fordeling familietyper

	Par u/barn	Par m/barn	Enslig u/barn	Enslig m/barn	Andre	I alt
<b>Bilfører</b>	857	541	378	75	139	1990
<b>Bilpassasjer</b>	453	348	36	15	61	913
<b>Buss, båt, og tog</b>	146	96	212	18	124	596
<b>I alt</b>	1456	985	626	108	324	3499
<b>Transportmiddelfordeling etter familietype</b>						
<b>Bilfører</b>	59 %	55 %	60 %	69 %	43 %	57 %
<b>Bilpassasjer</b>	31 %	35 %	6 %	14 %	19 %	26 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	10 %	10 %	34 %	17 %	38 %	17 %
<b>Fordeling på familietyper etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	43 %	27 %	19 %	4 %	7 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	50 %	38 %	4 %	2 %	7 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	24 %	16 %	36 %	3 %	21 %	100 %
<b>I alt</b>	42 %	28 %	18 %	3 %	9 %	100 %

Også blant enslige uten barn er andelen som reiser som bilfører naturlig nok høy (60 %), og andelen som reiser som bilpassasjer tilsvarende lav (6 %). Det største segmentet når det gjelder familietyper for besøksreiser, er par uten barn (42 % av alle reiser), og blant disse er bilførerandelen 59 %. Kollektivandelene er størst i segmentene enslig uten barn (34 %) og andre familietyper (38 %).

Tabell 3.57 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og husholdsinntekt. Her er det ingen klare sammenhenger når det gjelder transportmiddelbruk, bortsett fra at kollektivandelen synker med økende husholdsinntekt frem til det høyeste inntektsintervallet, hvor kollektivandelen øker litt igjen. Nesten 30 % av reisene i materialet er gjennomført av personer som har rapportert en samlet husholdsinntekt på mellom 400000 og 600000 kr/år. En meget grovt beregnet gjennomsnittsinntekt i materialet er 570000 kr/år

Tabell 3.57 Mellomlange besøksreiser etter transportmåte og fordeling husholdsinntekt

	0-200	200-400	400-600	600-800	800+	Total
<b>Bilfører</b>	139	502	541	440	361	1990
<b>Bilpassasjer</b>	40	161	328	205	178	913
<b>Buss, båt, og tog</b>	144	169	122	66	82	596
<b>I alt</b>	323	832	991	711	621	3499
<b>Transportmiddelfordeling etter husholdsinntekt</b>						
<b>Bilfører</b>	43 %	60 %	55 %	62 %	58 %	57 %
<b>Bilpassasjer</b>	12 %	19 %	33 %	29 %	29 %	26 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	45 %	20 %	12 %	9 %	13 %	17 %
<b>Fordeling på husholdsinntekt etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	7 %	25 %	27 %	22 %	18 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	4 %	18 %	36 %	22 %	19 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	24 %	28 %	20 %	11 %	14 %	100 %
<b>I alt</b>	9 %	24 %	28 %	20 %	18 %	100 %

Tabell 3.58 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og bilholdskategori. 53 % av reisene i materialet er gjennomført av personer med full biltilgang og blant disse er 72 % gjennomført som bilfører, og bare 9 % med kollektivtransport. 33 % av reisene er gjennomført av personer med delvis biltilgang og blant disse er kollektivandelen nesten like lav (10 %). Av de ca 600 kollektivreisene i materialet er imidlertid halvparten gjennomført av personer med delvis og full biltilgang, og resten av personer som ikke har førerkort, eller ikke har bil i husholdet.

Tabell 3.58 Mellomlange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på bilholdskategorier

	DBTP	GBTP	DBTF	FBTF	GBTF	Total
<b>Bilfører</b>	0	0	1	1330	659	1990
<b>Bilpassasjer</b>	1	202	1	345	364	913
<b>Buss, båt, og tog</b>	92	108	109	167	120	596
<b>I alt</b>	93	310	111	1842	1143	3499
<b>Fordeling på bilholdskategori etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	1 %	72 %	58 %	57 %
<b>Bilpassasjer</b>	1 %	65 %	1 %	19 %	32 %	26 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	99 %	35 %	98 %	9 %	10 %	17 %
<b>Fordeling på bilholdskategori på husholdsinntekt</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	0 %	67 %	33 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	22 %	0 %	38 %	40 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	15 %	18 %	18 %	28 %	20 %	100 %
<b>I alt</b>	3 %	9 %	3 %	53 %	33 %	100 %

Tabell 3.59 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og om det er overnattinger involvert på destinasjonen. 38 % av reisene er uten overnatting og da er kollektivandelen lav (10 %). For reiser med overnatting er kollektivandelen 21 %.

Tabell 3.59 Mellomlange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på overnattinger

	Ingen	1 eller flere	Total	Ingen %	1 eller flere %	% uten overnatting
<b>Bilfører</b>	804	1186	1990	60 %	55 %	40 %
<b>Bilpassasjer</b>	399	514	913	30 %	24 %	44 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	138	458	596	10 %	21 %	23 %
<b>I alt</b>	1341	2158	3499	100 %	100 %	38 %

Tabell 3.60 viser fordelingen av reiser i materialet etter transportmiddel og størrelsen på reisefølget. Ca 1/3 av reisene er gjennomført av personer som reiser alene, og vel 1/3 av disse er gjennomført med kollektivtransport. Hovedtyngden av reisene er gjennomført av personer som reiser sammen med én annen person og 92 % av disse foregår med bil som

fører eller passasjer. Når reisefølget består av 3 eller flere som reiser sammen er bilandelen hele 95 %.

**Tabell 3.60 Mellomlange besøksreiser etter transportmåte og fordeling på reisefølge**

	Alene	2 sammen	3+ sammen	Total
<b>Bilfører</b>	693	824	473	1990
<b>Bilpassasjer</b>	0	454	459	913
<b>Buss, båt, og tog</b>	426	117	53	596
<b>I alt</b>	1119	1395	985	3499
<b>Bilfører</b>	62 %	59 %	48 %	57 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	33 %	47 %	26 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	38 %	8 %	5 %	17 %
<b>Bilfører</b>	35 %	41 %	24 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	0 %	50 %	50 %	100 %
<b>Buss, båt, og tog</b>	71 %	20 %	9 %	100 %
<b>I alt</b>	32 %	40 %	28 %	100 %

### 3.9.2 MD-modeller for mellomlange besøksreiser

Tre av de beste modellene er vist i Tabell 3.61<sup>27</sup>. I modell M5001V5\_BES inngår ikke inntekt. I modell M5101V5\_BES er reisekostnadene dividert med kvadratroten av husholdsinntekt. Ellers er modellene identisk formulert. Vi kan merke oss at det igjen er modellen uten inntekt som er best av de to statistisk sett. Den første bolken med koeffisienter i tabellen er de generiske variablene. Det er én variabel for generisk reisetid (1) og én for generiske kostnader (2). Tidsverdien som følger fra de estimerte tids og kostnadskoeffisientene i den første modellen er 121 kr/t. I den siste modellen er tidsverdiene avhengig av inntekt, og tidsverdien blir 179 kr/t ved en husholdsinntekt på 500' kr per år. Ved en inntekt på 400' og 600' kr per år blir tidsverdiene hhv. 160 kr/t og 196 kr/time. Gjennomsnittlig tidsverdi er altså høyere i den siste modellen enn i den første.

<sup>27</sup> Følgende notasjon er benyttet:

g\_, generisk koeffisient for alle transportmåter

bbt\_, koeffisient for kollektivtransport

bil\_, generisk koeffisient for bilfører & passasjer

bilf\_, koeffisient for bilfører

bilp\_, koeffisient for bilpassasjer

(m), variabel varierer kun mellom modes

(ijm), variabel varierer mellom modes og destinasjoner

(sijm), variabel varierer mellom segmenter, destinasjoner og modes

(sm), variabel varierer mellom segmenter og modes

(ij), variabel varierer kun mellom destinasjoner

Tabell 3.61 MD-modeller for mellomlange besøksreiser

File	M5001V5_BES		M5101V5_BES			
Observations	3573		3573			
Final log L	-21896.9		-21899.4			
D.O.F.	18		18			
Rho <sup>2</sup> 0	0.021		0.021			
Rho <sup>2</sup> c	-6.911		-6.912			
Koeffisient	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Nr.	Beskrivelse
g_tid	-0.246	-6.6	-0.275	-7.9	1	Generisk reisetid (ijm)
g_kost	-0.203	-4.6	-0.344	-4.1	2	Generiske reisekostnader (sijm)
bilf_0	-1.27	-5	-1.28	-5	3	Konstantledd, bilfører (m)
bilf_3554	0.36	3.2	0.362	3.3	4	Alder 35-54, bilfører (sm)
bilf_FBTf	0.637	6.8	0.64	6.8	5	Full biltilgang, bilfører (sm)
bilf_M	2.69	21.8	2.7	21.9	6	Mann, bilfører (sm)
bilf_TPS2	0.486	5	0.505	5.2	7	To reiser sammen, bilfører (sm)
bilp_0	-0.278	-1.2	-0.269	-1.1	8	Konstantledd, bilpassasjer (m)
bilp_RD	0.311	2.9	0.311	2.9	9	Restdøgn, bilpassasjer (sm)
bbt_aud	-1.04	-3.7	-1.05	-3.8	10	Tilbringerdistanse, kollektivt (ijm)
bbt_twt	-0.533	-3.5	-0.521	-3.4	11	Kvadratrotten av total ventetid, kollektivt (ijm)
bbt_1824	0.6	3.3	0.604	3.3	11	Alder 18-24, kollektivt (sm)
bbt_3554	-0.305	-1.7	-0.314	-1.8	12	Alder 35-66, kollektivt (sm)
bbt_fem	-1.21	-7.2	-1.21	-7.2	13	Kvinne, kollektivt (sm)
bbt_ov1_	0.509	3.6	0.514	3.7	14	Overnatting, kollektivt (sm)
bbt_RD	-0.357	-2.7	-0.357	-2.7	15	Restdøgn, kollektivt (sm)
bbt_tps3_	-0.912	-4.7	-0.977	-5.1	16	Tre (+) reiser sammen, kollektivt (sm)
L_S_M	1 *		1 *		17	Total befolkning (j)
s_Areal	1.23	14.4	1.25	14.7	18	Areal i km <sup>2</sup> (j)
Husholdsinntekt	Alle inntekter		500' kr per år			
	Verdi kr	Vekt	Verdi kr	Vekt		
VoT Generisk	121	1.0	179	1.0		
VoT BBT TWT (ved 30 min ventetid)	186	1.5	239	1.3		
VoT BBT TWT (ved 2 timer ventetid)	93	0.8	120	0.7		
VoT BBT AUD (kr/km)	9	0.1	11	0.1		

Modellene i tabellen er spesifisert med generiske reisetider. Modellene er også estimert med spesifikke reisetider, men dette gir store forskjeller i verdsetting av reisetid (kollektive tidsverdier bare 40 % av tidsverdiene for bil). Dette kan skyldes at vi trolig har ganske store målefeil når det gjelder reisekostnader for kollektivtransport (spesielt når det gjelder minipris for togreiser som trolig er utbredt for denne type reiser, men som prissammenhengene som er brukt ikke tar helt høyde for), men det kan også skyldes stor korrelasjon mellom reisetider og reisekostnader.

Den neste bolken med koeffisienter i tabellen er spesifikke for nyttefunksjonene for bilfører. Etter konstantleddet (3) kommer fire segmenteringsvariable som alle øker sannsynligheten for at bil blir valgt som transportmåte. Disse er alder mellom 35 og 54 (4), full biltilgang (5), mann (6) og reisefølge på 2 som reiser sammen (7). Spesielt ser vi at kjønnsvariabelen betyr mye i valget av å reise som bilfører. Denne ene segmenteringsvariabelen betyr mer enn de tre andre til sammen, og den er også meget signifikant.

Den neste bolken med koeffisienter er tilknyttet variabler som inngår i nyttefunksjonene for bilpassasjerer. Det er først et konstantledd (8) og deretter en segmenteringsvariabel. Denne øker sannsynligheten for å reise som bilpassasjer på såkalte restdøgn, dvs. helger og ferie/høytidsperioder, 145 dager per år (9).

De to første koeffisientene i den neste bolken er tilknyttet såkalt "out of vehicle time" i nyttefunksjonene for kollektivtransport. Den første gjelder tilbringerdistanse. De estimerte koeffisientene gir en motstand mot tilbringerdistanse som tilsvarer hhv. 9 og 11 kr per kilometer til/fra holdeplasser/stasjoner. Kvadratrotten av total ventetid får en vekt, i forhold til ombordtid, på opp mot 1.3-1.5 ved 30 minutts ventetid, og rundt 0.7-0.8 ved 2 timers ventetid. Deretter kommer to koeffisienter med variabler som øker sannsynligheten for å velge kollektivt og 4 koeffisienter med variabler som reduserer den. De to første er alder mellom 18 og 24 år (11), og at det er overnatting involvert på reisen (14). De fire siste er alder mellom 35 og 66 år (12), kvinne (13), restdøgn (15) og reisefølge på 3 og flere (16). Det kan virke litt kontraintuitivt at sannsynligheten for å reise kollektivt er lavere for kvinner, men koeffisienten virker også sammen med koeffisienten for mann for bilfører. At transportmiddelfordelingen skrur seg bra på plass kan studeres i figurene i vedleggets kapittel 8.4.

Den siste bolken i tabellen angir destinasjonsvariablene. Total befolkning er naturligvis brukt som forklaringsvariabel for mellomlange besøksreiser (besøk hos venner og familie). I tillegg er areal tatt med som forklaringsvariabel. Tanken bak dette er at en del av besøksreisene sikkert dreier seg om personer som har flyttet inn til byene, og som reiser «hjem», på besøk til venner og familie på hjemstedet. Koeffisienten til areal er omtrent 1 og dette innebærer at 1 kvadratkilometer betyr omtrent like mye som 2.7 bosatte personer i «attraksjon». Til valgt destinasjon er gjennomsnittlig areal på 150 kvadratkilometer, mens gjennomsnittlig befolkningsmengde ligger i størrelsesorden 5500 personer. Til gjennomsnittssonen betyr dermed befolkning 93 % mens areal betyr 7 % som attraksjonsverdi.

### 3.10 Lange private reiser

#### 3.10.1 Valgene i datamaterialet

Datamaterialet for de lange private reisene består av ca. 830 observasjoner, hvorav 45 % er reiser gjennomført av kvinner. Når det gjelder kollektivtransport og fly har menn og kvinner ganske lik reisehyppighet. Kun et fåtall menn reiser imidlertid med bil som passasjer (12 %), noe som er den hyppigst benyttede transportmåten for kvinner (33 %).

Tabell 3.62 Lange private reiser etter transportmiddelfordeling og kjønn

	Menn	Kvinner	Totalt	% totalt	% menn	% kvinner	Andel kvinner
Bilfører	238	106	344	42 %	52 %	28 %	31 %
Bilpassasjer	53	122	175	21 %	12 %	33 %	70 %
Kollektivtransport	72	65	137	17 %	16 %	17 %	47 %
Fly	92	79	171	21 %	20 %	21 %	46 %
Totalt	455	372	827	100 %	100 %	100 %	45 %

Bilførerandelen er høyest for aldersgruppen fra 35-44 år, og denne andelen synker i begge retninger for yngre og eldre aldersgrupper. For kollektivtransport er tendensen motsatt. I aldersgruppen fra 35 til 44 år er kollektivandelen kun 4 % og den er høyere for alle andre aldersgrupper.



Tabell 3.63 Lange private reiser etter transportmiddelfordeling og alder

	13-24	25-34	35-44	45-54	55-66	67+	Total
<b>Bilfører</b>	24	47	83	77	78	35	344
<b>Bilpassasjer</b>	49	22	24	26	39	15	175
<b>Kollektivtransport</b>	54	19	6	14	22	22	137
<b>Fly</b>	50	30	23	33	24	11	171
<b>Totalt</b>	177	118	136	150	163	83	827
<b>Transportmiddelfordeling etter alder</b>							
<b>Bilfører</b>	14 %	40 %	61 %	51 %	48 %	42 %	42 %
<b>Bilpassasjer</b>	28 %	19 %	18 %	17 %	24 %	18 %	21 %
<b>Kollektivtransport</b>	31 %	16 %	4 %	9 %	13 %	27 %	17 %
<b>Fly</b>	28 %	25 %	17 %	22 %	15 %	13 %	21 %
<b>Aldersfordeling etter transportmiddel</b>							
<b>Bilfører</b>	7 %	14 %	24 %	22 %	23 %	10 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	28 %	13 %	14 %	15 %	22 %	9 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	39 %	14 %	4 %	10 %	16 %	16 %	100 %
<b>Fly</b>	29 %	18 %	13 %	19 %	14 %	6 %	100 %
<b>Totalt</b>	21 %	14 %	16 %	18 %	20 %	10 %	100 %

Tabell 3.64 Lange private reiser etter transportmiddelfordeling og familietyper

	Par u/barn	Par m/barn	Enslig u/barn	Enslig m/barn	Andre	Totalt
<b>Bilfører</b>	134	115	42	16	37	344
<b>Bilpassasjer</b>	69	62	14	5	25	175
<b>Kollektivtransport</b>	42	21	26	3	45	137
<b>Fly</b>	50	55	23	3	40	171
<b>Totalt</b>	295	253	105	27	147	827
<b>Transportmiddelfordeling etter familietype</b>						
<b>Bilfører</b>	45 %	45 %	40 %	59 %	25 %	42 %
<b>Bilpassasjer</b>	23 %	25 %	13 %	19 %	17 %	21 %
<b>Kollektivtransport</b>	14 %	8 %	25 %	11 %	31 %	17 %
<b>Fly</b>	17 %	22 %	22 %	11 %	27 %	21 %
<b>Fordeling på familietyper etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	39 %	33 %	12 %	5 %	11 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	39 %	35 %	8 %	3 %	14 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	31 %	15 %	19 %	2 %	33 %	100 %
<b>Fly</b>	29 %	32 %	13 %	2 %	23 %	100 %
<b>Totalt</b>	36 %	31 %	13 %	3 %	18 %	100 %

Når det gjelder familietyper så er det ikke så veldig store variasjoner fra gjennomsnittet totalt sett. Unntaket er vel «andre familietyper» som utmerker seg med en ganske lav bilførerandel i forhold til de andre familietypene.

En grovt anslått personinntekt i materialet er kr 290000 per år. Som vi ser i Tabell 3.65 er det en tendens at bilfører- og fly-andelene øker med inntekt. For de to høyinntektsgruppene er det et såpass lite antall observasjoner at de statistiske sammenhengene blir veldig usikre.

Tabell 3.65 Lange private reiser etter transportmiddelfordeling og personinntekt

	0-200	200-4	400-6	600-8	800+	Total
<b>Bilfører</b>	70	160	81	15	16	344
<b>Bilpassasjer</b>	75	59	15	4	3	175
<b>Kollektivtransport</b>	83	38	6	0	2	137
<b>Fly</b>	67	59	34	7	2	171
<b>Totalt</b>	295	316	136	26	23	827
<b>Transportmiddelfordeling etter personinntekt</b>						
<b>Bilfører</b>	24 %	51 %	60 %	58 %	70 %	42 %
<b>Bilpassasjer</b>	25 %	19 %	11 %	15 %	13 %	21 %
<b>Kollektivtransport</b>	28 %	12 %	4 %	0 %	9 %	17 %
<b>Fly</b>	23 %	19 %	25 %	27 %	9 %	21 %
<b>Fordeling på personinntekt etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	20 %	47 %	24 %	4 %	5 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	43 %	34 %	9 %	2 %	2 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	61 %	28 %	4 %	0 %	1 %	100 %
<b>Fly</b>	39 %	35 %	20 %	4 %	1 %	100 %
<b>Totalt</b>	36 %	38 %	16 %	3 %	3 %	100 %

Tabell 3.66 viser at 51 % av reisene i materialet er gjennomført av personer med full biltilgang (fører kort og egen bil). 55 % av disse reisene er gjennomført med bil som fører. 34 % av reisene i materialet er gjennomført av personer med delvis biltilgang (fører kort, men konkurranse om bilen i husholdet). Disse har en transportmiddelfordeling som er ganske lik med transportmiddelfordelingen totalt sett.

**Tabell 3.66 Lange private reiser etter transportmiddelfordeling og biltilgang**

	DBTP	GBTP	DBTF	FBTF	GBTF	Total
<b>Bilfører</b>	0	0	0	232	112	344
<b>Bilpassasjer</b>	1	40	0	76	58	175
<b>Kollektivtransport</b>	9	17	19	45	47	137
<b>Fly</b>	8	17	11	70	65	171
<b>Totalt</b>	18	74	30	423	282	827
<b>Transportmiddelfordeling etter biltilgang</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	0 %	55 %	40 %	42 %
<b>Bilpassasjer</b>	6 %	54 %	0 %	18 %	21 %	21 %
<b>Kollektivtransport</b>	50 %	23 %	63 %	11 %	17 %	17 %
<b>Fly</b>	44 %	23 %	37 %	17 %	23 %	21 %
<b>Fordeling på biltilgang etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	0 %	0 %	0 %	67 %	33 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	1 %	23 %	0 %	43 %	33 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	7 %	12 %	14 %	33 %	34 %	100 %
<b>Fly</b>	5 %	10 %	6 %	41 %	38 %	100 %
<b>Totalt</b>	2 %	9 %	4 %	51 %	34 %	100 %

Som det fremgår av Tabell 3.67 er det i dette datamaterialet ganske mange lange (200 km+) reiser som er gjennomført uten overnattinger (42 % totalt). Fly og kollektivtransport har en overnattingsandel på ca. 65 % mens bilfører og bilpassasjer har ca. 55 % av reisene med overnatting.

**Tabell 3.67 Lange private reiser etter transportmiddelfordeling og antall overnattinger**

	Ingen	1	2	3	4+	Total
<b>Bilfører</b>	154	79	59	29	23	344
<b>Bilpassasjer</b>	84	41	27	7	16	175
<b>Kollektivtransport</b>	48	39	14	6	30	137
<b>Fly</b>	64	44	23	15	25	171
<b>Totalt</b>	350	203	123	57	94	827
<b>Transportmiddelfordeling etter overnattinger</b>						
<b>Bilfører</b>	44 %	39 %	48 %	51 %	24 %	42 %
<b>Bilpassasjer</b>	24 %	20 %	22 %	12 %	17 %	21 %
<b>Kollektivtransport</b>	14 %	19 %	11 %	11 %	32 %	17 %
<b>Fly</b>	18 %	22 %	19 %	26 %	27 %	21 %
<b>Fordeling på overnattinger etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	45 %	23 %	17 %	8 %	7 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	48 %	23 %	15 %	4 %	9 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	35 %	28 %	10 %	4 %	22 %	100 %
<b>Fly</b>	37 %	26 %	13 %	9 %	15 %	100 %
<b>Totalt</b>	42 %	25 %	15 %	7 %	11 %	100 %

### 3.10.2 MD-modeller for lange private reiser

Tabell 3.68 viser noen estimerte modeller for lange private reiser. Modell 13 og 16 er estimert uten inntekt, mens modell 14 og 17 er estimert med reisekostnader dividert med kvadratroten av personinntekt som variabel. Final log L i tabellen viser at de to modellene med inntekt er ørlite bedre enn de to modellene uten inntekt. Forskjellen mellom de to første og de to siste modellene i tabellen er at mens det er tidsvariabler for bil og for fly & kollektivt i de to første så er det én generisk reistidsvariabel i de to siste.

Den nederste del av tabellen viser verdsettingene i modellene. I de to første modellene er reisetid med fly og med kollektivtransport slått sammen med en felles tidskoeffisient «bbtf\_tid». Dette var nødvendig pga. svært lav tidskoeffisient for fly. Tidskoeffisientene for bilfører og bilpassasjer var i tidligere modeller så like at en sammenslåing til en felles koeffisient var å foretrekke fremfor spesifikke koeffisienter. I dette datasettet var det også problemer med fortegn for koeffisienten for total ventetid for kollektivtransport og lavt nivå på koeffisienten for total ventetid for fly. I modellene i tabellen inngår derfor total ventetid for fly og kollektivtransport fastlåst med en faktor på 1.5 i forhold til reisetid. Koeffisientene for «bbtf\_twt» er altså 1.5 ganger koeffisienten «bbtf\_tid» («g\_tid» i de to siste modellene). At denne ikke er estimert fritt, men fastlåst til tidskoeffisientene på denne måten er markert med en stjerne i tabellen.

Som vi ser er tidsverdien for lange private reiser med bil på kr 275 i modell L1301\_PRI, mens tidsverdien for fly og kollektivtransport er vel 200 (70 % av verdien av biltid). Etter vår oppfatning er dette godt innenfor et akseptabelt slingringsmonn for denne type reiser. Koeffisienten for total ventetid ( $1.5 * \text{bbtf\_tid}$ ) gir en vekt i forhold til ombordtid på 1.1 ved 30 minutters ventetid og på 0.8 ved en times ventetid. Tilbringermotstand tilsvarer en generalisert ulempe på 18 kr/km for kollektivreiser og på 7 kr/km for flyreiser i denne modellen.

I modell L1401\_PRI blir verdsettingene som vi ser en del høyere. Kr 420 for bil og kr 300 for kollektivtransport og fly, er nok i overkant høyt, og selv om modellen statistisk sett er litt bedre enn den første, er nok derfor den første likevel å foretrekke. Samme vurderinger gjelder for de to siste modellene i tabellen. Modell L1401\_PRI og L1601\_PRI er omtrent like gode. Den første har en noe bedre log likelihoodverdi men også en ekstra frihetsgrad i forhold til den siste.

Tabell 3.68 Estimerte modeller for lange private reiser<sup>28</sup>.

File	L1301_PRI		L1401_PRI		L1601_PRI		L1701_PRI		
Observations	827		827		827		827		
Final log L	-5588		-5585.5		-5591.5		-5589.5		
D.O.F.	16		16		15		15		
Rho <sup>2</sup> 0	-0.066		-0.065		-0.066		-0.066		
Rho <sup>2</sup> c	-6.207		-6.204		-6.211		-6.209		
Koeffisient	Estimat T-verdi		Estimat T-verdi		Estimat T-verdi		Estimat T-verdi		
g_kost	-0.169	-6.6	-0.249	-6.8	-0.171	-6.7	-0.251	-6.8	Generisk kostnad (sijm)
g_tid					-0.421	-14.6	-0.422	-14.9	Generisk reisetid (ijm)
fly_0	-0.864	-2.5	-0.796	-2.3	-1.21	-3.8	-1.17	-3.7	Konstantledd, fly (m)
fly_aud	-0.661	-8	-0.666	-8	-0.656	-7.9	-0.66	-8	Tilbringerdistanse, fly (ijm)
fly_rd	-0.771	-3.5	-0.737	-3.3	-0.77	-3.4	-0.735	-3.3	Restdøgn, fly (sm)
bbtf_twt	-0.5145 *		-0.507 *		-0.6315 *		-0.633 *		Kvadratroten av total ventetid, fly og kollektivt (ijm)
bbtf_tid	-0.343	-8.4	-0.338	-8.3					Reisetid, fly og kollektivt (ijm)
bbt_aud	-1.83	-3	-1.82	-3	-1.87	-3	-1.86	-3	Tilbringerdistanse, kollektivt (ijm)
bbt_tps3	-0.98	-3	-0.971	-3	-0.997	-3	-0.995	-3	Reisefølge 3 el. fler, kollektivt (sm)
bbt_ov0	-0.374	-1.6	-0.345	-1.5	-0.394	-1.7	-0.366	-1.5	Ingen overnatting, kollektivt (sm)
bilf_0	-0.567	-1.4	-0.485	-1.2	-1.34	-5.4	-1.31	-5.2	Konstantledd, bilfører (m)
bilf_FBTF	0.471	2.8	0.479	2.9	0.478	2.8	0.485	2.9	Full biltilgang, bilfører (sm)
bilf_M	0.721	3.8	0.77	4	0.716	3.7	0.761	4	Mann, bilfører (sm)
bilf_tps1	-1.04	-3.8	-0.984	-3.6	-1.06	-3.9	-1	-3.6	Reisefølge=1, bilfører (sm)
bil_tid	-0.464	-13.8	-0.467	-14.1					Reisetid, bilfører og passasjer (ijm)
bilp_0	-0.932	-2.4	-0.823	-2.1	-1.71	-7.1	-1.65	-6.8	Konstantledd, bilpassasjer (m)
bilp_FEM	1.03	4.4	0.995	4.3	1.03	4.4	0.998	4.3	Kvinne, bilpassasjer (sm)
L_S_M	1 *		1 *		1 *		1 *		Totalt antall arbeidsplasser (ij)
s_totbef	-0.982	-6.1	-0.984	-6.1	-0.959	-6	-0.961	-6	Total befolkning (ij)
Inntekt i 1000 kr	Alle inntekter		500' kr per år		Alle inntekter		500' kr per år		
	kr	vekt	kr	vekt	kr	vekt	kr	vekt	
VoT					246	1.0	376	1.0	
VoT BIL	275	1.0	419	1.0					
VoT BBTF	203	0.7	304	0.7					
VoT BBT TWT	215	1.1	322	1.1	261	1.1	399	1.1	
(ved 30 min ventetid)									
VoT BBT TWT	152	0.8	228	0.8	185	0.8	282	0.8	
(ved 60 min ventetid)									
VoT BBT AUD (kr/km)	18	0.1	27	0.1	18	0.1	28	0.1	
VoT FLY AUD (kr/km)	7	0.0	10	0.0	6	0.0	10	0.0	

Modellene i tabellen inneholder også noen segmenteringsvariable. For fly er det en koeffisient for restdøgn som reduserer sannsynligheten for å reise med fly på lange private reiser hvis de gjennomføres i slike perioder. For kollektivtransport er det en koeffisient som reduserer sannsynligheten for denne type reiser, hvis reisen involverer overnattinger.

<sup>28</sup> Følgende notasjon er benyttet:

g\_, generisk koeffisient for alle transportmåter

bbt\_, koeffisient for kollektivtransport

bbtf\_, generisk koeffisient for kollektivtransport & fly

fly\_, koeffisient for fly

bil\_, generisk koeffisient for bilfører & passasjer

bilf\_, koeffisient for bilfører

bilp\_, koeffisient for bilpassasjer

(m), variabel varierer kun mellom modes

(ijm), variabel varierer mellom modes og destinasjoner

(sijm), variabel varierer mellom segmenter, destinasjoner og modes

(sm), variabel varierer mellom segmenter og modes

(ij), variabel varierer kun mellom destinasjoner

For bilfører er det to variable (full biltilgang og mann) som øker sannsynligheten for bilreiser og én (reiser alene) som reduserer den. For bilpassasjer vil en variabel for kvinne gi høyere sannsynlighet for å reise som bilpassasjer hvis den reisende er kvinne.

Vi har testet en variabel for antall fergestrekninger også i modellene for lange private reiser. Koeffisienten får negativt fortegn, men har lavere nivå enn for de mellomlange reisene. Den er imidlertid ikke signifikant forskjellig fra null så det er derfor ingen grunn til å ta den med i modellene.

### 3.11 Mellomlange private reiser

#### 3.11.1 Valgene i datamaterialet

Tabell 3.69 viser at det totalt sett er 2388 observasjoner for de mellomlange private reisene. Kjønnfordelingen totalt sett er som vi ser nesten identisk, men det er store forskjeller i transportmiddelvalget. Menn reiser hovedsakelig som bilfører. Det gjør også kvinner, men disse har en langt større tilbøyelighet til også å reise som bilpassasjer og med kollektivtransport.

**Tabell 3.69 Mellomlange private reiser etter transportmiddelfordeling og kjønn**

	Menn	Kvinner	Totalt	% totalt	% menn	% kvinner	Andel kvinner
<b>Bilfører</b>	943	519	1462	61 %	79 %	44 %	35 %
<b>Bilpassasjer</b>	130	440	570	24 %	11 %	37 %	77 %
<b>Kollektivtransport</b>	126	230	356	15 %	11 %	19 %	65 %
<b>Totalt</b>	1199	1189	2388	100 %	100 %	100 %	50 %

Tabell 3.70 viser transportmiddelfordelingen i datamaterialet etter alder. Andelen som reiser som bilfører er klart høyest i aldersgruppen 35-44 år, med 75 %, og den synker i begge retninger for yngre og eldre aldersgrupper. Motsatt tendens har vi for bilpassasjerer og kollektivreiser, som begge har lavest andel for denne aldersgruppen.

**Tabell 3.70 Mellomlange private reiser etter transportmiddelfordeling og alder**

	13-24	25-34	35-44	45-54	55-66	67+	Total
<b>Bilfører</b>	79	181	349	338	362	153	1462
<b>Bilpassasjer</b>	124	69	77	97	136	67	570
<b>Kollektivtransport</b>	92	49	37	53	60	65	356
<b>Totalt</b>	<b>295</b>	<b>299</b>	<b>463</b>	<b>488</b>	<b>558</b>	<b>285</b>	<b>2388</b>
<b>Transportmiddelfordeling etter alder</b>							
<b>Bilfører</b>	27 %	61 %	75 %	69 %	65 %	54 %	61 %
<b>Bilpassasjer</b>	42 %	23 %	17 %	20 %	24 %	24 %	24 %
<b>Kollektivtransport</b>	31 %	16 %	8 %	11 %	11 %	23 %	15 %
<b>Aldersfordeling etter transportmiddel</b>							
<b>Bilfører</b>	5 %	12 %	24 %	23 %	25 %	10 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	22 %	12 %	14 %	17 %	24 %	12 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	26 %	14 %	10 %	15 %	17 %	18 %	100 %
<b>Totalt</b>	12 %	13 %	19 %	20 %	23 %	12 %	100 %

Tabell 3.71 viser at ca. halvparten av de mellomlange private reisene i materialet gjennomføres av personer som tilhører familietypen par uten barn. Disse har en transportmiddelfordeling som ikke ligger langt unna gjennomsnittet.

**Tabell 3.71 Mellomlange private reiser etter transportmiddelfordeling og alder**

	Par u/barn	Par m/barn	Enslig u/barn	Enslig m/barn	Andre	Totalt
<b>Bilfører</b>	602	507	174	76	103	1462
<b>Bilpassasjer</b>	270	197	30	21	52	570
<b>Kollektivtransport</b>	151	78	59	19	49	356
<b>Totalt</b>	<b>1023</b>	<b>782</b>	<b>263</b>	<b>116</b>	<b>204</b>	<b>2388</b>
<b>Transportmiddelfordeling etter familietype</b>						
<b>Bilfører</b>	59 %	65 %	66 %	66 %	50 %	61 %
<b>Bilpassasjer</b>	26 %	25 %	11 %	18 %	25 %	24 %
<b>Kollektivtransport</b>	15 %	10 %	22 %	16 %	24 %	15 %
<b>Fordeling på familietype etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	41 %	35 %	12 %	5 %	7 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	47 %	35 %	5 %	4 %	9 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	42 %	22 %	17 %	5 %	14 %	100 %
<b>Totalt</b>	43 %	33 %	11 %	5 %	9 %	100 %

«Andre familietyper» har lavest bilførerandel og høyest kollektivandel, men disse utgjør samlet sett bare 9 % av totalen i materialet.

Tabell 3.72 viser fordelingen av reiser i materialet for mellomlange private reiser fordelt etter personlig inntekt. Gjennomsnittlig personlig inntekt i materialet er grovt anslått til ca. kr 300000 per år. Som tabellen viser, øker andelen reiser som bilfører med personlig inntekt, og kollektivandelen synker med økende inntekt.

**Tabell 3.72 Mellomlange private reiser etter transportmiddelfordeling og personinntekt**

	0-200	200-4	400-6	600-8	800+	Total
<b>Bilfører</b>	329	688	314	73	43	1462
<b>Bilpassasjer</b>	203	253	55	2	6	570
<b>Kollektivtransport</b>	185	109	27	5	2	356
<b>Totalt</b>	<b>717</b>	<b>1050</b>	<b>396</b>	<b>80</b>	<b>51</b>	<b>2388</b>
<b>Transportmiddelfordeling etter personinntekt</b>						
<b>Bilfører</b>	46 %	66 %	79 %	91 %	84 %	61 %
<b>Bilpassasjer</b>	28 %	24 %	14 %	3 %	12 %	24 %
<b>Kollektivtransport</b>	26 %	10 %	7 %	6 %	4 %	15 %
<b>Fordeling på personinntekt etter transportmiddel</b>						
<b>Bilfører</b>	23 %	47 %	21 %	5 %	3 %	100 %
<b>Bilpassasjer</b>	36 %	44 %	10 %	0 %	1 %	100 %
<b>Kollektivtransport</b>	52 %	31 %	8 %	1 %	1 %	100 %
<b>Totalt</b>	30 %	44 %	17 %	3 %	2 %	100 %

58 % av alle reisene i materialet er gjennomført av personer som har full biltilgang (førerkort og egen bil). I dette segmentet reiser 72 % med bil som fører, og bare 9 % med kollektivtransport. 32 % av reisene er gjennomført av personer med delvis biltilgang (førerkort men konkurranse om bilen i husholdet). Disse har en transportmiddelfordeling som omtrent ligger på gjennomsnittet for alle reiser i materialet.

Tabell 3.73 Mellomlange private reiser etter transportmiddelfordeling og biltilgang

	DBTP	GBTP	DBTF	FBTF	GBTF	Total
Bilfører	0	0	0	995	467	1462
Bilpassasjer	1	117	0	260	192	570
Kollektivtransport	27	60	35	127	107	356
<b>Totalt</b>	<b>28</b>	<b>177</b>	<b>35</b>	<b>1382</b>	<b>766</b>	<b>2388</b>
<b>Transportmiddelfordeling etter biltilgang</b>						
Bilfører	0 %	0 %	0 %	72 %	61 %	61 %
Bilpassasjer	4 %	66 %	0 %	19 %	25 %	24 %
Kollektivtransport	96 %	34 %	100 %	9 %	14 %	15 %
<b>Fordeling på biltilgang etter transportmiddel</b>						
Bilfører	0 %	0 %	0 %	68 %	32 %	100 %
Bilpassasjer	0 %	21 %	0 %	46 %	34 %	100 %
Kollektivtransport	8 %	17 %	10 %	36 %	30 %	100 %
<b>Totalt</b>	<b>1 %</b>	<b>7 %</b>	<b>1 %</b>	<b>58 %</b>	<b>32 %</b>	<b>100 %</b>

20 % av reisene i materialet innebærer én eller flere overnattinger. For reiser med overnattinger er bilførerandelen noe lavere, og bilpassasjerandelen og kollektivandelen noe høyere enn for reiser uten overnattinger.

Tabell 3.74 Mellomlange private reiser etter transportmiddelfordeling og overnattinger

	Ingen	En eller flere	Totalt	% totalt	% ingen	% én eller flere	Andel én eller flere
Bilfører	1204	258	1462	61 %	63 %	55 %	18 %
Bilpassasjer	446	124	570	24 %	23 %	26 %	22 %
Kollektivtransport	268	88	356	15 %	14 %	19 %	25 %
<b>Totalt</b>	<b>1918</b>	<b>470</b>	<b>2388</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>20 %</b>

### 3.11.2 MD-modeller for mellomlange private reiser

Tabell 3.75 viser 4 estimerte modeller for mellomlange private reiser. Modell 19 og 22 er estimert uten inntekt, mens modell 20 og 23 er estimert med reisekostnader dividert med kvadratroten av personlig inntekt. Målt i likelihoodverdi er modellene uten inntekt de beste. Forskjellen mellom modell 19 og 22 er at den første har transportmiddelspesifikke tidsvariabler (bil, kollektivtransport), mens den siste har generisk tidsvariabel. Den første formuleringen er statistisk sett noe bedre enn den siste.

Den nederste delen av tabellen viser verdsettingene i de 4 modellene. I den første modellen er tidsverdien for bil ca. 150 kr/t, mens tidsverdien for kollektivtransport er 84 (60 % av tidsverdien for bil). Vekten for total ventetid er 1.2 ved timesavganger og 0.9 ved to-timers avganger. Generalisert tilbringerkostnad tilsvarer 12 kr per km.

I modell M2004\_PRI, som er estimert med kvadratroten av personlig inntekt som deflator for reisekostnader blir tidsverdiene som vi ser for høye (over dobbelt så høye som i den første modellen). I modell M2204\_PRI plasserer den generiske tidsverdien seg pent mellom de to spesifikke i modell M1904\_PRI. Ventetidsvektene går samtidig vesentlig ned, uten at man kan si at de faller utenfor et akseptabelt intervall for slike vekter for mellomlange reiser. Det samme skjer i modell M2304\_PRI, men også her blir verdsettingene i overkant høye.

For kollektivtransport inneholder modellene to segmenteringsvariable med koeffisientene  $b_{bt\_tps1}$  og  $b_{bt\_RD}$  tilknyttet. Den første øker sannsynligheten for at kollektivtransport blir valg hvis man reiser alene, og den andre reduserer sannsynligheten for at kollektivtransport

blir valgt hvis reisen foregår i såkalte restdøgn (365 dager per år minus 220 virkedøgn = 145 restdøgn).

For bilfører har modellene med 4 segmenteringsvariable som alle øker sannsynligheten for å reise som bilfører hvis de trer i kraft. Koeffisientene her er bilf\_M, bilf\_3554, bilf\_TPS2 og bilf\_FBTF. For bilpassasjer er det kun 1 segmenteringsvariabel og denne har koeffisienten bilp\_M, som reduserer sannsynligheten for å reise som bilpassasjer hvis man er mann.

Vår vurdering er at modell M1904\_PRI er den statistisk sett beste modellen av disse 4, og at den også medfører svært rimelige verdsettinger for denne type reiser. Modellen er også estimert med en variabel for antall fergestrekninger underveis for bilfører og bilpassasjer. Denne variabelen blir signifikant, og med en tallverdi som gir opp mot 2 timers ekstra motstand for å reise med ferger per strekning. Inntil videre mener vi dette er en alt for høy ulempe, og velger derfor å implementere modeller uten variabler for fergestrekninger. Vi vil imidlertid holde nøye øye med trafikken på fergestrekninger i kalibrerings/uttestingsfasen av NTM6 prosjektet.



Tabell 3.75 Estimerte modeller for mellomlange private reiser<sup>29</sup>.

File	M1904_PRI	M2004_PRI	M2204_PRI	M2304_PRI					
Observations	2388	2388	2388	2388					
Final log L	-13645.4	-13653.6	-13651.1	-13660.7					
D.O.F.	15	15	14	14					
Rho <sup>2</sup> 0	0.08	0.079	0.079	0.079					
Rho <sup>2</sup> c	-6.412	-6.417	-6.415	-6.42					
Koeffisient	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Beskrivelse
g_kost	-0.382	-6.1	-0.413	-4.7	-0.402	-6.4	-0.423	-4.7	Generisk kostnad (sijm)
g_tid					-0.511	-9.6	-0.597	-11.7	Generisk reisetid (ijm)
bbt_inv	-0.32	-4.3	-0.374	-4.9					Reisetid, kollektivtransport (ijm)
bbt_twt	-0.55	-2.8	-0.537	-2.7	-0.303	-1.7	-0.26	-1.5	Kvadratrotten av total ventetid, kollektivtransport (ijm)
bbt_aud	-2.69	-5.9	-2.65	-5.8	-2.82	-6.2	-2.8	-6.2	Tilbringerdistanse, kollektivtransport (ijm)
bbt_tps1	0.674	3.5	0.83	4.3	0.643	3.3	0.819	4.3	Reisefølge=1, kollektivtransport (sm)
bbt_RD	-0.476	-2.9	-0.474	-2.9	-0.471	-2.8	-0.469	-2.8	Restdøgn, kollektivtransport (ijm)
bilf_0	-0.132	-0.5	0.0237	0.1	-0.474	-1.8	-0.344	-1.4	Konstantledd, bilfører (m)
bil_tid	-0.571	-10.3	-0.653	-12.4					Reisetid, bilfører (ijm)
bilf_M	1.42	9.2	1.43	9.2	1.42	9.2	1.42	9.2	Mann, bilfører (sm)
bilf_3554	0.834	7.5	0.84	7.6	0.832	7.5	0.838	7.6	Alder 35-54, bilfører (sm)
bilf_TPS2	0.675	5.3	0.665	5.2	0.675	5.3	0.664	5.2	Reisefølge=2, bilfører (sm)
bilf_FBTf	0.588	5.4	0.59	5.4	0.588	5.4	0.59	5.4	Full biltilgang, bilfører (sm)
bilp_0	1.1	4.4	1.25	5.1	0.757	3.3	0.881	3.9	Konstantledd, bilpassasjer (m)
bilp_M	-0.817	-4.4	-0.822	-4.4	-0.819	-4.4	-0.827	-4.5	Mann, bilpassasjer (sm)
L_S_M	1 *		1 *		1 *		1 *		Totalt antall arbeidsplasser (ij)
s_totbef	-2.16	-14.8	-2.16	-14.8	-2.16	-14.8	-2.15	-14.8	Total befolkning (ij)
Inntekt i 1000 kr	Alle inntekter		500' kr per år		Alle inntekter		500' kr per år		
	Kr	Vekt	Kr	Vekt	Kr	Vekt	Kr	Vekt	
VoT					127	1.0	316	1.0	
VoT BIL	149	1.0	354	1.0					
VoT BBT	84	0.6	202	0.6					
VoT BBT TWT (ved 30 min ventetid)	102	1.2	206	1.0	53	0.4	97	0.3	
VoT BBT TWT (ved 60 min ventetid)	72	0.9	145	0.7	38	0.3	69	0.2	
VoT BBT AUD (kr/km)	12	0.1	24	0.1	12	0.1	25	0.1	

<sup>29</sup> Følgende notasjon er benyttet:

g\_, generisk koeffisient for alle transportmåter

bbt\_, koeffisient for kollektivtransport

bil\_, generisk koeffisient for bilfører & passasjer

bilf\_, koeffisient for bilfører

bilp\_, koeffisient for bilpassasjer

(m), variabel varierer kun mellom modes

(ijm), variabel varierer mellom modes og destinasjoner

(sijm), variabel varierer mellom segmenter, destinasjoner og modes

(sm), variabel varierer mellom segmenter og modes

(ij), variabel varierer kun mellom destinasjoner

### 3.12 Nærmere om tidsverdiene i modellene

I tillegg til statistiske mål som t-verdier og likelihood-verdier er det i vurderingen av MD-modellenes spesifisering lagt vekt på de implisitte tidsverdier. De implisitte tidsverdier er definert som forholdet mellom tidskoeffisient og kostnadskoeffisient og skal i prinsippet gi uttrykk for trafikantenes betalingsvillighet for en marginal reduksjon av reisetiden. Denne betalingsvillighet kan variere med reiseformål, reisemiddel (pga. ulike komfortaspekter) og med inntekt, men vil også kunne være ganske situasjonsbetinget. Det man i beste fall får som resultat av en estimering er et estimat på en gjennomsnittlig tidsverdi for utvalget.

Grunnen til å vurdere implisitte tidsverdier er at man har en formening om hva som kan være realistiske verdier for disse, selv om det ikke finnes noen klar fasit. Man har også en del informasjon om tidsverdier fra spesialstudier, inkl. den siste norske tidsverdi-undersøkelsen (Ramjerdi m.fl. 2010).

Tabell 3.76 gir en oppsummering av implisitte tidsverdier for de modeller som er implementert. De 5 siste kolonnene før kommentarfeltet i tabellen angir prosentfordelingen når det gjelder antallet reiser i estimeringsgrunnet for MD-modellene. Gjennomsnittsverdiene er basert på denne prosentfordelingen.

**Tabell 3.76 Implisitte tidsverdier i de implementerte modeller**

Nr.	Modell	CD	CP	BBT	FLY	CD	CP	BBT	FLY	Totalt	Kommentar
1	Lange arbeidsreiser	378	417	378	360	1 %	0 %	0 %	2 %	3 %	Tidsverdier fastsatt
2	Mellomlange arbeidsreiser	97	150	150		2 %	0 %	1 %		4 %	+ 10 % for bil hvis kjø
3	Lange tjenestereiser	378	417	378	360	1 %	0 %	1 %	4 %	6 %	Samme som arbeidsreiser
4	Mellomlange tjenestereiser	284	284	284		6 %	1 %	2 %		8 %	+ 30 % for bil hvis kjø
5	Lange fritidsreiser	233	233	233	233	6 %	4 %	1 %	2 %	13 %	
6	Mellomlange fritidsreiser	121	121	121		14 %	10 %	2 %		25 %	Tidsverdier fastsatt
7	Lange besøksreiser	294	294	203	203	4 %	2 %	2 %	3 %	12 %	
8	Mellomlange besøksreiser	121	121	121		9 %	4 %	3 %		16 %	
9	Lange private reiser	275	275	203	203	2 %	1 %	1 %	1 %	4 %	
10	Mellomlange private reiser	149	149	84		7 %	3 %	2 %		11 %	
	<b>Lange gjennomsnitt</b>	<b>279</b>	<b>264</b>	<b>243</b>	<b>288</b>	<b>13 %</b>	<b>8 %</b>	<b>5 %</b>	<b>11 %</b>	<b>37 %</b>	
	<b>Mellomlange gjennomsnitt</b>	<b>150</b>	<b>134</b>	<b>149</b>		<b>37 %</b>	<b>17 %</b>	<b>9 %</b>		<b>63 %</b>	
	<b>Alle Gjennomsnitt</b>	<b>184</b>	<b>174</b>	<b>184</b>	<b>288</b>	<b>50 %</b>	<b>25 %</b>	<b>14 %</b>	<b>11 %</b>	<b>100 %</b>	

Som vi ser har lange reiser (over 200 km) gjennomgående høyere tidsverdier enn de mellomlange. En tilsvarende estimering for korte reiser (under 70 km) ville trolig gi enda lavere tidsverdier. Tilsvarende finner man i tidsverdistudier, dvs. tidsverdier som øker med reiselengde. Hvorfor det tilsynelatende er slik, kan man selvsagt lure på. Noe kan skyldes at gjennomsnittsinntekten for dem som fortar lange reiser er høyere enn for totalpopulasjonen i en RVU. Det kan også være at man har større betalingsvillighet for en tidsbesparelse hvis man reiser langt. Men vi kan også ha et rent statistisk fenomen som skyldes systematiske eller og/eller tilfeldig målefeil når det gjelder reisekostnader og at størrelsen på disse er korrelert med reiseavstand. Dette vil kunne trekke ned tallverdien på estimerte koeffisienter for kostnader og dermed gi økte implisitte tidsverdier.

Gitt den usikkerhet som ligger både i datagrunnet for de estimerte modeller og i de "offisielle" tidsverdier fra tidsverdiundersøkelsen i Tabell 3.77, så er vi av den oppfatning at de implisitte tidsverdier i de estimerte modeller er akseptable.

**Tabell 3.77 "Offisielle" tidsverdier for lange reiser**

	<b>Bilfører</b>	<b>Tog</b>	<b>Buss</b>	<b>Fly</b>	<b>Hurtigbåt</b>
<b>Til/fra Arbeid</b>	200	156	103	288	
<b>Andre private</b>	146	92	73	180	
<b>Alle private</b>	150	98	74	204	138
<b>Tjenestereiser</b>	380	380	380	445	380
<b>Alle reiser</b>	<b>181</b>	<b>146</b>	<b>120</b>	<b>305</b>	

Kilde: Ramjerdi m.fl. 201



## 4 ESTIMERING AV MODELLER FOR VALG AV REISEFREKVENNS

### 4.1 Data

Frekvensmodellene baseres på rapporterte lange reiser i RVU2005 og RVU2009. Antall IO i de to RVU-er er henholdsvis 17514 og 22316. Det som modelleres er antall lange utreiser fra eget hjem fordelt på 5 formål og 2 avstandsintervall. Det som skal modelleres er primært innenlandsreiser, men siden antall (lange) innenlandsreiser en person foretar i rapporteringsperioden kan være påvirket av antall utenlandsreiser, så har vi også med utenlandsreiser i turgenereringen. Genererte utenlandsreiser blir imidlertid ikke benyttet videre i modellsystemet, men det kan være mulig å benytte dette senere hvis man modellmessig ønsker et bedre grep om nordmenns utenlandsreiser.

Lange reiser i RVU-ene er definert som reiser over 100 km én vei, men det som rapporteres av IO inneholder til dels også reiser under 100 km når vi tar utgangspunkt i distanse langs vei mellom bosted og oppgitt destinasjon. Nå har det vært et ønske om å legge nedre grense for lange reiser under 100 km og vi har blitt stående ved 70 km som nedre grense i estimeringen. Mellomlange reiser er definert som reiser i avstandsintervallet 70-200 km, mens lange reiser er definert som reiser over 200 km. Det innebærer imidlertid at spørsmålene om lange reiser i RVU trolig ikke får med alle reiser mellom 75 og 100 km siden disse i prinsippet ikke skal rapporteres som lange reiser, samtidig som det kanskje også kan være en tendens til underrapportering av reiser som ligger i intervallet 100-150 km. Det er i det hele tatt usikkert hvor godt RVU-ene fanger opp reiser som ligger noe under og over grensen på 100 km som definerer lange reiser.

Spørsmålene om lange reiser i RVU-ene gjelder retrospektivt og det som skal rapporteres er reiser foretatt siste 30 dager. Hvorvidt turdagboken inneholder lange reiser som også rapporteres under lange reiser er også usikkert. Turdagbøkene er imidlertid gjennomgått og reiser over 70 km som opplagt ikke er rapportert under lange reiser er inkludert i estimeringen av MD-modeller.

Tabell 4.1 Reiser i turdagboken 2009

Avstandsbånd	Uveid		Veid		Uveid		Veid	
	Alle	%	Alle	%	Utreiser <sup>1)</sup>	%	Utreiser <sup>1)</sup>	%
<=70 km	91836	97.37	93062	97.61	37055	97.89	37427	97.96
71-100 km	947	1.00	902	0.95	349	0.92	331	0.87
101-200 km	998	1.06	826	0.87	307	0.81	280	0.73
201+	536	0.57	550	0.58	143	0.38	167	0.44
I alt	94317	100.00	95340	100.00	37854	100.00	38205	100.00

1) Med utgangspunkt i eget hjem

Tabell 4.1 viser reisene i turdagboken for 2009 fordelt på avstandsbånd. Fordi turgenereringsmodellen tar utgangspunkt i utreiser fra eget hjem vises både alle reiser og reiser med utgangspunkt i eget hjem. Siden dette gjelder en gjennomsnittsdag skulle det i prinsippet være slik at antall lange (ut)reiser over 200 km dividert på 30 burde være noe i underkant av 200 i dette utvalget. Av mellomlange reiser burde det være noe i overkant av 600. Med "korrekt" registrering av lange reiser i intervallet 100-200 km burde det være 250 – 300 reiser når man dividerer registrerte reiser i dette intervall med 30.

Fra registreringen av lange reiser i RVU-materialet, er det i Tabell 4.2 vist gjennomsnittlig antall utreiser per dag. Noen IO hadde lange reiser (over 70 km) i turdagboken som ikke var registrert blant de lange reiser. For disse er reisene i turdagboken lagt til de lange reiser og totaltallet er dividert med 31 dager, for de øvrige er totaltallet dividert med 30 dager.

**Tabell 4.2 Rapporterte lange (ut)reiser (gjennomsnitt per dag), 2009**

	Lange (ut)reiser		Lange (ut)reiser + turdagb.	
	Uveid	Veid	Uveid	Veid
<b>&lt;=200 km</b>	224.7	214.6	239.5	226.0
<b>201+ km</b>	168.6	179.2	169.3	180.2

Sammenlikner vi Tabell 4.1 og Tabell 4.2 ser det ut som at det er relativt bra konsistens mellom turdagbok og registrering av lange reiser over 200 km. I Tabell 4.1 er det 143 reiser per dag uten vekting og 167 reiser med vekting av observasjoner. I Tabell 4.2 varierer det mellom 168.6 og 180.2 reiser i gjennomsnitt per dag avhengig av vekting og om vi inkluderer noen reiser fra turdagboken eller ikke. Det virker imidlertid som om at folk oppgir for få mellomlange reiser (dvs. kortere enn 200 km), selv om man blant registrerte mellomlange reiser også finner en del reiser som etter avstandskriteriet ikke skulle vært der. Ved "korrekt" registrering av lange reiser burde det vært omkring 300 reiser under 200 km i Tabell 4.2 dersom turdagboken gir "riktig" størrelsesorden. Tar vi hensyn til at respondenter også oppgir en del reiser som er under 100 km som lange, burde tallet vært enda høyere. Reiser i intervallet 70-200 km er derfor er opplagt et problem når man skal estimere og senere kalibrere en modell for avstander over 70 km på grunnlag av data fra de nasjonale RVU-er.

**Tabell 4.3 Andel IO etter rapporterte lange reiser<sup>1)</sup> siste 30 dager.**

	2009		2005	
	Innland	Innland + utland	Innland	Innland + utland
<b>Ant. reiser</b>	%	%	%	%
<b>0</b>	63.65	50.17	61.63	50.95
<b>1</b>	25.62	32.17	26.06	31.67
<b>2</b>	7.11	11.67	8.09	11.45
<b>3</b>	2.17	3.64	2.54	3.56
<b>4</b>	0.81	1.29	1.01	1.45
<b>5</b>	0.55	0.86	0.32	0.47
<b>6</b>	0.08	0.18	0.28	0.36
<b>7</b>	0.01	0.02	0.05	0.06
<b>8</b>	0.00	0.00	0.02	0.02
<b>9</b>	0.00	0.00	0.01	0.01
<b>Gjsn.</b>	0.5287	0.7715	0.5769	0.7625

1) Utreiser fra eget hjem

Som det framgår av Tabell 4.3 er det i overkant av 50 % som ikke oppgir lange (ut)reiser i begge RVU-er. Det maksimale antall lange reiser som oppgis er hhv 8 i 2009 og 9 i 2005. Det innebærer at ingen IO har oppgitt daglig arbeidspendling som kan kategoriseres som lange reiser. Da ville maksimalt antall rapporterte lange reiser ligge omkring 20 reiser for en 30 dagers periode. Antall rapporterte lange innenlandsreiser per person gikk faktisk litt ned fra 2005 til 2009, men dette ble mer enn kompensert ved flere utenlandsreiser i 2009. Vel 10 % av respondentene hadde bare utenlandsreiser i begge RVU-er.

## 4.2 Modellstruktur

Både av praktiske grunner og fordi dette gir relativt demografisk homogene grupper, blir turgenerering estimert med separate modeller for de samme 5 aldersgrupper som i TraMod, dvs. 13-24 år, 25-34 år, 35-54 år, 55-66 år og 67+ år.

Modellene tar utgangspunkt i en modifisert Poisson-modell for totalt antall lange reiser. En Poisson modell gir sannsynligheten for at en begivenhet skal opptre  $X$  ganger i løpet av en periode og denne sannsynlighet kan skrives:

$$P(X = x) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^x}{x!} \quad (1)$$

$\lambda$  = forventning = varians

Vi antar at forventningsverdien avhenger av en rekke sosioøkonomiske og andre kjennetegn som vi kan angi ved en vektor av variable  $z_i$  for person "i" og et sett med tilhørende parametere  $\beta$ . Med konstantledd er første tall i vektoren  $z_i$  et ettall. Forventet antall ganger begivenheten opptre for person "i" vil da kunne skrives på formen:

$$E[X^{(i)}] = \lambda^{(i)} = e^{\beta' z_i} \quad (2)$$

Hvis vi har forskjellige typer begivenheter, f. eks. reiser med 5 forskjellige formål ( $f = 1, 2, \dots, 5$ ) som alle er Poisson-fordelt og stokastisk uavhengige så vil sannsynligheten for et kombinert utfall kunne skrives som produktet av sannsynlighetene, dvs.:

$$P(X_1^{(i)} = x_1^{(i)}, \dots, X_5^{(i)} = x_5^{(i)}) = e^{-e^{\beta'_1 z_1^{(i)}}} \frac{e^{x_1^{(i)} \beta'_1 z_1^{(i)}}}{x_1^{(i)}!} \dots e^{-e^{\beta'_5 z_1^{(i)}}} \frac{e^{x_5^{(i)} \beta'_5 z_5^{(i)}}}{x_5^{(i)}!} \quad (3)$$

Summen over reiseformål for person (i) kan defineres som:

$$Y^{(i)} = \sum_{f=1}^5 X_f^{(i)} \quad (4)$$

og "logsummen" og alle reiseformål som

$$LS^{(i)} = \ln(\sum_{f=1}^5 e^{\beta'_f z_f^{(i)}}) \quad (5)$$

Videre kan vi definere sannsynligheten for at en vilkårlig reise skal være av type "j" ved logit-uttrykket:

$$P_j^{(i)} = \frac{e^{\beta'_j z_j^{(i)}}}{\sum_{f=1}^5 e^{\beta'_f z_f^{(i)}}} \quad j=1, 2, \dots, 5 \quad (6)$$

Det kan da vises at (3) kan skrives på formen:

$$P(X_1^{(i)} = x_1^{(i)}, \dots, X_5^{(i)} = x_5^{(i)}) = e^{-e^{LS^{(i)}}} \frac{e^{y^{(i)} LS^{(i)}}}{y^{(i)}!} \cdot \left\{ \left( \frac{y^{(i)}}{x_1^{(i)}! \dots x_5^{(i)}!} \right) P_1^{(i) x_1^{(i)}} \dots P_5^{(i) x_5^{(i)}} \right\} \quad (7)$$

(7) er altså produktet av en Poisson-sannsynlighet for totalt antall reiser og en multinomisk fordeling med "logit-sannsynligheter" for fordeling av et gitt antall reiser på ulike formål. Vi kan også betrakte en variabel definert som:

$$U_f^{(i)} = \beta'_f z_f^{(i)} \quad \text{for } f=1,2,\dots,5 \quad (8)$$

som nytten av en reise med formål "f" for person "i".

(8) gjelder hvis nytten for en reise med formål "f" er stokastisk uavhengig av nytten for andre reiseformål.

Hvis det ikke foretas noen reiser vil vi ikke ha noen korrelasjon mellom nytten av ulike reiser og vi kan skrive:

$$P(Y^{(i)} = 0) = P(X_1^{(i)} = 0, \dots, X_5^{(i)} = 0) = e^{-e^{LS^{(i)}}} \quad (9)$$

Sannsynligheten for  $Y^{(i)} > 0$  kan imidlertid avvike fra (7) dersom nytte-funksjonene er korrelert. Dette kan vi håndtere ved å definere sannsynlighetene som:

$$P(Y^{(i)} = y^{(i)} | y^{(i)} > 0) = \alpha e^{-\theta LS^{(i)} + \mu} \cdot \frac{e^{(\theta LS^{(i)} + \mu)y^{(i)}}}{y^{(i)!}} \quad (10)$$

$\theta$  og  $\mu$  er 2 parametere som bestemmes av korrelasjon mellom nyttefunksjonene (og eventuelt andre forhold) og  $\alpha$  er en parameter som bestemmes slik at sannsynlighetene over alle utfall summeres til 1.

En variabel (f eks  $z_k$ ) som medfører (tilnærmet) samme prosentvise endring i antall reiser for alle reiseformål kan inngå sammen med  $\theta LS^{(i)} + \mu$  slik at vi i stedet får  $(\theta LS^{(i)} + \mu + \beta_k z_k)$  i (10).

Det er greit å vise at  $\alpha$  da er gitt ved:

$$\alpha = \frac{1 - e^{-e^{LS^{(i)}}}}{1 - e^{-e^{\theta LS^{(i)} + \mu + \beta_k z_k^{(i)}}}} \quad (11)$$

Parameterne som må estimeres er altså vektorene  $\beta_f$  ( $f=1,\dots,5$ ),  $\theta$  og  $\mu$ . Likelihood-funksjon som benyttes for estimering er en kombinasjon (9) for IO uten reiser og (10) multiplisert med den multinomiske modell for IO med rapporterte reiser.

Forventet antall reiser med formål  $j$  for person  $i$  med denne modell vil da bli:

$$E[X_j^{(i)}] = E[Y^{(i)}] \cdot P_j^{(i)} = \alpha \cdot e^{\theta LS^{(i)} + \mu + \beta_k z_k^{(i)}} \cdot \frac{e^{\beta_j z_j^{(i)}}}{\sum_{f=1}^5 e^{\beta_f z_f^{(i)}}} \quad f=1,2,\dots,5 \quad (12)$$

Hvis det praktisk lar seg gjøre kan modellen ytterligere utvides ved å splitte mellom mellomlange (70-200 km) reiser og lange reiser (over 200 km) for hvert reiseformål. Da får vi:



$$E[X_{fL}^{(i)}] = E[Y^{(i)}] \cdot P_f^{(i)} \cdot Q_{fL}^{(i)} \quad f=1,2,\dots,5 \quad (13)$$

og

$$E[X_{fM}^{(i)}] = E[Y^{(i)}] \cdot P_f^{(i)} \cdot Q_{fM}^{(i)} \quad f=1,2,\dots,5 \quad (14)$$

der  $Q_{jL}^{(i)}$  og  $Q_{jM}^{(i)}$  er sannsynlighetene for at en vilkårlig reise for person "i" med formål "j" skal være henholdsvis over eller under 200 km.

Uansett vil det være mulig å estimere en uavhengig logit-modell for denne fordeling på mellomlange og lange reiser og benytte  $Q_{jL}^{(i)}$  og  $Q_{jM}^{(i)}$  beregnet med denne modell. En logit-modell som splitter på over og under 200 km vil som et minimum ha 3 parametere, én konstant og én parameter for hver av de to logsummer fra MD-modellene. Med 5 reiseformål gir dette som et minimum 15 ekstra parametere pr turgenereringsmodell, mens en utvidelse kan gi over 50 parametere per TG-modell. Estimeringsteknisk kan det derfor være en fordel å estimere uavhengige modeller for fordelingen mellom lange og mellomlange reiser for hvert reiseformål og benytte logsummene fra disse modeller som en variabel i turgenereringsmodellene.

For noen IO er rapporterte lange reiser utvidet med reiser over 70 km rapportert i turdagboken. Mens rapporterte lange reiser skal gjelde siste 30 dager, vil man for disse IO ha en rapporteringsperiode på 31 dager. For å ta hensyn til dette benyttes det for disse observasjoner et tillegg til  $\theta LS^{(i)} + \mu$  på  $\ln(31/30)$  for å korrigere for at observasjonsperioden er én dag lenger.

Modellen som estimeres er altså for en 30 dagers periode. Når man skal ha gjennomsnittlig antall reiser pr dag må altså antall genererte reiser divideres med 30.

Turgenereringsmodellen er altså en modell for beregning av forventet antall lange reiser og fordeling av disse på 5 reiseformål for innenlandsreiser + utenlandsreiser. Variablene er hovedsakelig demografiske kjennetegn som kjønn, alder og husholdningstype, variabler som varierer med bosted som f.eks. befolkning/arbeidsplasser innenfor 70 km og logsummer fra mode-destinasjonsmodellene. Logsummene reflekterer også en viss demografisk segmentering i tillegg til biltilgang. I tillegg til nevnte typer forklaringsvariable forsøker vi også å få med inntekt. I data er det fortsatt en del geografiske variasjoner som ikke kan forklares med disse variablene. Når man er nede på fylkesnivå blir imidlertid antall observasjoner relativt lite, slik at avvik mellom en estimert modells prediksjon og observerte data mht. totalt antall og fordeling på formål i stor grad kan skyldes tilfeldigheter i utvalget. I noen få tilfeller er imidlertid avvikene så store at vi har benyttet dummy-variable for fylker eller grupper av fylker. Bruk av geografiske dummy-variable er fortrinnsvis begrenset til tilfeller der en skjønnsmessig vurdering tilsier at det kan være relevant.

Der hvor inntekt er benyttet har inntekt i RVU2005 blitt multiplisert med 1.1 for å korrigere for at prisnivået er omtrent 10 % høyere i 2009 enn i 2005.

### 4.3 "Split-modeller" for reiser over og under 200 km

Data for disse modeller må tas fra IO-er som har foretatt én eller flere reiser med det aktuelle formål. De får altså vesentlig lavere antall observasjoner enn turgenerering som omfatter alle respondenter. Sett at en IO har foretatt totalt  $x$  antall reiser fordelt med  $x_L$  reiser over 200 km og  $x_M$  reiser under 200 km.  $x_L$  eller  $x_M$  kan være null, men ikke begge for en gitt IO.

Sannsynligheten for at vi skal observere  $x_L$  og  $x_M$  gitt  $x$  kan da skrives:

$$P(\mathbf{x}_L, \mathbf{x}_M | \mathbf{x}) = \left( \frac{x!}{x_L! x_M!} \right) Q_L^{x_L} \cdot Q_M^{x_M} \quad (15)$$

Hvis sannsynlighetene er formulert som logit-sannsynligheter med nyttefunksjoner  $U_L$  og  $U_M$  får vi likelihood-funksjonen gitt ved:

$$\ln[ P(\mathbf{x}_L, \mathbf{x}_M | \mathbf{x}) ] = x_L \cdot U_L + x_M \cdot U_M - x \cdot \ln(e^{U_L} + e^{U_M}) - \ln\left( \frac{x!}{x_L! x_M!} \right) \quad (16)$$

Det siste ledd er en additiv konstant for hver observasjon og kan i praksis sløyfes fra likelihood-funksjon. Når nyttefunksjonene er nærmere definert kan de ukjente parametere i disse estimeres på vanlig måte med maximum likelihood.

## 4.4 Aldersgruppen 13-24 år

### 4.4.1 "Splitmodeller" for lange-/mellomlange reiser

For å få logsummer for lange reiser til turgenereringsmodellen ble det først estimert en logit-modell for splitten mellom mellomlange og lange reiser for de 5 reiseformål, alle med beregnede logsummer fra MD-modellen som forklaringsvariable og et konstantledd for reiser over 200 km. De logsummer som benyttes er veide (segmentspesifikke) logsummer for reiser med og uten overnatting og for størrelsen på reisefølget. Dette skyldes at når vi estimerer på personer og ikke reiser så har vi for det første personer som ikke har reist og hvor det derfor ikke er opplysninger om overnatting og størrelsen på reisefølget. Dernest vil disse opplysninger ikke være nødvendigvis være entydig bestemt for personer som har hatt mer enn én reise med et gitt formål.

"Split-modellene" kunne bare estimeres på observasjoner for IO som hadde foretatt reiser med det aktuelle reiseformål. Tabell 4.4 viser estimerte parametere for arbeid. Her var det bare 60 observasjoner og bare parameteren for LS\_M\_ARB ble signifikant forskjellig fra null. Vi har allikevel valgt å beholde modellen siden parameterne for logsummer begge er positive og av rimelig størrelsesorden. Liten presisjon i estimatene er delvis en følge av få observasjoner i kombinasjon med liten variasjon i logsummen for lange reiser. Statistikk for reiser og logsummer er vist i vedlegg 1 for alle modeller.

**Tabell 4.4 Arbeidsreiser**

Mean log-likelihood -0.854547				
Number of cases 60				
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"	
Const_L_ARB	4.9612	6.9293	0.716	
LS_M_ARB	0.5766	0.1921	3.001	
LS_L_ARB	0.0201	0.4306	0.047	

Tabell 4.5 viser resultatet for tjenestereiser. Her var det 84 observasjoner og resultatet i form av t-verdier ("t-value") ble vesentlig bedre selv om konstantleddet for reiser over 200 km ble ganske dominerende og gir en meget høy andel for mellomlange reiser.

**Tabell 4.5 Tjenestereiser**

Mean log-likelihood -0.770201				
Number of cases 84				
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"	
Const_L_TJE	-14.2930	8.3800	-1.706	
LS_M_TJE	0.3899	0.1678	2.324	
LS_L_TJE	1.3388	0.5640	2.374	

Det lave antall observasjoner for arbeid og tjeneste skyldes selvsagt at aldersgruppen 13-24 år har spesielt høy andel som ikke er yrkesaktive og derfor ikke kan ha lange arbeidsreiser og tjenestereiser.

Tabell 4.6 viser estimerte parametere i modellen for ferie og fritidsreiser. Her er antall observasjoner vesentlig høyere enn for de to foregående og det er bare konstantleddet som ikke er signifikant forskjellig fra null. Vi har imidlertid valgt å beholde konstantleddet siden det er en parameter som kan benyttes i forbindelse med kalibrering.

**Tabell 4.6 Ferie- og fritidsreiser**

Mean log-likelihood -0.833548				
Number of cases 895				
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"	
Const_L_FRI	1.4413	1.2157	1.186	
LS_M_FRI	0.3645	0.0664	5.485	
LS_L_FRI	0.2922	0.0818	3.571	

Tabell 4.7 viser estimerte parametere for besøksreiser. Den har omtrent samme antall observasjoner som foregående modell og statistisk sett virker modellen rimelig robust.

**Tabell 4.7 Besøksreiser**

Mean log-likelihood -0.828815				
Number of cases 881				
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"	
Const_L_BES	2.9004	1.4937	1.942	
LS_M_BES	0.4498	0.0609	7.385	
LS_L_BES	0.2077	0.0898	2.314	

Tabell 4.8 viser estimerte parametere for private reiser. Antall observasjoner er her 391 og alle parametere er signifikant forskjellig fra null målt ved t-verdi. Konstantleddet for reiser over 200 km er imidlertid relativt dominerende.

Tabell 4.8 Private reiser

Mean log-likelihood	-0.833651		
Number of cases	391		
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"
Const_L_PRI	-6.1830	1.5060	-4.105
LS_M_PRI	0.4412	0.0650	6.792
LS_L_PRI	0.9568	0.1513	6.324

#### 4.4.2 Turgenerering

Resultatet av estimering for aldersgruppen 13-24 år er vist i Tabell 4.9. Her inneholdt datamaterialet 6607 personer. Parametere med verdi=0 gjelder parametere med dårlig signifikans og/eller feil fortegn. Disse er blitt låst til 0 i siste estimering. Betegnelsene \_ARB, \_TJE, \_FRI, \_BES og \_PRI refererer til hvilken nyttefunksjon parameteren med tilhørende variabel inngår i. \_ALL gjelder fellesleddet, ref. (10) og (11) over. Const\_ refererer til konstantledd i de respektive nyttefunksjoner. Logsum\_ALL refererer seg til logsummen fra den multinomiske modell for fordeling på reiseformål.

Mann\_ refererer seg til en dummy-variabel = 1 for mann. LnBefu70\_ referer seg til logaritmen til antall personer bosatt innen en radius på 70 km fra delområdet hvor IO er bosatt. Arbeidsplasser innen samme radius er også tilgjengelig som variabel, men siden arbeidsplasser og bosatte innen en radius på 70 km er to variabler som nesten er perfekt korrelert har vi konsekvent benyttet befolkning som i praksis er et enklere mål å håndtere i forbindelse med framskrivninger.

Som det fremgår av Tabell 4.9 er alle LnBefu70\_ parameterne negative og alle bortsett fra tjeneste har t-verdi godt over 2. Bor man i et delområde med stor befolkning (og mange arbeidsplasser) innen en radius på 70 km er det altså mindre sannsynlig at man foretar lange reiser med de aktuelle formål.

Ale17\_ referer til en dummy-variabel =1 hvis personen er 17 år eller yngre. For arbeid- og tjeneste blir parameterne – naturlig nok – negative, med høy tallverdi og t-verdi. LnHHinnt\_ refererer seg til logaritmen av oppgitt husholdningsinntekt. Det ble forsøkt med husholdningsinntekt dividert både med antall personer i husholdet og med kvadratroten av antall personer, men dette resulterte i modeller som statistisk sett var dårligere. Inntekt er konsekvent ikke benyttet som forklaringsvariabel for arbeids- og tjenestereiser. For denne aldersgruppen har LnHHinnt\_FRI og LnHHinnt\_UTL positive koeffesienter, mens LnHHinnt\_BES fikk negativ koeffesient med relativt høy tallverdi og t-verdi. Økt inntekt gir altså en økning i ferie- og fritidsreiser og utenlandsreiser, men en reduksjon i besøksreisene. Parmb\_ betegner refererer til en dummy-variabel = 1 for personer som tilhører husholdningstypen "par m/barn". Ensligmb er tilsvarende for husholdningstypen "enslig m/barn". Parub\_ refererer seg til en dummy-variabel for personer som tilhører husholdningstypen "par u/barn". Denne kategorien har generelt høyere reiseaktivitet en de øvrige og parameteren er derfor felles for alle formål og tatt med sammen med Logsum\_ALL og Const\_ALL.

Rjuli\_ og Raug\_ refererer seg til dummy-variable for rapporteringsmåned. Siden vi ikke kjenner intervjudtidspunktet eksakt, vil en IO som ble intervjuet tidlig i juli ha en 30-dagers periode som omfatter store deler av juni måned. For et intervju sent i juli vil 30-dagers

perioden for rapportering av lange reiser mest omfatte juli måned. Tilsvarende gjelder for august. Hvis disse parametere settes = 0 i forbindelse med implementeringen vil modellen generere turer som tilnærmet vil gjelde for en gjennomsnittsdag ekskl. perioden medio juni - medio august. Modellen er også estimert uten disse dummy-variablene, men ble da statistisk sett dårligere – også når det gjelder t-verdier for en del av de øvrige parametere. Hvis modellen skal kjøres for sommerperioden (medio juni – medio august) settes Raug=0 og Rjuli til gjennomsnittet av estimerte parametere for juli og august.

LS\_ betegner logsummen fra de 5 modeller som er vist innledningsvis for splitting på lange og mellomlange reiser. Her er det bare LS\_ARB som har riktig fortegn og er signifikant. LS\_PRI er også og LS\_FRI er også tatt med her selv om t-verdiene er svært lave. De øvrige 2 LS\_ koeffisienter får feil fortegn og er ikke signifikant forskjellige fra null og er derfor låst til 0 i den siste estimering.

Denne modellen har med 2 geografiske dummy-variable. Fylke1\_UTL er dummy-variabel for Østfold fylke som har ekstra mange utenlandsreiser, trolig hovedsakelig på grunn av nærheten til Sverige. Videre har vi Vest\_UTL som innebærer et negativt skift i utenlandsreiser for fylkene fra og med 11 til og med 19 (kystfylkene fra Rogaland til Troms). Årsaken er trolig relativt sett dårligere og dyrere tilbud når det gjelder utenlandsreiser enn for de øvrige fylker.

Aldersgruppen 13-24 år er opplagt den minst homogene siden den omfatter både barn i skolealder, studenter og personer i fullt arbeid. Dette gir seg trolig sterkest utslag i "split-modellen" for reiser over og under 200 km. I alt har modellen 38 effektive parametere ( $\neq 0$ ).

Tabell 4.9 Turgenereringsmodell for aldersgruppen 13-24 år

Mean log-likelihood		-1.77120	
Number of cases		6607	
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.
Const_ARB	-8.4436	1.2550	-6.728
Const_TJE	-7.0015	1.6206	-4.320
Const_FRI	-4.8835	0.8637	-5.654
Const_BES	1.4100	1.0519	1.340
Const_PRI	-1.8588	0.6188	-3.004
Const_UTL	-3.1759	0.3168	-10.025
Logsum_ALL ( $\theta$ )	0.8658	0.1369	6.325
Const_ALL ( $\mu$ )	0.1504	0.0765	1.966
Mann_ARB	0.6454	0.2366	2.728
Mann_TJE	0.3145	0.1913	1.644
Mann_BES	-0.2440	0.0615	-3.970
Mann_PRI	0.1485	0.0895	1.660
LnBefu70_ARB	-0.4606	0.0981	-4.694
LnBefu70_TJE	-0.2716	0.0934	-2.909
LnBefu70_BES	-0.0942	0.0290	-3.252
LnBefu70_PRI	-0.3801	0.0387	-9.814
Ale17_ARB	-2.6399	0.4225	-6.248
Ale17_TJE	-1.9756	0.3244	-6.090
Ale17_BES	0.0000	.	.
LnHHinnt_FRI	0.1333	0.0516	2.581
LnHHinnt_BES	-0.4125	0.0465	-8.866
LnHHinnt_PRI	0.0000	.	.
LnHHinnt_UTL	0.1917	0.0507	3.780
Parmb_FRI	0.1580	0.0637	2.479
Parmb_BES	-0.5993	0.1363	-4.397
Parmb_PRI	-0.5950	0.1032	-5.766
Ensligmb_BES	-0.8740	0.1952	-4.478
Fylke1_UTL	0.8031	0.0874	9.193
Vest_UTL	-0.4857	0.0856	-5.673
Rjuli_FRI	0.3541	0.1124	3.151
Raug_FRI	0.4467	0.0922	4.845
Rjuli_UTL	0.6942	0.1004	6.913
Raug_UTL	0.6371	0.0882	7.224
Parub_ALL	0.2648	0.0815	3.248
LS_ARB	0.9478	0.2247	4.219
LS_TJE	0.8500	0.3414	2.490
LS_FRI	0.3382	0.1318	2.566
LS_BES	0.0000	.	.
LS_PRI	0.1737	0.0990	1.755
Rjuli_ARB	0.6354	0.3166	2.007
Raug_ARB	0.6977	0.2872	2.429
Rjuli_TJE	0.0000	.	.
Raug_TJE	0.0000	.	.

Tabell 4.10 viser hvordan den estimerte modell predikerer på det utvalg den er estimert på.

Tabell 4.10 Observert og predikert antall reiser for aldersgruppen 13-24 år

	Obs	Pred	%-avvik
Arbeid	95	94.0	1.04
Tjeneste	118	117.3	0.63
Fritid	1107	1106.1	0.08
Besøk	1115	1112.3	0.24
Privat	530	529.0	0.18
Innland i alt	2965	2958.8	0.21
Utlend	1110	1110.7	-0.06
Totalt	4075	4069.5	0.14

Totalt var det altså 6607 IO i denne aldersgruppe. I gjennomsnitt har de rapportert 0.45 innenlandsreiser og 0.17 utenlandsreiser for en 30 (31) dagers periode.

Navnekonvensjoner mm gjelder også for de påfølgende modeller.

## 4.5 Aldersgruppen 25 - 34 år

### 4.5.1 "Splitmodeller" for lange-/mellomlange reiser

Her benyttes samme metodikk som for aldersgruppen 13-24 år med en "split-modell" for hvert reiseformål basert på personer som har foretatt reiser med de respektive formål. Tabell 4.11 viser estimeringsresultater for arbeidsreiser. Her var det 165 observasjoner og alle 3 koeffesienter ble estimert med tilfredsstillende presisjon.

**Tabell 4.11 Arbeidsreiser**

Mean log-likelihood		-1.06743	
Number of cases		165	
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"
Const_L_ARB	-10.0701	3.5045	-2.873
LS_M_ARB	0.4492	0.0800	5.618
LS_L_ARB	1.0399	0.2391	4.350

Tabell 4.12 viser resultatet for tjenestereiser. Koeffisientene for logsummer er også her bestemt med tilfredsstillende presisjon.

**Tabell 4.12 Tjenestereiser**

Mean log-likelihood		-0.960001	
Number of cases		305	
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"
Const_L_TJE	-3.7609	2.6674	-1.410
LS_M_TJE	0.3057	0.0690	4.431
LS_L_TJE	0.5315	0.1802	2.949

Tabell 4.13 viser at koeffisientene for ferie- og fritidsreiser også er presist bestemt bortsett fra konstantleddet som ikke er signifikant forskjellig fra null.

**Tabell 4.13 Ferie- og fritidsreiser**

Mean log-likelihood		-0.806196	
Number of cases		693	
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"
Const_L_FRI	1.3570	1.3891	0.977
LS_M_FRI	0.6341	0.0960	6.605
LS_L_FRI	0.7164	0.1551	4.618

Tabell 4.14 viser at alle koeffisientene i modellen for besøksreiser er estimert med tilfredsstillende presisjon.

**Tabell 4.14 Besøksreiser**

Mean log-likelihood		-0.835726	
Number of cases		752	
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"
Const_L_BES	-8.8351	1.6316	-5.415
LS_M_BES	0.2766	0.0504	5.491
LS_L_BES	1.0050	0.1457	6.896

Modellen for private reiser (Tabell 4.15) synes – i likhet med det som er tilfelle for aldersgruppen 13-24 år - å være den "split-modell" som er estimert med størst presisjon.

**Tabell 4.15 Private reiser**

Mean log-likelihood	-0.753283		
Number of cases	349		
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"
Const_L_PRI	-4.9641	1.5392	-3.225
LS_M_PRI	0.4907	0.0665	7.381
LS_L_PRI	0.8887	0.1597	5.566

Gjennomgående synes det som "split-modellene" for denne aldersgruppe er rimelig bra. Som "standard" logit-modeller vil de selvsagt reprodusere den fordeling mellom over og under 200 km som ligger i datasettet.

#### 4.5.2 Turgenerering

For aldersgruppen 25-34 år er det 4847 observasjoner. Denne modellen har to varianter. Den første har 37 effektive parameter som alle er signifikant forskjellig fra null vurdert ut fra t-verdi. Parametere med meget lave t-verdier er satt til null i siste estimering. Alle parametere for logsummer bortsett fra LS\_BES ble signifikante. LnHHinnt\_FRI og LnHHinnt\_UTL har positive parametere med relativt høye tallverdier og disse reisemål har derfor relativt høye inntektselastisiteter. Som for de øvrige aldersgrupper benyttes ikke inntekt som variabel for arbeids- og tjenestereiser. Forsøk på dette medfører bl.a. problemer med å få modellen til å konvergere, noe som trolig skyldes at det blir høy korrelasjon mellom noen variable.

Den andre modellen ble estimert for å unngå at vi får feil fortegn på elastisiteter på grunn av høye verdier på LS\_ARB og Logsum\_ALL. Verdien på LS\_ARB, LS\_TJE og Logsum\_ALL ble derfor låst til 1 den andre estimering. Denne modellen med restriksjoner på disse parametere gav litt dårligere føyning, men andre parametere ble i liten grad påvirket. Den andre modell bidro til å redusere et problem med krysselastisiteter som fikk feil fortegn.



Tabell 4.16 Turgenereringsmodell for aldersgruppen 25-34 år

Mean log-likelihood -2.29989				Mean log-likelihood -2.30117			
Number of cases 4847							
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"		Estimates	Std. err.	"t-value"
Const_ARB	-9.3108	0.7647	-12.175	P01	-6.8894	0.7037	-9.7900
Const_TJE	-7.0604	1.1127	-6.345	P02	-6.3889	1.0860	-5.8830
Const_FRI	-5.9058	0.8372	-7.054	P03	-5.8998	0.8346	-7.0690
Const_BES	-1.4635	0.5245	-2.790	P04	-1.4643	0.5740	-2.5510
Const_PRI	-1.3814	0.6167	-2.240	P05	-1.3759	0.6012	-2.2880
Const_UTL	-3.8828	0.3710	-10.466	P06	-3.8782	0.3706	-10.4650
Logsum_ALL ( $\theta$ )	0.9832	0.1365	7.205	P07	1.0000	.	.
Const_ALL ( $\mu$ )	0.2829	0.0466	6.066	P08	0.2900	0.0486	5.9670
Mann_ARB	0.3648	0.1478	2.468	P09	0.6240	0.1431	4.3610
Mann_TJE	0.7455	0.1198	6.222	P10	0.7803	0.1190	6.5550
Mann_BES	-0.2958	0.0902	-3.280	P11	-0.2962	0.0940	-3.1500
Mann_PRI	0.0000	.	.	P12	0.0000	.	.
LnBefu70_ARB	-0.4886	0.0567	-8.615	P13	-0.3812	0.0552	-6.9010
LnBefu70_TJE	-0.2061	0.0474	-4.344	P14	-0.1895	0.0471	-4.0230
LnBefu70_BES	0.0000	.	.	P15	0.0000	.	.
LnBefu70_PRI	-0.3571	0.0406	-8.800	P16	-0.3567	0.0398	-8.9530
LnHHinnt_FRI	0.4000	0.0712	5.619	P17	0.3997	0.0711	5.6210
LnHHinnt_BES	0.0000	.	.	P18	0.0000	.	.
LnHHinnt_PRI	-0.1791	0.0666	-2.688	P19	-0.1795	0.0663	-2.7060
LnHHinnt_UTL	0.3570	0.0599	5.957	P20	0.3561	0.0599	5.9500
Parub_ARB	0.4714	0.1205	3.912	P21	0.4505	0.1203	3.7440
Parub_TJE	0.2471	0.0958	2.580	P22	0.2523	0.0957	2.6360
Parub_FRI	0.0000	.	.	P23	0.0000	.	.
Parub_BES	-0.3336	0.0722	-4.623	P24	-0.3333	0.0722	-4.6140
Parub_PRI	0.0000	.	.	P25	0.0000	.	.
Parub_UTL	-0.3247	0.0731	-4.440	P26	-0.3238	0.0730	-4.4340
Enslig_FRI	0.3533	0.1088	3.247	P27	0.3537	0.1088	3.2520
Andrehh_UTL	-0.4474	0.1159	-3.860	P28	-0.4475	0.1157	-3.8670
Fylke1_UTL	0.9119	0.0926	9.851	P29	0.9088	0.0928	9.7940
Vest_UTL	-0.6148	0.1005	-6.115	P30	-0.6143	0.1004	-6.1200
Fylke2&3_UTL	0.2471	0.0867	2.850	P31	0.2475	0.0864	2.8640
Rjuli_FRI	0.6335	0.1086	5.833	P32	0.6296	0.1088	5.7860
Raug_FRI	0.7948	0.0960	8.282	P33	0.7917	0.0960	8.2490
Rjuli_UTL	0.5039	0.1028	4.903	P34	0.5007	0.1028	4.8690
Raug_UTL	0.2302	0.1068	2.155	P35	0.2275	0.1068	2.1310
LS_ARB	1.5623	0.1667	9.374	P36	1.0000	.	.
LS_TJE	1.1806	0.2928	4.032	P37	1.0000	.	.
LS_FRI	0.1216	0.0717	1.696	P38	0.1212	0.0715	1.6960
LS_BES	0.0000	.	.	P39	0.0000	.	.
LS_PRI	0.2447	0.0947	2.584	P40	0.2438	0.0909	2.6810
Rjuli_ARB	-0.6187	0.2662	-2.324	P41	-0.6293	0.2662	-2.3640
Raug_ARB	0.0000	.	.	P42	0.0000	.	.
Rjuli_TJE	-0.4124	0.2037	-2.024	P43	-0.4149	0.2038	-2.0360
Raug_TJE	-1.0355	0.2640	-3.922	P44	-1.0373	0.2640	-3.9290

Tabell 4.17 Observert og predikert antall reiser for aldersgruppen 25-34 år

	Obs	Pred	%-avvik
Arbeid	334	334.8	-0.23
Tjeneste	448	448.9	-0.19
Fritid	845	843.6	0.17
Besøk	949	947.9	0.11
Privat	470	470.5	-0.10
Innland i alt	3046	3045.6	0.01
Utland	968	967.1	0.10
Totalt	4014	4012.7	0.03

## 4.6 Aldersgruppen 35-54 år

Dette er den største aldersgruppen med hensyn på antall observasjoner (13740) og er estimert med samme metodikk som modellene for de øvrige aldersgrupper.

### 4.6.1 "Splitmodeller" for lange-/mellomlange reiser

Splitmodell for arbeidsreiser hadde 561 observasjoner og parameterne ble estimert med tilfredsstillende presisjon.

**Tabell 4.18 Arbeidsreiser**

Mean log-likelihood		-1.05454		
Number of cases		561		
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"	
Const_L_ARB	-15.1428	2.1185	-7.15	
LS_M_ARB	0.5673	0.0531	10.68	
LS_L_ARB	1.5594	0.1451	10.75	

Splitmodell for tjenestereiser hadde mer enn dobbelt så mange observasjoner, og også her ble parameterne estimert med tilfredsstillende presisjon.

**Tabell 4.19 Tjenestereiser**

Mean log-likelihood		-0.944464		
Number of cases		1339		
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"	
Const_L_TJE	-4.7682	1.4267	-3.34	
LS_M_TJE	0.4863	0.0372	13.06	
LS_L_TJE	0.7824	0.0948	8.25	

Til tross for vesentlig flere observasjoner enn for de to foregående reiseformål ble splitmodellen for ferie- og fritidsreiser dårligere målt ved t-verdier, og LS\_L\_FRI er ikke signifikant forskjellig fra null ved konvensjonelle testnivå.

**Tabell 4.20 Ferie- og fritidsreiser**

Mean log-likelihood		-0.859410		
Number of cases		2538		
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"	
Const_L_FRI	1.8199	0.9812	1.855	
LS_M_FRI	0.2093	0.0335	6.256	
LS_L_FRI	0.0803	0.0542	1.482	

Modellen for besøksreiser har parametere som er forbausende lik modellen for ferie- og fritidsreiser. Også her blir LS\_M relativt presist bestemt, mens de to andre parametre ikke er signifikant forskjellig fra null.

**Tabell 4.21 Besøksreiser**

Mean log-likelihood		-0.828995		
Number of cases		1579		
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"	
Const_L_BES	1.8223	1.2663	1.439	
LS_M_BES	0.2183	0.0353	6.185	
LS_L_BES	0.0633	0.0748	0.847	

I motsetning til de to foregående modeller ble splitmodellen for private reiser bra når det gjelder presisjon på estimerte parametere. Målt ved mean log-likelihood er dette den splitmodell som best forklarer valgene for denne aldersgruppen.

**Tabell 4.22 Private reiser**

Mean log-likelihood	-0.691515		
Number of cases	1009		
Parameters	Estimates	Std. err.	"t-value"
Const_L_PRI	-2.7619	0.9296	-2.971
LS_M_PRI	0.4609	0.0482	9.564
LS_L_PRI	0.6293	0.0890	7.074

#### 4.6.2 Turgenerering

I likhet med foregående modell ble det her estimert 2 varianter, hvor forskjellen går på låsing av parametre for logsummer til 1. Den første modell har 49 "frie" parametere, mens den andre har 47. Forskjellen mellom de to modellene er eller veldig små. Det ble benyttet dummy-variable for juli og august i estimeringen. Disse fikk meget signifikant parametere, men i tabellen er det lagt inn et gjennomsnitt av juli og august parametere for juli måned siden modellen ikke vil kjøres for disse måneder hver for seg. Kjørt med begge parametere vil man få dobbel effekt ved kjøring på "sommer". Ved kjøring for resten av året settes dummy-variablene for juli og august til null.

Tabell 4.23 Turgenereringsmodell for aldersgruppen 35-54 år

Mean log-likelihood		-2.50190					
Number of cases		13740					
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.	Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.
Const_ARB	-9.5186	0.5029	-18.926	P01	-9.4953	0.5040	-18.8410
Const_TJE	-6.2496	0.5229	-11.952	P02	-6.5572	0.5295	-12.3830
Const_FRI	-7.7573	0.6035	-12.855	P03	-7.6675	0.6055	-12.6620
Const_BES	-2.1840	0.5357	-4.077	P04	-2.2986	0.5356	-4.2910
Const_PRI	-2.4561	0.4495	-5.464	P05	-2.5803	0.4528	-5.6990
Const_UTL	-3.9549	0.2362	-16.745	P06	-3.9857	0.2375	-16.7800
Logsum_ALL (θ)	1.0913	0.0737	14.799	P07	1.0000	.	.
Const_ALL (μ)	0.3396	0.0236	14.403	P08	0.3260	0.0226	14.4330
Mann_ARB	1.5463	0.0748	20.667	P09	1.5543	0.0749	20.7400
Mann_TJE	0.9284	0.0485	19.148	P10	0.9389	0.0487	19.2870
Mann_FRI	0.0000	.	.	P11	0.0000	.	.
Mann_BES	-0.3189	0.0461	-6.923	P12	-0.3140	0.0463	-6.7850
Mann_PRI	-0.1137	0.0551	-2.065	P13	-0.1097	0.0553	-1.9840
Mann_UTL	0.0553	0.0341	1.623	P14	0.0580	0.0345	1.6830
LnBefu70_ARB	-0.3929	0.0323	-12.161	P15	-0.3973	0.0325	-12.2290
LnBefu70_TJE	-0.2515	0.0220	-11.441	P16	-0.2600	0.0222	-11.7370
LnBefu70_FRI	0.0488	0.0172	2.844	P17	0.0497	0.0173	2.8670
LnBefu70_BES	-0.1131	0.0191	-5.914	P18	-0.1154	0.0192	-5.9990
LnBefu70_PRI	-0.4623	0.0254	-18.166	P19	-0.4671	0.0256	-18.2480
LnHHinnt_FRI	0.4768	0.0353	13.502	P20	0.4791	0.0356	13.4630
LnHHinnt_BES	0.0000	.	.	P21	0.0000	.	.
LnHHinnt_PRI	-0.1102	0.0425	-2.595	P22	-0.1026	0.0430	-2.3860
LnHHinnt_UTL	0.3521	0.0357	9.869	P23	0.3561	0.0359	9.9180
Parub_ARB	0.4384	0.0973	4.505	P24	0.4545	0.0978	4.6480
Parmb_TJE	0.4341	0.0656	6.616	P25	0.4455	0.0661	6.7430
Parmb_ARB	0.3624	0.0878	4.126	P26	0.3737	0.0883	4.2330
Parub_TJE	0.4182	0.0742	5.635	P27	0.4347	0.0747	5.8210
Parmb_BES	-0.2474	0.0484	-5.107	P28	-0.2422	0.0488	-4.9610
Enslig_PRIV	-0.4633	0.1099	-4.217	P29	-0.4580	0.1098	-4.1710
Ensligmb_UTL	0.3754	0.0713	5.264	P30	0.3723	0.0724	5.1410
Rjuli_FRI	0.5290	.	.	P31	0.5454	.	.
Raug_FRI	0.0000	.	.	P32	0.0000	.	.
Rjuli&aug_UTL	0.3158	0.0428	7.378	P33	0.3310	0.0434	7.6310
Fylke7_ARB	0.9458	0.0716	13.216	P34	0.9522	0.0718	13.2670
Fylke1_UTL	0.6776	0.0480	14.119	P35	0.6940	0.0484	14.3310
Vest_UTL	-0.5820	0.0549	-10.596	P36	-0.5876	0.0552	-10.6490
LS_ARB	1.0030	0.0735	13.647	P37	1.0000	.	.
LS_TJE	0.6728	0.0840	8.013	P38	0.7211	0.0849	8.4900
LS_FRI	0.7197	0.1544	4.660	P39	0.6904	0.1554	4.4410
LS_BES	0.2502	0.1490	1.680	P40	0.2836	0.1494	1.8990
LS_PRI	0.4348	0.0678	6.413	P41	0.4500	0.0681	6.6040
Fylke14&15_ALL	-0.3022	0.0712	-4.246	P42	-0.2955	0.0707	-4.1790
Fylke2&3_UTL	0.2602	0.0488	5.329	P43	0.2586	0.0495	5.2280
Agder_ALL	-0.1832	0.0406	-4.511	P44	-0.1789	0.0405	-4.4200
Fylke7_ALL	0.0620	0.0354	1.750	P45	0.0745	0.0348	2.1430
Fylke7_PRI	0.4772	0.0773	6.170	P46	0.4733	0.0775	6.1080
Rjuli_ARB	-0.6074	.	.	P47	-0.5984	.	.
Raug_ARB	0.0000	.	.	P48	0.0000	.	.
Rjuli_TJE	-0.7338	.	.	P49	-0.7270	.	.
Raug_TJE	0.0000	.	.	P50	0.0000	.	.

Tabell 4.24 Observert og predikert antall reiser for aldersgruppen 35-54 år

	Obs	Pred	%-avvik
Arbeid	1149	1151.3	-0.20
Tjeneste	2057	2060.0	-0.15
Fritid	3338	3317.6	0.62
Besøk	1963	1957.9	0.26
Privat	1335	1332.5	0.19
Innland i alt	9842	9819.25	0.23
Utland	3385	3369.0	0.47
Totalt	13227	13188.3	0.29

## 4.7 Aldersgruppen 55-66 år

Denne aldersgruppen hadde 7836 observasjoner og er estimert etter samme prinsipp som de foregående.

### 4.7.1 "Splitmodeller" for lange-/mellomlange reiser

For denne splitmodellen var det 173 observasjoner. Modellens parametere er forholdsvis like tilsvarende for aldersgruppen 35-54 år og er estimert med tilfredsstillende presisjon.

**Tabell 4.25 Arbeidsreiser**

Mean log-likelihood		-1.15888		
Number of cases		173		
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.	
Const_L_ARB	-15.1928	3.6459	-4.167	
LS_M_ARB	0.3034	0.0775	3.917	
LS_L_ARB	1.3263	0.2508	5.289	

Modellen for tjenestereiser har 446 observasjoner. Konstantleddet er ikke signifikant forskjellig fra null, mens de to andre parametere har tilfredsstillende presisjon.

**Tabell 4.26 Tjenestereiser**

Mean log-likelihood		-0.948364		
Number of cases		446		
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.	
Const_L_TJE	-3.3581	2.8044	-1.197	
LS_M_TJE	0.4448	0.0709	6.274	
LS_L_TJE	0.6459	0.1797	3.594	

Split-modellen for ferie- og fritidsreiser er basert på 1463 observasjoner. Konstantleddet er heller ikke her signifikant forskjellig fra null, mens de to andre parametere har tilfredsstillende presisjon.

**Tabell 4.27 Ferie- og fritidsreiser**

Mean log-likelihood		-0.868681		
Number of cases		1463		
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.	
Const_L_FRI	0.0211	0.8246	0.026	
LS_M_FRI	0.3019	0.0700	4.312	
LS_L_FRI	0.2993	0.0985	3.038	

Besøksreiser er basert på 1117 observasjoner. Heller ikke her er konstantleddet signifikant forskjellig fra null.

**Tabell 4.28 Besøksreiser**

Mean log-likelihood		-0.769865		
Number of cases		1117		
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.	
Const_L_BES	-2.8934	1.9748	-1.465	
LS_M_BES	0.7169	0.0607	11.813	
LS_L_BES	0.8506	0.1332	6.384	

Modellen for private reiser er basert på 555 observasjoner. I likhet med de foregående er heller ikke her konstantleddet forskjellig fra null, mens de to andre parametere er tilfredsstillende bestemt.

**Tabell 4.29 Private reiser**

Mean log-likelihood	-0.684026		
Number of cases	555		
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.
Const_L_PRI	-1.1656	1.3635	-0.855
LS_M_PRI	0.4798	0.0684	7.016
LS_L_PRI	0.4972	0.1264	3.934

#### 4.7.2 Turgenerering

Også denne modell er estimert i 2 versjoner. I den siste ble LS\_ARB låst til 1 for å redusere problemet med krysselastisiteter som fikk feil fortegn. Bortsett fra lavere tallverdi for Const\_ARB ble det små forskjeller på de to modeller. Den første modell hadde 42 "frie" parametere og den andre 41.

Som for de øvrige modeller ble det estimert parametere for en del dummy variable for juli og august. I tabellen er disse erstattet med et gjennomsnitt for juli og august som er lagt som parameter for juli, mens parameteren for august er satt til null.



## 4.8 Aldersgruppen 67+ år

I denne aldersgruppen er det 6797 observasjoner. Modellene er estimert etter de samme prinsipper som de øvrige.

### 4.8.1 "Splitmodeller" for lange-/mellomlange reiser

Arbeidsreiser ble estimert på bare 21 observasjoner. Tross dette ble parameterne estimert med noenlunde bra presisjon målt ved t-verdier.

Tabell 4.32 *Arbeidsreiser*

Mean log-likelihood		-0.452069	
Number of cases		21	
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.
Const_L_ARB	-34.4293	22.2242	-1.549
LS_M_ARB	0.9487	0.4437	2.138
LS_L_ARB	3.2060	1.4821	2.163

For tjenestereiser var det 66 observasjoner for denne split-modell. Også her ble parameterne estimert med tilfredsstillende presisjon.

Tabell 4.33 *Tjenestereiser*

Mean log-likelihood		-0.714635	
Number of cases		66	
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.
Const_L_TJE	-11.9843	7.1472	-1.677
LS_M_TJE	0.5016	0.1826	2.747
LS_L_TJE	1.3260	0.5443	2.436

Ferie- og fritidsreiser hadde 734 observasjoner, men ble tross dette ikke – statistisk sett – bedre enn modellene for arbeids- og tjenestereiser.

Tabell 4.34 *Ferie- og fritidsreiser*

Mean log-likelihood		-0.843908	
Number of cases		734	
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.
Const_L_FRI	-2.1805	1.8624	-1.171
LS_M_FRI	0.2275	0.0917	2.479
LS_L_FRI	0.4411	0.2088	2.113

Besøksreiser ble estimert på 687 observasjoner og estimerte parameter har tilfredsstillende presisjon.

Tabell 4.35 *Besøksreiser*

Mean log-likelihood		-0.772784	
Number of cases		687	
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.
Const_L_BES	-2.9985	1.5672	-1.913
LS_M_BES	0.4938	0.0656	7.529
LS_L_BES	0.7544	0.1386	5.443

Private reiser hadde 291 observasjoner og med estimerte parametere som er svært lik dem vi fikk for besøksreiser. Trolig kunne vi estimert en felles modell for disse 2 reiseformålene.



Tabell 4.36 Private reiser

Mean log-likelihood -0.698239				
Number of cases 291				
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.	
Const_L_PRI	-3.1620	1.6836	-1.878	
LS_M_PRI	0.5012	0.0932	5.380	
LS_L_PRI	0.7160	0.1691	4.235	

#### 4.8.2 Turgenerering

Turgenereringsmodellen for den aldersgruppen er basert på 6797 observasjoner. Det ble også her estimert 2 modeller, hvor LS\_ARB ble satt til 1. Det gav minimal endring i de øvrige parametere unntatt for Const\_ARB.

Tabell 4.37 Turgenereringsmodell for aldersgruppen 67+ år

Mean log-likelihood -1.46876				Mean log-likelihood -1.46883			
Number of cases 6797				Number of cases 6797			
Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.	Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.
Const_ARB	-20.4426	3.5775	-5.714	P01	-17.0902	3.2265	-5.2970
Const_TJE	-4.9499	2.0161	-2.455	P02	-4.9484	1.4743	-3.3560
Const_FRI	-10.6187	0.7836	-13.551	P03	-10.6152	0.7835	-13.5490
Const_BES	-6.9517	0.7349	-9.459	P04	-6.9486	0.7348	-9.4570
Const_PRI	-8.5334	0.8299	-10.283	P05	-8.5274	0.8354	-10.2070
Const_UTL	-5.2671	0.3865	-13.628	P06	-5.2657	0.3862	-13.6340
Logsum_ALL ( $\theta$ )	0.5672	0.0698	8.132	P07	0.5676	0.0699	8.1210
Const_ALL ( $\mu$ )	0.1149	0.0521	2.203	P08	0.1152	0.0522	2.2060
Mann_TJE	1.0212	0.2768	3.690	P09	1.0222	0.2765	3.6970
Mann_BES	-0.2662	0.0777	-3.427	P10	-0.2661	0.0777	-3.4250
Mann_PRI	0.0000	.	.	P11	0.0000	.	.
Mann_UTL	0.0000	.	.	P12	0.0000	.	.
LnBefu70_ARB	0.0000	.	.	P13	0.0000	.	.
LnBefu70_TJE	0.0000	.	.	P14	0.0000	.	.
LnBefu70_FRI	0.0573	0.0323	1.772	P15	0.0573	0.0323	1.7740
LnBefu70_BES	-0.2028	0.0296	-6.857	P16	-0.2028	0.0296	-6.8570
LnBefu70_PRI	-0.4215	0.0455	-9.262	P17	-0.4214	0.0455	-9.2630
LnHHinnt_FRI	0.6483	0.0829	7.825	P18	0.6483	0.0828	7.8250
LnHHinnt_BES	0.5018	0.0915	5.483	P19	0.5020	0.0915	5.4850
LnHHinnt_PRI	0.8006	0.1054	7.596	P20	0.8003	0.1057	7.5730
LnHHinnt_UTL	0.6221	0.0635	9.796	P21	0.6218	0.0634	9.8100
Age70_ARB	-1.5998	0.3345	-4.783	P22	-1.6139	0.3344	-4.8260
Age70_TJE	-1.4646	0.2288	-6.401	P23	-1.4648	0.2288	-6.4020
Age70_FRI	-0.3246	0.0770	-4.213	P24	-0.3245	0.0771	-4.2100
Age70_BES	-0.2866	0.0838	-3.420	P25	-0.2865	0.0838	-3.4190
Age70_PRI	0.0000	.	.	P26	0.0000	.	.
Age70_UTL	-0.3653	0.0727	-5.025	P27	-0.3652	0.0727	-5.0240
Parub_ARB	1.7729	0.6032	2.939	P28	1.7712	0.6041	2.9320
Parub_TJE	1.0278	0.3494	2.942	P29	1.0248	0.3489	2.9370
Parub_FRI	0.3159	0.0940	3.360	P30	0.3160	0.0940	3.3610
Enslig_BES	0.1891	0.1005	1.881	P31	0.1893	0.1005	1.8830
Fylke1_UTL	0.8055	0.0788	10.221	P32	0.8054	0.0788	10.2200
Vest_UTL	-0.9974	0.1140	-8.747	P33	-0.9969	0.1140	-8.7440
Fylke2&3_UTL	0.1577	0.0945	1.668	P34	0.1581	0.0945	1.6730
Rjuli_FRI	0.7839	.	.	P35	0.7839	.	.
Raug_FRI	0.0000	.	.	P36	0.0000	.	.
Rjuli&aug_UTL	0.0000	.	.	P37	0.0000	.	.
LS_ARB	1.2834	0.3013	4.259	P38	1.0000	.	.
LS_TJE	0.0000	.	.	P39	0.0000	.	.
LS_FRI	1.0308	0.1818	5.669	P40	1.0299	0.1818	5.6650
LS_BES	0.3997	0.0827	4.831	P41	0.3992	0.0827	4.8250
LS_PRIV	0.3988	0.1043	3.822	P42	0.3980	0.1043	3.8160
Rjuli&aug_ARB	-0.7035	0.3189	-2.206	P43	-0.6970	0.3186	-2.1880
Rjuli&aug_TJE	-0.7035	0.3189	-2.206		-0.6970	0.3186	-2.1880

**Tabell 4.38 Observert og predikert antall reiser for aldersgruppen 67+ år**

	Obs	Pred	%-avvik
Arbeid	38	37.9	-0.06
Tjeneste	79	78.7	-0.17
Fritid	948	946.1	0.32
Besøk	838	836.7	0.10
Privat	386	384.4	0.03
Innland i alt	2289	2283.8	0.13
Utland	1126	1126.8	0.00
Totalt	3415	3410.6	0.09

## 5 IMPLEMENTERING AV MODELLENE

### 5.1 Programmering og kildekode

Arne Løkketangen skrev tidligere følgende om koden som er utviklet for TraMod, og senere TraMod\_By (utdrag):

"Programmet er skrevet i C++, og en objektorientert programmeringsfilosofi er lagt til grunn, med utstrakt bruk av polymorfi for gjenbruk av kode og lettere strukturering. Totalt er det brukt 40 klasser. Et av primærmålene var å lage raskest mulig kode, og dette gjenspeiles i utstrakt bruk av inline kode, gjenbruk av datastrukturer og bruk av STL – the Standard Template Library. Det er lite konsistenssjekk av input-data. De forventes å være på riktig format, da de hovedsakelig er programgenerert."

I arbeidet med NTM6 er denne koden altså benyttet som utgangspunkt, og utviklingen av en ny etterspørselsmodell har vi som nevnt valgt å kalle "TraMod\_Lang" (for å skille selve etterspørselsmodellen fra øvrige elementer, på samme måte som TraMod\_By som begrep skilles fra RTM).

Antall klasser er nå økt fra ca. 40 til ca. 70. Dette skyldes først og fremst skillet mellom lange og mellomlange reiser (antallet reisehensikter er det samme i begge modellene). Fly skal pr definisjon ikke være et alternativ for noen mellomlange reiser, kun lange.

Dokumentet "Dokumentasjon av etterspørselsmodellene i RTM (TRAMOD)" fra 2009 er tilgjengelig på NTPs nettsider, og har vedlegg som tar for seg programstruktur (klasser og metoder). Vi gjentar ikke disse detaljene her, men nedenfor fokuseres det på noen forhold som er spesifikke for TraMod\_Lang.

### 5.2 Segmenter

Vi kan si at segmenter "oppstår" i estimering og modellbygging når en adskilt gruppe av populasjonen tilordnes en nyttekomponent (parameter og/eller datafelt) som kun skal gjelde for denne gruppen. Samtidig må datagrunnlaget gi mulighet for å kunne skille ut antallet personer i de ulike segmentene.

I MD-modellene varierer antallet segmenter mellom hver estimerte delmodell (reisehensikt og lengde). For å begrense regnetiden er det viktig at segmenter håndteres på en slik måte at like komponenter i nyttefunksjonene MD-modellene ikke beregnes flere ganger enn nødvendig (helst ikke mer enn én gang). Samtidig er det hensiktsmessig å kunne bruke mest mulig lik kildekode i ulike delmodeller. Da kan resirkulering og "masseretting" i kildekode gjøres enklere og effektivt. Tabellen nedenfor viser en segmentering som med et antall inndelinger langs 5 dimensjoner fanger opp all segmentering i alle MD-modeller (det vil si alle "segmentgrenser"). Til sammen gir dette 960 segmenter, mens flere av MD-modellene i virkeligheten er formulert med et lavere antall segmenter.

**Tabell 5.1 Maksimale antall segmenter i MD-modellene**

Variabel	Inndeling
Biltilgang *	5 Definert av segmenteringsmodell biltilgang
Overnatting	2 Tur uten/med overnatting
Reisefølge (*)	3 Alene, to sammen, tre og flere sammen
Kjønn	2 Mann, kvinne
Alder *	8 Intervaller starter på: 13, 16, 18, 25, 35, 45, 55, 67.
Firmabil *	2 Ja, nei
Segmenter totalt	960

Spesielt for segmentdimensjoner markert med \* i tabellen over varierer inndelingen i praksis mellom delmodeller.

I TG-modellene benyttes en litt annen segmentering, men segmenteringen i TG og MD er etablert på en slik måte at mapping og aggregering kan gjøres presis.

**Tabell 5.2 Maksimale antall segmenter i TG-modellene**

Variabel	Inndeling
Biltilgang	5 Definert av segmenteringsmodell biltilgang
Husholdstyper	5 Definert av segmenteringsmodell biltilgang
Kjønn	2 Mann, kvinne
Alder	12 Intervaller starter på: 13, 16, 18, <b>20</b> , 25, 35, 45, <b>50</b> , 55, <b>60</b> , 67, <b>70</b> .
Segmenter totalt	600

I tabellen over er de grenser i alderssegmenteringen som ikke benyttes i MD-modellene uthevet.

Mapping fra MD til TG handler om å hekte på riktige MD-logsummer til TG-modellene. Mapping fra TG til MD handler om å vekte opp beregnede MD-fordelinger med et antall personer for hvert segment.

Merk at gjennomsnittsandeler for reisefølge, firmabil og overnatting er spesifisert som en del av "modellfaktorer" spesifikt for hver reisehensikt. Øvrige segmentvariable, og antall personer i gruppene de spenner opp, er representert i fil fra segmenteringsmodellen (biltilgang fordelt på kjønn alder og familietyper).

### 5.3 Forskjeller mellom TraMod\_Lang og TraMod\_By

TraMod\_By har grep for beregninger knyttet til periodekortinnhav, turkjeder og tidsperioder. Dette er elementer som ikke er med i modellformuleringene i TraMod\_Lang, og er dermed langt på vei fjernet fra koden. Noen elementer er fjernet helt, mens andre er eliminert samtidig som "spor" av grepene fortsatt ligger igjen i koden.

## 5.4 Inndata

### 5.4.1 Transportkvalitetsdata; LoS-data (level of service)

Formatet på losdata skiller seg litt fra det som benyttes i TraMod\_By. Data for både mellomlange (M) og lange (L) lange reiser er plassert i én og samme fil, med en indikator som forteller om en record definerer en lang eller mellomlang reiserelasjon. For de mellomlange vil det ikke ligge data for fly, mens det alltid skal gjøre det for de lange. Dette betyr at en record i losdatafila vil ha en varierende antall datafelt. TraMod\_Lang benytter en M/L-indikator til å bestemme dette, og leser og plasserer data i henhold til det. Innholdet i losdatafila er forutsatt å ha innhold i henhold til tabellen nedenfor (39 eller 60 kolonner pr record). Data kommer i bolker med verdier knyttet til arbeidsreiser (ARB), tjenestereiser (TJE) og øvrige reiser (OTH).

Tabell 5.3 Oversikt over LoS-data til input i TraMod\_Lang

Bil			Buss, båt og tog			Fly, bare hvis i_dst==1		
Nr	Data	Forklaring	Nr	Data	Forklaring	Nr	Data	
1	orig	Fra sone	19	BBT_ARB_inv	ombordtid	40	FLY_ARB_inv	
2	dest	Til sone	20	BBT_ARB_auxt	tilbringertid	41	FLY_ARB_auxt	
3	i_dst	(0=Mellomlang, 1=Lang)	21	BBT_ARB_twt	total ventetid	42	FLY_ARB_twt	
4	BIL_ARB_tid	tid	22	BBT_ARB_fwt	første ventetid	43	FLY_ARB_fwt	
5	BIL_ARB_avs	distanse	23	BBT_ARB_boa	antall påstigninger	44	FLY_ARB_boa	
6	BIL_ARB_fbk_cd	bom- og fergekost, fører	24	BBT_ARB_pris	pris	45	FLY_ARB_pris	
7	BIL_ARB_fbk_cp	bom- og fergekost, passasjer	25	BBT_ARB_fkoa	tilbringerkostnad	46	FLY_ARB_fkoa	
8	BIL_ARB_cong	indikator for kørelasjon mot by	26	BBT_TJE_inv		47	FLY_TJE_inv	
9	BIL_TJE_tid		27	BBT_TJE_auxt		48	FLY_TJE_auxt	
10	BIL_TJE_avs		28	BBT_TJE_twt		49	FLY_TJE_twt	
11	BIL_TJE_fbk_cd		29	BBT_TJE_fwt		50	FLY_TJE_fwt	
12	BIL_TJE_fbk_cp		30	BBT_TJE_boa		51	FLY_TJE_boa	
13	BIL_TJE_cong		31	BBT_TJE_pris		52	FLY_TJE_pris	
14	BIL_OTH_tid		32	BBT_TJE_fkoa		53	FLY_TJE_fkoa	
15	BIL_OTH_avs		33	BBT_OTH_inv		54	FLY_OTH_inv	
16	BIL_OTH_fbk_cd		34	BBT_OTH_auxt		55	FLY_OTH_auxt	
17	BIL_OTH_fbk_cp		35	BBT_OTH_twt		56	FLY_OTH_twt	
18	BIL_OTH_cong		36	BBT_OTH_fwt		57	FLY_OTH_fwt	
			37	BBT_OTH_boa		58	FLY_OTH_boa	
			38	BBT_OTH_pris		59	FLY_OTH_pris	
			39	BBT_OTH_fkoa		60	FLY_OTH_fkoa	

Hjelpprogrammet **los2ntm6.exe** er laget for å sette sammen en losdatafil fra et sett av matrisefiler fra nettverksmodellen. Her ligger det noen føringer om filer som produseres av nettverksmodellen. Vi bruker for det første generiske filnavn, slik at losdata-uttak resulterer i et sett med matriser som alltid har samme navngiving. Det er lagt opp til at produksjon av losdata gir 15 filer, på bakgrunn av disse dimensjonene:

Avstandsbånd	Mellomlang ("m") Lang ("l")
Reisemiddel	Bil ("bil") Kollektivt, buss+båt+tog ("bbt") Fly ("fly")
Reisehensikt	Arbeid ("arb") Tjeneste ("tje") Privat ("pri")

For mellomlange reiser produseres ikke losdata for fly. Dersom fly er aktuelt reisemiddelvalg på en relasjon sier vi at det er en lang reiserelasjon.

Et fullt sett av filer fra losdataproduksjon vil dermed være:

1. bbt\_l\_arb.txt
2. bbt\_l\_pri.txt
3. bbt\_l\_tje.txt
4. bbt\_m\_arb.txt
5. bbt\_m\_pri.txt
6. bbt\_m\_tje.txt
7. bil\_l\_arb.txt
8. bil\_l\_pri.txt
9. bil\_l\_tje.txt
10. bil\_m\_arb.txt
11. bil\_m\_pri.txt
12. bil\_m\_tje.txt
13. fly\_arb.txt
14. fly\_pri.txt
15. fly\_tje.txt

Det er opp til losdatauttaket å sørge for hvilke reiserelasjoner som er med i hver enkelt fil.

Formatet på losdatafilene forutsettes å være "orig og dest og et antall matriser i kolonner - adskilt av mellomrom". Det kan gjerne ligge andre linjer/tegn i filene, men linjer som starter med to tall (og evt. mellomrom først) tolkes som data for et od-par. Type/antall mellomrom er ikke avgjørende.

Det er ingen forutsetninger om konsistens mellom filer. Dersom det ligger data for et od-par i en fil som ikke finnes i en annen (i samme avstandsbånd "m" eller "l") vil det fylles på med 0 i samlefila (og modellen vil senere tolke dette som at reisemiddel ikke er tilgjengelig).

Programmet tar ingen styrefil. Det forutsettes av de 15 losdatafilene ligger i samme mappe som programmet, og det skrives til en fil "ntm6\_losdata.txt" (ca 650 Mb). Eventuelt eksisterende fil overskrives uten advarsel.

Det er mulig å angi en numerisk parameter ved start av programmet. Dette tallet vil adderes alle sonenummere. F.eks. "los2ntm6.exe -700000" for å trekke fra 700000 fra alle sonenummere.

For å begrense filstørrelsen fjernes (de fleste) overflødige nuller i desimaltall (og ".00" fra Emma blir til "0").

Rapportfilen "los2ntm6.rep" inneholder nøkkeltall fra kjøringen av los2ntm6.

### 5.4.2 Sonedata og demografi

I likhet med i TraMod\_By har ikke demografidatafila annen funksjon enn å være en "soneliste" som definerer settet av soner og rekkefølgen for disse. Det er fil med biltilgang som har i seg volumet i segmentene i populasjonen.

Sonedatafila er derimot viktig. I dagens versjon av TraMod\_Lang er denne forutsatt å ha innhold i henhold til tabellen nedenfor.

**Tabell 5.4 Oversikt over sonedata til input i TraMod\_Lang**

Felt 1-37 samme inndeling som Tramod-by		Felt 38-62 spesifikt for NTM6				
Nr	Data	Nr	Data	Forklaring		
1	Orig	25	Binnt17	38	bef70km_	Befolkning innenfor 70 km
2	Totbef	26	Elevstud	39	arb70km_	Arbeidsplasser innenfor 70 km
3	Areal	27	Gskole	40	e_bskole_	Elever og studenter
4	Numhots	28	Vgskole	41	e_uskole_	
5	Hytfrit	29	Uhscole	42	e_vgs_	
6	A10PRI	30	Parkd	43	s_uhscole_	
7	A20SEK	31	Kpark	44	hytter_	Hytter mv.
8	A30VH	32	Lpark	45	fbolig_	
9	A31VH	33	Malint	46	hotell_	
10	A32VH	34	Femint	47	vhjem_	
11	A33VH	35	FylkesNr	48	andrhof_	
12	A34VH	36	KommuneNr	49	camphyt_	
13	A40TJE	37	SharePay	50	hhfakt_fam1_	Inntektsfaktorer til bruk på hhinnt i fem famtyper
14	A41TJE			51	hhfakt_fam2_	
15	A42TJE			52	hhfakt_fam3_	
16	A43TJE			53	hhfakt_fam4_	
17	A44TJE			54	hhfakt_fam5_	
18	A50OFF			55	kalib_cd_l_	Kalibrering (L) Bilfører
19	A60UND			56	kalib_cp_l_	Bilpassasjer
20	A70HSOS			57	kalib_pt_l_	Kollektivt
21	A71HSOS			58	kalib_ai_l_	Fly
22	A72HSOS			59	kalib_cd_m_	Kalibrering (M) Bilfører
23	A73REST			60	kalib_cp_m_	Bilpassasjer
24	A0099TOT			61	kalib_pt_m_	Kollektivt
				62	kalib_tg_	Kalibrering TG Orig

Som vi ser er første del etter samme inndeling som i TraMod\_By, men felt 38-62 er etablert spesielt i arbeidet med NTM6. Legg merke til at datafeltene 4, 5 og 26-29 er overflødige, siden de nye feltene 40-49 inneholder tilsvarende data. På et senere tidspunkt bør det være aktuelt å harmonere inndelingene i TraMod\_By og TraMod\_Lang (men det kan ikke skje uten av TraMod\_By også justeres).

### 5.4.3 Biltilgang

Det er lagt til grunn at TraMod\_Lang benytter regional beregnet segmentering etter biltilgang. Et sett av slike filer som til sammen dekker hele landet må derfor tilrettelegges og aggregeres til delområdenivå før bruk i NTM6.

### 5.4.4 Styrefil, parameterfiler og modellfaktorer

Opplegg for å spesifisere en modellkjøring følger akkurat samme prinsipp som TraMod. Det vil si at det gjennom en såkalt rotfil henvises til filer med forutsetninger og data, i tillegg til at noen nøkkelparametere settes direkte i rotfil.

I mappestrukturen som er levert med TraMod\_Lang er parameterfiler til MD- og TG-modellene plassert i undermappen "parameterfiler", sammen med fil med modellfaktorer.

Samtidig er det lagt opp til et klarere skille mellom modellkjøring for "sommer" kontra "ikke sommer" (separate styrefiler, parametersett og modellfaktorer).

Tabellen nedenfor viser parametere i styrefil (noen parametere som det er lite aktuelt å endre er utelatt).

**Tabell 5.5 Oversikt over parametre i styrefil for TraMod\_Lang**

Navn	Innhold/eksempel	Kommentar
SoneAntall	1547	Antall soner (delområder) i soneinndelingen (losdata, sonedata og demografi)
LOSDDataFormat	TRIPS	
Index	1.000	(brukes ikke)
SoneBefolkning	data\ntm6_biltilgang_1547.txt	Biltilgang fra RTM-modeller aggregert til delområder
Sonedata	data\ntm6_sonedata_1547.txt	Sonedatafil på NTM6-format
Kjonnxalder	data\ntm6_demografi_1547.txt	Demografi
LosDataFil	data\losdata\ntm6_losdata_1547.txt	Losdata
Par_ARB_L	parameterfiler\uc_ntm6_par_arb_L_K28.txt	Parameterfiler til MD-modellene
Par_ARB_M	parameterfiler\uc_ntm6_par_arb_M_K28.txt	
Par_TJE_L	parameterfiler\uc_ntm6_par_tje_L_K28.txt	
Par_TJE_M	parameterfiler\uc_ntm6_par_tje_M_K28.txt	
Par_FRI_L	parameterfiler\uc_ntm6_par_fri_L_K28.txt	
Par_FRI_M	parameterfiler\uc_ntm6_par_fri_M_K28.txt	
Par_BES_L	parameterfiler\uc_ntm6_par_bes_L_K28.txt	
Par_BES_M	parameterfiler\uc_ntm6_par_bes_M_K28.txt	
Par_PRI_L	parameterfiler\uc_ntm6_par_pri_L_K28.txt	
Par_PRI_M	parameterfiler\uc_ntm6_par_pri_M_K28.txt	
ModellFaktorer	parameterfiler\modellfaktorer.txt	
Par_TG_AG13_24	parameterfiler\tg_1324_v28_ikke_sommer.txt	Parameterfiler til TG-modellene
Par_TG_AG25_34	parameterfiler\tg_2534_v28_ikke_sommer.txt	
Par_TG_AG35_54	parameterfiler\tg_3554_v28_ikke_sommer.txt	
Par_TG_AG55_66	parameterfiler\tg_5566_v28_ikke_sommer.txt	
Par_TG_AG67up	parameterfiler\tg_67up_v28_ikke_sommer.txt	
Reiselimit	0.0001	Minste verdi for utskrift av turer pr relasjon
TripsSoner	Nei	
Rammetall	Ja	Utskrift av Rammetall.txt
Output_Precision	4	Antall desimaler i turmatriser
Antall_Threads	4	Antall tråder for parallellisering



## 5.5 Utdata

Ved utskrift av 35 modellerte turmatriser benyttes disse kodene i filnavnene:

Bilfører	CD
Bilpassasjer	CP
Kollektivtransport	PT
Fly	AI
Arbeid	ARB
Tjeneste	TJE
Fritid	FRI
Besøk	BES
Andre private	PRI
Lange	L
Mellomlange	M

F.eks. "ARB\_CD\_M.txt" = turmatriser for mellomlange arbeidsreiser som bilfører. PT er synonymt med BBT benyttet i andre sammenhenger (her er PT altså kollektivtransport unntatt fly). I tillegg kommer filen Rammetall.txt etter kjøring. Denne har følgende format:

		CD	CP	PT	AI
ARB	L				
	M				
TJE	L				
	M				
FRI	L				
	M				
BES	L				
	M				
PRI	L				
	M				

## 5.6 Om inntekt som variabel i modellene

Nederst i "modellfaktorer.txt" ligger det en bolk med gjennomsnittlig husholdsinntekt etter kjønn, alder og familietype. Samtidig ligger det, som vist i oversikten over sonedata, fem kolonner (50-54) i sonedata med sonespesifikke faktorer som anvendes i tillegg, pr familietype. Øverst i "modellfaktorer.txt" har vi dessuten "Inntekt", som er en global multiplikator (indeks) for husholdsinntekt.

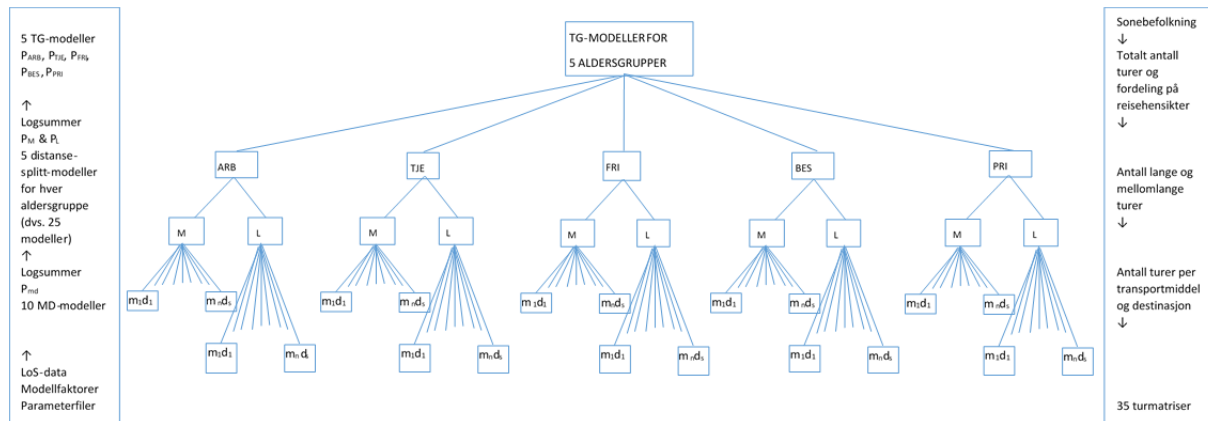
## 5.7 Skisse av modellkonseptet i NTM6

Figur 5-1 viser modellstrukturen i NTM6 på et litt overordnet nivå. Beregningsgangen følger pilretningene, og starter med datainput nederst til venstre i figuren. LoS-data fra nettverksmodellene, modellfaktorer og estimerte modellparametre danner input til de 10 modellene for valg av transportmiddel og destinasjon. Her beregnes

sannsynlighetsfordelingene over destinasjoner og transportmåter for hvert segment som inngår og i alle soner. I tillegg beregnes logsummene som inngår som variabler på neste nivå.

På neste nivå ligger modeller, for 5 reisehensikter for hver aldersgruppe, som fordeler reiser på mellomlange reiser og lange reiser, basert på logsummene fra MD-modellene. Her beregnes også logsummer som inngår i TG-modellene. I TG modellene beregnes totalt antall reiser per segment og fordelingen på 5 reisehensikter. Den øverste delen av figuren (ML-splitt og TG) er det i prinsippet 5 varianter av, én for hver av de aldersgruppene som det er estimert modeller for.

**Figur 5-1 Skisse for modellstruktur i NTM6**



Så går vi over til høyre del av figuren. Sonebefolkningsfilen gir oss totalt antall personer som tilhører hvert segment i hver sone. Multiplikasjon med informasjonen fra TG gir oss dermed totalt antall turer alle bosatte i hvert segment gjennomfører per reisehensikt. Disse splittes deretter på mellomlange og lange reiser, og videre på transportmidler og destinasjoner på MD-nivået.

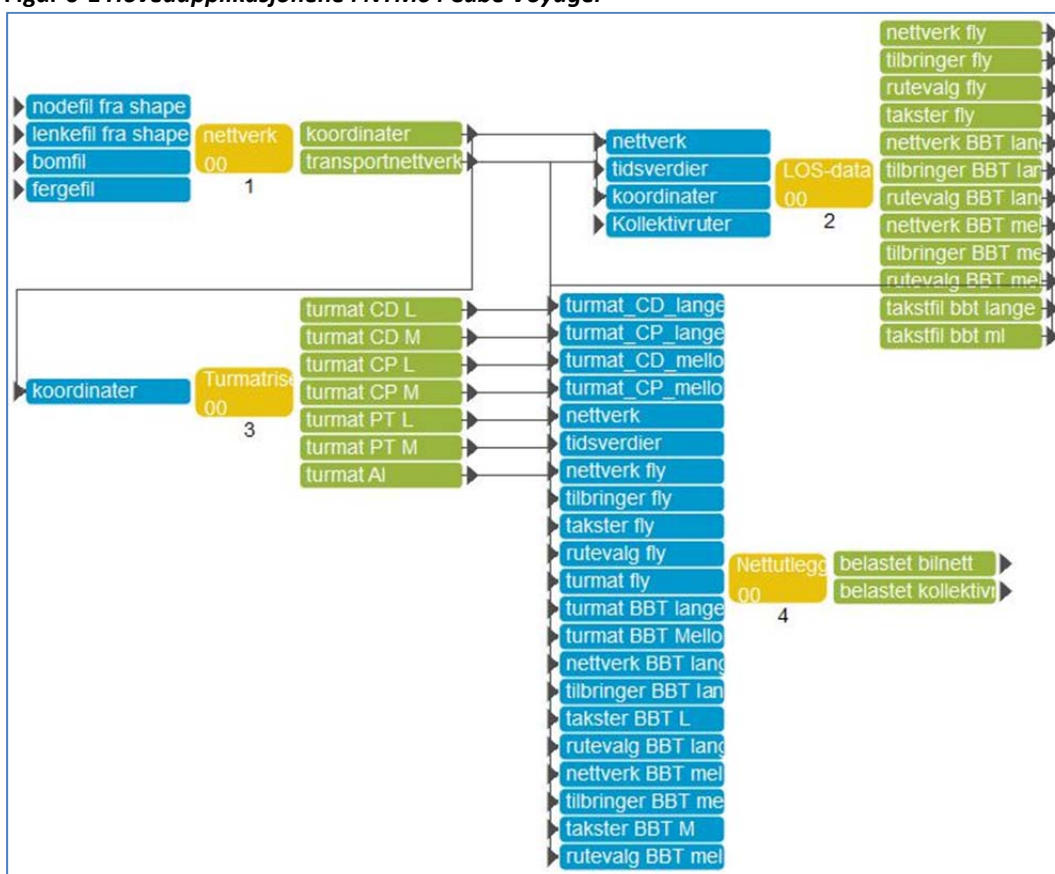
Beregningene starter med det første segmentet i det lavest nummererte delområdet i Halden kommune, og slutter når beregningene for det siste segmentet i det høyest nummererte delområdet i Kirkenes er ferdig. Til slutt skrives det ut 35 turmatriser som inneholder turer lengre enn 70 km én vei, fordelt på transportmidler, reisehensikter, og mellomlange/lange reiser.

## 6 NTM6 I CUBE

Etterspørselsmodellen tramod-lang er implementert i Cube Base. Cube Voyager er modellverktøyet som brukes til å produsere nødvendige data om transporttilbud, og å formatere inngangsdata og resultater

Modellen består av fire hovedapplikasjoner. Dette er illustrert i Figur 6-1.

Figur 6-1 Hovedapplikasjonene i NTM6 i Cube Voyager



Den første applikasjonen bygger et transportnettverk basert på node- og lenkefiler. Nettverket oppdateres med informasjon om bomstasjoner og fergeforbindelser. Den andre applikasjonen etablerer LOS-data for modellens transportformer. Den tredje applikasjonen kaller opp og kjører etterspørselsmodellen tramod-lang, og bearbeider resultatene til turmatriser, mens den fjerde og siste applikasjonen nettutlegger turmatrisene.

### 6.1 Brukergrensesnittet

Selve brukergrensesnittet er meget enkelt, og genereres egentlig automatisk når modellen bygges opp i Cube. Man definerer da scenariospesifikke inngangsdata som brukerne kan endre, til forskjell fra faste inngangsdata som under normale omstendigheter holdes uendret. Disse scenariospesifikke inngangsdataene omtales gjerne som nøkkelverdier, og dukker opp i den såkalte scenariomanageren så fort de er definert. Dette skjer altså automatisk i Cube.

Figur 6-2 viser scenariomanageren for NTM6. Den første nøkkelverdien er antall soner. Øvrige nøkkelverdier er angitt som filer. Årsaken til dette er at det er behov for å definere såpass mange nøkkelverdier at scenariomanageren fort blir veldig uoversiktlig dersom alle skal legges inn med tallverdi. Derfor samler man heller grupper av nøkkelverdier i datafiler.

**Figur 6-2 Scenariomanager i NTM6**

Antall soner	1547		
Lenker NTM6	E:\NTM6\innndata\2009\Basis2009\lenker_2009.dbf	Browse ...	Edit ...
Noder NTM6	E:\NTM6\innndata\2009\Basis2009\noder_2009.dbf	Browse ...	Edit ...
Bomlenker NTM6	E:\NTM6\innndata\2009\Basis2009\BOM_2009.DBF	Browse ...	Edit ...
Fergelenker NTM6	E:\NTM6\innndata\2009\Basis2009\ferger_2009.DBF	Browse ...	Edit ...
Kollektivruter NTM6	E:\NTM6\innndata\2009\Basis2009\kollektivruter_2009.DBF	Browse ...	Edit ...
Køindikatorer NTM6	E:\NTM6\innndata\styrefiler\storbykap.DBF	Browse ...	Edit ...
Takster for BBT i NTM6	E:\NTM6\innndata\styrefiler\takster_bbt.DBF	Browse ...	Edit ...
Flytakststruktur i NTM6	E:\NTM6\innndata\styrefiler\flyprissegmenter.DBF	Browse ...	Edit ...
Flytakster i NTM6	E:\NTM6\innndata\2009\flytakster_2009.DBF	Browse ...	Edit ...
Rutevalgsoppsett i NTM6	E:\NTM6\innndata\styrefiler\rutevalgsparametre.DBF	Browse ...	Edit ...
Rotfil for etterspørselsmodell utenom sommer	E:\NTM6\applikasjoner\NTM6\turmatriser\NTM\rotfil_xs.txt	Browse ...	Edit ...
Rotfil for etterspørselsmodell sommer	E:\NTM6\applikasjoner\NTM6\turmatriser\NTM\rotfil_s.txt	Browse ...	Edit ...

Figur 6-2 viser at modellen tar inn lenke- og nodefil. Dette er typiske scenariospesifikke filer som endres mellom scenarier og beregningsår. Det samme gjelder bomfilen som inneholder alle bomstasjoner med takster, fergefilen som inneholder oversikt over fergesamband med takster, frekvenser og overfartstider, og kollektivrutene. Filen som inneholder kjøindikatorer spesifiserer lenker på innfartsårer inn mot de største byene. Reiserelasjoner som passerer slike lenker tagges med en kjøindikator.

Takster for BBT inneholder parameterverdier som brukes til å beregne kilometeravhengige kollektivtakster for buss, båt og tog. Funksjonsformen er lineær, med et fastledd og et stigningstall. Parameterne må angis både for lange og mellomlange kollektivturer. Det skilles også mellom fylkesinterne og fylkeskryssende bussturer.

Flytakststrukturen i NTM6 skiller mellom seksten forskjellige typer reiserelasjoner. Disse defineres i rutefilene som seksten ulike operatører fordi dette er den enkleste måten å sørge for at ulike ruter bruker ulike takstsystemer. Takstsystemene skiller mellom konkurranseutsatte ruter, arbeidsrelaterte flyruter til og fra Gardermoen, ruter til og fra Rygge, og ruter som betjenes av Widerøe. Kombinasjonen av disse fire karakteristikkene, gir seksten mulige varianter. I tillegg skilles det mellom arbeidsrelaterte flyreiser og fritidsreiser. Flystrukturen angir prisfunksjonen for flyreisene, mens takstfilen består av parameterverdier for de ulike strukturene. Til sammen definerer dette flytakstene.

Rutevalgsoppsettet definerer parametere brukt i rutevalgsalgoritmene i Cube Voyager. Fordi personbil dreier dette seg om generaliserte reisekostnadskomponenter som tidsverdi, distansekostnader og justeringsfaktor for direktekostnader.

For kollektivreiser er det en rekke andre parametere som styrer rutevalg. En del av disse kan forandres av bruker i denne filen.

Etterspørselsmodellen tramod-lang startes ved å kalle en kjørbart, executefil og angi en tilhørende styringsfil med oversikt over alle nødvendige inndata. Styringsfilen er på tekstformat, og kalles gjerne rotfil.txt. Her angis filbaner til inndatafiler som sonedata, befolkningsdata, losdata, bilholdsdata, parameterfiler etablert ved kalibrering av modellen, og filbaner til hvor man ønsker at resultatene skal skrives. I tillegg inneholder filen andre parametervalg som antall desimaler, antall tråder som skal brukes i beregningene og lignende.

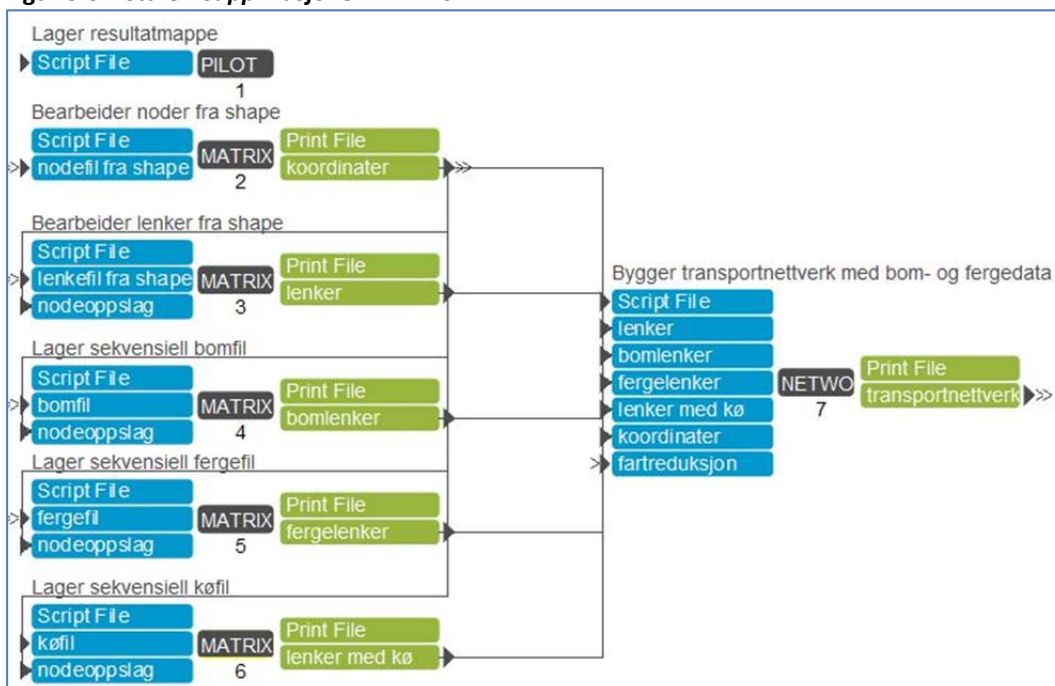
Fordi etterspørselsmodellen kjøres en gang for normaltrafikk måned og en gang for sommertrafikk måned, må det defineres to rotfiler.

## 6.2 Applikasjoner

### 6.2.1 Nettverk

NTM6 i Cube består som tidligere omtalt av fire hovedapplikasjoner. Den første bearbeider inndata knyttet til nettverket. Dette er node- og lenkefiler, samt data om bomstasjoner, fergeforbindelser og køer.

Figur 6-3 Nettverksapplikasjonen i NTM6



Nettverksdataene foreligger i utgangspunktet med hierarkisk nodenummerering. Transportmodellverktøyet krever imidlertid sekvensiell nummerering der sonene har lavest nummer.

Denne applikasjonen oppdaterer inndatafilene til sekvensiell nodenummerering, bygger transportnettverket bestående av lenker og noder, og legger til informasjon om bompenger og fergeforbindelser. I tillegg tagges innfartsårer rundt de største byene med en køindikator.

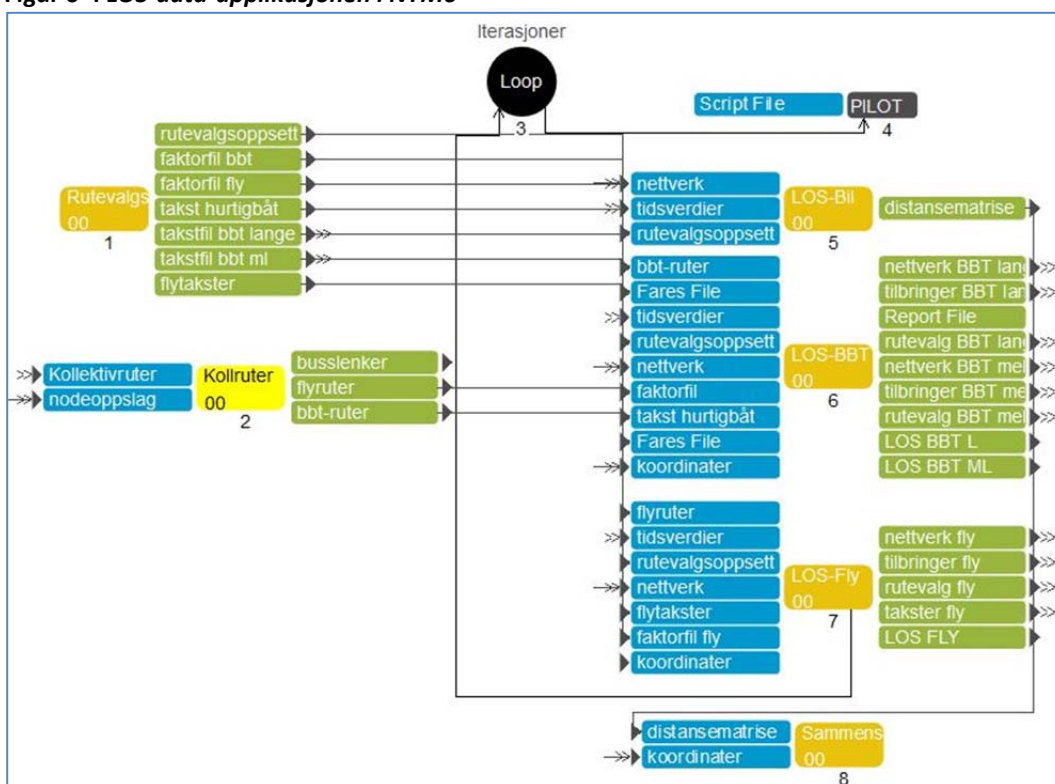
### 6.2.2 LOS-data

Den andre hovedapplikasjonen etablerer LOS-data. Denne hovedapplikasjonen består av seks underapplikasjoner. Dette er illustrert i Figur 6-4.

Den første etablerer et rutevalgsoppsett basert på inngangsdata om takster, generaliserte kostnader og andre valgte rutevalgsinnstillinger.

Deretter etableres det kollektive rutefiler på Cube Voyager-format i den andre underapplikasjonen. De tre neste applikasjonen gjennomfører rutevalg og beregner LOS-data for personbil, kollektiv og fly. Dette gjøres i tre iterasjoner for henholdsvis reisehensiktene arbeid, tjeneste og fritid. Det er i hovedsak tidsverdiene som skiller rutevalget for de tre reisehensiktene. Til slutt sammenstilles resultatene i den siste underapplikasjonen.

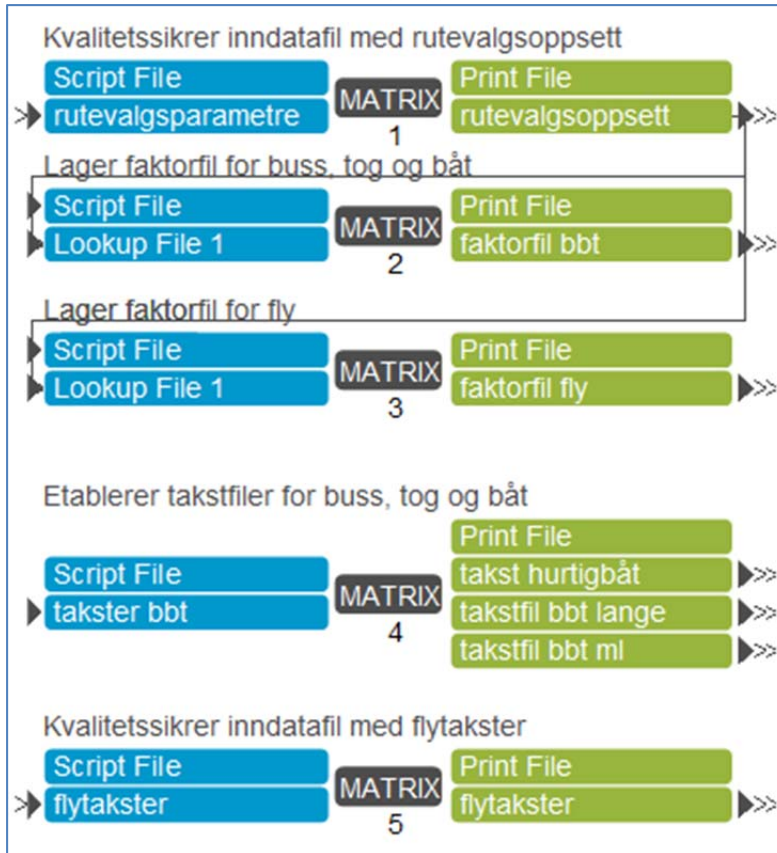
Figur 6-4 LOS-data-applikasjonen i NTM6



### 6.2.2.1 Rutevalgsoppsett

Den første underapplikasjonen under LOS-data forbereder kollektivt rutevalg ved å etablere faktorfiler og takstfiler på Cube Voyager format. Denne applikasjonen er vist i Figur 6-5.

Figur 6-5 Applikasjonen for rutevalgsoppsett i NTM6



Inndatafilen som heter rutevalgsoppsett, inneholder en rekke parameterverdier. Disse har et unikt nummer, en kode og en beskrivelse, i tillegg til sin tallverdi. Den første programboksen verifiserer samsvar mellom kode og nummer, og etablerer en såkalt oppslagsfil som brukes til å etablere kollektivfaktorfilene i boks to og tre.

Disse kollektivfaktorfilene blir senere oppdatert med riktig tidsverdi i forhold til hvilken reisehensikt det etableres LOS-data for. Deler av faktorfilens innhold hentes fra inndatafilen med rutevalgsoppsett, og kan endres av brukes. Andre deler er hardkodet i scriptet, og er dermed gjort noe vanskeligere tilgjengelig. Det er ikke meningen at valg av algoritme og en del andre mer grunnleggende innstillinger skal endres ved normal bruk av modellen.

Den fjerde programboksen etablerer takstfiler på Cube Voyagerformat for buss, tog og båt gitt de faste og kilometeravhengige verdiene som er definert i inndatafilen. For hurtigbåt skrives disse faste og variable verdiene ut i en egen midlertidig fil, som brukes senere i LOS-dataapplikasjonen.

Den siste programboksen verifiserer at parameterverdiene som skal brukes til å etablere takstmatrise for fly, stemmer i henhold til kravene. Det vil si at det sjekkes for at nummer og kode korresponderer, og skrives ut en såkalt oppslagsfil som senere brukes til å lage fil med flytakster på Cube Voyager-format.

### 6.2.2.2 Kollruter

Den andre underapplikasjonen etablerer kollektivrutene. Denne er illustrert i Figur 6-6.

Figur 6-6 Applikasjonen for etablering av rutefiler i NTM6



I første programboks sorteres kollektivrutene etter rutenummer og i motsatt kjøreretning. Dette gjøres for å kunne identifisere siste node på ruten, noe som forenkler utskriften til Cube Voyagers ruteformat.

Deretter separeres inndatafilen med kollektivruter mellom flyruter og ruter for buss, tog og båt i programboks nummer to.

I programboks tre og fire etableres rutefiler for henholdsvis fly og buss, tog og båt på Cube Voyagerformatet.

### 6.2.2.3 LOS-data bil

Den tredje underapplikasjonen produserer LOS-data for personbil. Dette gjøres iterativt for arbeidsreiser, tjenestereiser og fritidsreiser.

Applikasjonen består kun av en programboks som vist i Figur 6-7. Denne tar inn transportnettverket som inneholder reisetider, distanser og direktekostnader på lenkenivå, samt tidsverdier og rutevalgsoppsettet. LOS-data produseres ved bruk av en enkel kapasitetsuavhengig rutevalgsalgoritme der rutevalget finnes ved å minimere generaliserte reisekostnader.



Figur 6-7 Applikasjonen for etablering av LOS-data for bil i NTM6

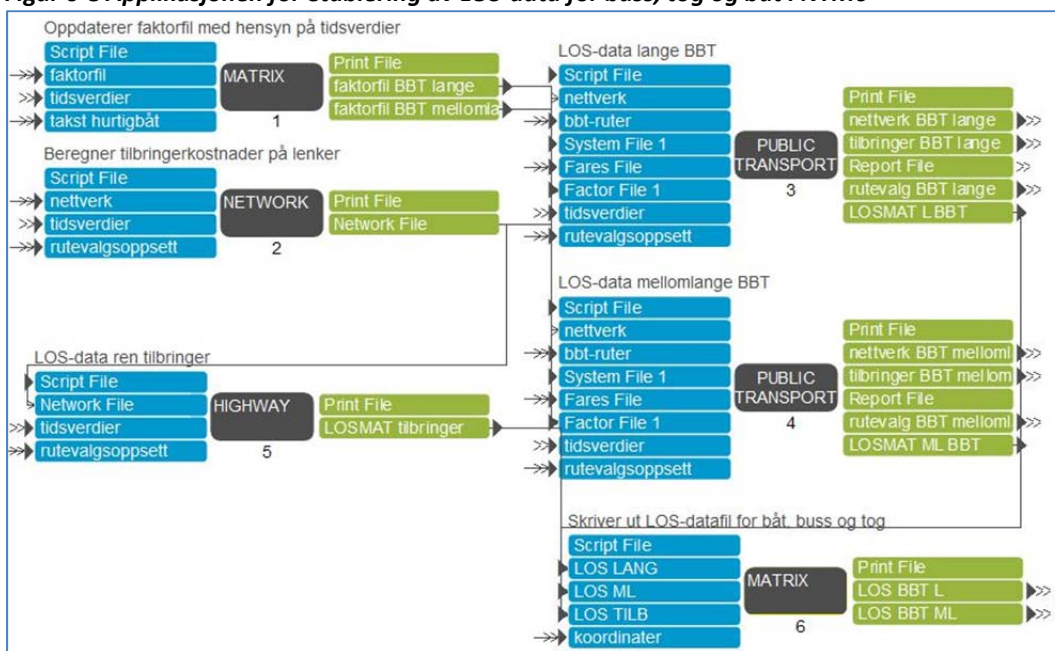


I tillegg til LOS-data etableres det også en distansematrise. Denne inneholder distansen mellom alle sonepar i veinettet gitt rutevalget som gir korteste reisevei. Denne distansematrisen brukes senere til å definere avstandsskillet mellom lange og mellomlange turer.

### 6.2.2.4 LOS-data buss, tog og båt

Figur 6-8 viser den fjerde underapplikasjonen der LOS-data for buss, tog og båt produseres.

Figur 6-8 Applikasjonen for etablering av LOS-data for buss, tog og båt i NTM6



I den første programboxen oppdateres filen med kollektivfaktorene som definerer innstillingene for kollektivt rutevalg med riktig tidsverdi gitt reisehensikten man etablerer LOS-data for.

Fordi hurtigbåtene ligger inne med tidsbruk i stedet for distanse i transportnettverket, er takstfilen kodet slik at hurtigbåtene kun har fast takst og ingen distanseavhengig komponent. Så kompenseres dette ved at tidsbruken vektlegges mer ved bruk av runfactor-parameteren. Det vil si at opplevd tidsbruk for hurtigbåt settes høyere enn reell tidsbruk i den generaliserte kostnadsfunksjonen. Differansen mellom opplevd og reell tidsbruk brukes senere til å ekstrahere takstkomponenten fra en samlede generaliserte reisekostnaden.

I programboks nummer to etableres tilbringerkostnadene på lenkene i transportnettverket. Man rapporterer både tid og direkte kostnad for tilbringerreisene i de kollektive LOS-dataene. Cube Voyager har begrenset funksjonalitet for å fange opp andre lenkeattributter for tilbringerlenkene enn dem som er definert i kostnadsfunksjonen. Derfor definerer vi tilbringerkostnaden til å være summen av tidsbruk og direktekostnader, og skiller direktekostnaden fra tidsbruken etterskuddsvis ved bruk av tilbringerdistansen, og det faktum at tilbringerhastigheten er kjent og fast.

Programboks nummer tre og fire produserer LOS-data for henholdsvis lange og mellomlange kollektivturer. Programboks nummer fem beregnes LOS-data for rene tilbringerturer. I sjetten og siste programboks sammenligner man LOS-data ved bruk av kollektive transportformer og LOS-data fra rene tilbringerturer, og etablerer en matrise der billigste reisemåte foretrekkes.

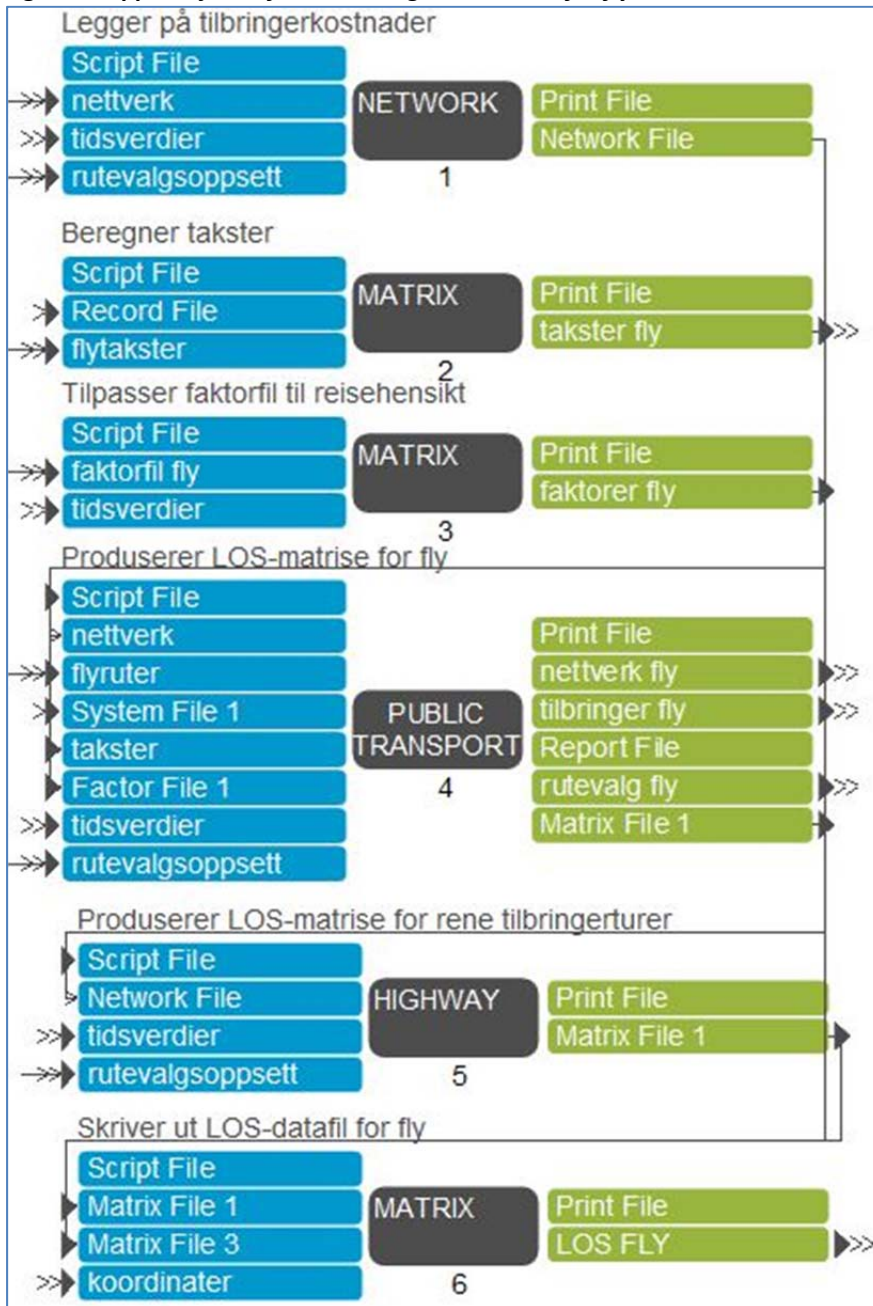
#### 6.2.2.5 LOS-data fly

Den femte underapplikasjonen produserer LOS-data for fly. Applikasjonen består av seks programbokser, og er illustrert i Figur 6-9.

Den første programboksen beregner tilbringerkostnader på alle lenkene i transportnettverket. I den andre programboksen etableres takstfilen basert på takststrukturen og parameterverdiene gitt i inndatafilene. Selve funksjonsformen er hardkodet i scriptet.

I programboks nummer tre oppdateres faktorfilen som inneholder innstillingene for rutevalgoppsettet med tidsverdi gitt reisehensiktene LOS-data skal beregnes for. Det kollektive rutevalget med tilhørende LOS-data produksjon skjer i programboks nummer 4. I programboks nummer 5 produseres det LOS-data for rene tilbringerturer. Disse to LOS-datamatrixene sammenlignes i programboks nummer seks, og det etableres en samlet matrise med de LOS-data som har lavest generalisert reisekostnad.

Figur 6-9 Applikasjonen for etablering av LOS-data for fly i NTM6



### 6.2.2.6 Sammenstilling av LOS-data

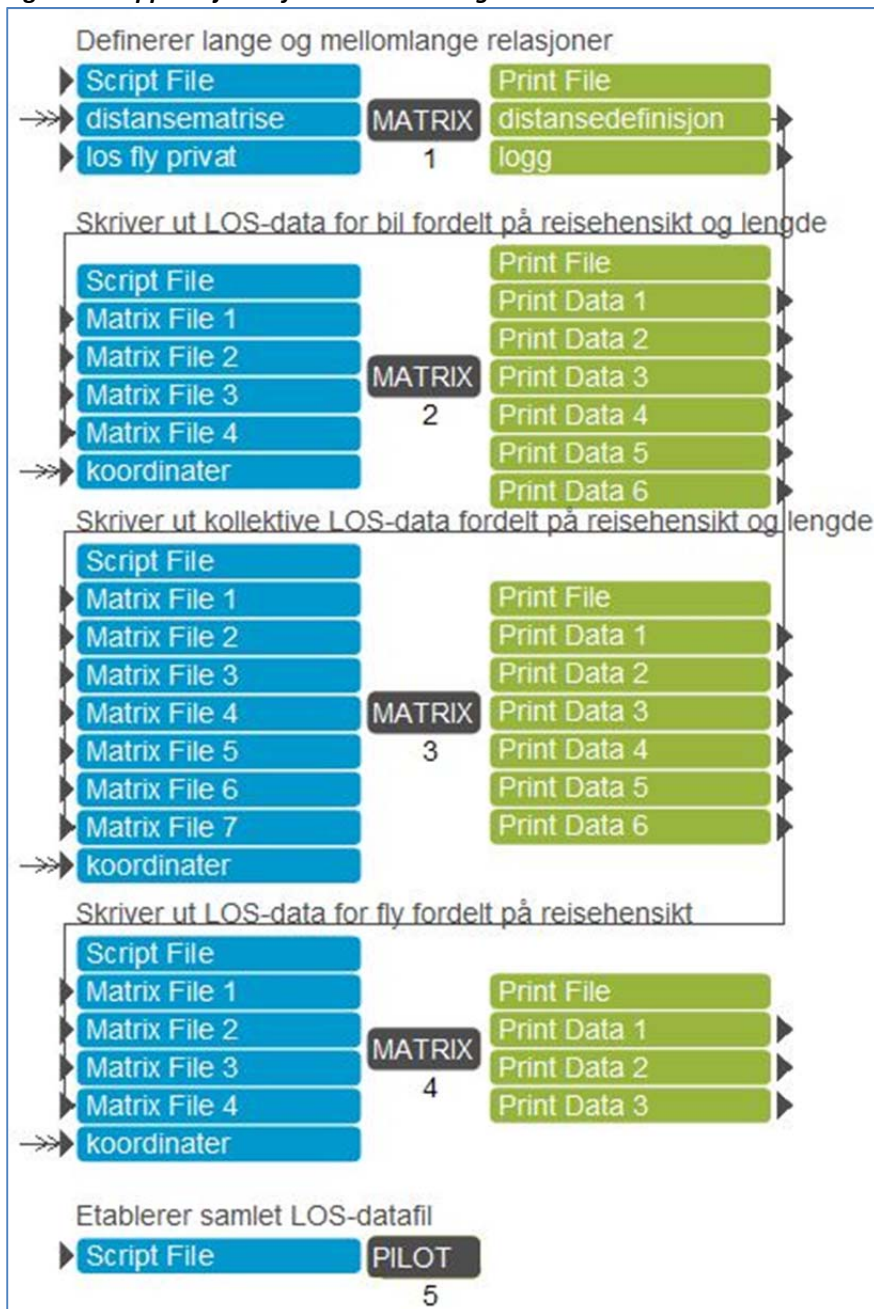
Den sjette underapplikasjonen sammenstiller LOS-data. I første programboksen brukes distansematrisen for veinettet og LOS-matrisen for private flyreiser for å definere skillet mellom mellomlange og lange reiser.

NTM6 produserer turer over 70 km én vei. Kortere turer håndteres av det regionale persontransportmodellsystemet, og det skrives derfor ikke ut LOS-data for reiserelasjoner kortere enn 70 km.

Det er i tillegg et avstandsskille mellom lange og mellomlange turer. Dette er i utgangspunktet satt til 200 km. I tillegg vil alle relasjoner med et konkurransedyktig flytilbud

defineres som lange. Vi definerer flytilbudet som konkurransedyktig dersom flyreisen har lavere generalisert reisekostnad enn den rene tilbringerreisen.

Figur 6-10 Applikasjonen for sammenstilling av LOS-data i NTM6



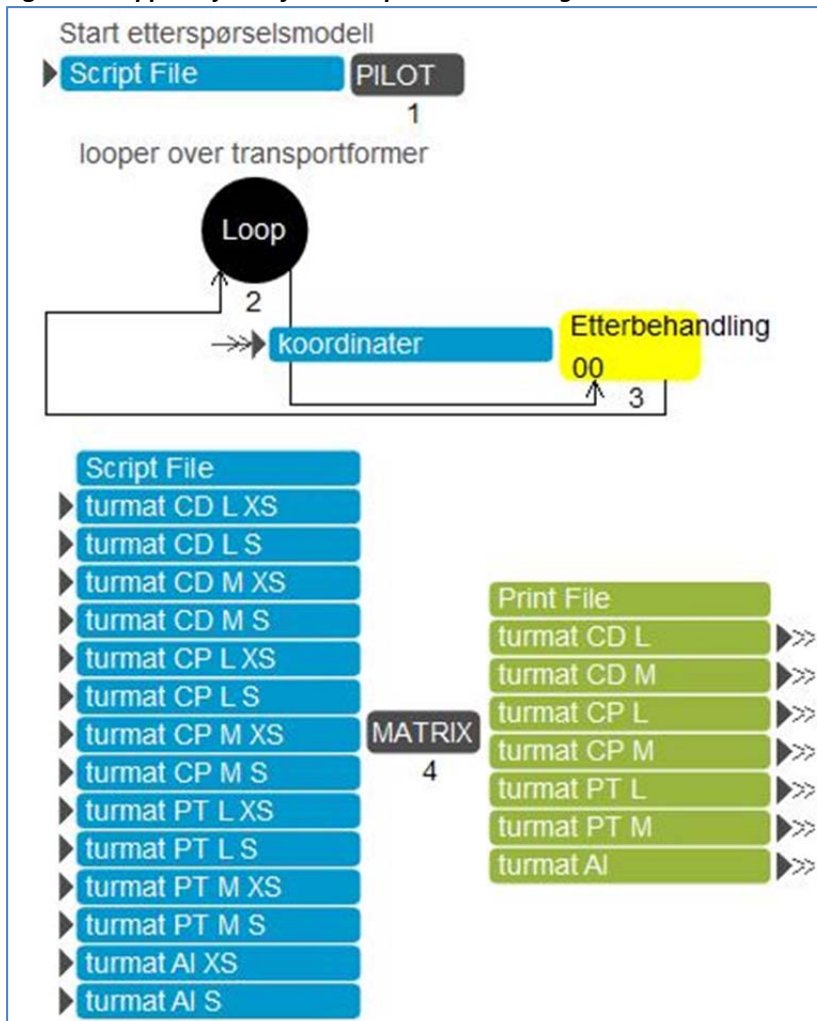
I de neste programboksene skrives det så ut LOS-data på tekstformat fordelt på reisehensikter og lange og mellomlange relasjoner for henholdsvis bil, de kollektive transportformene buss, tog og båt, samt fly.

Den femte programboksen kalles en kjørbart fil som setter alle disse LOS-datafilene sammen til en samlet LOS-datafil på tekstformat. Det er denne som brukes i etterspørselsmodellen.

### 6.2.3 Etterspørselsmodellen

Når LOS-dataene er etablert, starter man hovedapplikasjon nummer 3. Applikasjonen er illustrert i Figur 6-11.

Figur 6-11 Applikasjonen for etterspørselsmodell og turmatriser i NTM6



I den første programboksen starter den frittstående, verktøyuavhengige etterspørselsmodellen. Modellen produserer turmatriser på tekstformat fordelt på de fire transportformene bilfører, bilpassasjer, kollektiv og fly, de fem reisehensiktene arbeid, tjeneste, privat, fritid og besøk og de to avstandsintervallene definert under lange og mellomlange relasjoner.

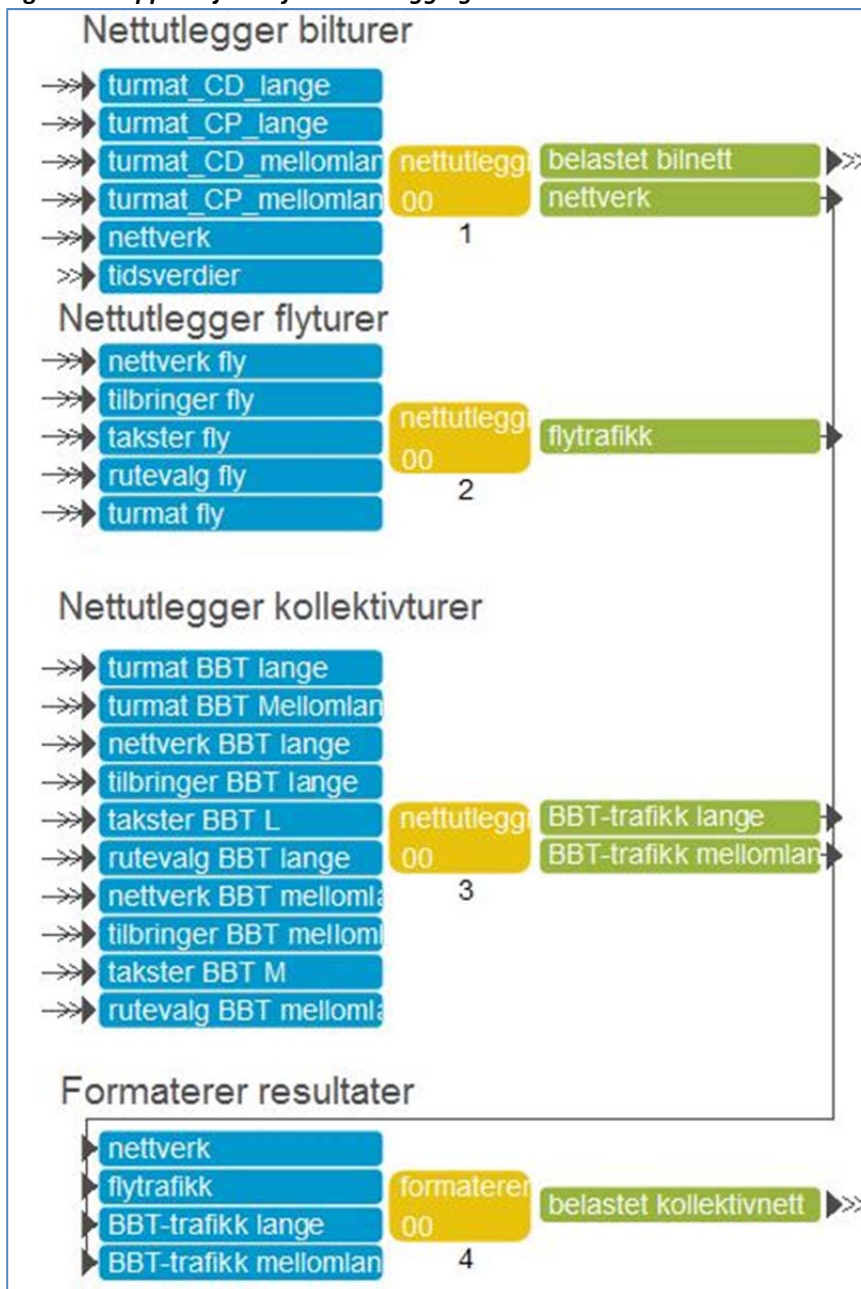
Etterspørselsmodellen kjøres i tillegg to ganger, en gang for måneder med normal trafikk situasjon og en for sommermåneder.

Til sammen produseres det 70 turmatriser på tekstformat. Disse etterbehandles, vektet sammen og konverteres til Cube Voyagers matriseforamt i underapplikasjon nummer 3 og programboks nummer 4 i Figur 6-11.

### 6.2.4 Nettutlegging av turer

I fjerde hovedapplikasjon nettutlegges turmatrisene i transportnettverket. Applikasjonen er illustrert i Figur 6-12.

Figur 6-12 Applikasjonen for nettutlegging av turmatriser i NTM6



Nettutleggingsapplikasjonen består av fire underapplikasjoner der henholdsvis bilturene, flyturene og de øvrige kollektivturene nettutlegges i de tre første applikasjonene. I den fjerde applikasjonen samles og formateres resultatene i nettverksfiler med aggregerte trafikk tall på lenkenivå.

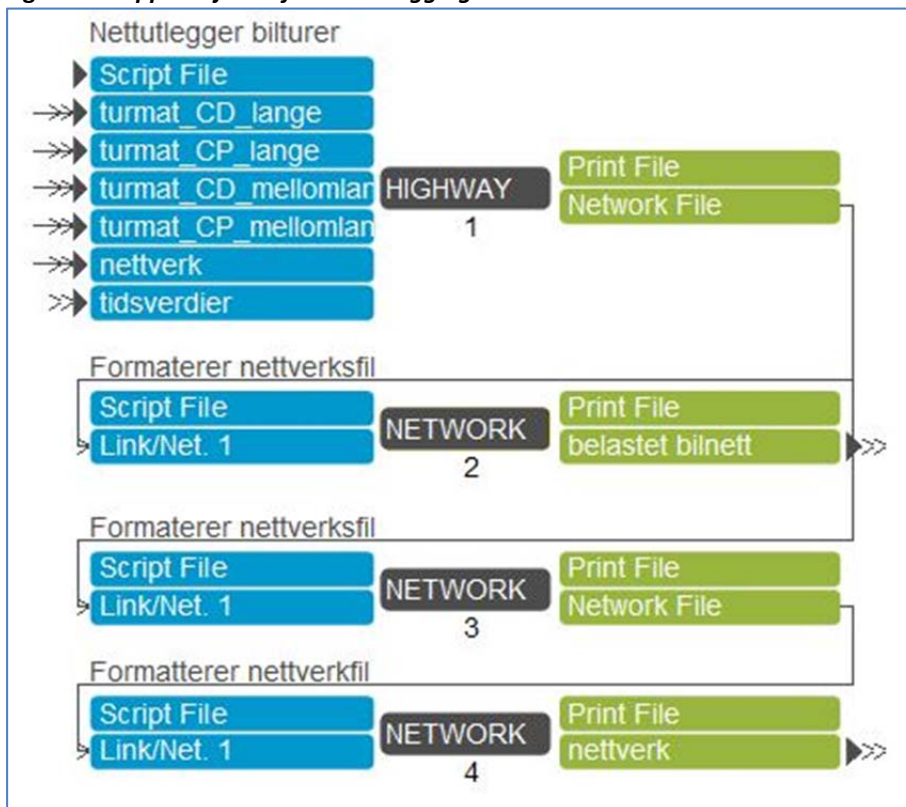
Nettutleggingen av kollektivturer bruker resultatfiler fra rutevalget som ligger til grunn for etableringen av LOS-data. For bilturene benyttes samme algoritme og enhetsverdier som ligger til grunn for LOS-datauttaket.

Det er med andre ord ingen vesentlige funksjonelle forskjeller mellom rutevalget ved LOS-data og nettutleggingen.

#### 6.2.4.1 Nettutlegging av bilturer

Figur 6-13 viser applikasjon for nettutlegging av bilturer. Selve nettutleggingen skjer i den første programboksen. Her legges bilførererturer og bilpassasjerturer ut for de tre reisehensiktene arbeid, tjeneste og fritid. De tre reisehensiktene har forskjellige tidsverdier, og turene legges derfor ut basert på forskjellige generaliserte reisekostnader. Fritidsreisene inneholder turer fra de tre reisehensiktene fritid, besøk og privat.

Figur 6-13 Applikasjonen for nettutlegging av bilturer i NTM6

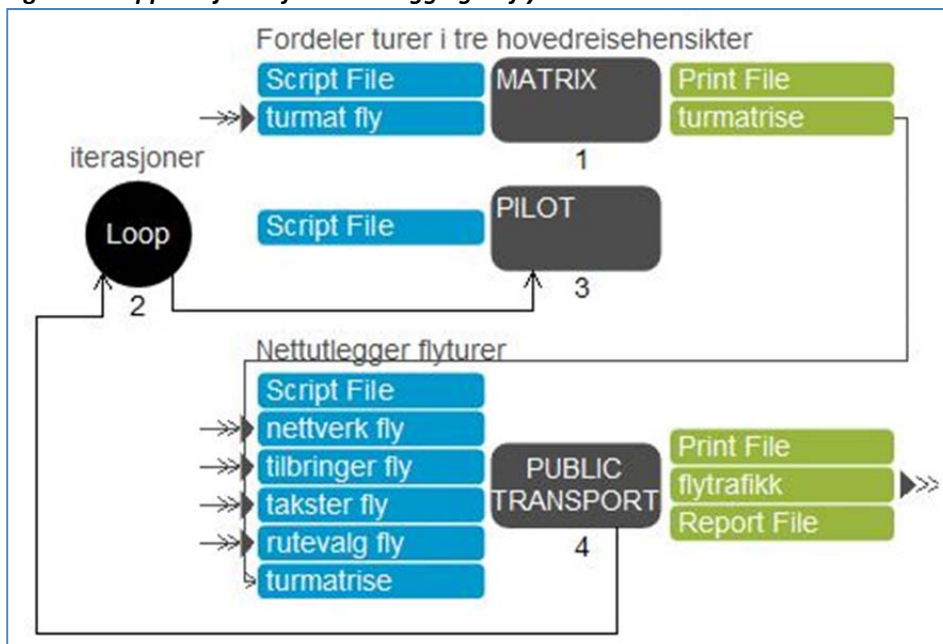


I den andre programboksen formateres nettverksfilen, og det etableres en resultatfil med belastet bilnettverk. I den tredje og fjerde programboksen, gjøres det også formateringer. Nettverksfilen som etableres her brukes videre og tillegges kollektivreisene i de neste applikasjonene.

### 6.2.4.2 Nettutlegging av flyturer

Figur 6-14 viser applikasjonen for nettutlegging av flyturer.

Figur 6-14 Applikasjonen for nettutlegging av flyturer i NTM6



Den første programboksen fordeler turene etter de tre reisehensiktene arbeid, tjeneste og fritid, der fritid omfatter fritid, privat og besøk.

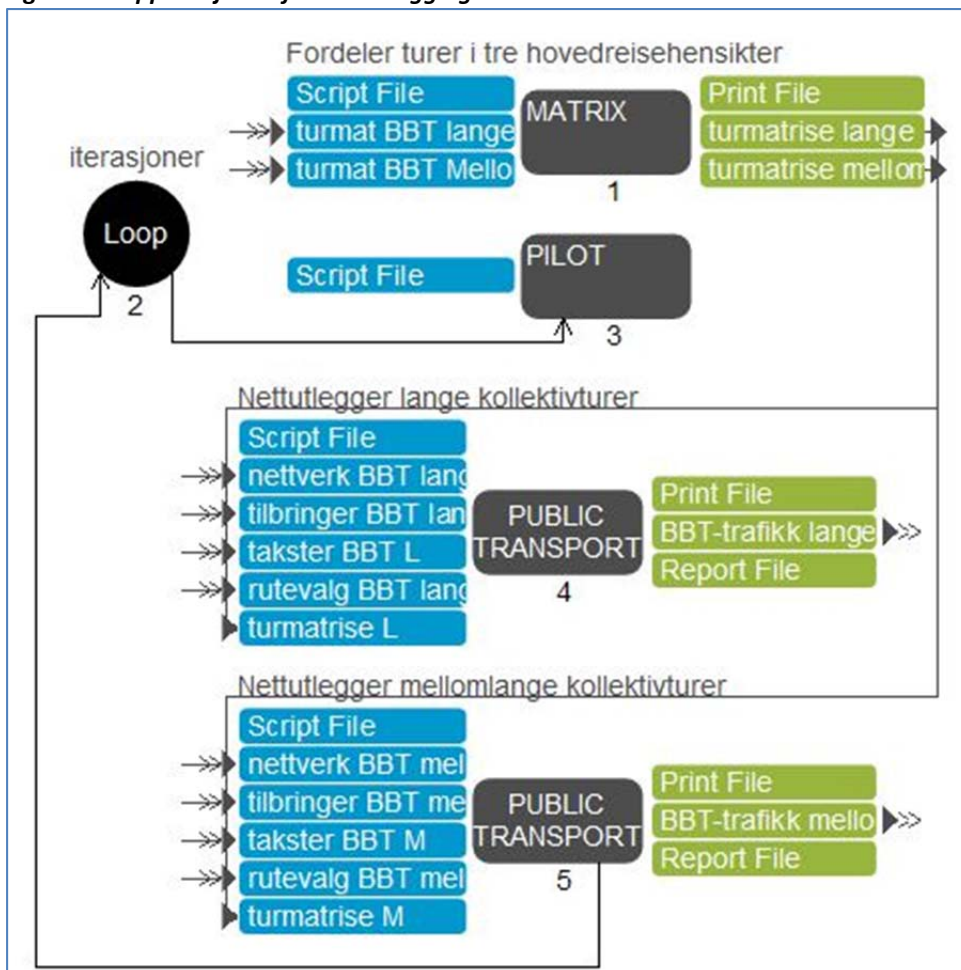
Selve nettutleggingen skjer i den fjerde programboksen. Loopen sørger for at denne programboksen kjøres tre ganger, en gang for hver hovedreisehensikt.



### 6.2.4.3 Nettutlegging av kollektivturer

Figur 6-15 viser applikasjonen for nettutlegging av flyturer.

Figur 6-15 Applikasjonen for nettutlegging av kollektivturer i NTM6



Den første programboksen fordeler turene etter de tre reisehensiktene arbeid, tjeneste og fritid, der fritid omfatter fritid, privat og besøk.

Selve nettutleggingen skjer i den fjerde og femte programboksen. Her nettutlegges henholdsvis de lange og mellomlange kollektivturene. Loopen sørger for at disse to programboksene kjøres tre ganger, en gang for hver hovedreisehensikt.

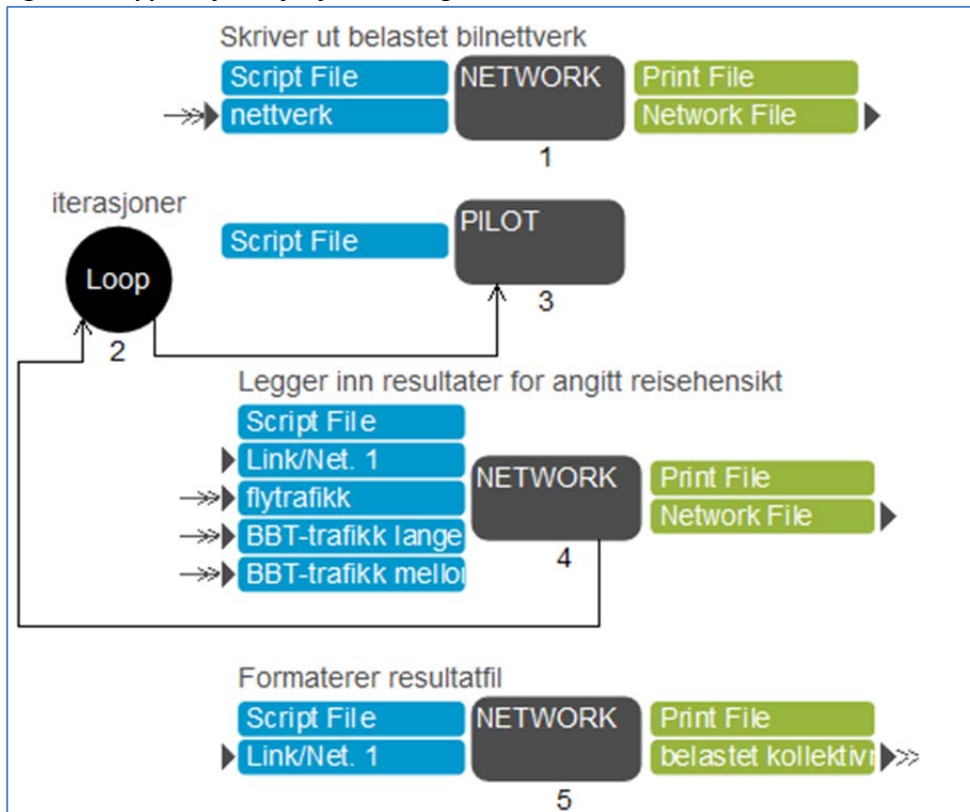
### 6.2.4.4 Formaterer nettverksfil

Figur 6-16 viser siste applikasjon i nettutleggingen. Her formateres resultatfilen som inneholder nettutlagte turer for alle transportformene i modellen.

I den første programboksen gir man nytt navn til nettverksfilen som inneholder bilturene. Deretter løoper man over de tre reisehensiktene, og legger til turer for fly og kollektive transportformer.

I den femte og siste programboksen formateres nettverksfilen og kopieres til resultatkatalogen.

Figur 6-16 Applikasjonen for formatering av belastet nettverk i NTM6



## 7 KALIBRERING OG TESTING PÅ CASE

### 7.1 Kalibrering av referanse 2010 for NTM6

#### 7.1.1 Generelt om kjøringene gjennomført i forbindelse med kalibreringen

Kalibrering av referanse 2010 for NTM6-systemet har vært en lang prosess. Ikke fordi modellen er spesielt vanskelig å kalibrere, men først og fremst fordi kalibreringsgrunnlaget er usikkert og har vært gjenstand for flere justeringer underveis. For TraMod\_By modellene er det laget et dataprogram som kan brukes til kalibreringer av modeller for korte daglige reiser. Et tilsvarende program er ikke laget for NTM6 fordi dette er et modellsystem med et fast geografisk dekningsområde, og dermed er det ikke nødvendig med så mange kalibreringer som TraMod\_By systemet, som implementeres for varierende geografiske områder.

Som TraMod\_By kalibreres NTM6 mot såkalte rammetall, antall turer per reisehensikt, distanseintervall og transportmåte, en inndeling som modellen også skriver ut en oppsummeringstabell for. I tillegg er det noen geografiske kalibreringsmuligheter per sone, med kalibreringsfaktorer som er lagt inn i modellsystemets sonedatafil. Det er her muligheter for å kalibrere turgenereringen totalt sett og destinasjonsvalget per modell, på sonenivå. Normalt vil man ikke ha informasjon om turgenerering og destinasjonsvalg for reiser lengre enn 70 km på sonenivå. Det kan likevel oppstå situasjoner i forbindelse med modellanalyser hvor man opplever at det kan være litt lite/mye trafikk generert/attrahert i enkelte områder, og da har man denne muligheten til å justere omfanget litt opp eller ned for enkelte kommuner eller fylker i det minste. Det er også lagt inn kalibreringsmuligheter for reisedistanse i programkoden til NTM6, men det er etter vår vurdering ikke noe som tilsier at dette skulle være nødvendig ut fra det sammenlikningsgrunnlaget vi har hatt til rådighet.

I løpet av denne kalibreringsprosessen er det gjennomført noen 100-talls kjøring av NTM6. Hver modellkjøring tar ca. 20 min med 4 tråder<sup>30</sup>, på en maskin med 8 tråder, 8 GB ram, i7 og 2 x 2.8 GHz. Etter hvert som (de 35) turmatrisene som produseres begynte å falle på plass er det også gjort en del nye LoS-beregninger, hvor dette beregningsopplegget er videreutviklet og rensket for feil. En full LoS-data kjøring for alle transportmidler tar 14 minutter i EMME<sup>31</sup> (på samme maskin).

NTM6 kjøres for en «normaltrafikk måned» utenom sommeren, og for en gjennomsnittlig sommermåned. Hvis man vil ha ÅDT vektet resultatene fra disse to kjøringene sammen med en vekt på 5/6 for normaltrafikken og 1/6 for sommertrafikken, og resultatene fra denne sammenvektingen divideres med 30 dager per måned. Ved kjøring for sommertrafikk genereres færre arbeidsreiser, tjenestereiser og private ærend, og vesentlig flere fritids- og besøksreiser enn ved kjøring for normaltrafikk. Samtidig genereres færre fly- og kollektivreiser og flere reiser som bilfører og bilpassasjer. Ved kjøring for sommer kommer

---

<sup>30</sup> I tillegg medgår noen minutter i etterkant av en modellkjøring til å sette sammen matriser og generere oppsummeringer av modellkjøringen.

<sup>31</sup> I tillegg medgår noen minutter til å sette sammen LoS-datafiler til en samlet stor datafil som modellen benytter.

man ikke helt opp i de spissene man ser på enkelte av Vegvesenets nivå 1 punkter for juli, og dette skyldes at det som produseres av modellen er trafikken i en gjennomsnittlig sommermåned (fra medio juni til medio august). Det skyldes også at det om sommeren kjører en del utlendinger rundt om på norske veier, at nordmenn også drar på bilferie til utlandet, og blir registrert på nivå 1 punktene, og ikke minst at det i områder der månedsfordelingene er spissest i juli, også gjennomføres en god del lokale reiser foretatt av besøkende. Ingen av disse tre trafikktypene er med i NTM6.

Kalibreringen av NTM6 er gjort mot normaltrafikksituasjonen. Selv om det er egne parameterfiler og modellfaktorfil for sommer er det ikke gjennomført noen ekstra kalibrering for sommertrafikk. Konstantleddene i parameterfilene for sommer er de samme som i parameterfilene for normaltrafikk.

Det er altså gjennomført en lang rekke kjøring av NTM6 i forbindelse med kalibreringen og i denne prosessen er det avdekket en god del bugs i programmet. LoSdata-opplegget er også korrigert og justert, etter hvert som det er oppdaget «problemer». Innimellom er det også gjennomført elastisitetsberegninger. Den endelige kjøringen er basert på TraMod\_Lang.exe, versjon 1.37. Parameterfiler for TG modellene er versjon K28 og parameterfiler for MD modellene er versjon V28.

Det er altså gjort noen endringer i beregningsopplegget i forhold til de første kjøringene (som LoS-data til estimeringen bl.a. er basert på). Følgende kulepunkter oppsummerer de viktigste endringene når det gjelder forutsetninger:

- Tilbringerkostnader (OOP for ferge og bom) for fly og kollektivtransport endret fra passasjerkostnader til førerkostnader.
- Buss har 20 % høyre tidsverdier enn tog og båt («inveh. perception factor» satt til 1.2 for buss og 1 for tog og båt).
- Fjernet påstigningsmotstanden i assignment for fly.
- Innført to nye tilbringermodes, o for kollektivtransport og n for fly, med hhv 200 og 26 km/t (tilbringer for fly vektet med 0.15 (5km/t->33 km/t)) på tilknytningslenkene til sokkelsonene. Høy hastighet pga. helikoptertransport.
- Ventetid og overfartstid for ferger i bilassignment og i LoS, vektet med 1.8.
- Bilholdsfilen er korrigert ut fra fordelingen på bilholdssegmenter per fylke fra RVU2009 (mange av regionene hadde svært dårlig samsvar med RVU i det materialet vi opprinnelig fikk oversendt).
- Lagt inn sammenhengende ruter mellom flere flyplasser for en del av Widerøes flyruter som kjøres mer enn 3-4 ganger per uke til erstatning for «enkeltlegsrutene» som ligger i rutebeskrivelsene for fly opprinnelig.
- Lagt inn moderat geografisk kalibrering i enkelte områder. Det er mulig å skru på total turgenerering, og total transportmiddelfordeling for lange og mellomlange reiser per destinasjon. Kan gjøres per sone men siden det mest disaggregerte geografiske nivå man har data for er fylker, er dette nivået å anbefale.

### 7.1.2 «Rammetall»

Den endelige referansekjøringen for NTM6 kalles V37\_K28\_V28<sup>32</sup>.

Turgenereringsmodellene (TG-modellene) i TraMod\_Lang er nå kalibrert for hver aldersgruppe/modell, mot tallene i følgende tabell:

**Tabell 7.1 Kalibreringsgrunnlag for turgenereringsmodellene i TraMod\_Lang (utreiser per mnd.)**

		13-24 år	25-34 år	35-54 år	55-66 år	67+ år	Totalt	% Totalt
ARB	L	4353	15305	52653	15947	1741	90000	3 %
	M	9190	32312	111156	33666	3676	190000	6 %
TJE	L	6299	23915	109804	35765	4217	180000	5 %
	M	11898	45172	207408	67556	7966	340000	10 %
FRI	L	41896	31980	126369	73876	35878	310000	9 %
	M	116228	88719	350573	204947	99534	860000	26 %
BES	L	56997	48511	100345	71310	42837	320000	10 %
	M	97963	83379	172468	122564	73626	550000	16 %
PRI	L	13798	12236	34756	19161	10049	90000	3 %
	M	65924	58461	166054	91548	48013	430000	13 %
SUM	T	424547	439990	1431586	736340	327537	3360000	100 %
SUM	L	123343	131948	423927	216059	94723	990000	29 %
SUM	M	301203	308043	1007659	520281	232814	2370000	71 %
%	T	13 %	13 %	43 %	22 %	10 %	100 %	

Utgangspunktet for tallene er data fra RVU2009. Det er imidlertid betydelig usikkerhet knyttet til dette RVU-grunnlaget, og erfaringene fra kalibreringsprosessen har medført at det er gjort justeringer i dette grunnlaget for å treffe bedre mot andre datakilder. Vi kan derfor ikke lenger si at grunnlaget kommer direkte fra RVU2009.

Modellene for valg av transportmiddel og destinasjon (MD-modellene) i TraMod\_Lang er videre kalibrert mot følgende transportmiddelfordeling:

**Tabell 7.2 Kalibreringsgrunnlag for modellene for valg av transportmiddel og destinasjon i TraMod\_Lang.**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	10 %	0 %	13 %	77 %	100 %
	M	54 %	8 %	38 %	0 %	100 %
TJE	L	12 %	4 %	14 %	70 %	100 %
	M	61 %	10 %	29 %	0 %	100 %
FRI	L	33 %	31 %	14 %	22 %	100 %
	M	48 %	39 %	13 %	0 %	100 %
BES	L	23 %	15 %	28 %	34 %	100 %
	M	50 %	25 %	25 %	0 %	100 %
PRI	L	25 %	16 %	23 %	36 %	100 %
	M	55 %	28 %	17 %	0 %	100 %
I alt	L	23 %	17 %	19 %	41 %	100 %
I alt	M	52 %	27 %	21 %	0 %	100 %
SUM		44 %	24 %	20 %	12 %	100 %

Også dette kalibreringsgrunnlaget har sin bakgrunn i RVU2009, men det har også vært gjenstand for justeringer underveis i kalibreringsprosessen. I begge de to tabellene over dreier det seg om data for en normalmåned utenom sommerferien.

Modellen skal både kjøres for en gjennomsnittlig sommermåned (bemerket med «s»), og tilsvarer 2 mnd. skoleferieperiode) og en gjennomsnittlig normaltrafikkmåned for resten av året (bemerket med «xs»). Resultatene skal vektet sammen enten i matriser før assignment,

<sup>32</sup> Modellsversjon 1.37, parameterfilversjon K28 for TG og V28 for MD.

eller ved å vekte sammen assignment-resultater etter assignment. Vekten for s er 1/6 og for xs, 5/6. Rammetallene fra kjøring V37\_K28\_V28 ser slik ut for xs og s (utreiser per mnd.):

**Tabell 7.3 Rammetall fra kjøring V37\_K28\_V28 for 2009/10 (xs, utreiser per mnd.)**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	7579	428	12335	66064	86406
	M	101840	17469	74581	0	193890
TJE	L	19244	7598	26748	127993	181584
	M	202860	34249	109072	0	346181
FRI	L	97940	97873	37529	74647	307989
	M	464091	308485	71462	0	844039
BES	L	78846	53881	82840	107817	323383
	M	309543	139795	101442	0	550779
PRI	L	21865	14896	22078	32526	91365
	M	206928	140399	87303	0	434630
<b>SUM</b>	L	225473	174676	181530	409046	990726
<b>SUM</b>	M	1285262	640397	443860	0	2369519
<b>SUM</b>	T	1510735	815073	625390	409046	3360245
<b>Per dag</b>	L	7516	5823	6051	13635	33024
<b>Per dag</b>	M	42842	21347	14795	0	78984
<b>Per dag</b>	T	50358	27169	20846	13635	112008

**Tabell 7.4 Rammetall fra kjøring V37\_K28\_V28 for 2009/10 (s, utreiser per mnd.)**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	3997	248	7095	23229	34569
	M	63706	10930	31247	0	105883
TJE	L	10034	3943	14321	41450	69749
	M	106488	18758	37939	0	163184
FRI	L	174357	166515	65277	129332	535481
	M	833941	521198	101860	0	1456999
BES	L	92239	56866	71354	90308	310767
	M	310915	159513	90610	0	561038
PRI	L	22851	15657	24086	21207	83802
	M	215765	144809	73537	0	434112
<b>SUM</b>	L	303477	243230	182134	305527	1034368
<b>SUM</b>	M	1530816	855208	335194	0	2721217
<b>SUM</b>	T	1834293	1098438	517327	305527	3755585
<b>Per dag</b>	L	10116	8108	6071	10184	34479
<b>Per dag</b>	M	51027	28507	11173	0	90707
<b>Per dag</b>	T	61143	36615	17244	10184	125186

Når resultatene i de to tabellene over vektes sammen får vi følgende resultat, hvor alle tall er dividert med 30 for å komme over på ÅDT:

**Tabell 7.5 Rammetall fra kjøring V37\_K28\_V28 for 2009/10 ÅDT (vektet og dividert med 30, utreiser per gjennomsnittsdag)**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	233	13	382	1964	2592
	M	3183	546	2245	0	5974
TJE	L	590	233	823	3786	5431
	M	6227	1056	3241	0	10523
FRI	L	3689	3644	1405	2792	11530
	M	17524	11465	2551	0	31540
BES	L	2703	1813	2698	3497	10709
	M	10326	4769	3321	0	18416
PRI	L	734	501	747	1021	3003
	M	6947	4704	2834	0	14485
<b>SUM</b>	L	7949	6203	6054	13060	33267
<b>SUM</b>	M	44206	22540	14192	0	80938
<b>SUM</b>	T	52155	28743	20246	13060	114204

I den påfølgende tabell vises transportmiddelfordelingen fra modellen (i Tabell 7.5).

Tabell 7.6 Transportmiddelfordeling i rammetall for 2009/10 (V37\_K28\_V28)

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	9 %	1 %	15 %	76 %	100 %
	M	53 %	9 %	38 %	0 %	100 %
TJE	L	11 %	4 %	15 %	70 %	100 %
	M	59 %	10 %	31 %	0 %	100 %
FRI	L	32 %	32 %	12 %	24 %	100 %
	M	56 %	36 %	8 %	0 %	100 %
BES	L	25 %	17 %	25 %	33 %	100 %
	M	56 %	26 %	18 %	0 %	100 %
PRI	L	24 %	17 %	25 %	34 %	100 %
	M	48 %	32 %	20 %	0 %	100 %
I alt	L	24 %	19 %	18 %	39 %	100 %
I alt	M	55 %	28 %	18 %	0 %	100 %
SUM		46 %	25 %	18 %	11 %	100 %

### 7.1.3 Gjennomsnittlige reiselengder

Materialet fra estimeringen er alt for tynt til å kunne studere noen troverdig distansefordeling for reisene. Gjennomsnittlige reiselengder blir naturligvis også beheftet med statistisk og andre typer usikkerhet, men gjennomsnittlige reiselengder i estimeringsgrunnlaget er vist i Tabell 7.7. Det er ikke så veldig store avvik fra tilsvarende tall for NTM6 kjøring V37\_K28\_V28, i Tabell 7.8.

Tabell 7.7 Gjennomsnittlige reiselengder i estimeringsgrunnlaget (uvektet)

		CD	CP	BBT	FLY
ARB	L	338	266	347	609
	M	120	125	118	-
TJE	L	345	332	358	599
	M	126	128	126	-
FRI	L	336	327	360	813
	M	128	129	123	-
BES	L	364	371	381	733
	M	124	126	126	-
PRI	L	339	345	348	707
	M	120	122	125	-
	L	346	341	367	675
	M	125	127	124	-
	Tot	189	202	218	675

Tabell 7.8 Gjennomsnittlige reiselengder i kjøring V37\_K28\_V28 (ikke sommer)

		CD	CP	BBT	FLY
ARB	L	356	336	332	650
	M	122	121	109	-
TJE	L	351	364	345	711
	M	125	126	129	-
FRI	L	344	349	317	766
	M	131	131	125	-
BES	L	380	391	398	853
	M	126	126	124	-
PRI	L	346	352	352	790
	M	124	125	124	-
	L	358	363	363	755
	M	127	128	123	-
	Tot	161	178	193	755

## 7.1.4 Resultater for flytrafikk

### 7.1.4.1 Turmatrise fra RVU på fly

En matrise fra RVU på fly (2013) med krysstabulering av bostedsfylke og destinasjonsfylke er aggregert opp til vegvesenets regioner (1=øst, 2=sør, 3=vest, 4=midt, 5=nord) i Tabell 7.9. Siden man i RVU på fly blir spurt om bosted og destinasjon både hvis man er på veg ut og hjem, er tallene i matrisen dividert med 2. I tabellen under vises antall «utreiser» per døgn fra dette materialet.

**Tabell 7.9 Turmatrise for flyreiser fra RVU på fly (2013).**

OD	1	2	3	4	5	I ALT
1	3	120	1430	938	917	3409
2	228	9	451	249	259	1197
3	1924	235	621	473	317	3571
4	1531	200	562	124	364	2781
5	1188	132	268	272	989	2848
I ALT	4875	696	3333	2056	2846	13806

Det to påfølgende tabeller viser at turmatrisen for flyreiser fra NTM6 for perioden utenom sommeren nesten er på samme nivå som matrisen fra RVU på fly, og at turmatrisen for flyreiser for sommerperioden er en del lavere i omfang, enn materialet fra RVU.

**Tabell 7.10 Turmatrise for flyreiser fra NTM6 (V37\_K28\_V28), ikke sommer.**

OD	1	2	3	4	5	I ALT
1	7	140	1453	896	714	3211
2	410	19	525	317	232	1502
3	2162	285	523	431	254	3655
4	1449	197	495	45	303	2490
5	1249	168	325	372	644	2758
I ALT	5277	810	3322	2062	2145	13615

**Tabell 7.11 Turmatrise for flyreiser fra NTM6 (V37\_K28\_V28), sommer.**

OD	1	2	3	4	5	I ALT
1	2	107	1109	770	631	2620
2	231	9	359	252	195	1046
3	1454	217	362	342	194	2569
4	942	157	352	27	235	1714
5	974	150	258	308	534	2224
I ALT	3604	641	2441	1699	1789	10173

Når matrisene vektet sammen får vi ca. 600 færre utreiser enn i materialet fra RVU. Dette er kanskje i nærheten av passasjertrafikkveksten fra 2010 til 2013.

**Tabell 7.12 Turmatrise for flyreiser fra NTM6 (V37\_K28\_V28), vektet (ÅDT).**

OD	1	2	3	4	5	I ALT
1	6	135	1396	875	700	3112
2	380	17	497	306	226	1426
3	2044	274	496	417	244	3474
4	1365	191	472	42	291	2361
5	1203	165	314	361	625	2669
I ALT	4998	781	3175	2001	2086	13041



Forholdstallene viser at genereringen fra Sør-Norge er noe høyere i modellen enn i RVU-materialet, mens genereringen fra Midt-Norge er litt lavere. Attraksjonen er nesten sammenfallende totalt sett. Det er en liten tendens i dette materialet til at turer til og internt i Nord-Norge er noe lavt.

**Tabell 7.13 Forholdstall mellom turmatrisene for flyreiser NTM6(vektet)/RVU.**

OD	1	2	3	4	5	I ALT
1	2.0	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9
2	1.7	1.9	1.1	1.2	0.9	1.2
3	1.1	1.2	0.8	0.9	0.8	1.0
4	0.9	1.0	0.8	0.3	0.8	0.8
5	1.0	1.3	1.2	1.3	0.6	0.9
I ALT	1.0	1.1	1.0	1.0	0.7	0.9

### 7.1.4.2 Trafikk over lufthavner

Sammenlikningsgrunnlaget når det gjelder trafikk på lufthavner er hentet fra Avinors statistikk over lufthavntrafikk 2010, kombinert med RVU på fly fra 2009<sup>33</sup>. Tallene merket «Modell» som er vist i Tabell 7.14 er hentet fra assignment av flymatriser på flyrutenettet i nettverkene som tilhører NTM6. Det er gjennomført assignment for arbeidsrelaterte reiser og private reiser som er summert for sommer og normaltrafikk og vektet sammen til ÅDT.

**Tabell 7.14 Trafikk over flyplasser fra kjøring V37\_K28\_V28 (vektet til ÅDT), sammenliknet med justert «statistikk» for lufthavner**

NODE	NR	NAVN	K/R		TF	Totalt	Transitt	Norsk K/R	Norsk TF	Norsk trafikk	Transitt
			KODE	Modell	Modell	Modell	Modell	Statistikk	Statistikk	Statistikk	Statistikk
37954	1	Oslo	OSL	17151	3801	20950	0	14366	1671	16037	27
37956	3	Sandefjord	TRF	734	0	734	0	779	1	780	7
37957	4	Skien	SKE	202	0	202	0	131	0	131	0
37958	5	Kristiansand	KRS	1503	0	1502	0	1305	12	1318	3
37960	7	Stavanger	SVG	4679	0	4679	0	4697	49	4746	18
37961	8	Haugesund	HAU	976	0	976	0	796	0	796	0
37962	9	Stord	SRP	18	0	18	0	58	0	58	0
37963	10	Bergen	BGO	6913	75	6989	3	6543	935	7478	401
37964	11	Sogndal	SOG	48	0	48	13	100	108	208	63
37965	12	Førde	FDE	340	0	340	0	173	15	188	7
37966	13	Florø	FRO	118	0	118	0	263	0	263	0
37967	14	Sandane	SDN	43	0	43	4	35	19	54	12
37968	15	Ørsta-Volda	HOV	306	0	306	3	180	3	183	2
37969	16	Ålesund	AES	1246	0	1246	0	1346	85	1431	51
37970	17	Molde	MOL	929	0	929	0	681	4	685	2
37971	18	Kristiansund	KSU	306	0	306	7	561	3	564	2
37972	19	Røros	RRS	81	0	81	0	26	0	26	0
37973	20	Ørland	OLA	3	0	3	0	17	0	17	0
37974	21	Trondheim	TRD	5872	1069	6940	0	5539	718	6257	4
37975	22	Namsos	OSY	4	0	4	27	57	50	107	44
37976	23	Rørвик	RVK	13	0	13	44	60	71	131	35
37977	24	Brønnøysund	BNN	203	0	203	56	210	116	326	72
37978	25	Mosjøen	MJF	159	0	159	74	138	74	213	61
37979	26	Sandnessjøen	SSJ	192	0	192	40	161	136	297	76
37980	27	Mo i Rana	MQN	196	0	196	8	220	92	311	47
37981	28	Bodø	BOO	2145	674	2818	0	2243	1568	3811	405
37982	29	Røst	RET	0	0	0	0	26	0	26	0
37983	30	Leknes	LKN	98	0	98	0	206	39	244	24
37984	31	Svolvær	SVJ	62	0	62	5	171	24	195	12
37985	32	Stokmarknes	SKN	161	0	161	4	245	61	306	30
37986	33	Evenes	EVE	1424	0	1424	0	912	41	954	20
37987	34	Narvik	NVK	89	0	89	0	77	0	77	11
37988	35	Andøya	ANX	24	0	24	23	100	59	159	30
37989	36	Bardufoss	BDU	236	0	236	0	429	1	430	0
37990	37	Troms	TOS	2439	346	2786	0	2418	765	3183	178
37991	38	Sørkjosen	SOJ	5	0	5	46	38	23	61	22
37992	39	Alta	ALF	974	0	974	33	642	81	723	23
37993	40	Hasvik	HAA	1	0	1	13	19	36	55	18
37994	41	Hammerfest	HFT	138	0	138	112	204	163	367	77
37995	42	Lakselv	LKL	74	0	74	0	119	26	145	13
37996	43	Honningsvåg	HVG	44	0	44	40	38	43	81	31
37997	44	Mehamn	MEH	36	0	36	28	42	50	91	25
37998	45	Berlevåg	BVG	14	0	14	16	15	52	67	26
37999	46	Båtsfjord	BJF	10	0	10	7	28	74	102	37
38000	47	Vardø	VAW	4	0	4	5	35	82	118	41
38001	48	Vadsø	VDS	79	0	79	18	175	164	339	64
38002	49	Kirkenes	KKN	458	2	459	10	469	124	593	11
38003	50	Svalbard	LYR	2	0	2	0	160	0	160	0
38004	51	Fagernes	VDB	0	0	0	0	7	0	7	0
38005	52	Notodden	NTB	0	0	0	0	8	0	8	0
38006	53	Rygge	RYG	559	0	559	0	742	0	742	0
		<b>Totalt</b>		<b>51307</b>	<b>5966</b>	<b>57272</b>	<b>636</b>	<b>48010</b>	<b>7639</b>	<b>55649</b>	<b>2034</b>

<sup>33</sup> RVU er brukt til å skille ut norsk trafikk (gjennomført av nordmenn med start/målpunkter internt i Norge) fra totalen som også inneholder utlendingers interne reiser i Norge og innlandsdelen av nordmenns utenlandsreiser.

Modellen ligger som vi ser nå generelt litt høyere enn denne statistikken (i sum 3 % over statistikken). Modellen ligger 31 % over på OSL, og i forhold til dette sammenlikningsgrunnlaget er modellen fremdeles noe lav i Nord-Norge.

Tallene for «Transitt» i tabellen er ikke summert inn i totalene. Vi ser at innføring av Widerøes sammenhengende ruter har gitt brukbare sammenfall mellom de to datakildene i Nord-Norge. De største transitt-flyplassene i Norge er imidlertid Bergen, Bodø og Tromsø, ifølge dette materialet. Her er alle rutene i NTM6 enkeltruter og da blir det logisk nok ikke muligheter for transitt i modellen.

På flyplassnivå er det enkelte store avvik, men mye av dette kan trolig forbedres ved å arbeide mer med assignmentprosedyrene som er benyttet. Først bør man imidlertid skaffe til veie et noe bedre sammenlikningsgrunnlag på flyplassnivå.

### **7.1.5 Resultater for biltrafikk**

Nettfordelt døgntrafikk for bilturer på fergelenker sammenliknes her mot trafikkregistreringer på ferger og nivå 1 punkter. Det er skilt på sommertrafikk, trafikk utenom sommeren og sammenvektet ÅDT. Trafikk for sommer (s) og ikke sommer (xs) er nettfordelt hver for seg. Assignment er såkalt «multiclass» (arbeidsreiser, tjenestereiser og private reiser) med vektfactorer for kostnader som i beregning av LoS (tilsvarende hhv 200, 375 og 150 kr/t).

## 7.1.5.1 Trafikkregistreringer på ferger

Tabell 7.15 Trafikk på ferger i kjøring V37\_K28\_V28 (V37\_K28\_V28)

NAVN	LETTE XSDT	MODELL XSDT	LETTE SDT	MODELL SDT	LETTE ÅDT	MODELL ÅDT	ANDEL NTM6
BASTOFERGEN	1582	856	2816	1058	1788	890	50 %
BASTOFERGEN	1582	863	2816	1065	1788	897	50 %
LAUVVIK-OANES	648	110	1089	151	722	117	16 %
LAUVVIK-OANES	648	109	1089	150	722	116	16 %
STAVANGER-TAU	684	19	791	28	702	21	3 %
STAVANGER-TAU	684	16	791	24	702	17	2 %
MORTAVIKA-ARSVÅGEN	1381	1181	2099	1433	1501	1223	82 %
MORTAVIKA-ARSVÅGEN	1381	1183	2099	1436	1501	1226	82 %
BRURAVIK-BRIMNES	319	85	1019	125	436	92	21 %
BRURAVIK-BRIMNES	319	85	1019	125	436	92	21 %
GJERMUNDSHAMN-VARALD	229	3	471	6	270	4	1 %
GJERMUNDSHAMN-VARALD	229	3	471	6	270	4	1 %
HALHJEM-SANDVIKVÅG	942	623	1358	750	1011	644	64 %
HALHJEM-SANDVIKVÅG	942	626	1358	752	1011	647	64 %
HATVIK-VANJANESET	445	17	497	21	454	17	4 %
HATVIK-VANJANESET	445	17	497	21	454	17	4 %
KINSARVIK-KVANNDAL	215	0	584	0	277	0	0 %
KINSARVIK-KVANNDAL	215	0	584	0	277	0	0 %
VALESTRAND-BREISTEIN	228	0	254	0	232	0	0 %
VALESTRAND-BREISTEIN	228	0	254	0	232	0	0 %
LAVIK-OPPEDAL	507	477	961	585	583	495	85 %
LAVIK-OPPEDAL	507	478	961	588	583	497	85 %
LOTE-ANDA	487	234	717	272	525	240	46 %
LOTE-ANDA	487	233	717	272	525	240	46 %
MANNHELLER-FODNES	604	251	1165	317	698	262	38 %
MANNHELLER-FODNES	604	251	1165	317	698	262	38 %
HALSA-KANSESTRAUM	312	405	571	476	356	417	117 %
HALSA-KANSESTRAUM	312	405	571	476	356	417	117 %
HAREID-SULASUNDET	895	177	1021	199	916	181	20 %
HAREID-SULASUNDET	895	177	1021	199	916	181	20 %
HOLLINGSHOLMEN-AUKRA	418	56	458	67	425	58	14 %
HOLLINGSHOLMEN-AUKRA	418	55	458	66	425	57	13 %
MAGERHOLM-ØRSNESET	973	187	1040	230	985	194	20 %
MAGERHOLM-ØRSNESET	973	187	1040	230	985	194	20 %
MOLDE-VESTNES	746	668	1020	747	792	681	86 %
MOLDE-VESTNES	746	668	1020	747	792	681	86 %
SEIVIKA-TØMMERVÅG	249	26	385	32	272	27	10 %
SEIVIKA-TØMMERVÅG	249	26	385	32	272	27	10 %
SOLAVÅGEN-FESTØY	639	196	727	219	654	200	31 %
SOLAVÅGEN-FESTØY	639	196	727	219	654	200	31 %
SØLSNES-ÅFARNES	360	152	786	204	431	161	37 %
SØLSNES-ÅFARNES	360	151	786	202	431	160	37 %
VOLDA-FOLKESTAD	434	61	657	71	471	63	13 %
VOLDA-FOLKESTAD	434	61	657	71	471	62	13 %
FLAKK-RØRVIK	821	243	1238	293	891	251	28 %
FLAKK-RØRVIK	821	242	1238	293	891	251	28 %
BOGENES-LØDINGEN	107	54	402	72	156	57	37 %
BOGENES-LØDINGEN	107	54	402	72	156	57	37 %
BOGNES-SKARBERGET	84	72	376	94	133	76	57 %
BOGNES-SKARBERGET	84	72	376	94	133	76	57 %
SANDNESSJØEN-BJØ	119	35	224	43	137	37	27 %
SANDNESSJØEN-BJØ	119	35	224	43	137	37	27 %
REFSNES-FLESNES	138	24	189	29	147	25	17 %
REFSNES-FLESNES	138	24	189	29	147	25	17 %
STORNES-BJØRRNÅ	122	11	178	14	131	11	9 %
STORNES-BJØRRNÅ	122	11	178	14	131	11	9 %
SVENSBY-BREIVIKEID	168	36	232	41	179	37	21 %
SVENSBY-BREIVIKEID	168	36	232	41	179	37	21 %
TOTALT	29714	12528	46650	15160	32537	12966	40 %

Sammenlikningsgrunnlaget i Tabell 7.15 er hentet fra fergestatistikken for 2010. I tillegg til ÅDT er det tatt ut trafikk for juli måned for sammenlikning mot sommertrafikk fra NTM6. På de fleste ferger er Juli den suverent mest trafikkerte måneden i året. Hvis vi hadde tatt med juni og august ville sommertrafikken blitt lavere. I assignment (både i generering av LoS og i nettfordeling av matriser) inngår fergetid (ventetid og overfart) med en vekt på 1.8 i forhold til kjøretid ellers.

Det er ikke godt å vite hvor stor andel som er langdistansetrafikk på hver fergestrekning. Nå er modellens beregnede langdistansetrafikk høyere enn det som ligger i tellingene, kun på ett samband, på E39 mellom Halså og Kanestraum. E39 er raskeste veg mellom Møre og Trondheim, hvis man treffer med avgangstidene på fergesambandene, men alternative ruter er via R70 og Oppdal, og Romsdalen via Dovre. I modellen går all trafikk raskeste veg, mens mange i praksis velger andre kjøreruter av og til.

### 7.1.5.2 Trafikkregistreringer ellers

I dette avsnittet sammenstilles nettutlagte matriser mot tellinger på utvalgte nivå 1 punkter rundt om i landet. Dette er basert på de samme assignment som ved sammenstillinger mot fergestatistikken. Det er selvfølgelig vanskelig å si hvor stor andel av tellinger som er langdistansetrafikk over 70 km én vei på disse punktene. For fylke 1 og 2 ser det for så vidt greit ut. Trafikkvolumene fra NTM6 ligger på mellom 8 og 50 % av trafikkregistreringene. Trafikkvolumene er nærmest registreringene i Oslofjordtunnelen hvor andelen NTM6 trafikk ligger på vel 50 %. For Oslo har vi følgende tall over bygrensen:

**Tabell 7.16 NTM6 over bygrensen (merk telling fra 2006).**

	Telling ÅDT (2006)	NTM6	% NTM6	"tillegg" i RTM23 brukt i dag (ca. VDT)	Tellinger bygrensen VDT 2010 (bygrense-rapport)
<b>3.1 Vest</b>	121497	18142	15 %	40000	152000
<b>3.2 Nordøst</b>	139591	14752	11 %	26000	210000
<b>3.3 Sør</b>	59340	8783	15 %	52000	80000
<b>Sum</b>	320428	41677	13 %	<b>118000</b>	<b>442000</b>

De to siste kolonnene er hentet fra arbeidet med RTM23 modellen for Oslo-området. I Hedmark har modellen 80 % av tellingene på RV3 ved Hanekampen. Over Mjøsbrua har NTM6 vel 35 % av tellingene. På fjellovergangene i Sør-Norge har NTM6 nå i sum ca. 89 % av tellingene og det må vel kunne karakteriseres som tilfredsstillende.

På E18 fra Vestfold til Kristiansand har NTM6 nå mellom 40 og 55 % av tellingene. Unntaket er Søndbøvann i Telemark hvor den har 93 % av trafikken. På E39 og de andre europavegene på Vestlandskysten ligger trafikken greit inne. På E16 mellom Voss og Bergen har modellen 79 % av registreringene. Dette skyldes trolig at Hemsedal/Lærdalstunnelen på mange av de tyngste relasjoner blir den mest gunstige reisevei mellom Oslo-regionen og Bergensområdet. I Nord-Norge ser trafikken ut til å ligge ganske brukbart inne.

På fjellovergangene i Sør-Norge gir nettverksfordelt NTM6 trafikk ca. 4100 biler per dag. Trafikkregistreringene gir samlet sett ca. 4900 i ÅDT. Modellen har altså 89 % av tellingene. På enkeltregistreringer (bla over Filefjell, i Hemsedal og på Haukeli) ligger modellberegningene over trafikkregistreringer, men her kan vegvalgsalgoritmene som forutsetter minimering av generaliserte kostnader under full informasjon, gi litt for mye langs de «billigste» rutealternativene. Med andre ord kan dette problemet godt være et rutevalgsproblem.

Totalt har modellen nå 23 % av registreringene summert over alle tellesteder. NTM6 håndterer kun reiser som er lengre enn 70 km, og det er vanskelig å si om NTM6 skal ligge veldig mye lavere enn dette.

Tabell 7.17 Trafikktellinger mot modellberegnet trafikk fra NTM6

STED	VEG	FYLKE	XSDT		SDT		ÅDT		ANDEL NTM6
			MODELL (XS)	2010 LETTE	MODELL (S)	2010 LETTE	MODELL ÅDT	2010 LETTE	
STOREBAUG	E6	1	7120	28363	8420	36518	29722	7337	25 %
ELVESTADVEST	E18	1	908	10048	1035	10774	10169	929	9 %
HØYDEN	F118	1	1259	17506	1525	16781	17385	1304	7 %
ULVESUND BRU	R2	2	1664	7424	1969	8078	7533	1714	23 %
KLØFTASØR	E6	2	10593	46394	12805	48189	46693	10962	23 %
OSLOFJORDTUNNELEN	R23	2	2778	5398	3414	7158	5691	2884	51 %
FRANZEFOSSE	E16	2	3826	32235	5049	28403	31596	4029	13 %
BYGRENSEN OSLO VEST	Alle	3.1	17542	121497	21141	121497	121497	18142	15 %
BYGRENSEN OSLO ØST	Alle	3.2	14252	139591	17248	139591	139591	14752	11 %
BYGRENSEN OSLO SØR	Alle	3.3	8484	59340	10276	59340	59340	8783	15 %
HANEKAMPEN	R3	4	1114	1080	1428	3322	1454	1166	80 %
RØNNINGEN Ø	R25	4	806	3788	1046	4160	3850	846	22 %
MJØSBRUA	E6	4	3588	9933	4638	13423	10515	3763	36 %
LEIRA	E16	5	1574	6170	2218	9600	6742	1681	25 %
OTTA SØR	E6	5	1209	3695	1610	8567	4507	1275	28 %
BJORLI VEST	E136	5	662	849	893	2824	1178	701	59 %
FILEFJELL	E16	5	626	425	852	1387	585	664	113 %
NYHUS	E16	6	1354	2016	1902	3824	2317	1446	62 %
FLÅ SYD	R7	6	1581	3060	2140	5437	3456	1674	48 %
VEGGLI	F40	6	791	1825	1162	2838	1994	853	43 %
HARDANGERVIDDA	R7	6	273	403	397	2179	699	293	42 %
HEMSEDAL	R52	6	1075	574	1414	1799	778	1131	145 %
AULAND-HOL	F50	6	164	229	227	890	339	174	51 %
BREKKE TUNNEL	E18	7	10139	17739	11779	24932	18938	10412	55 %
HOLMENE	E18	7	8754	22990	10302	29244	24032	9012	37 %
SOLUM	E18	7	5638	11351	6853	18839	12599	5840	46 %
SØNDBØVANN	E18	8	4893	4292	5877	11032	5415	5057	93 %
VÅGSLI TUNNEL (HAUKELI)	E134	8	1089	755	1459	3041	1136	1150	101 %
BOSTRAK	F38	8	181	580	243	844	624	191	31 %
LONGUM	E18	9	3786	9187	4453	11615	9592	3897	41 %
BYGLAND	R9	9	165	1196	227	2084	1344	175	13 %
REKEVIK	E39	10	1902	3589	2291	5907	3975	1967	49 %
BRÅSTEIN	E39	11	2535	14613	3189	15496	14760	2644	18 %
VATS	E134	11	1020	3445	1358	4292	3586	1077	30 %
SUNDFØR	E39	11	1385	2685	1771	3548	2829	1450	51 %
MOBERG	E39	12	1252	6007	1505	6659	6116	1294	21 %
BØMLAFJORDTUNNELEN	E39	12	1933	3149	2343	4287	3339	2002	60 %
EVANGER AUST	E16	12	2773	3306	3677	5632	3694	2924	79 %
LÅTEFOSSEN	R13	12	986	1574	1318	3064	1822	1041	57 %
BOGSTUNNELEN	E39	14	795	1210	972	2147	1366	825	60 %
NAUSTDALSTUNNELEN	R5	14	268	1438	309	1818	1501	275	18 %
FRUDALSTUNNELEN	R5	14	427	721	512	1562	861	441	51 %
VIKAFJELL	R13	14	334	310	445	1119	445	352	79 %
STRYNEFJELL	R15	14	429	356	588	1910	615	455	74 %
TYINN-ÅRDAL	F53	14	128	222	152	707	303	132	44 %
VAAGE	E136	15	576	1075	749	2046	1237	604	49 %
GJØRA	R70	15	546	804	693	1732	959	571	60 %
BLINDHEIMSTUNNELEN	E39	15	1128	17462	1309	15595	17151	1158	7 %
KORPORALS BRU	E6	16	2451	3539	3172	7080	4129	2571	62 %
STORSANDTUNNELEN	E39	16	1847	6077	2197	7170	6259	1905	30 %
HELLTUNNELEN	E6	16	3143	11529	3646	13894	11923	3227	27 %
SNÅSAHEIA	E6	17	810	1115	989	3702	1546	840	54 %
SØRELVA	E6	18	471	326	585	2220	642	490	76 %
KALVIK	E6	18	322	536	421	2614	882	339	38 %
NORDKJOSBOTN	E6	19	1206	2678	1401	3904	2882	1239	43 %
KVÆRNANGSFJELL	E6	19	221	303	274	977	415	230	55 %
TRANSFARELV	E6	20	465	1566	509	2378	1701	472	28 %
I ALT			147241	659565	180372	759669	676249	152763	23 %

## 7.1.6 Resultater for kollektivtrafikk

### 7.1.6.1 Strekningstall for tog

Stasjon-stasjon matriser (basert på billettsalg) for tog er fordelt på det nasjonale tog nettverket i NTM6. Dette gjort for all trafikk, for reiser over 5 mil (stasjon-stasjon gir ca. 7 mil når en tar med tilbringer), og for reiser over 20 mil. Resultatene er trafikktall for strekninger som er lagret på lenker og benyttet til sammenlikningene i dette avsnittet.

Vi ser her kun på trafikken utenom sommeren. Trafikken i sommermånedene er noe lavere for mellomlang kollektivtrafikk, omtrent på samme nivå for lang.

På bygrensen i Oslo ligger togtrafikken samlet sett på 99 % av sammenlikningsgrunnlaget. I nord (Gjøvikbanen) og sør ligger NTM6 trafikken på tog for høyt. I vest og øst, litt lavt (tallene i tabellen er sammenstilt mot strekningstallene og inngår i Figur 7-1).

**Tabell 7.18 Trafikk over Oslo bygrense i kjøringen etter kalibrering av NTM6 (V37\_K28\_V28)**

		Tog M - Modell	Tog L - Modell	Tog totalt - Modell	Buss Modell
1.1	Bygrensen Vest	5062	2641	7703	4853
1.2	Bygrensen Nord	881	126	1007	0
1.3	Bygrensen Øst	3953	2701	6654	1886
1.4	Bygrensen Sør	3946	573	4519	1461
		13842	6041	19883	8200

Trafikken mellom øst og vest i Sør-Norge ligger nå ganske bra inne, men er fortsatt litt lave for de lange reisene. Samlet sett ligger modellen på 91 % av tellingene (tallene i tabellen er sammenstilt mot strekningstallene og inngår i Figur 7-1).

**Tabell 7.19 Trafikk mellom Øst- og Vest-Norge i kjøringen etter kalibrering av NTM6 (V37\_K28\_V28)**

		Tog M - Modell	Tog L - Modell	Tog totalt - Modell	Buss Modell
2.1	Agder/Rogaland	200	1289	1489	369
2.2	Telemark/Hordaland	0	0	0	250
2.3	Buskerud/Hordaland	16	1436	1452	0
2.4	Buskerud/Sogn og Fjordane	0	0	0	389
2.5	Oppland/Sogn og Fjordane	0	0	0	327
2.6	Oppland/Møre og Romsdal	25	66	92	260
2.7	Oppland/Trøndelag	50	1632	1682	91
2.8	Hedmark/Trøndelag	41	102	143	98
		333	4526	4858	1785

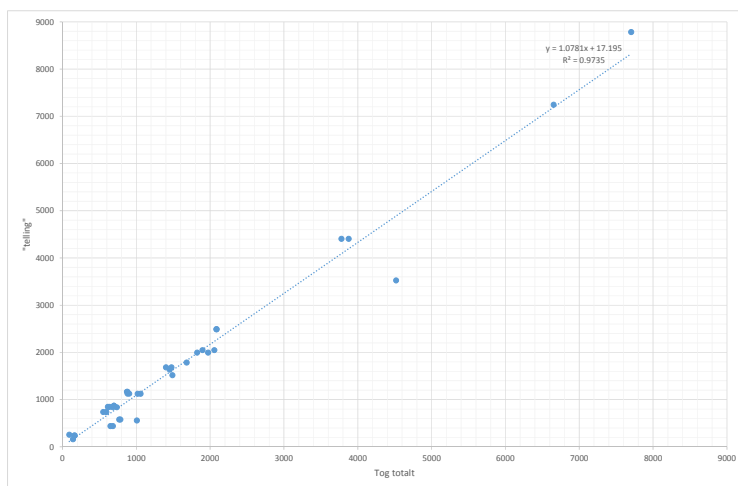
Når det gjelder trafikk til/fra/gjennom «togbyer» er det også relativt brukbart sammenfall. For de mellomlange reisene har NTM6 nå ca. 86 % av trafikken sett under ett, og for lange reiser har den ca. 90 % av trafikken i sammenlikningsgrunnlaget (tallene i tabellen er sammenstilt mot strekningstallene og inngår i Figur 7-1).

Tabell 7.20 Trafikk rundt «togbyer» i kjøringen etter kalibrering av NTM6 (V37\_K28\_V28)

3	Togbyer		Tog M - Modell	Tog L - Modell	Tog totalt - Modell
3.1	Stavanger	Klepp-Ganddal	227	541	768
3.1	Stavanger	Ganddal-Klepp	238	545	783
3.1	Stavanger	Mariero-Stavanger	256	394	650
3.1	Stavanger	Stavanger-Mariero	270	412	682
3.2	Bergen	Voss-Evanger	228	653	880
3.2	Bergen	Evanger-Voss	232	640	872
3.2	Bergen	Bergen-Arna	291	589	880
3.2	Bergen	Arna-Bergen	292	611	903
3.3	Trondheim	Selsbakk-Stavne	80	533	613
3.3	Trondheim	Stavne-Selsbakk	107	529	637
3.3	Trondheim	Hommelvik-Leangen	432	162	594
3.3	Trondheim	Leangen-Hommelvik	409	142	552
3.4	Bodø	Rognan-Fauske	76	86	162
3.4	Bodø	Fauske-Rognan	76	89	164
3.5	Lillehammer	Moelv	337	1139	1476
3.5	Moelv	Lillehammer	326	1077	1403
3.5	Lillehammer	Hunderfossen	28	988	1017
3.5	Hunderfossen	Lillehammer	25	1031	1056
3.6	Drammen	Hokksund-Steinberg	493	1331	1824
3.6	Drammen	Hokksund-Steinberg	544	1428	1973
3.6	Drammen	Drammen-Gulskogen	627	1429	2056
3.6	Drammen	Drammen-Gulskogen	565	1331	1896
3.6	Drammen	Drammen-Sande	1759	326	2085
3.6	Drammen	Drammen-Sande	1752	335	2088
3.6	Drammen	Asker-Lier	2376	1500	3876
3.6	Drammen	Lier-Asker	2346	1431	3777
3.7	Kristiansand	Kristiansand-Vennesla	45	691	736
3.7	Kristiansand	Kristiansand-Vennesla	36	646	682
3.7	Kristiansand	Kristiansand-Nodeland	89	607	696
3.7	Kristiansand	Kristiansand-Nodeland	93	604	697
	<b>Totalt</b>		<b>14655</b>	<b>21822</b>	<b>36476</b>

I Figur 7-1 er trafikktallene produsert av NTM6 sammenstilt mot sammenlikningsgrunnlaget fra billettsalget. Resultatet blir som vi ser ikke så ille tatt i betraktning at det også reiser noen utlendinger og barn under 13 med tog i Norge, samt litt usikkerhet når det gjelder den nedre avgrensning av sammenlikningsgrunnlaget på 5 mil mellom stasjoner.

Figur 7-1 Statistikk totalt mot modell totalt, «togbyer»



### 7.1.6.2 Billettsalgsmatrise for tog

Tabell 7.21 viser turene i kollektivmatrisen fra NTM6 aggregert opp til Vegvesenets regioninndeling. Det er snakk om utreiser + returer og både mellomlange og lange reiser, og reiser med tog, båt og buss. Vi har altså tilgang til en matrise for billettsalg for reiser lengre



enn 5 mil mellom stasjoner, når det gjelder togreiser. Forholdet mellom disse to matrisene er vist i Tabell 7.22. Siden vi kun har billettsalget for togreiser skal forholdstallet være over 1, hvis det i tillegg til togreiser også går noen buss og båtreiser. Tallene virker rimelige bortsett fra til/fra Nord-Norge hvor statistikken til sammen har ca. 300 turer til og fra, mens modellen til sammen har 170 turer til og fra. Det absolutte avviket er dermed svært lite.

**Tabell 7.21 Turmatrise for kollektivtrafikk i NTM6, ÅDT**

OD	1	2	3	4	5	I ALT
1	9109	5312	999	1005	25	16450
2	5312	3228	1033	165	4	9741
3	999	1033	4711	263	1	7007
4	1005	165	263	3356	139	4929
5	25	4	1	139	2119	2289
I ALT	16450	9741	7007	4929	2289	40416

**Tabell 7.22 Forhold mellom turmatrise for kollektivtrafikk i NTM6 (ÅDT), og matrise for billettsalg for togreiser (ÅDT)**

OD	1	2	3	4	5	I ALT
1	1.1	1.5	1.3	1.2	0.3	1.2
2	1.5	6.4	1.5	2.5	0.3	2.0
3	1.3	1.5	4.9	5.9	0.1	2.8
4	1.2	2.5	5.9	3.2	0.8	2.3
5	0.3	0.3	0.1	0.8	9.9	4.4
I ALT	1.2	2.0	2.8	2.3	4.4	1.7

## 7.2 Caseberegninger

### 7.2.1 Ringeriksbanen

Ringeriksbanen er kodet med følgende trase og stasjoner:

**Tabell 7.23 Koding av trase for Ringeriksbanen**

STASJONER	DISTANSE	KJØRETID
HØNEFOSS - TOLPINRUD	2.8 km	3 min
TOLPINRUD - SUNDVOLLEN	12.2 km	7 min
SUNDVOLLEN - SANDVIKA	25 km	15 min

Det er forutsatt at banen trafikkeres av Bergenstogene (dagtog med 3 avganger og nattog med 1 hver vei) og av Mossependelen (19 daglige avganger hver vei) som legges til Hønefoss i stedet for Spikkestad. Stoppmønsteret til Bergenstogene er Hønefoss, Tolpinrud og Sandvika, mens Mossependelen også stopper på Sundvollen.

Merk at nedre grense for NTM6 nå er 70 km. Dette betyr at reiser f.eks. mellom Hønefoss og store deler av Oslo ikke dekkes opp av modellen. Fra Hønefoss må man sør til Sofiemyr for å komme over 70 km-grensen. Fra Hallingby til Oslo S er det litt over 70 km via E16/E18. Det er derfor ingen stor overraskelse at Ringeriksbanen gir beskjedne etterspørselseffekter i NTM6. På rammetallsnivå får vi følgende utslag:

**Tabell 7.24 Effekter av Ringeriksbanen, endring i utreiser per dag (ÅDT).**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	1	0	18	3	22
	M	-7	-1	15	0	8
TJE	L	-1	0	35	-7	26
	M	-2	0	-1	0	-4
FRI	L	-7	-9	37	-10	11
	M	-4	-7	11	0	0
BES	L	-7	-5	52	-18	22
	M	-7	-7	2	0	-12
PRI	L	-1	0	18	-4	13
	M	-4	-4	3	0	-5
<b>SUM</b>	L	-16	-14	160	-37	93
<b>SUM</b>	M	-24	-18	29	0	-13
<b>SUM</b>	T	-41	-32	189	-37	80

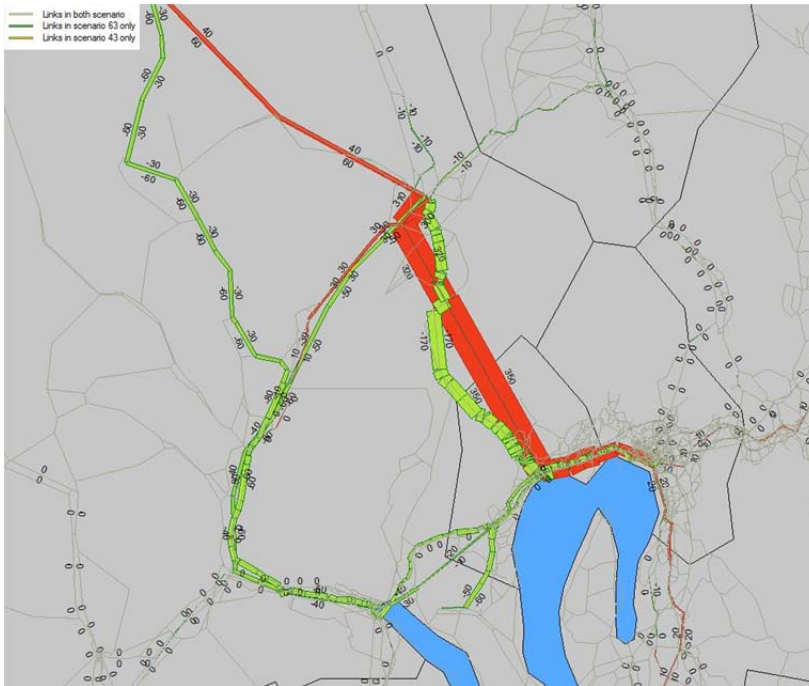
Tiltaket gir som vi ser knappe 200 nye kollektivreiser (utreiser) lengre enn 70 km per døgn, og økningen for de lange reisene er som vi ser klart størst. Går vi litt dypere ned i resultatene, ser vi at den største økningen (på 15 %) kommer for reiser mellom Østlandet og Vestlandet. Tabell 7.25 viser at økningen er på ca. 300 reiser (utreise og retur) per døgn. Tabellen viser at det oppstår noen destinasjonsvalgs-effekter også, ved at reiser internt på Østlandet og Vestlandet synker litt.

**Tabell 7.25 Effekter av Ringeriksbanen, endring i kollektivreiser per dag (ÅDT) mellom landsdeler (Vegvesenets regioner).**

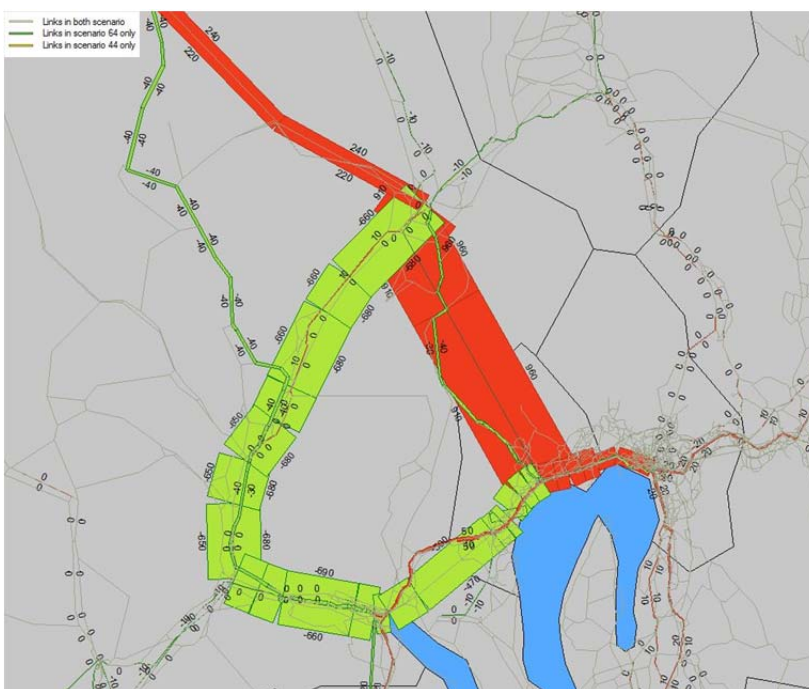
	1	2	3	4	5	TOTALT
<b>1</b>	-17	65	148	-3	0	<b>192</b>
<b>2</b>	65	4	-8	1	0	<b>62</b>
<b>3</b>	148	-8	-15	1	0	<b>125</b>
<b>4</b>	-3	1	1	0	0	<b>-2</b>
<b>5</b>	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>TOTALT</b>	<b>192</b>	<b>62</b>	<b>125</b>	<b>-2</b>	<b>0</b>	<b>377</b>

De helt store effektene av Ringeriksbanen på reiser som er lengre enn 70 km finner vi ikke før vi går inn på nettverksnivå. Nettverkseffektene inkluderer både endret turgenerering, transportmiddel og destinasjonsvalg, og rutevalg i nettverket. De to figurene antyder at det vil komme til å gå i overkant av 2600 langdistanse (> 70 km) reiser på den nye banestrekningen mellom Sundvollen og Sandvika.

Figur 7-2 Nettverkseffekter av Ringeriksbanen for mellomlange reiser (70-200 km).



Figur 7-3 Nettverkseffekter av Ringeriksbanen for mellomlange reiser (200 km +).



Økningen i langdistansereiser med tog over Finse blir 22 % hvis man skal tro på disse beregningene.

### 7.2.2 Ytre Oslofjordforbindelse

Ytre Oslofjordforbindelse er kodet med tre veglenker hver vei med skiltet hastighet på 80 km/t og 2 felt i hver retning. Fra E18 i Vestfold er det kodet en tovegs lenke på 2 km til kryss med lokalveger omtrent ved Skoppum. Fra E6 i Østfold er det kodet en tovegs lenke på 2.3 km til kryss med lokalveger omtrent ved Tigerplassen i Moss. Mellom disse to kryssene er

selve tunnelen kodet som en 16.6 km lang tovegslenke. Samtidig er Fergen mellom Horten og Moss fjernet og den indre forbindelsen er åpen (evt. med bompengeretakser som i 2010). Den ytre tunnelen er trafikkberegnet i tre varianter; under forutsetning av fri passering, med bompengeretakst på kr 50 per retning og med bompengesats på kr 100 per retning. Bilpassasjerer slipper gratis. Det er ikke lagt inn ekspressbuss over forbindelsen mellom Telemark og OSL.

På rammetallnivå skjer det litt mer enn for Ringeriksbanen:

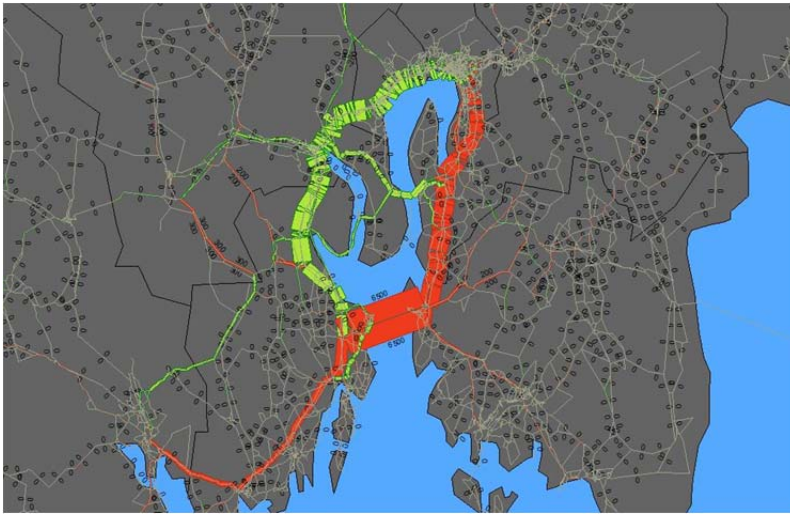
**Tabell 7.26 Effekter av ytre Oslofjordforbindelse, endring i utreiser per dag (ÅDT) ved fri passering.**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	1	0	0	-2	4
	M	79	13	-25	0	67
TJE	L	16	5	-2	-4	15
	M	96	15	-31	0	79
FRI	L	30	29	-15	-21	23
	M	110	70	-31	0	149
BES	L	36	18	-20	-24	10
	M	60	28	-36	0	52
PRI	L	12	7	-3	-3	13
	M	64	27	-31	0	60
<b>SUM</b>	L	100	59	-40	-54	66
<b>SUM</b>	M	409	152	-154	0	408
<b>SUM</b>	T	509	211	-193	-54	474

Som vi ser øker antall utreiser som bilfører med vel 500 og som bilpassasjer med vel 200. Kollektivreiser og flyreiser synker noe, men de fleste reisene er som vi ser helt nygenererte. Vi må imidlertid ned på nettverksnivået for å få det fullstendige bildet på hva som skjer. De tre påfølgende figurene viser nettverksendringene med henholdsvis fri passering, kr 50 i bomtakst og kr 100 i bomtakst per retning. På fergen går det i referansealternativet nær 1800 bilførerturer (xs, merk: reiser innenlands lengre en 70 km én vei) og dette er om lag 54 % av registrert trafikk på fergen (trafikk utenom sommeren på ca. 3200 lette kjøretøyer i 2010).

Ved fri passering beregnes ca. 13000 kjøretøyer per døgn utenom sommeren. Hvis bompengene settes til kr 50 per retning, synker trafikken til ca. 10600 kjøretøyer. Men bompengesats på kr 100 per retning blir trafikkvolumet moderate 6800 kjøretøyer. Merk at NTM6 kun dekker nordmenns innenlandsreiser lengre enn 70 km. Merk også at en stor del av trafikkøkningen er vegvalgseffekter, og at trengsel ikke inngår i NTM6. Ettersom bompengesatsene øker synker vegvalgseffektene. Mangelen på trengsel i modellen gjør at vegvalgseffektene trolig blir en del for høye.

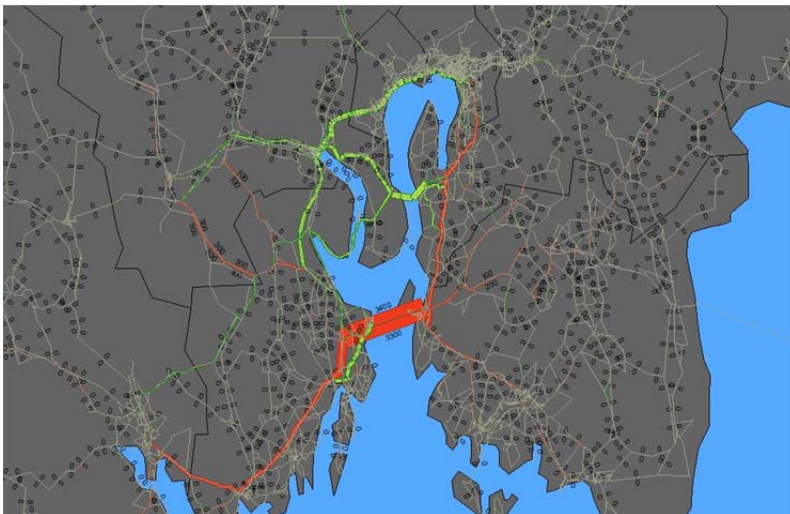
Figur 7-4 Nettverkseffekter av ytre Oslofjordforbindelse. Fri passering (gjennomsnittlig døgntrafikk utenom sommerperioden (xs)).



Figur 7-5 Nettverkseffekter av ytre Oslofjordforbindelse. Kr 50 i bompenger per retning (gjennomsnittlig døgntrafikk utenom sommerperioden (xs)).



Figur 7-6 Nettverkseffekter av ytre Oslofjordforbindelse. Kr 100 i bompenger per retning (gjennomsnittlig døgntrafikk utenom sommerperioden (xs)).



### 7.3 Elastisiteter i modellsystemet

Utover tidsverdier beregnet ved forholdet mellom parametere for tid og reisekostnad er det først og fremst modellens elastisiteter mhp variabler som reisetid, reisekostnad og inntekt som vil indikere hvordan modellen responderer på ulike endringer. Verken modellen totalt eller de ulike delmodeller inneholder eksplisitte uttrykk for elastisiteter. Elastisiteter må derfor beregnes ved å ta utgangspunkt i en basissituasjon og så kjøre modellen med en passende prosentvis endring i den variabelen vi er interessert i. Elastisiteter kan beregnes både for turer og for personkilometer. Siden endring i LoS-variable vanligvis også har betydning for destinasjonsvalg, vil turer og personkilometer ha litt ulike elastisiteter, med elastisiteter for personkilometer normalt litt høyere i tallverdi enn elastisiteter for turer. Det vi rapporterer her er elastisiteter for antall turer. Disse kan beregnes uten at vi trenger å foreta en nettutlegging av OD-matriser, noe som krever noe mer beregningstid.

Selv om modellene inneholder mange segmenter med forskjellige sannsynligheter for ulike valg, vil en elastisitetene i enkel logit-modell kunne si noe om de strukturer som ligger under de aggregerte elastisiteter.

Sett at vi har logit-modell for valg mellom K alternative reisemåter for et reiseformål og en variabel  $X_m$  som inngår i nyttefunksjonen for reisemåte "m". Variabelen  $X_m$  kan enten inngå direkte eller med en transformert variant  $g(X_m)$  som f.eks. kan være kvadratroten, logaritmen eller et annengradspolynom. Med et annengradspolynom vil det bli estimert to parametere for  $X_m$ , i de andre nevnte tilfeller blir det estimert én parameter som vi kan betegne  $\beta_m$ .

La  $N$  være totalt antall reiser (med det formål vi betrakter) som foretas av personer i det segment vi ser på.

Antall reiser med reisemåte "m" ( $Y_m$ ) blir da:

$$Y_m = Np_m \quad \text{hvor } p_m \text{ er sannsynligheten for at reisemåte "m" skal velges}$$

Elastisiteten av  $Y_m$  mhp  $X_m$  blir videre:

$$El(Y_m: X_m) = El(N: X_m) + El(p_m: X_m) = El(N: X_m) + (1 - p_m)\beta_m X_m g'(X_m)$$

Elastisiteten blir altså en sum av to elastisiteter. Den første kommer fra turgenereringen og går via logsummer og er vanligvis liten i tallverdi, mens den andre kommer direkte fra reisemiddelvalget.

Hvis  $X_m$  inngår lineært er  $g'(X_m) = 1$ .

Hvis  $g(X_m) = \ln(X_m)$  blir  $g'(X_m) = \frac{1}{X_m}$  og hvis  $g(X_m) = \sqrt{X_m}$  blir  $g'(X_m) = \frac{1}{2\sqrt{X_m}}$ .

Tilsvarende blir krysselastisitetene:

$$El(Y_k: X_m) = El(N: X_m) + El(p_k: X_m) = El(N: X_m) - p_m \beta_m X_m g'(X_m) \text{ for } k \neq m$$

I en multinomisk modell blir altså alle krysselastisiteten like, men dette er ikke nødvendigvis tilfelle på aggregert nivå hvor elastisitetene beregnes aggregert over alle segmenter og reiseformål.

Vi kan merke oss at elastisitetene ikke er konstanter, men avhenger av "markedsandelen" ( $p_m$ ) og  $X_m$ .

I praksis beregnes elastisitetene ved at vi øker f.eks.  $X_m$  med 10 % og estimerer elastisitetene med formelen:

$$El(Y_k: X_m) = \frac{\ln\left(\frac{Y_k^1}{Y_k^0}\right)}{\ln(1.1)} \quad \text{hvor } Y_k^0 \text{ er etterspørsel før endring og } Y_k^1 \text{ er etterspørsel etter endring.}$$

Tabell 7.27 viser aggregerte elastisiteter for kollektiv tilbringertid. Kollektivtrafikk omfatter her altså buss, båt og tog (BBT). Vi får altså en direkte elastisitet på -0.18, mens krysselastisitetene er meget små i tallverdi og det samme er elastisiteten for totalt antall lange turer.

**Tabell 7.27 Direkte- og krysselastisiteter for kollektiv tilbringertid.**

	CD	CP	BBT	AI	SUM
ARB	0.06	0.02	-0.25	0.01	-0.05
TJE	0.02	0.02	-0.09	0.00	-0.01
FRI	0.02	0.03	-0.30	0.04	-0.01
BES	0.02	0.03	-0.12	0.05	0.00
PRI	0.05	0.02	-0.23	0.06	-0.02
SUM	0.03	0.03	-0.18	0.03	-0.01

Tabell 7.28 viser beregnede elastisiteter for kollektivpriser for lange reiser. Vi får altså en aggregert direkte priselastisitet på -0.41, men noe høyere for arbeidsreiser isolert. Ut fra det vi ellers vet om priselastisiteter virker ikke disse elastisiteter urimelige.

**Tabell 7.28 Direkte- og krysspriselastisiteter for kollektivreiser (BBT).**

	CD	CP	BBT	AI	SUM
ARB	0.17	0.08	-0.75	0.00	-0.15
TJE	0.05	0.05	-0.27	0.02	-0.04
FRI	0.03	0.04	-0.46	0.07	-0.01
BES	0.05	0.06	-0.30	0.11	-0.01
PRI	0.09	0.05	-0.47	0.12	-0.03
SUM	0.06	0.05	-0.41	0.06	-0.03

Tabell 7.29 viser elasticiteten for kollektiv (BBT) ombordtid. Ikke uventet er det arbeidsreiser som er mest følsomme for ombordtid siden disse reiser foretas relativt sett hyppig når man først har lange arbeidsreiser.

**Tabell 7.29 Direkte- og krysselasticiteter for kollektivreiser (BBT).**

	CD	CP	BBT	AI	SUM
ARB	0.21	0.10	-1.11	-0.05	-0.25
TJE	0.02	0.02	-0.38	0.08	-0.07
FRI	0.04	0.07	-0.87	0.20	-0.02
BES	0.09	0.12	-0.62	0.29	-0.02
PRI	0.09	0.07	-0.58	0.23	-0.04
SUM	0.07	0.08	-0.67	0.15	-0.05

Tabell 7.30 viser elasticitetene for kollektiv (BBT) ventetid. For lange reiser må vi regne med at reisende benytter tidtabeller, og ventetid vil i begrenset grad foregå på holdeplasser/stasjoner. I stedet vil det mer være snakke om avvik fra ønskede ankomst- og avreisetidspunkt ("schedule delay"). Igjen ser vi at arbeidsreiser er mest følsomme.

**Tabell 7.30 Direkte- og krysselastisiteter for kollektiv (BBT) ventetid**

	CD	CP	BBT	AI	SUM
ARB	0.11	0.04	-0.47	0.00	-0.10
TJE	0.07	0.08	-0.35	0.02	-0.05
FRI	0.02	0.03	-0.35	0.07	-0.01
BES	0.02	0.03	-0.14	0.05	-0.01
PRI	0.03	0.02	-0.16	0.05	-0.01
SUM	0.04	0.03	-0.27	0.04	-0.02

Tabell 7.31 viser elasticiteter for tilbringertid til fly (AI). De direkte elasticitetene her er forholdsvis høye og reflekterer at flyreiser er relativt følsomme for reisetid til/fra flyplasser.

**Tabell 7.31 Direkte- og krysselastisiteter for reisetid til flyplasser**

	CD	CP	BBT	AI	SUM
ARB	0.03	0.04	0.01	-0.98	-0.21
TJE	0.04	0.05	0.06	-0.64	-0.12
FRI	0.02	0.03	0.05	-0.54	-0.01
BES	0.03	0.05	0.06	-0.38	-0.01
PRI	0.02	0.03	0.05	-0.80	-0.02
SUM	0.03	0.04	0.05	-0.62	-0.04

Tabell 7.32 viser beregnede priselastisiteter for flyreiser. Disse har i andre estimeringer tradisjonelt ligget forholdsvis høyt, og det er også tilfelle her. Den aggregerte elasticitet er imidlertid under 1 i tallverdi selv om den er nærmere -2 for arbeidsreiser isolert.

**Tabell 7.32 Direkte- og krysspriselastisiteter for fly (AI).**

	CD	CP	BBT	AI	SUM
ARB	0.04	0.05	0.01	-1.87	-0.39
TJE	0.03	0.04	0.05	-0.75	-0.14
FRI	0.03	0.04	0.08	-0.86	-0.02
BES	0.03	0.05	0.07	-0.45	-0.01
PRI	0.03	0.04	0.06	-1.05	-0.03
SUM	0.03	0.04	0.06	-0.89	-0.07



Tabell 7.33 viser elastisitetene med hensyn på flytid. De direkte elastisiteter er lavere enn for BBT-ombordtid, noe som nok reflekterer at ombordtiden for fly gjennomgående er mye lavere enn for BBT.

**Tabell 7.33 Direkte- og krysselastisiteter for flytid.**

	CD	CP	BBT	AI	SUM
ARB	0.01	0.02	0.01	-0.53	-0.12
TJE	0.02	0.02	0.03	-0.37	-0.07
FRI	0.01	0.02	0.03	-0.32	-0.01
BES	0.02	0.03	0.03	-0.21	-0.01
PRI	0.01	0.01	0.02	-0.33	-0.01
SUM	0.01	0.02	0.03	-0.34	-0.03

Elastisiteter mhp ventetid for fly er vist i Tabell 7.34. Dette er bare beregnet på grunnlag frekvensen på flytilbudet. Fly vil vanligvis medføre en oppmøtetid som er minimum 30 min. før avgang, men siden dette er relativt likt for alle flyreiser vil det primært reflekteres i alternativspesifikk konstanter og det er ikke mulig å estimere en spesifikk parameter som inkluderer denne del av "ventetiden".

**Tabell 7.34 Direkte- og krysselastisiteter for ventetid fly (AI).**

	CD	CP	BBT	AI	SUM
ARB	0.00	0.00	0.00	-0.15	-0.03
TJE	0.00	0.01	0.01	-0.10	-0.02
FRI	0.01	0.01	0.02	-0.19	0.00
BES	0.01	0.02	0.02	-0.12	0.00
PRI	0.01	0.01	0.01	-0.20	0.00
SUM	0.01	0.01	0.01	-0.14	-0.01

For bil ble det beregnet elastisiteter både for km-kostnad og for bom- og fergekostnader. På aggregert nivå ble de direkte elastisitetene for bom- og fergekostnader meget lave. Det reflekterer at det bare er en mindre andel av bilreisene som har denne type kostnader og at selv for lange reiser som har denne type kostnader, vil de normalt bare utgjøre en mindre del av de totale kostnadene. For km-kostnader ble imidlertid elastisitetene av rimelig størrelsesorden som vist i Tabell 7.35.

**Tabell 7.35 Direkte- og krysselastisiteter for km-kostnad bil**

	CD	CP	BBT	AI	SUM
ARB	-0.56	-0.31	0.21	0.01	-0.17
TJE	-0.22	-0.17	0.09	0.03	-0.08
FRI	-0.11	-0.11	0.20	0.23	-0.06
BES	-0.12	-0.10	0.15	0.15	-0.03
PRI	-0.23	-0.13	0.24	0.14	-0.08
SUM	-0.18	-0.12	0.17	0.10	-0.07

Vi kan merke oss et elastisiteten for bilpassasjerer (CP) er litt lavere enn for bilførere (CD). Dette skulle innebære at gjennomsnittsbelegget i bilene øker når km-kostnaden øker. Eksempelvis medfører elastisitetene at hvis gjennomsnittsbelegget i bilene i utgangspunktet er 2, så vil en 10 % økning i km-kostnaden øke gjennomsnittsbelegget til 2,07. Spesielt for bilturer må vi regne med at elastisiteten med hensyn på bilkm og personkm er en god del høyere enn for bilturer.

Effektene av inntekt er spesielt viktige i forbindelse med prognoser. De beregnede elastisiteter er vist i Tabell 7.36. Modellen er her kjørt uten å ta med effekter som går via

biltilgang, noe som i seg selv vil bidra til litt høyere inntektselastisitet for CD enn det som er vist i tabellen. I tabellen er det bare effekten via turgenerering som er med.

**Tabell 7.36 Beregnede inntektselastisiteter**

	CD	CP	BBT	AI	SUM
ARB	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
TJE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
FRI	0.49	0.43	0.43	0.46	0.46
BES	0.08	0.01	0.01	0.03	0.04
PRI	0.05	0.12	0.14	0.09	0.09
SUM	0.22	0.24	0.11	0.11	0.19

De beregnede inntektselastisiteter er aggregert forholdsvis lave. Det er først og fremst fritidsreisene som er inntektsfølsomme og trekker opp den aggregerte elastisitet. Man kan selvsagt spekulere om elastisitetene med hensyn på inntekt er urealistisk lave. Arbeids- og tjenestereiser har ikke inntekt med i turgenereringen fordi det er andre forhold enn personlig inntekt eller husholdningsinntekt som spiller en rolle. Det kan godt tenkes at vi over tid vil få endringer i næringsstruktur, o.l. som gir en økning i slike reiser over tid og parallelt med at inntektene øker, selv om modellen har ubetydelige inntektselastisiteter for disse. På den annen side: Fra RVU2005 til RVU2009 var det faktisk en svak nedgang i lange reiser innenlands selv om inntektene har økt i denne perioden. Den svake nedgang ble mer enn kompensert ved en økning i utenlandsreisene som har en beregnet inntektselastisitet på nivå med fritidsreiser og vi kan ikke se bort fra at denne tendens vil fortsette når inntektene øker.

Ytterligere tabeller med elastisiteter er vist i vedleggets kapittel 8.6.

## LITTERATUR

Ramjerdi F, S Flügel, H Samstad og M Killi (2010). Den norske verdsettingsstudien - Tid. TØI-rapport 1053b/2010, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Opplysningsrådet for veitrafikken (2005). Eksempler på beregning av kostnader ved bilhold. OFV-kalkyle 2005.

Opplysningsrådet for veitrafikken (2009). Eksempler på beregning av kostnader ved bilhold. OFV-kalkyle 2009.

Opplysningsrådet for veitrafikken (2013). Eksempler på beregning av kostnader ved bilhold. OFV-kalkyle 2013.

Jon Martin Denstadli, Anne Gjerdåker (2011). Transportmiddelbruk og konkurranseflater i tre hovedkorridorer. TØI-rapport 1147/2011, Transportøkonomisk institutt, Oslo

Berit Grue 1999, Usikkerhet i den nasjonale persontransportmodellen, TØI-rapport 1125/1999, Transportøkonomisk institutt, Oslo

Jens Rekdal, Odd I. Larsen, Arne Løkketangen, Tom N. Hamre 2013. TraMod\_By Del 1: Etablering av nytt modellsystem. Revidert utgave av rapport 1203, MFM-rapport 1313, Møreforskning Molde AS, Molde, Isbn/Issn: 978-82-7830-193-7



## 8 VEDLEGG

### 8.1 RVU-data til Estimering av MD-modeller

Tabell 8.1 Datafelt i RVU-materialet for estimering av MD-modeller i NTM6

NR	NAVN	BESKRIVELSE
1	recnr	Recordnummer (kobling til sone og LoS-data)
2	type	1= LR05, 2=LR09, 3=ML05 og 4=ML09
3	ident	lonummer
4	RVU	5 el 9
5	utvalg	kode for utv.
6	utvvt05	utvalgsvekt 2005
7	befvkt05	befolkningsvekt 2005
8	vekt09	utvalgsvekt 2009
9	reisenr	Reisenummer
10	lstart	Hvor reisen startet
11	lsfylk	fylkenr startsted
12	lskom	kommunennummer startsted
13	lsdelom	delområdenummer startsted
14	lskret	grunnkrets startsted
15	Lskl	klokkeslett starttidspunkt
16	lrdag	reisedag, 1=mandag
17	lende	Hvor reisen endte
18	lefylk	fylkenr endested
19	lekom	kommunennummer endested
20	ledelom	delområdenummer endested
21	lekret	grunnkrets endested
22	Lek	Klokkeslett ankomsttidspunkt
23	lfmal	Reisehensikt
24	lhtran	Hovedtransportmåte
25	ltr_til9	transportmiddel til htran
26	ltr_fra9	transportmiddel fra htran
27	lnpbil	antall personer i bilen
28	lpers	antall personer i reisefølget
29	lbill05	Billettpris
30	lbtyp05	Billetttype
31	lover	overnatting
32	dst1v	distanse en vei (tidlig nettverk)
33	FRA	Fra delområde
34	TIL	Til delområde
35	ios_kjon	1=mann
36	ios_alde	antall år
37	delom1	delområdenummer bosted
38	antpers	Antall personer i husholdet
39	fkort	1=ja
40	arbtim	arbeidstimer per uke
41	arboppm	fast/varierende arbeidssted, etc.
42	kkort1	1=ja
43	kkort2	9 typer kollektivkort
44	narbdag	Antall dager med arbeidsreise per uke
45	aparkb	Parkeringsmuligheter ved arbeidssted
46	agodut01	Nei, ingen form for godtgjørelse
47	agodut02	Arbeidsgiver/eget firma dekker alle utgifter
48	agodut03	Bruker firmabil, alle utgifter dekket
49	agodut04	Bruker firmabil, betaler driftsutgiftene selv
50	agodut05	Bompenger (støtte arbeidsgiver)
51	agodut06	Støtte til bilhold med fast beløp pr år
52	agodut07	Støtte til bilhold etter antall kjørte km
53	agodut08	Utgifter til kollektivtransport
54	agodut09	Frikort kollektivtransport
55	agodut10	Godtgjørelse for bruk av sykkel
56	agodut11	Annet
57	antbil	antall biler som disponeres av husholdningen
58	r_ukedag	1=mandag
59	Fkant	Antall personer med førerkort i husholdet
60	BHFKseg	segmenter i riktig rekkefølge
61	antP	antall personer i hh
62	SMBarn	antall barn under 13 år
63	STBarn	antall barn fra 13 til 17 år
64	Voksne	antall voksne fra og med 18 år
65	FAMTYP5	Feil inndeling som korrigeres i seg*.inc
66	pinnt	Personlig inntekt i 1000 kr
67	hinnt	Husholdsinntekt i 1000 kr
68	iaar	Intervjuår

69	Imnd	Intervjumåned
70	ldato	intervjudato
71	luke	intervjuuke
72	ML1	noen koder for mellomlange reiser
73	ML2	noen koder for mellomlange reiser

## 8.2 Sonedata til estimering av modeller

Tabell 8.2 Sonedata i etimeringsfiler for MD-modeller

NR	Navn	Beskrivelse
1	Recnr	Recordnummer (kobling til RVU og LoS data)
2	materiale	1=L2005, 2=L2009, 3=M2005, 4=M2009
3	tmp1	
4	tmp2	Nettverkssonenummer fra (orig)
5	tmp3	Nettverkssonenummer til (valgt)
6	trekkbare	Totalt antall trekkbare destinasjoner fra orig
7	sdDEST	Destinasjonssonens løpenummer
8	Delomr	Delområdenummer
9	Totbef	Total befolkning
10	Areal	Areal
11	Numhots	Antall hoteller
12	Hytfrit	Antall hytter og fritidshus
13	A10PRI	Primærnæringer
14	A20SEK	Sekundærnæringer
15	A30VH	Lavfrekvent ikke attraktiv varehandel (engros, etc)
16	A31VH	Publikumsattraktiv høyfrekvent varehandel, privat
17	A32VH	Publikumsattraktiv lavfrekvent varehandel (butikk), privat
18	A33VH	Hotell & restaurant, fritid og privat
19	A34VH	Reparasjon, privat
20	A40TJE	Lavfrekvent ikke attraktiv service
21	A41TJE	Helsestudio/solstudio etc., fritid, hentLev og privat
22	A42TJE	Kino, fornøyelser, idrett, etc. fritid, hentLev og privat
23	A43TJE	Publikumsattraktiv service, privat
24	A44TJE	Publikumsattraktiv service, fritid og privat
25	A50OFF	Offentlig administrasjon og forsvar
26	A60UND	Undervisning og tilknyttet tjenesteproduksjon, hentLev
27	A70HSOS	Helse og sosialtjenester ikke attraktiv
28	A71HSOS	Publikumsattraktive helse og sosialtjenester, hentLev og privat
29	A72HSOS	SFO, etc. Hente/levere, hentLev
30	A73REST	Annet innen helse og sosialtjenester
31	A0099TOT	Alle arbeidsplasser
32	Binnt17	Brutto inntekt per person 17+
33	Elevstud	Antall elever/studenter totalt
34	Gskole	Antall elever på grunnskole
35	Vgskole	Antall elever på VG-skole
36	Uhscole	Antall elever på U/H-skole
37	Parkd	Parkeringsindeks (1-6, kun for tjenestereiser i TraMod_By)
38	Kpark	Parkeringskostnad per time korttidsparkering
39	Lpark	Parkeringskostnad per dag langtidsparkering
40	Malint	Mannsdominerte arbeidsplasser
41	Femint	Kvinnedominerte arbeidsplasser
42	FylkesNr	Fylkesnummer
43	KommuneNr	Kommunennummer
44	wSharePay	Andel som må betale for arbeidsparkering
45	bef70km	Befolkning innenfor 70 km
46	arb70km	Arbeidsplasser innenfor 70 km
47	e_bskole	Antall elever på barneskole
48	e_uskole	Antall elever på ungdomsskole
49	e_vgs	Antall elever på VG-skole
50	s_uhscole	Antall elever på U/H-skole
51	Hytter	Antall hytter
52	Fbolig	Antall fritidsboliger
53	Hotell	Antall hoteller
54	Vhjem	Antall vandrerhjem
55	andrhote	Antall andre hoteller
56	camphyt	Antall campinghytter

### 8.3 LoS-data til estimering av modeller

Tabell 8.3 Beskrivelse av datafelt i LoS-datafiler

Nr	Variabel	Beskrivelse
1	recnr	Recordnummer (kobling til RVU og sone data)
2	materiale	1=L2005, 2=L2009, 3=M2005, 4=M2009
3	tmp1	
4	tmp2	Nettverkssonenummer fra (orig)
5	tmp3	Nettverkssonenummer til (valgt)
6	trekkbare	Totalt antall trekkbare destinasjoner fra orig
7	dDEST	Til delområde (løpende nummerering av delområder)
8	BILTID	Kjøretid (minutter)
9	BILDST	Reisedistanse (kilometer, ekskl. distanse på evt. fergestrekninger)
10	BILFKO	Ferge- og bompengekostnader for fører (kroner fullpris)
11	BILPKO	Ferge- og bompengekostnader for passasjer (kroner fullpris)
12	BILFER	Antall ferger
13	BILFVE	Ventetid på ferge (minutter)
14	BILFTI	Overfartstid på ferge (minutter)
15	BILCON	Indikator for køområder
16	BBTINV	Ombordtid
17	BBTAUX	Aksesstid
18	BBTTWT	Total ventetid
19	BBTFWT	Første ventetid
20	BBTBOA	Antall påstigningen
21	BBTCST	Billettpris (for buss inkl. evt. bom og fergekostnader underveis)
22	BBTTIL	Tilbringerkostnad (evt. bom og fergekostnader på tilbringer)
23	FLYINV	Ombordtid
24	FLYAUX	Aksesstid (ved 5 km/t)
25	FLYTWT	Total ventetid
26	FLYFWT	Første ventetid
27	FLYBOA	Antall påstigninger
28	FLYCST	Billettpris
29	FLYTIL	Tilbringerkostnad (evt. bom og fergekostnader på tilbringer)
30	FLYBTM	Oppmøtetid

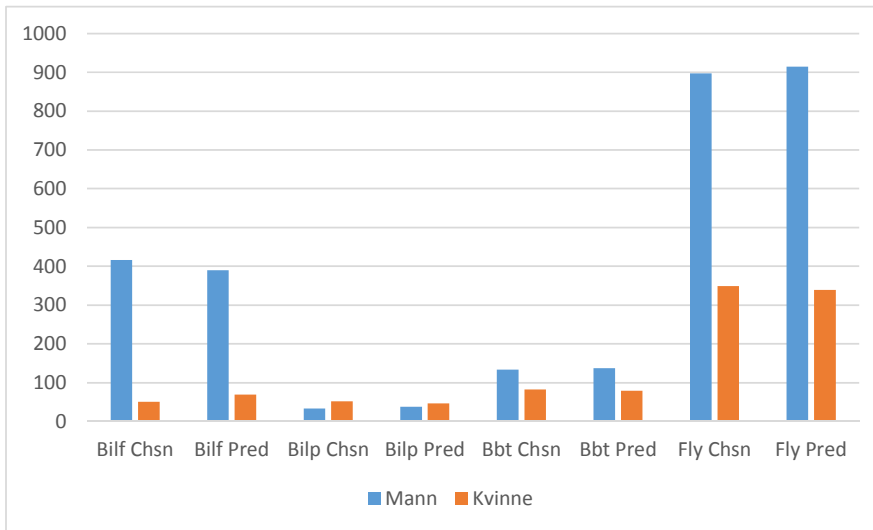
### 8.4 MD-modellenes prediksjonsevne

Når modellene er estimert er det muligheter for å anvende dem på datamaterialet de er estimert på. I figurene under vises resultatene fra slike kjøring av samtlige MD-modeller som inngår i NTM6. Figurene viser at disse kjøringene fungerer svært tilfredsstillende for alle de dimensjonene som er testet.

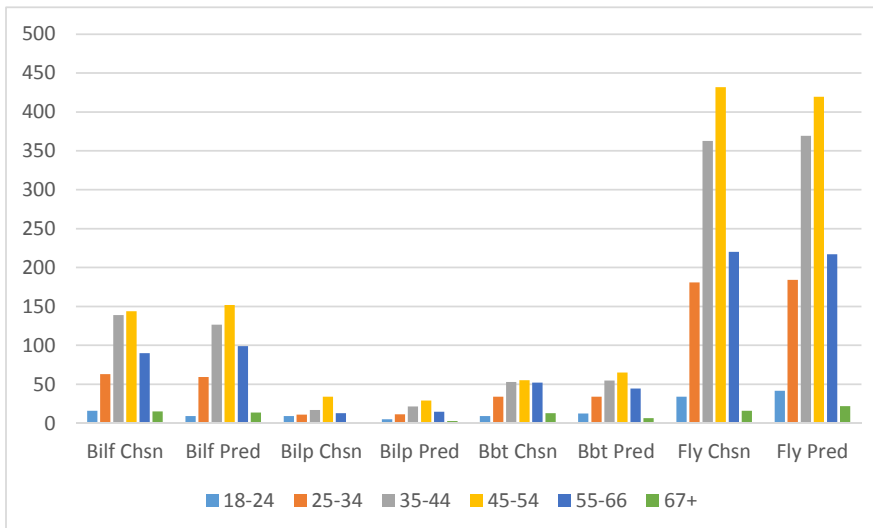
I figurene under sammenstilles valgene i datamaterialet (f.eks. viser «Bilf Chsn» hvor mange IO i datamaterialet som har valgt å reise som bilfører) med modellens prediksjon av dette antallet (Bilf Pred) slik at disse to kolonnegruppene skal sammenstilles med hverandre for hver transportmåte. I den første figuren på neste side vises f.eks. hvordan observerte og predikerte valg ser ut når man bryter ned på kjønn. Kolonnegruppene er som det fremgår nesten identiske.

### 8.4.1 Modeller for lange arbeids og tjenestereiser

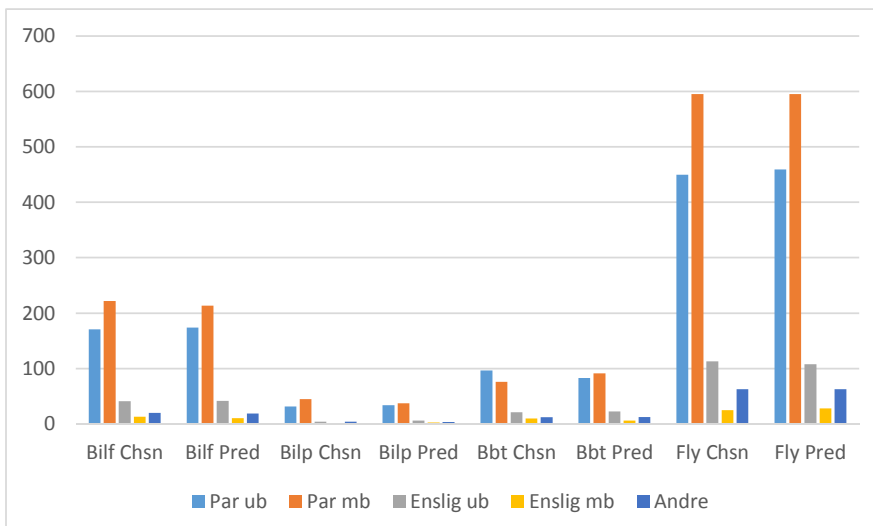
Figur 8-1 Applykjøring av modell L8903TV6\_AT for kjønn



Figur 8-2 Applykjøring av modell L8903TV6\_AT for alder

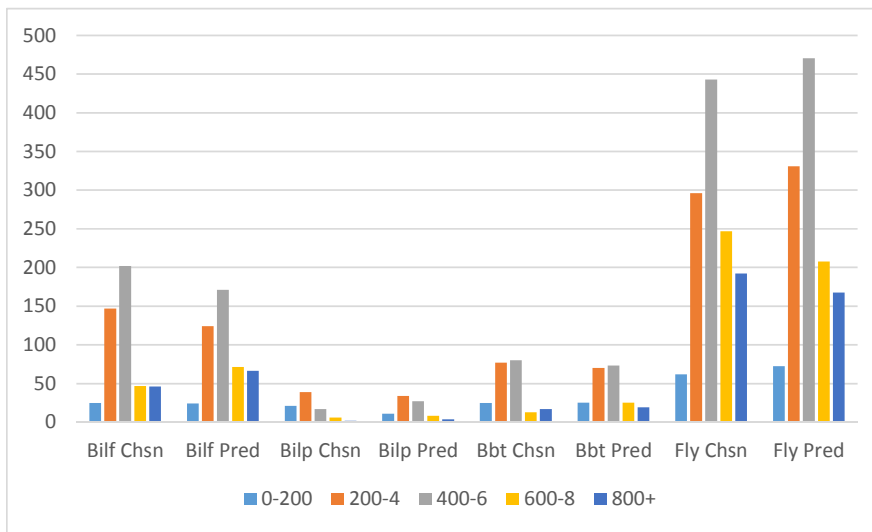


Figur 8-3 Applykjøring av modell L8903TV6\_AT for familietype

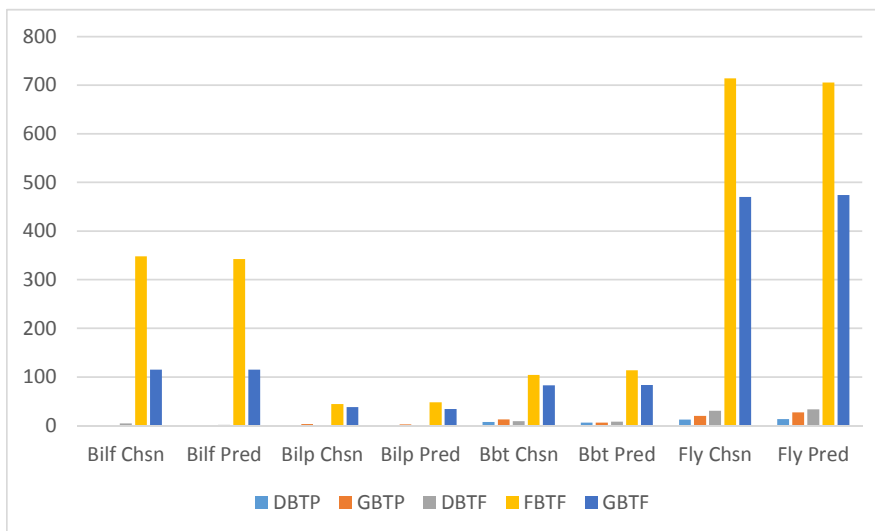




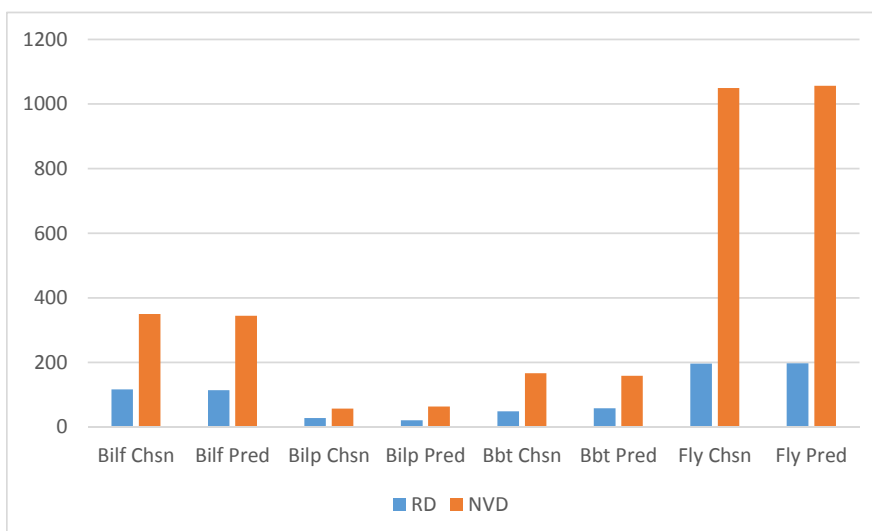
**Figur 8-4** ApplikjØring av modell L8903TV6\_AT for personlig inntekt



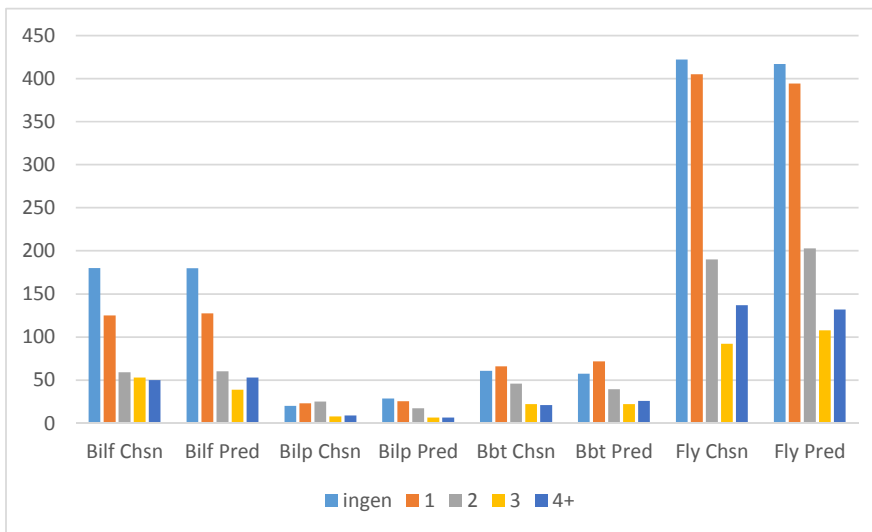
**Figur 8-5** ApplikjØring av modell L8903TV6\_AT for bilholdskategorier



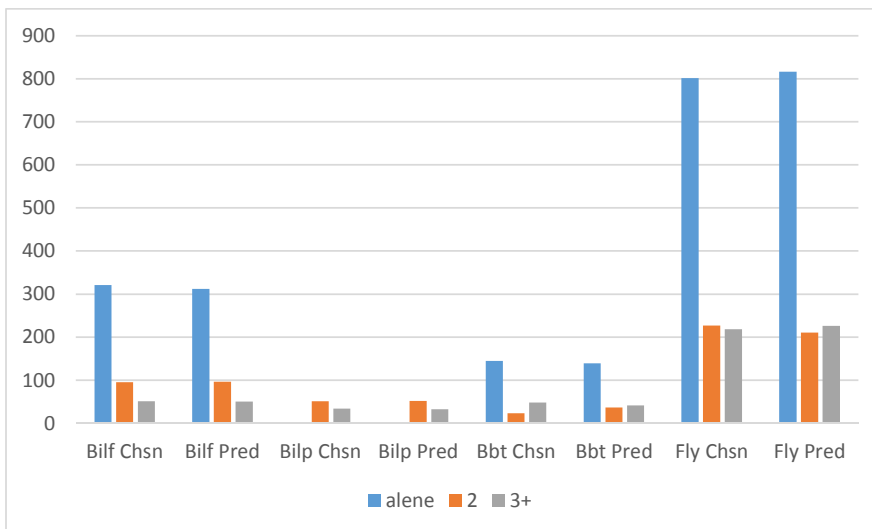
**Figur 8-6** ApplikjØring av modell L8903TV6\_AT for normale virkedØgn (NVD) vs. RestdØgn (RD)



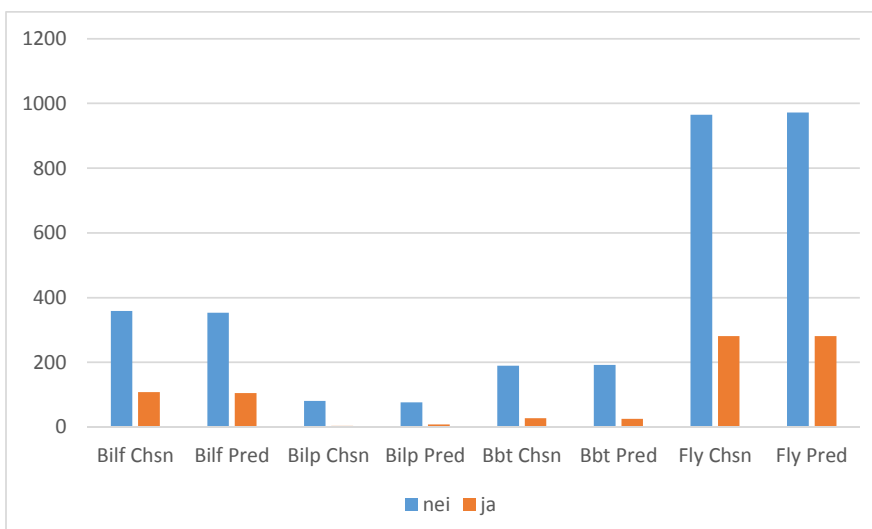
Figur 8-7 Applykjøring av modell L8903TV6\_AT for overnattinger



Figur 8-8 Applykjøring av modell L8903TV6\_AT for størrelsen på reisefølget

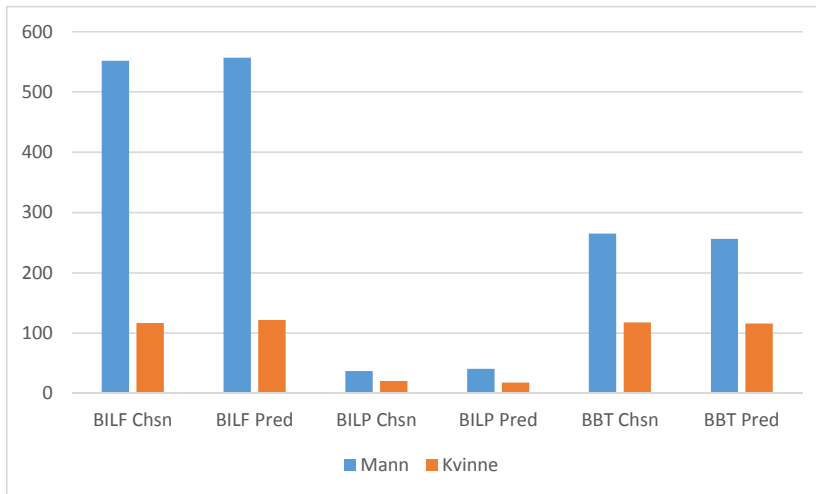


Figur 8-9 Applykjøring av modell L8903TV6\_AT for firmabil

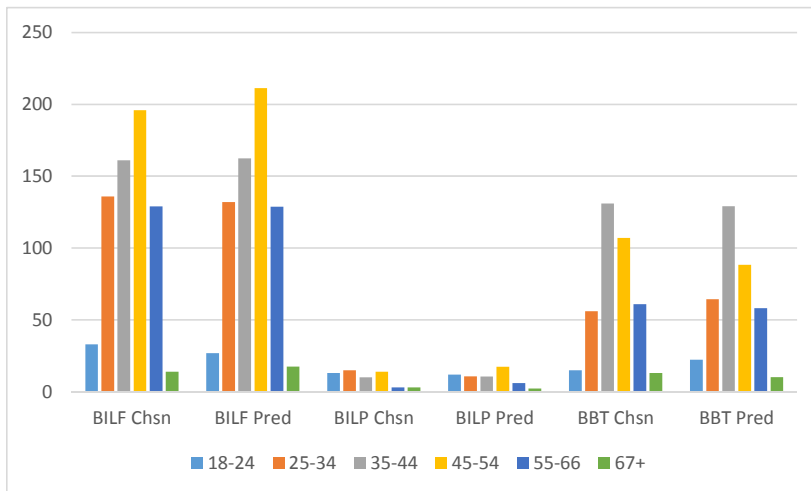


### 8.4.2 Modeller for mellomlange arbeidsreiser

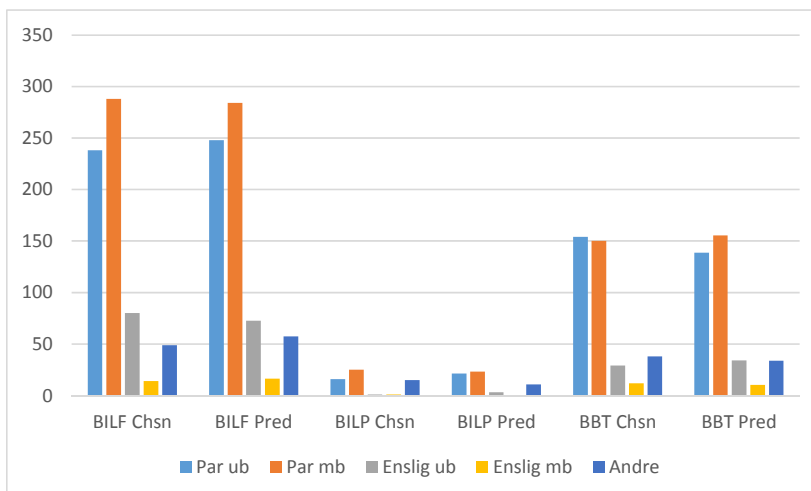
Figur 8-10 Applikjøring av modell M6416V5\_ARB for kjønn



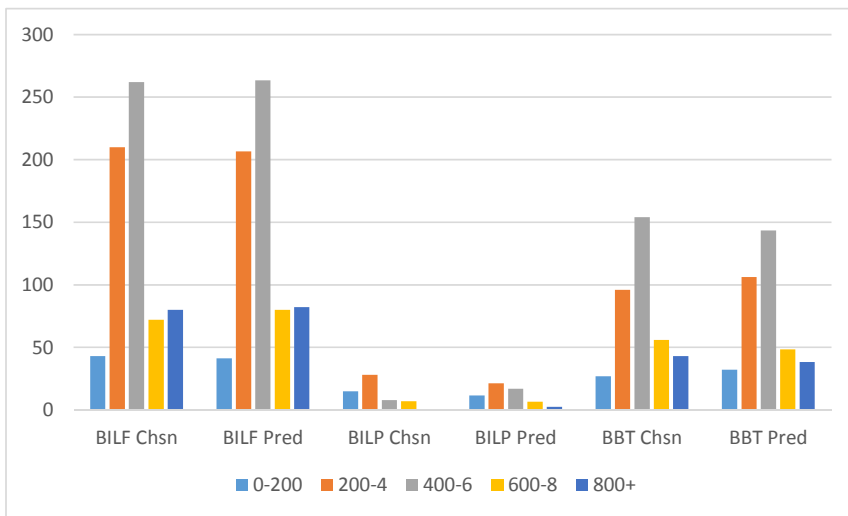
Figur 8-11 Applikjøring av modell M6416V5\_ARB for alder



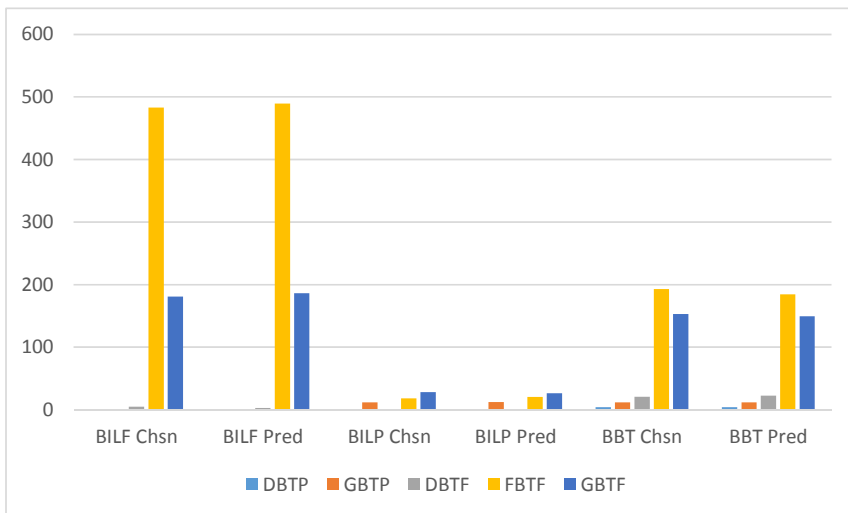
Figur 8-12 Applikjøring av modell M6416V5\_ARB for familietype



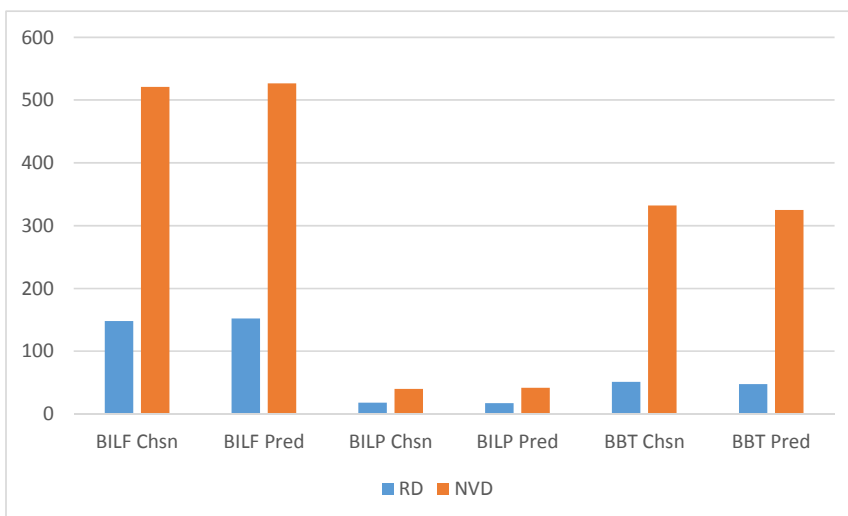
**Figur 8-13** Applykjøring av modell M6416V5\_ARB for personlig inntekt



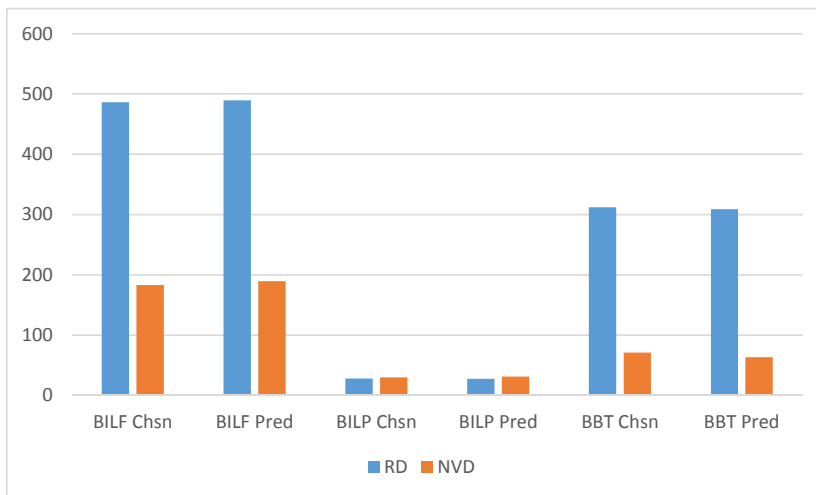
**Figur 8-14** Applykjøring av modell M6416V5\_ARB for bilholdskategorier



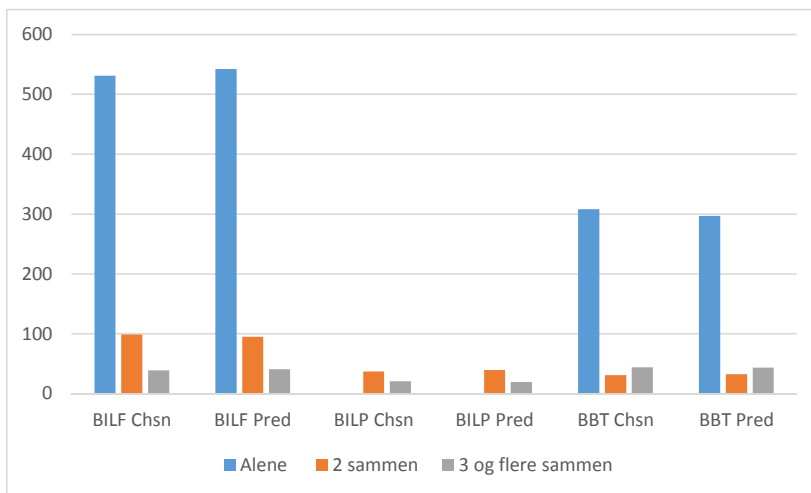
**Figur 8-15** Applykjøring av modell M6416V5\_ARB for normale virkedøgn (NVD) vs. Restdøgn (RD)



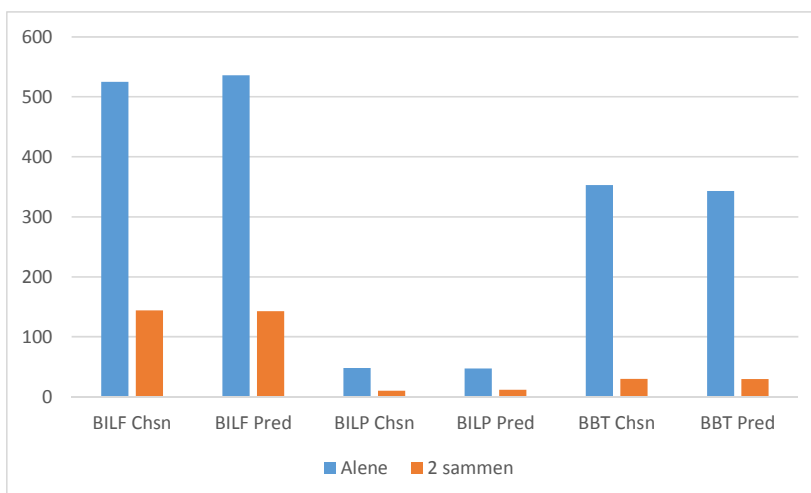
**Figur 8-16** Applykjøring av modell M6416V5\_ARB for overnattinger



**Figur 8-17** Applykjøring av modell M6416V5\_ARB for størrelsen på reisefølget

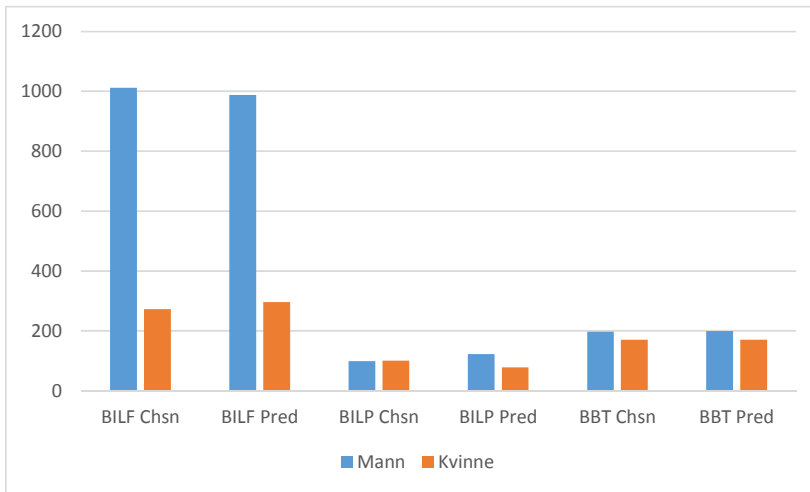


**Figur 8-18** Applykjøring av modell M6416V5\_ARB for firmabil

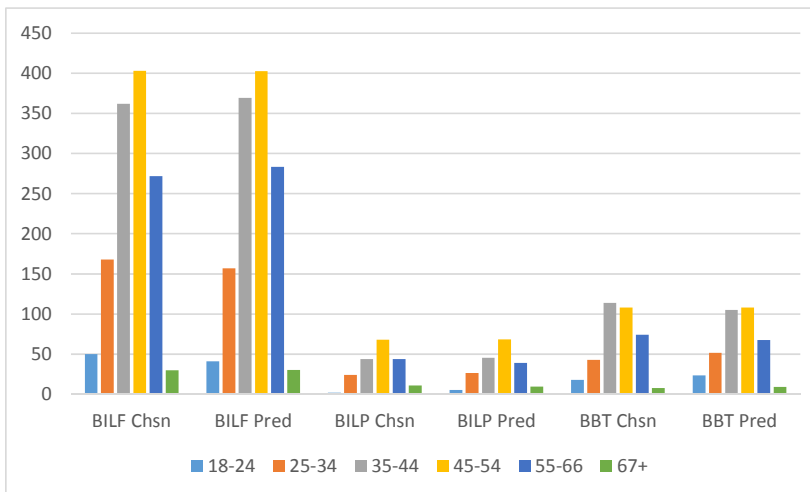


### 8.4.3 Modeller for mellomlange tjenestereiser

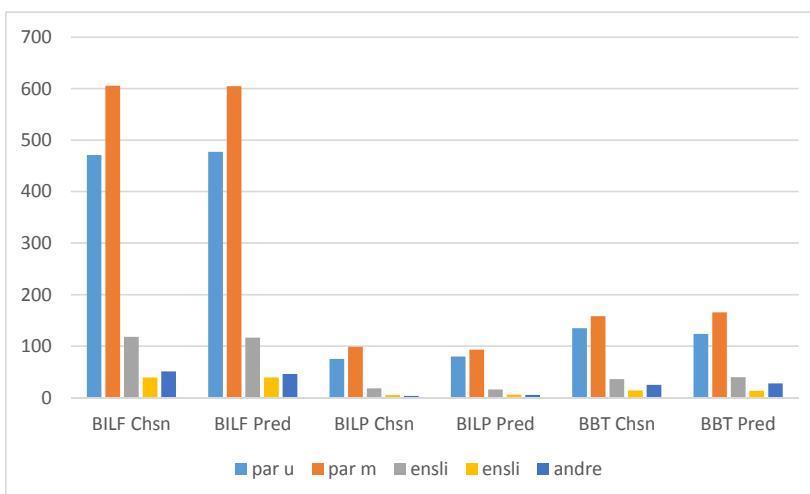
Figur 8-19 Applykjøring av modell M1539\_TJE for kjønn



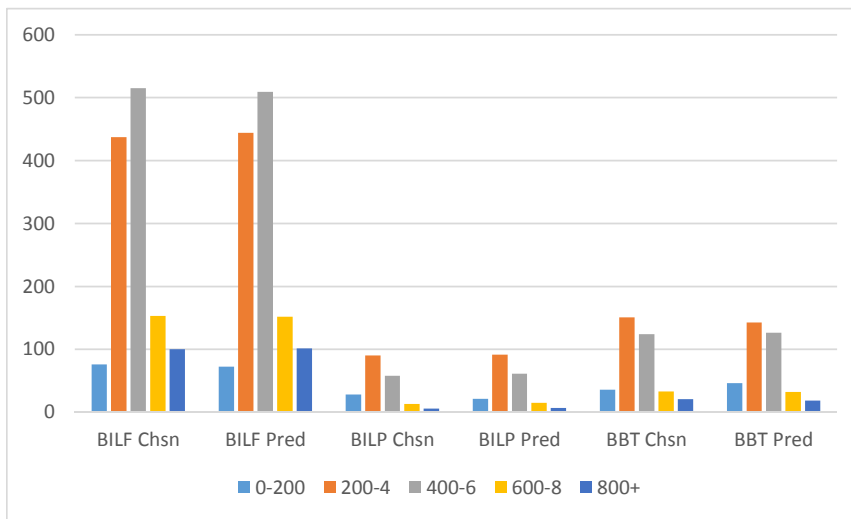
Figur 8-20 Applykjøring av modell M1539\_TJE for alder



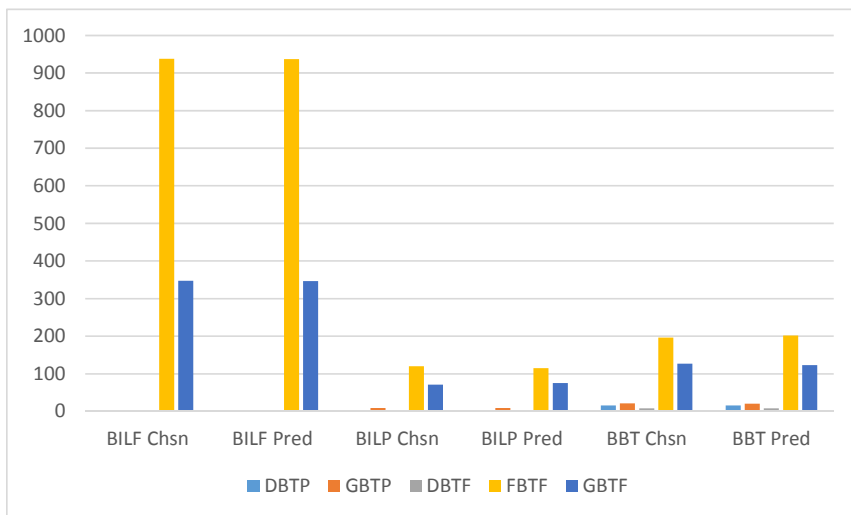
Figur 8-21 Applykjøring av modell M1539\_TJE for familietype



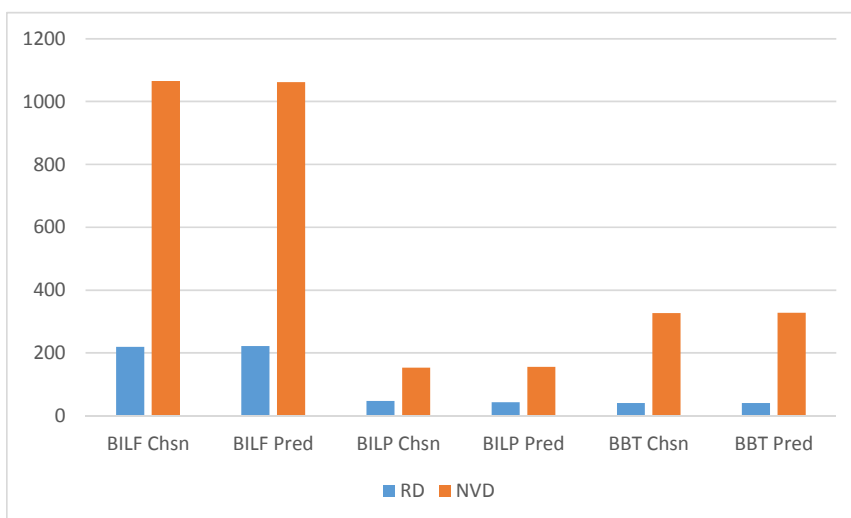
**Figur 8-22** Applikjøring av modell M1539\_TJE for personlig inntekt



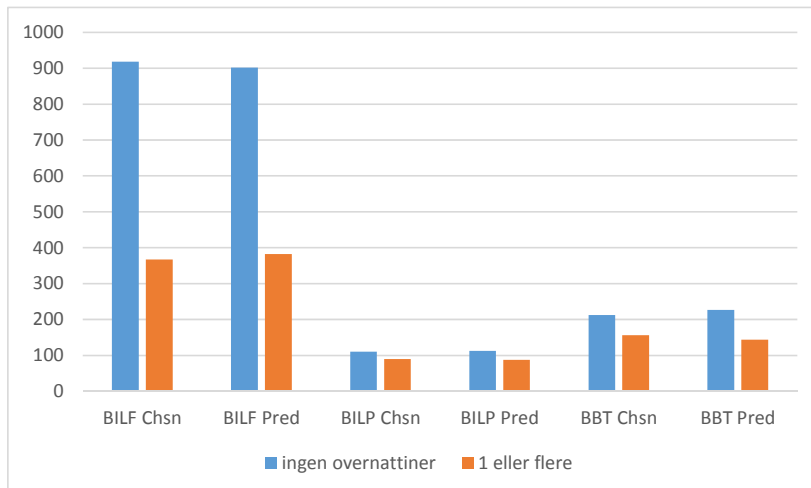
**Figur 8-23** Applikjøring av modell M1539\_TJE for bilholdskategorier



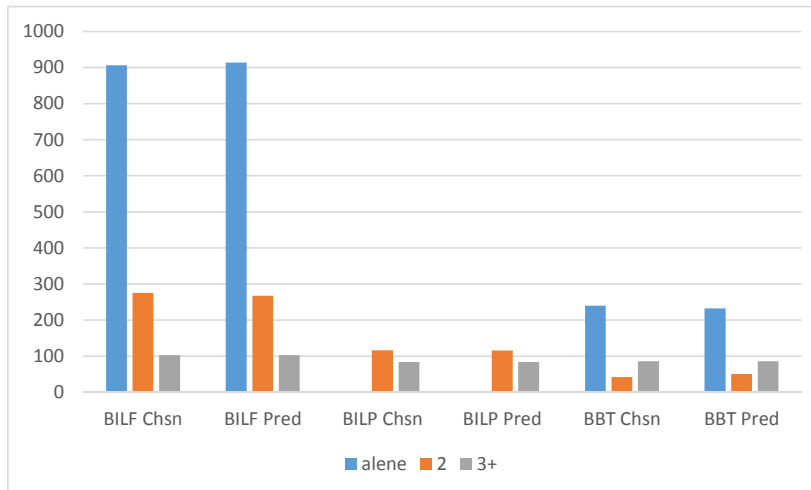
**Figur 8-24** Applikjøring av modell M1539\_TJE for normale virkedøgn (NVD) vs. Restdøgn (RD)



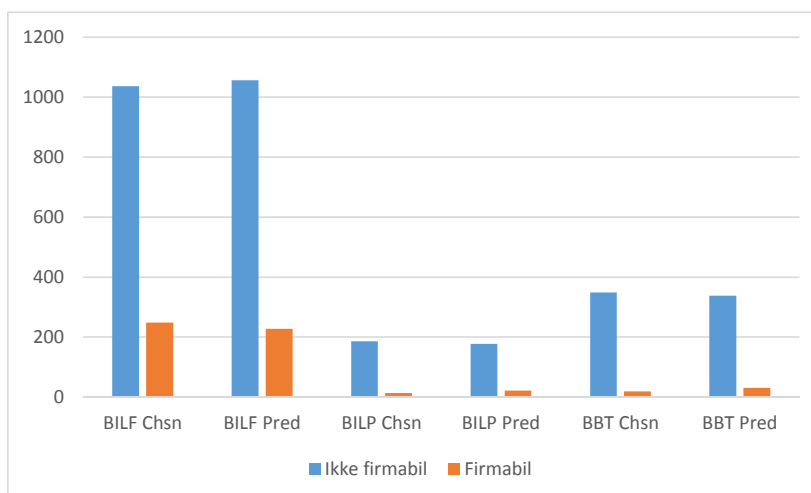
Figur 8-25 Applykjøring av modell M1539\_TJE for overnattinger



Figur 8-26 Applykjøring av modell M1539\_TJE for størrelsen på reisefølget



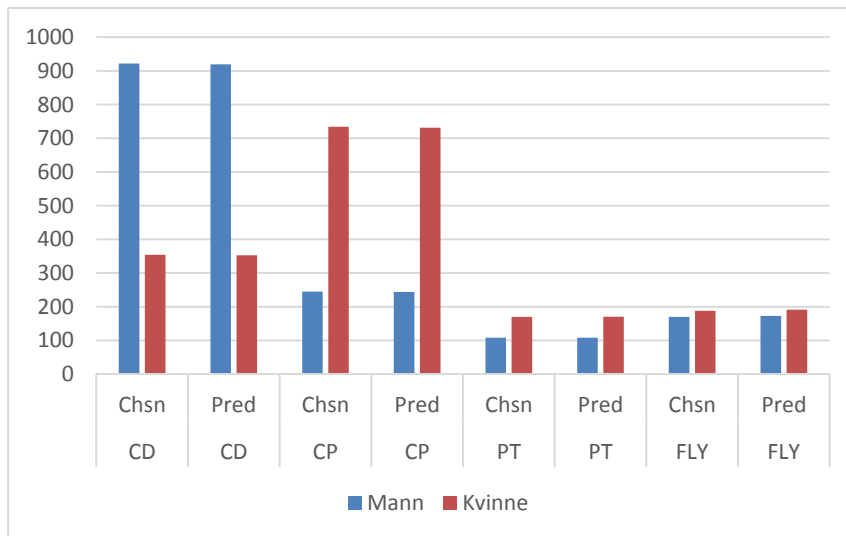
Figur 8-27 Applykjøring av modell M1539\_TJE for firmabil



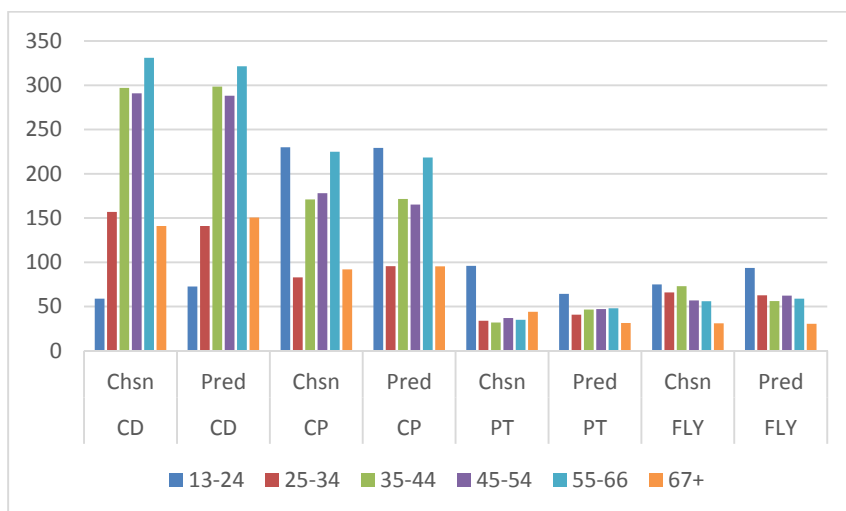


### 8.4.4 Modeller for lange fritidsreiser

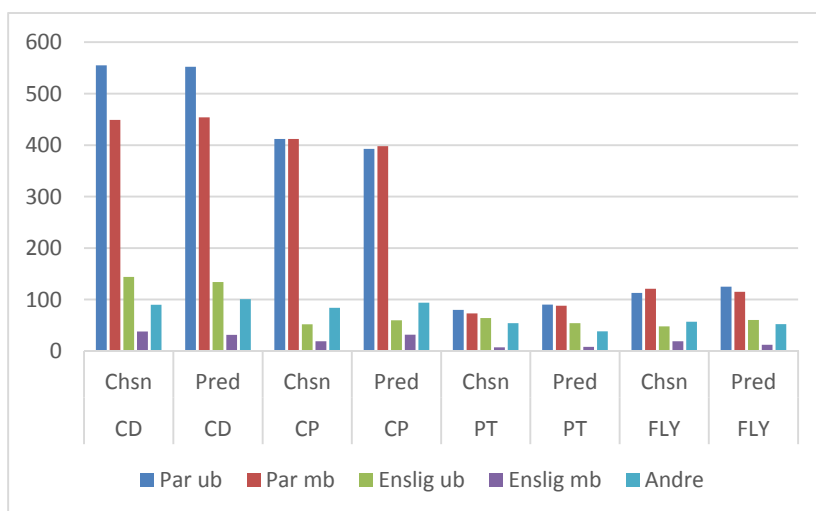
Figur 8-28 Applykjøring av modell M11923\_F for kjønn



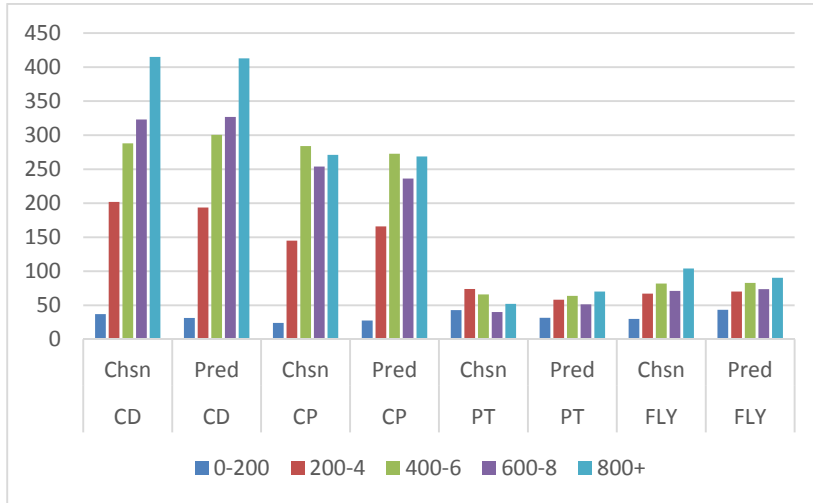
Figur 8-29 Applykjøring av modell M11923\_F for alder



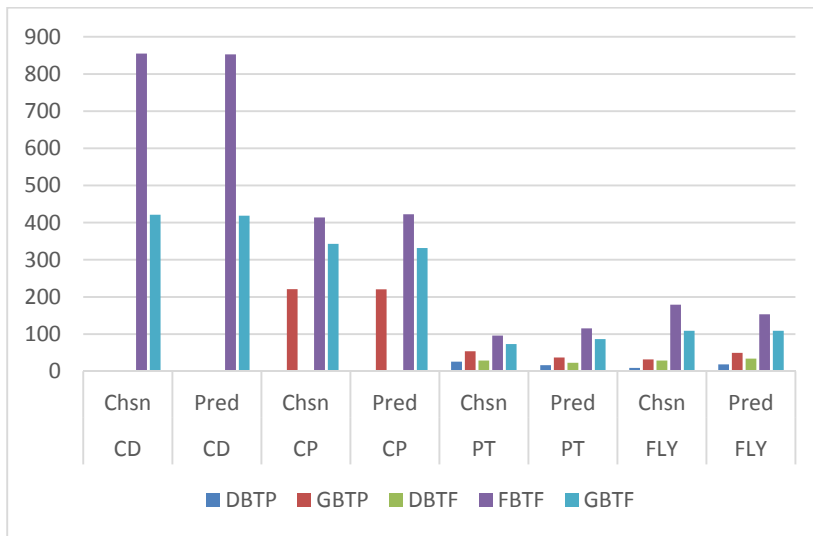
Figur 8-30 Applykjøring av modell M11923\_F for familietype



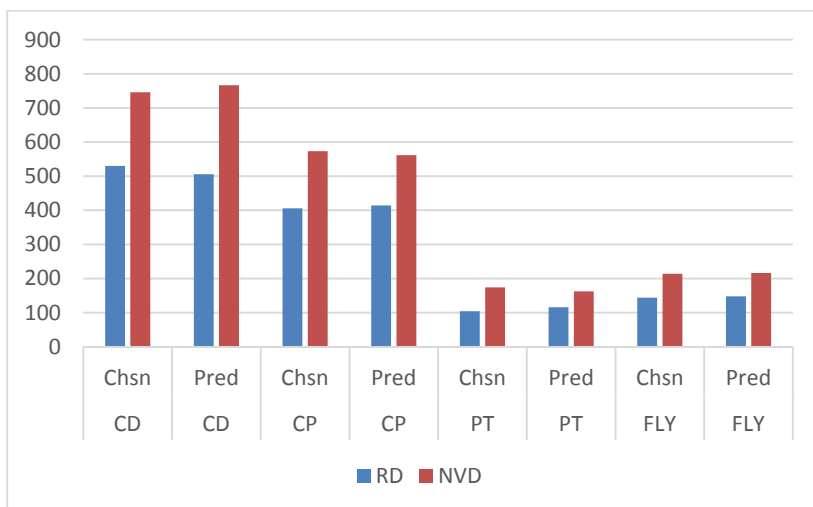
**Figur 8-31** Applykjøring av modell M11923\_F for husholdsinntekt



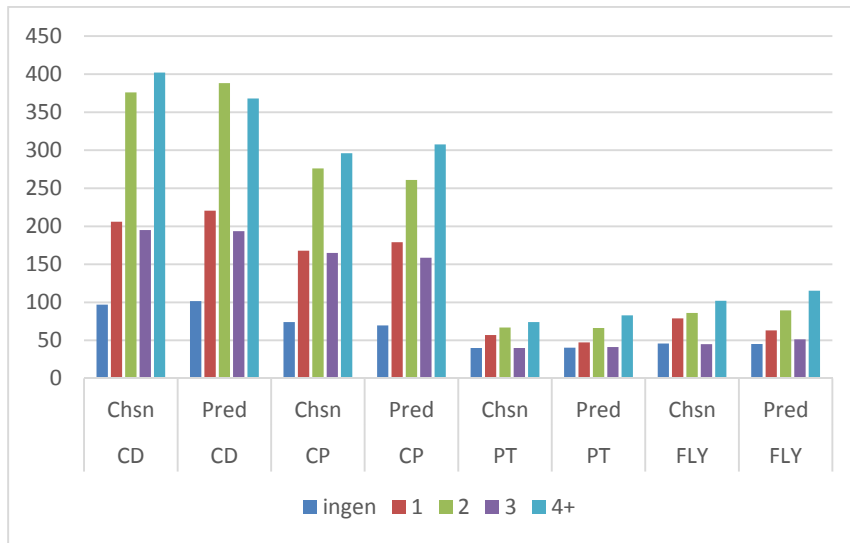
**Figur 8-32** Applykjøring av modell M11923\_F for bilholdskategorier



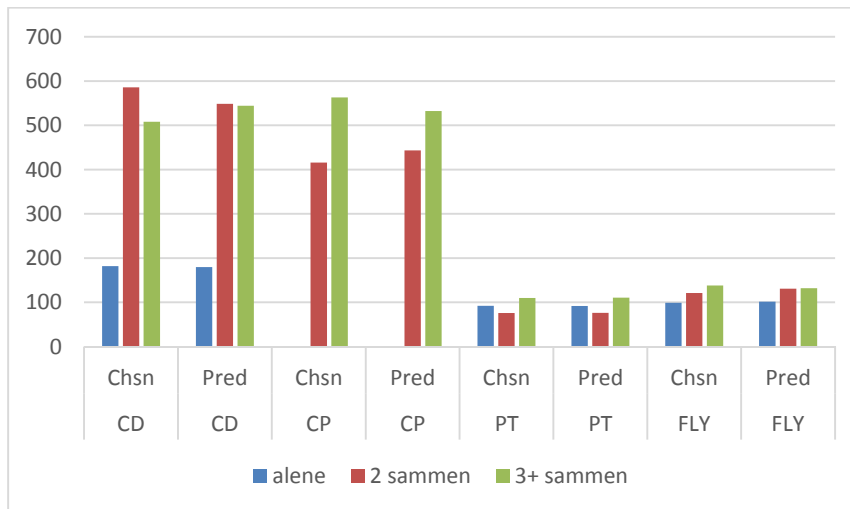
**Figur 8-33** Applykjøring av modell M11923\_F for normale virkedøgn (NVD) vs. Restdøgn (RD)



Figur 8-34 Applikjøring av modell M11923\_F for overnattinger

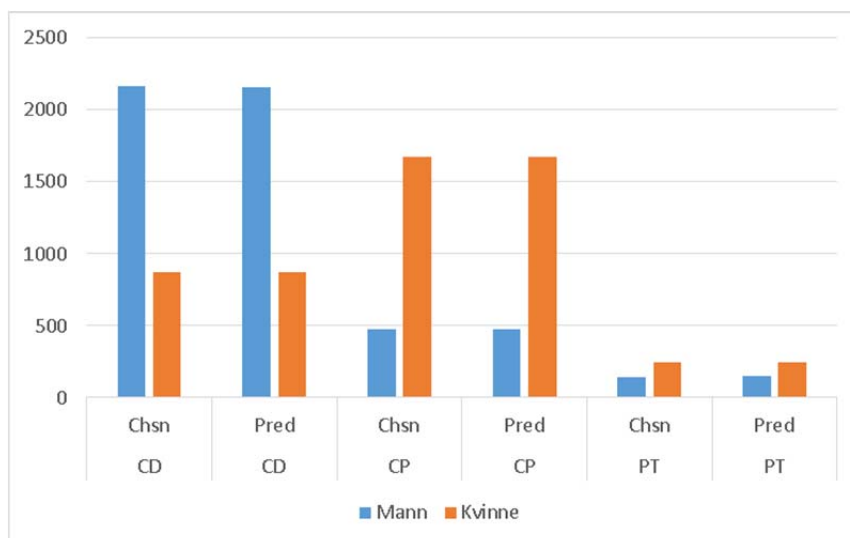


Figur 8-35 Applikjøring av modell M11923\_F for størrelsen på reisefølget

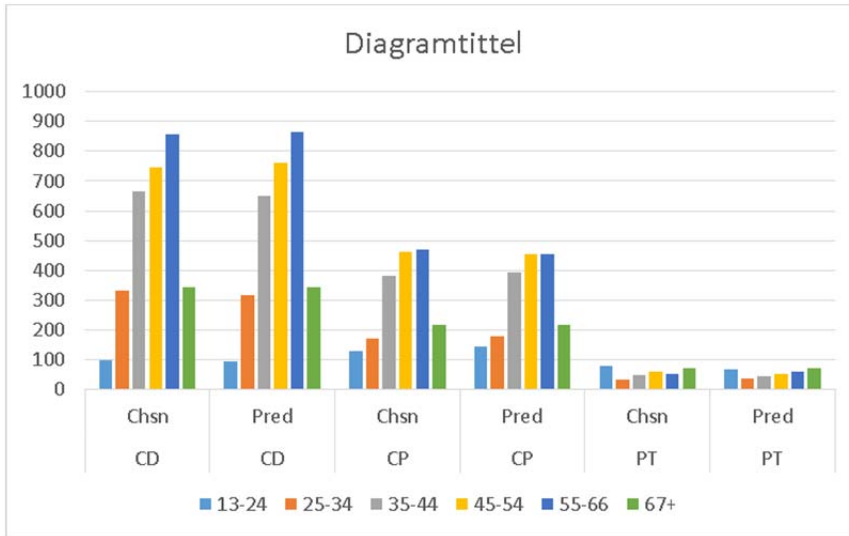


### 8.4.5 Modeller for mellomlange fritidsreiser

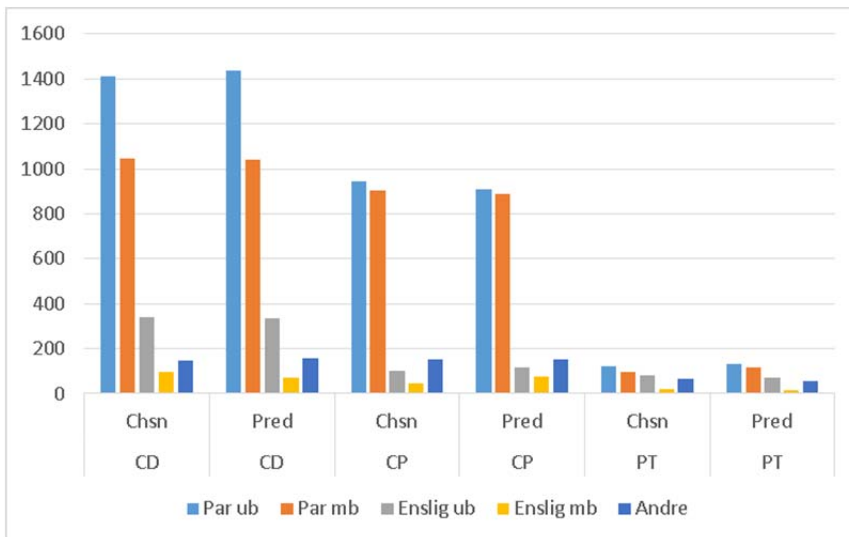
Figur 8-36 Applikjøring av modell M4522\_F for kjønn



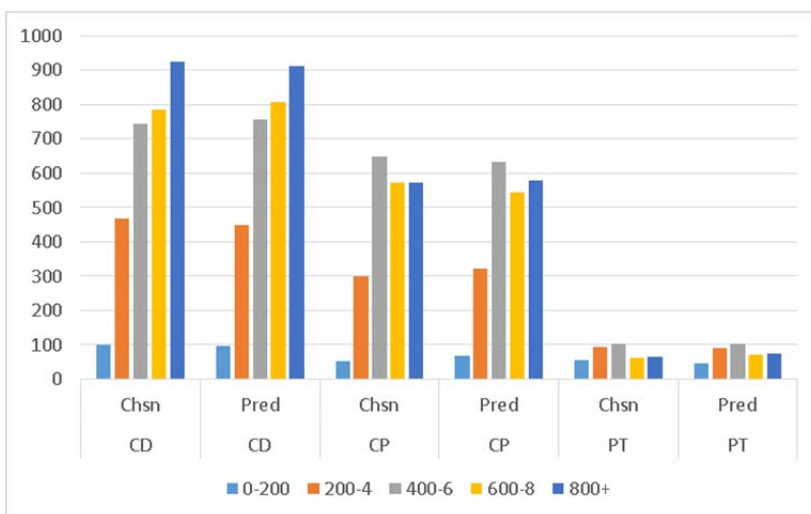
**Figur 8-37** Applykjøring av modell M4522\_F for alder



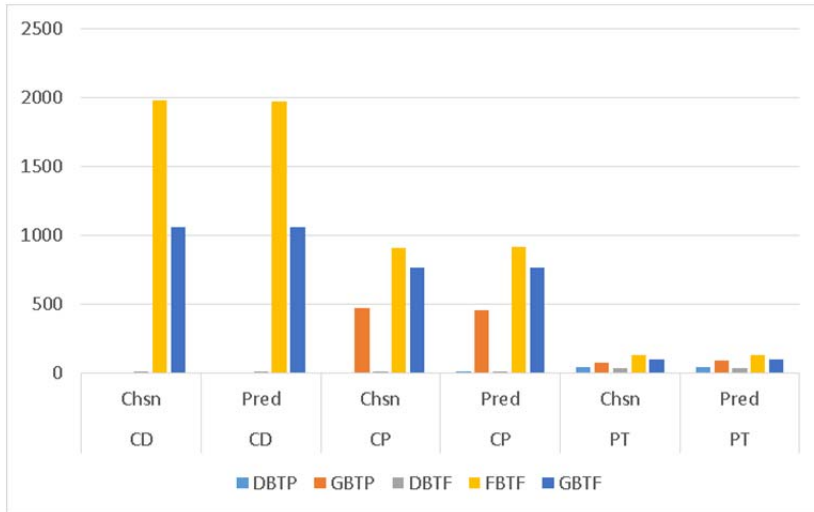
**Figur 8-38** Applykjøring av modell M4522\_F for familietype



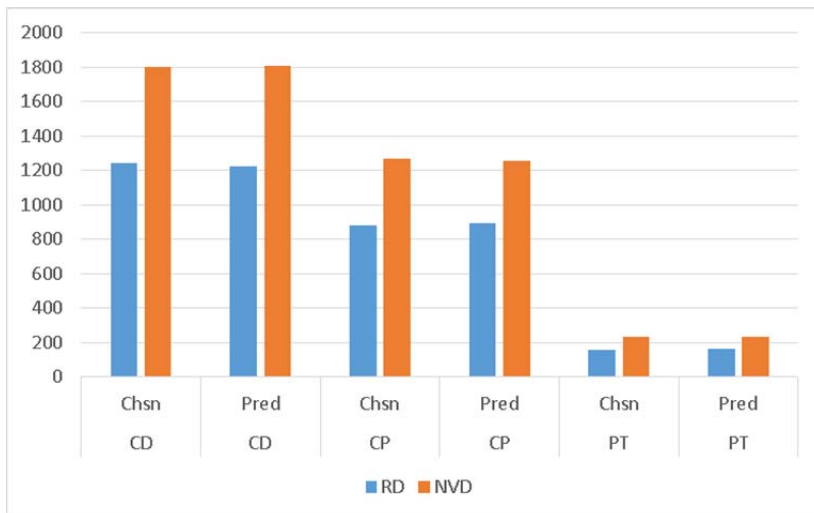
**Figur 8-39** Applykjøring av modell M4522\_F for husholdsinntekt



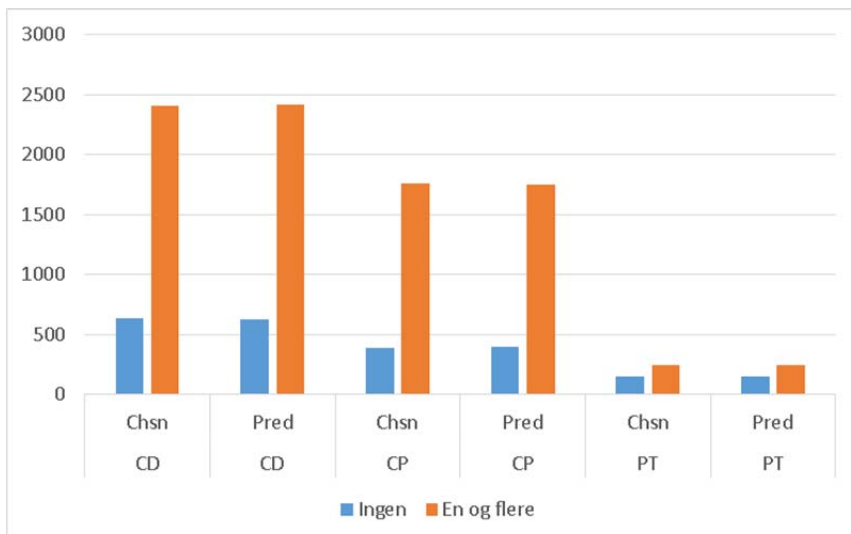
Figur 8-40 Applikasjon av modell M4522\_F for bilholdskategorier



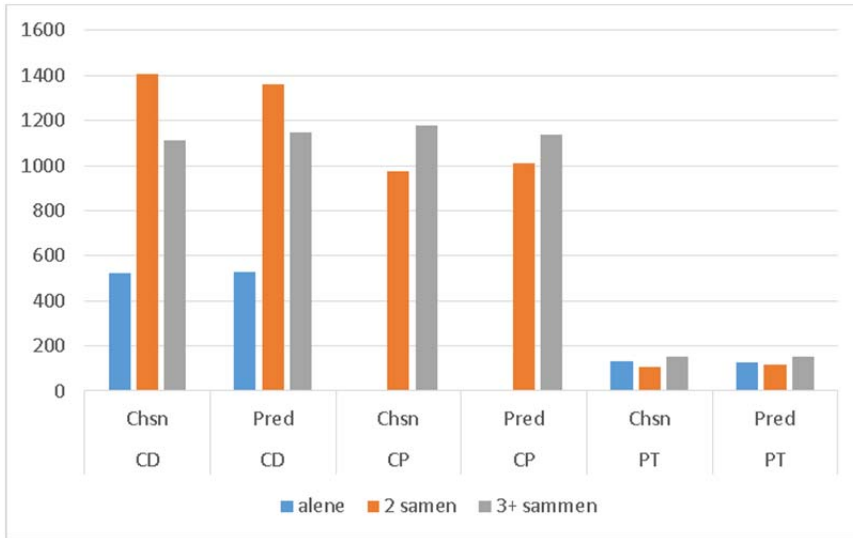
Figur 8-41 Applikasjon av modell M4522\_F for normale virkedøgn (NVD) vs. Restdøgn (RD)



Figur 8-42 Applikasjon av modell M4522\_F for overnattinger

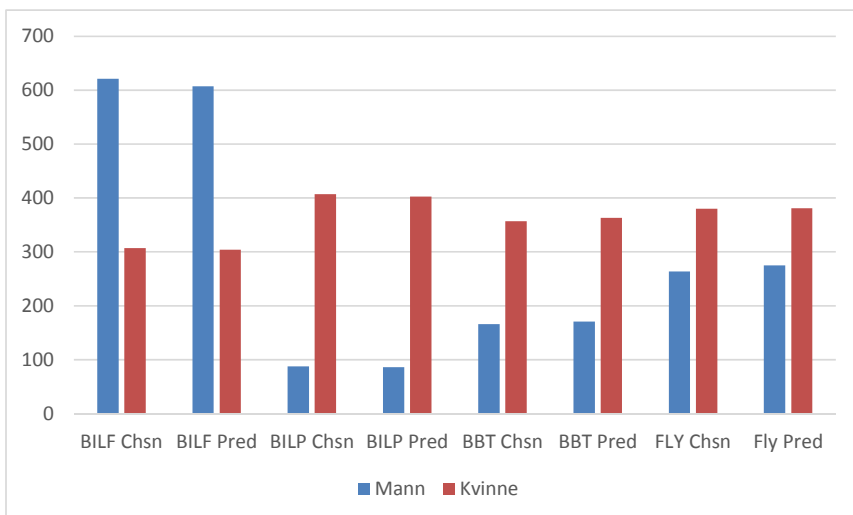


Figur 8-43 Applykjøring av modell M4522\_F for størrelsen på reisefølget

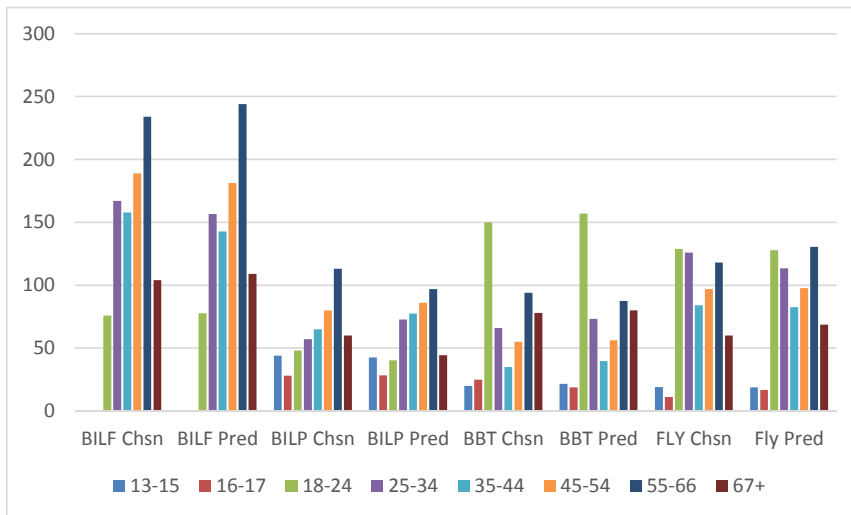


### 8.4.6 Modeller for lange besøksreiser

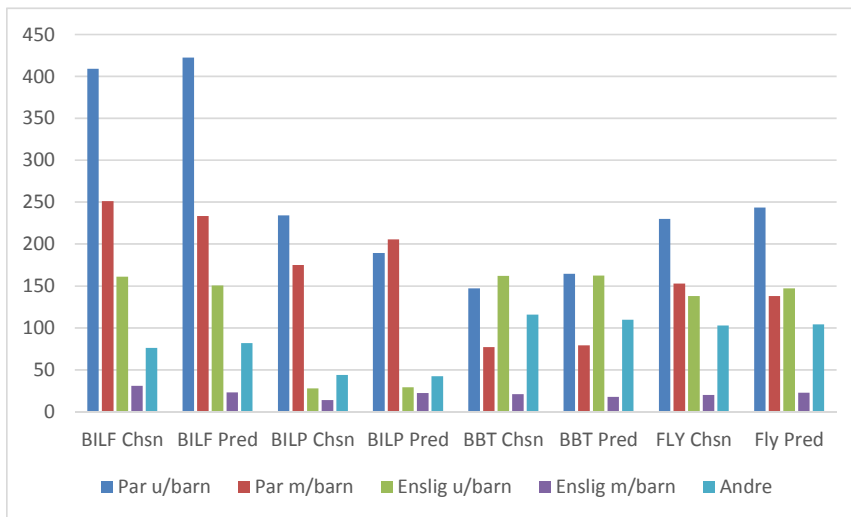
Figur 8-44 Applykjøring av modell L10001V6\_BES for kjønn



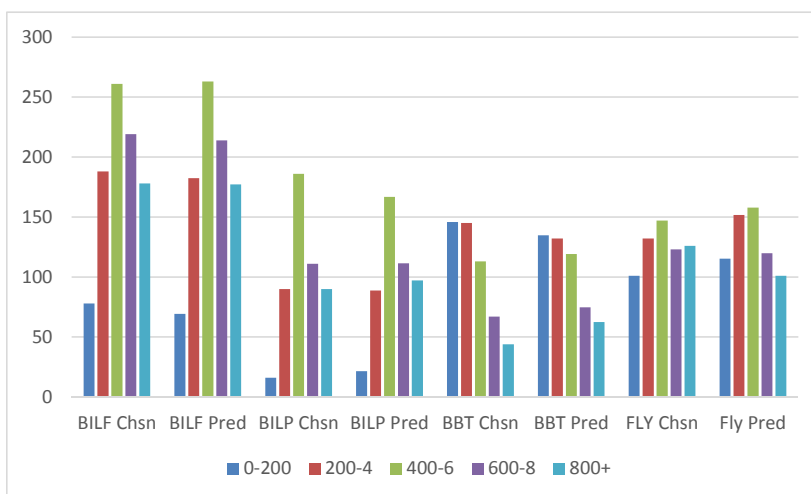
**Figur 8-45** Applikjøring av modell L10001V6\_BESfor alder



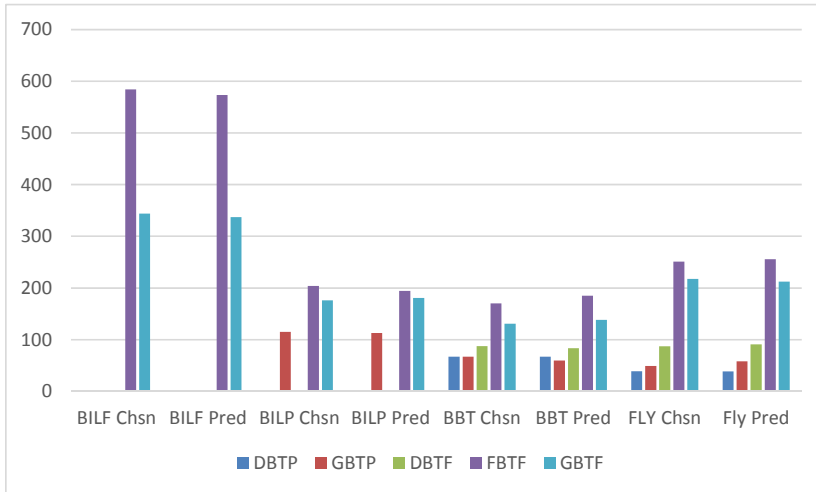
**Figur 8-46** Applikjøring av modell L10001V6\_BESfor familietype



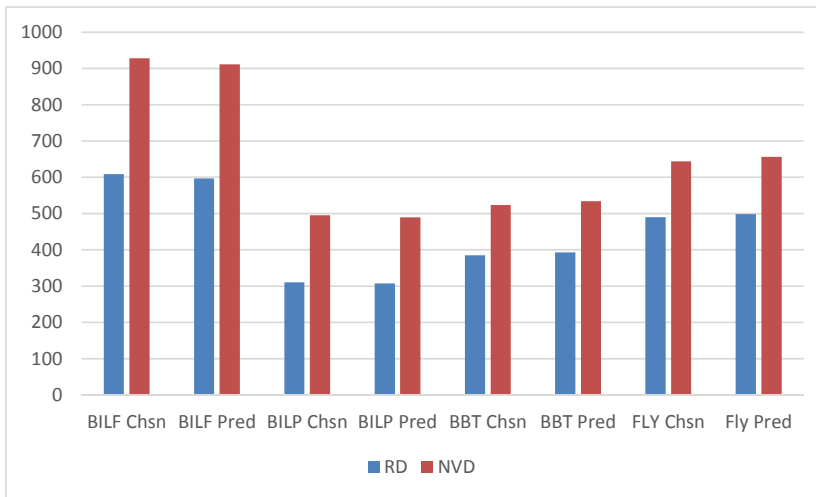
**Figur 8-47** Applikjøring av modell L10001V6\_BESfor husholdsinntekt



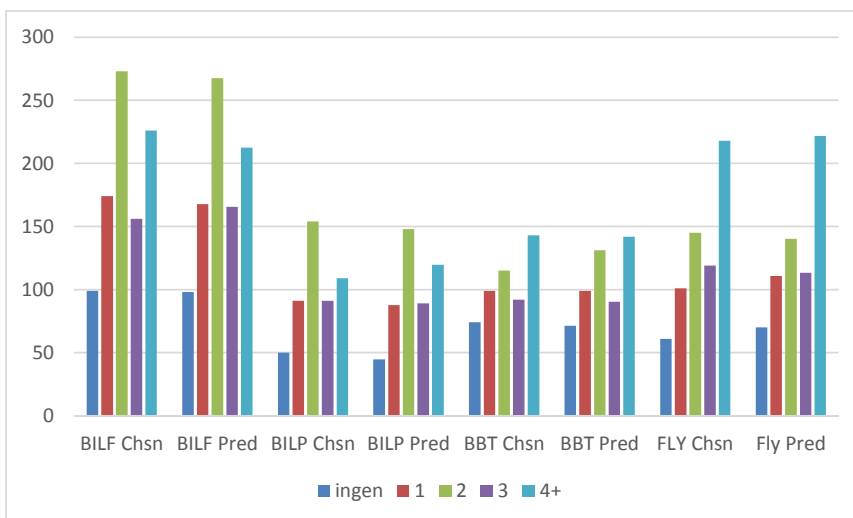
**Figur 8-48** Applykjøring av modell L10001V6\_BESfor bilholdskategorier



**Figur 8-49** Applykjøring av modell L10001V6\_BESfor normale virkedøgn (NVD) vs. Restdøgn (RD)

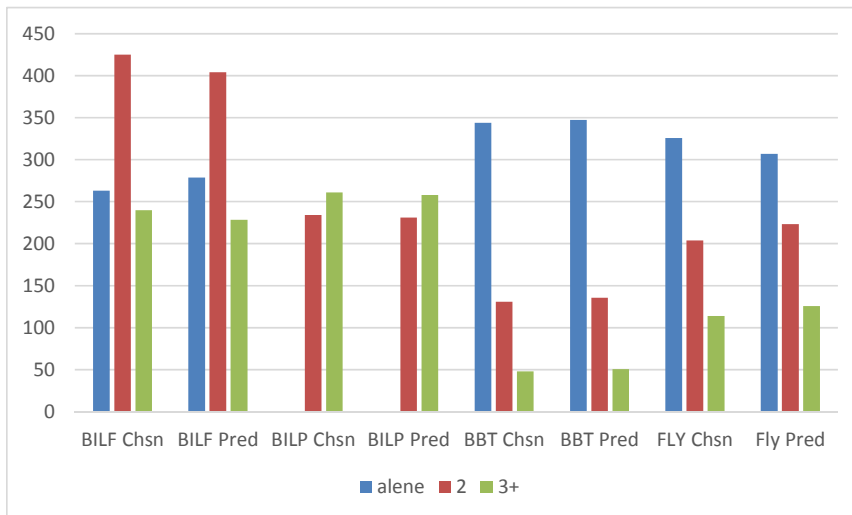


**Figur 8-50** Applykjøring av modell L10001V6\_BESfor overnattinger



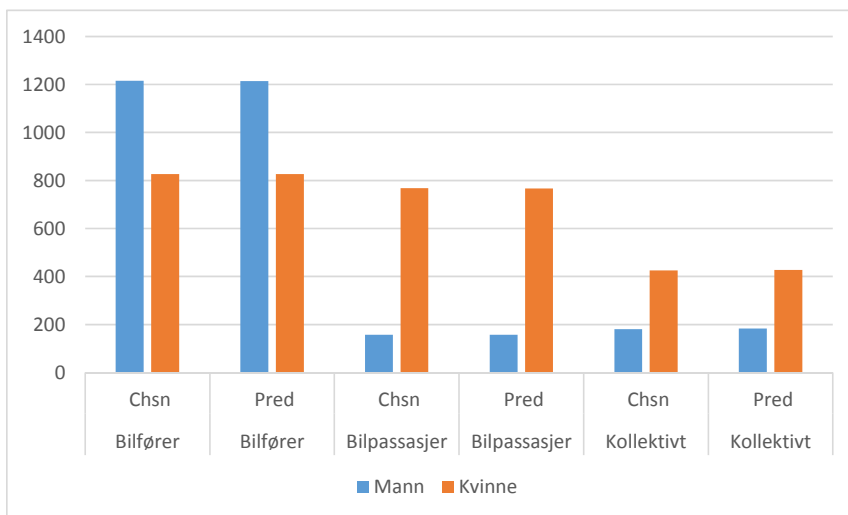


**Figur 8-51** Applykjøring av modell L10001V6\_BES for størrelsen på reisefølget

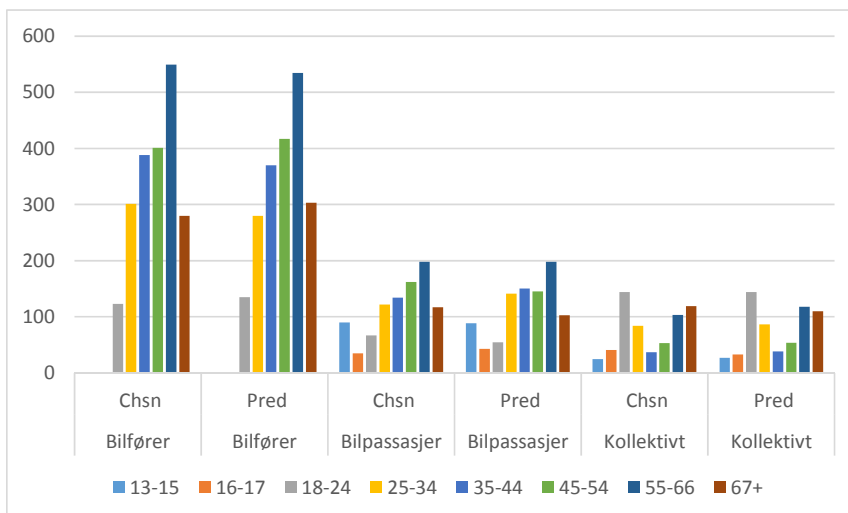


### 8.4.7 Modeller for mellomlange besøksreiser

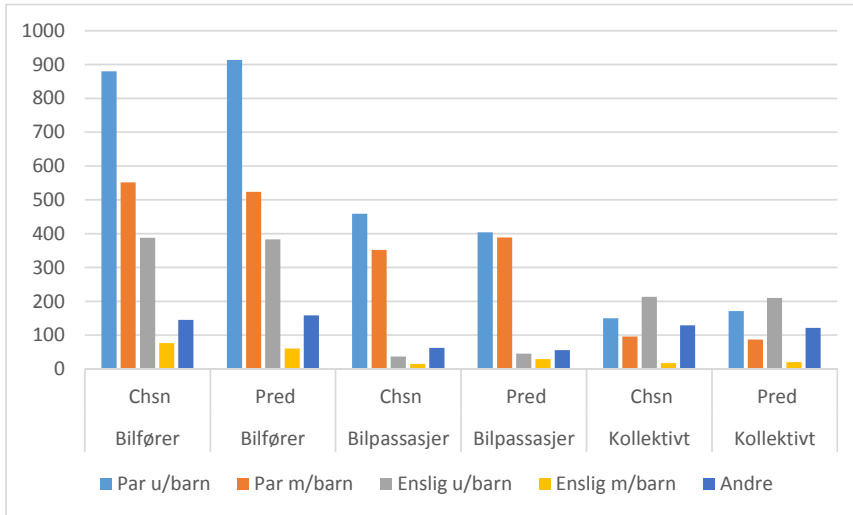
**Figur 8-52** Applykjøring av modell M5001\_BES for kjønn



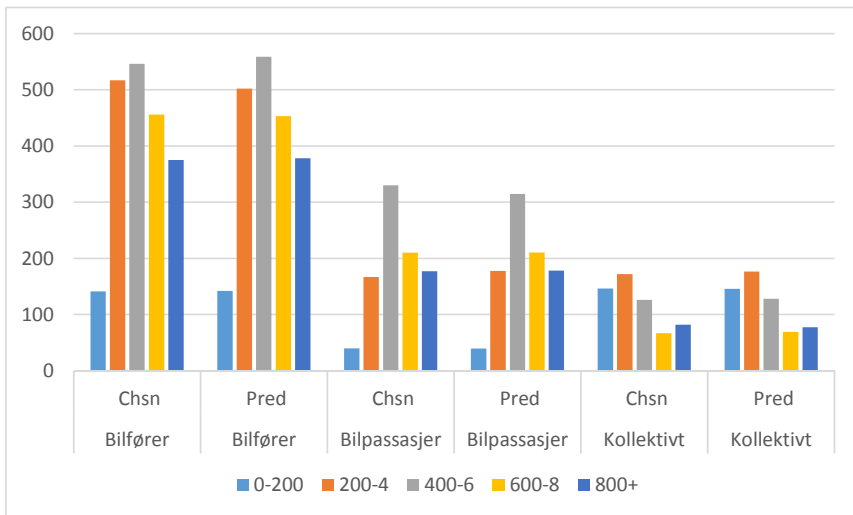
**Figur 8-53** Applykjøring av modell M5001\_BES for alder



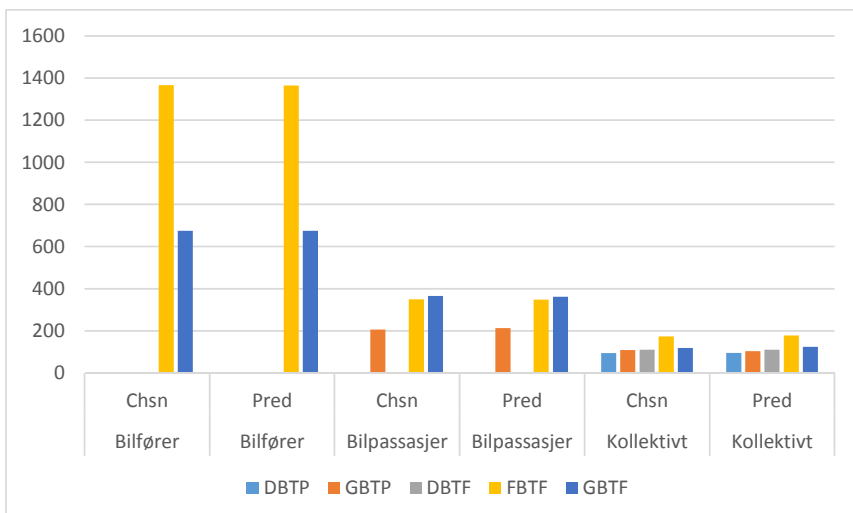
**Figur 8-54** Applykjøring av modell M5001\_BES for familietype



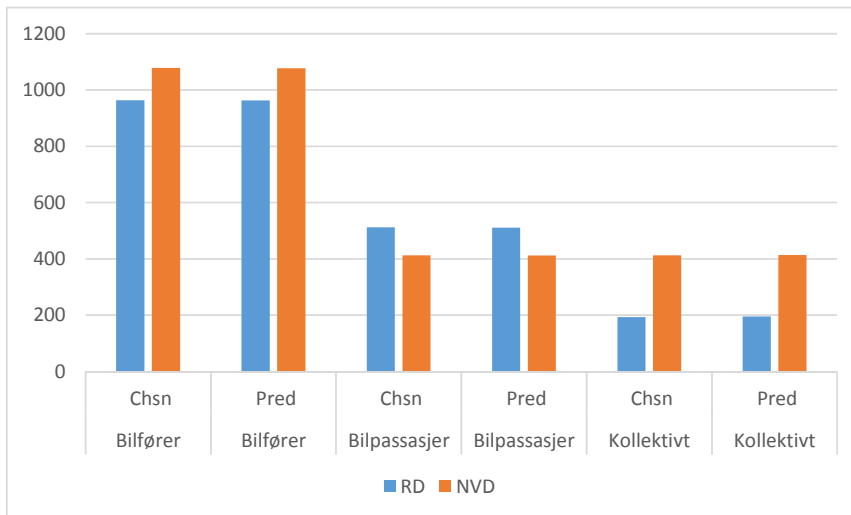
**Figur 8-55** Applykjøring av modell M5001\_BES for husholdsinntekt



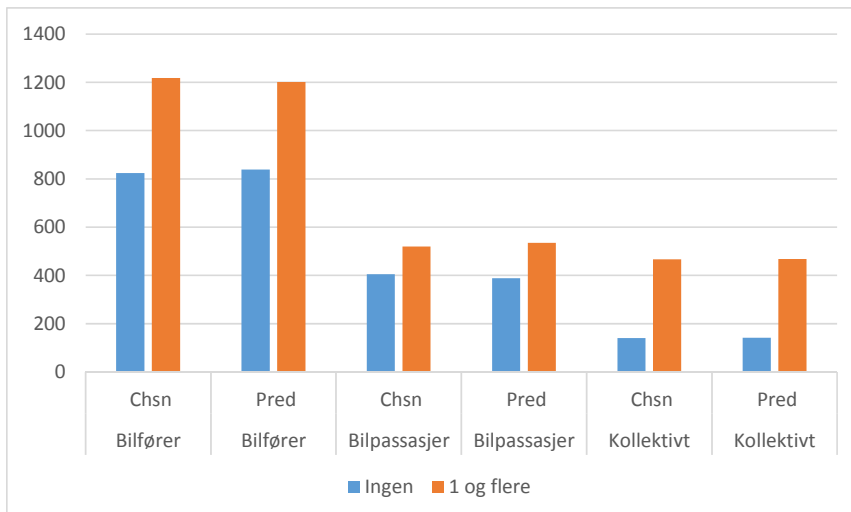
**Figur 8-56** Applykjøring av modell M5001\_BES for bilholdskategorier



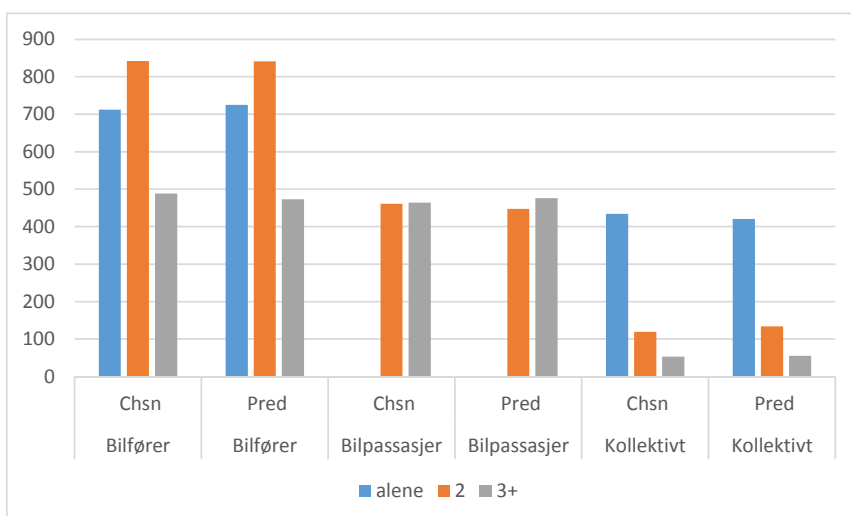
**Figur 8-57** Applikjølring av modell M5001\_BES for normale virkedøgn (NVD) vs. Restdøgn (RD)



**Figur 8-58** Applikjølring av modell M5001\_BES for overnattinger

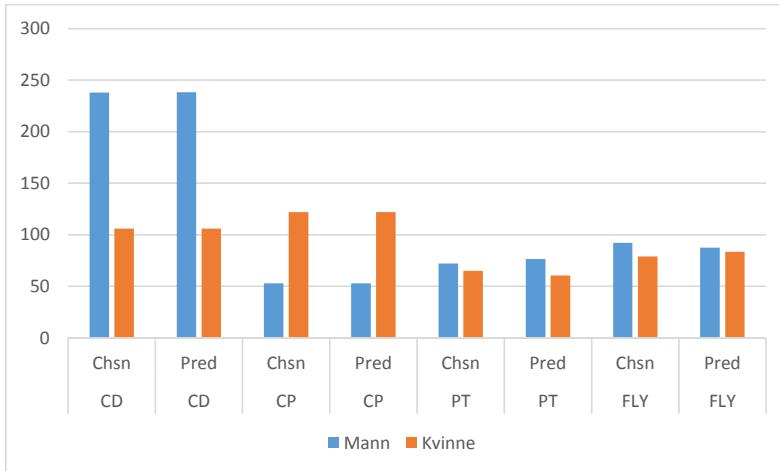


**Figur 8-59** Applikjølring av modell M5001\_BES for størrelsen på reisefølget

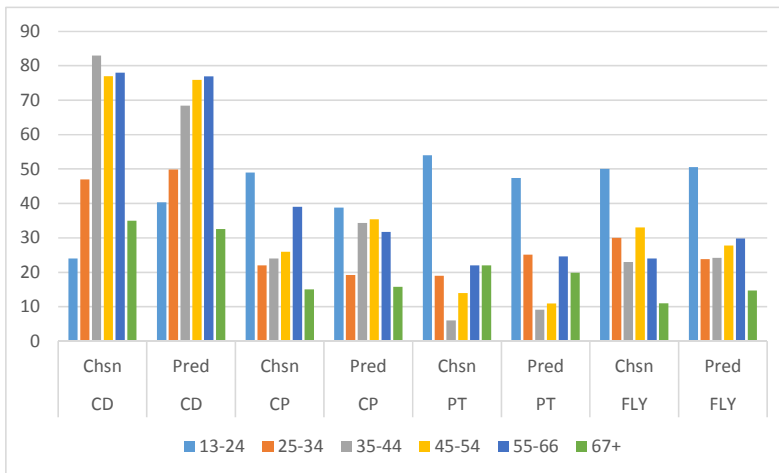


### 8.4.8 Modeller for lange private reiser

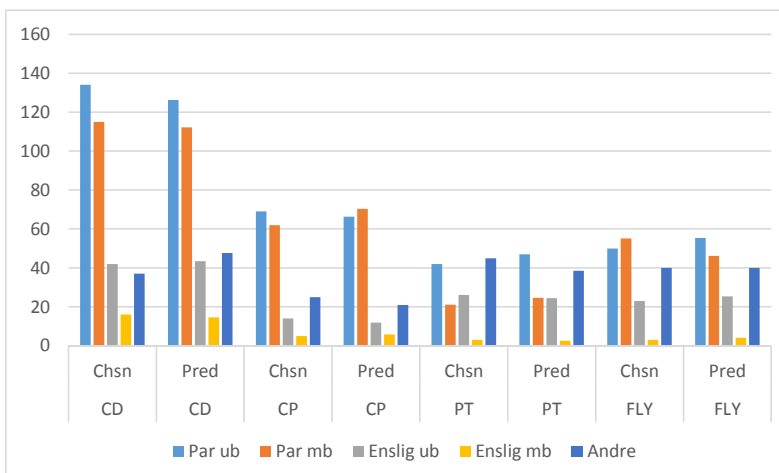
Figur 8-60 Applykjøring av modell L1301\_PRI, fordeling etter transportmiddel og kjønn



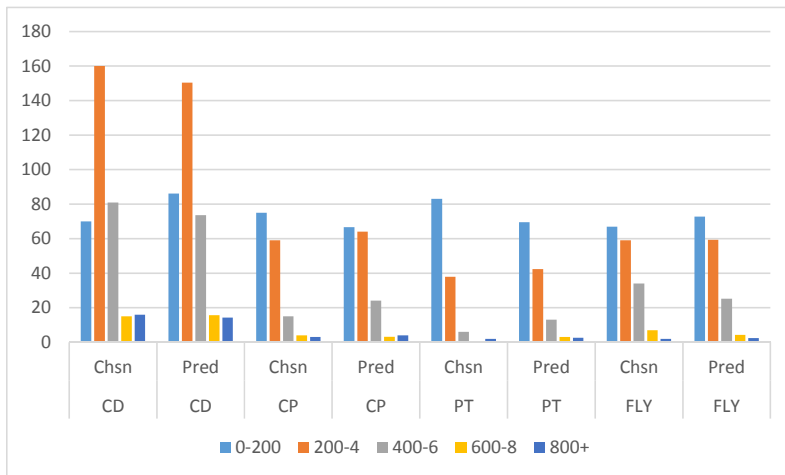
Figur 8-61 Applykjøring av modell L1301\_PRI, fordeling etter transportmiddel og alder



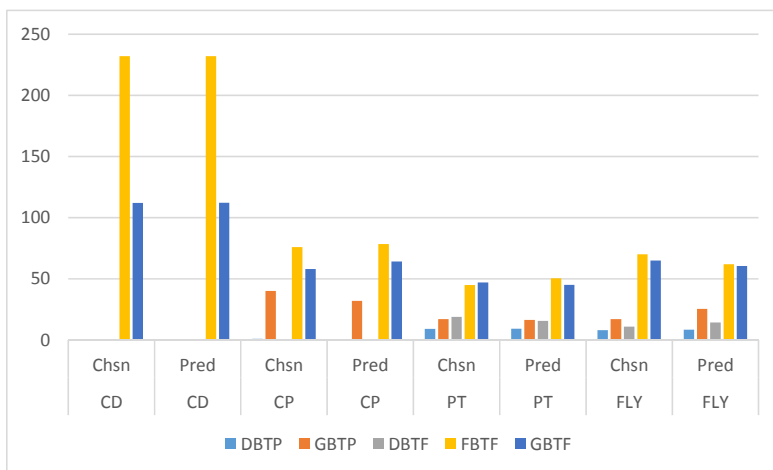
Figur 8-62 Applykjøring av modell L1301\_PRI, fordeling etter transportmiddel og familietype



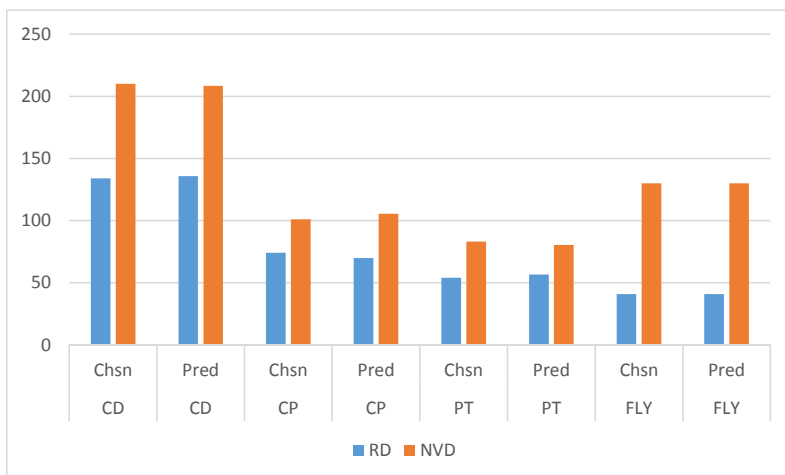
Figur 8-63 Applikjøring av modell L1301\_PRI, fordeling etter transportmiddel og personlig inntekt



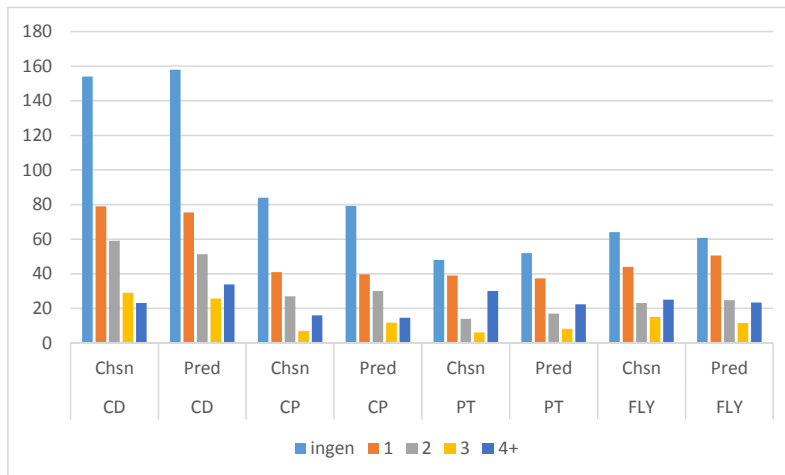
Figur 8-64 Applikjøring av modell L1301\_PRI, fordeling etter transportmiddel og biltilgang



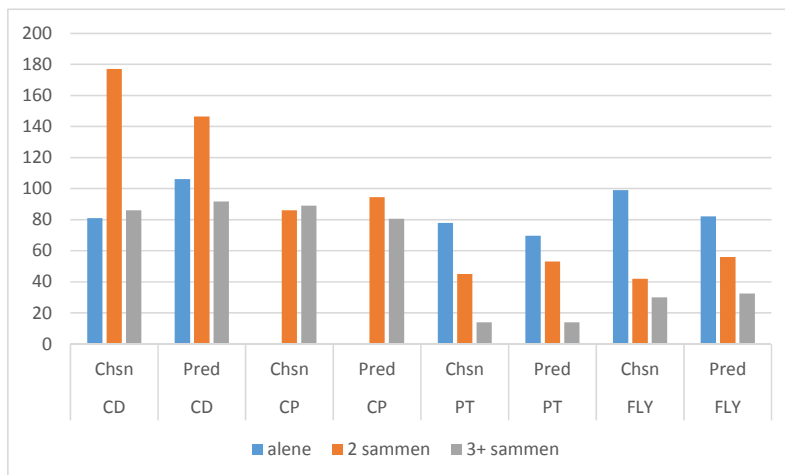
Figur 8-65 Applikjøring av modell L1301\_PRI, fordeling etter transportmiddel og virkedøgn/restdøgn



Figur 8-66 Applikjøring av modell L1301\_PRI, fordeling etter transportmiddel og overnattinger

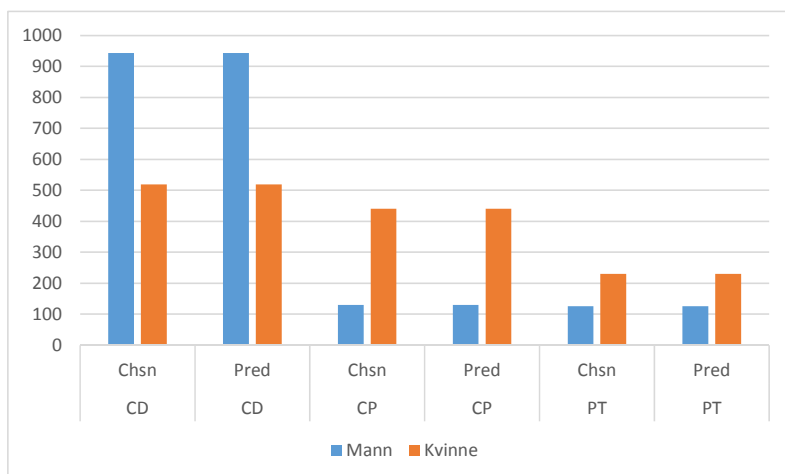


Figur 8-67 Applikjøring av modell L1301\_PRI, fordeling etter transportmiddel og størrelsen på reisefølget

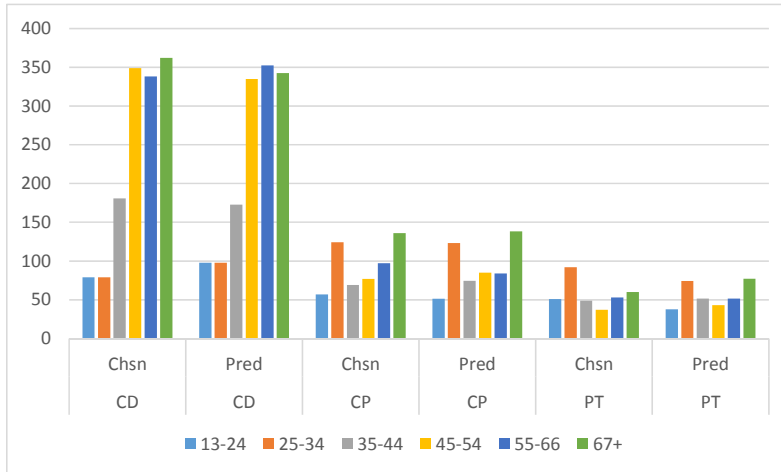


### 8.4.9 Modeller for mellomlange private reiser

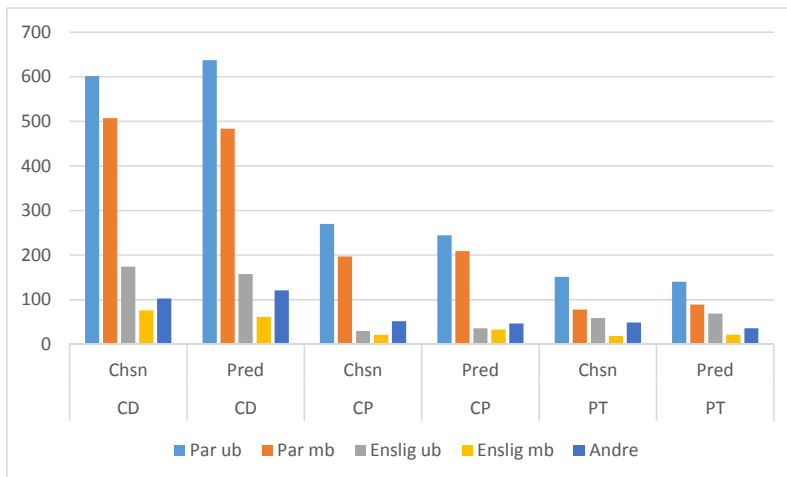
Figur 8-68 Applikjøring av modell M1904\_PRI, fordeling etter transportmiddel og kjønn



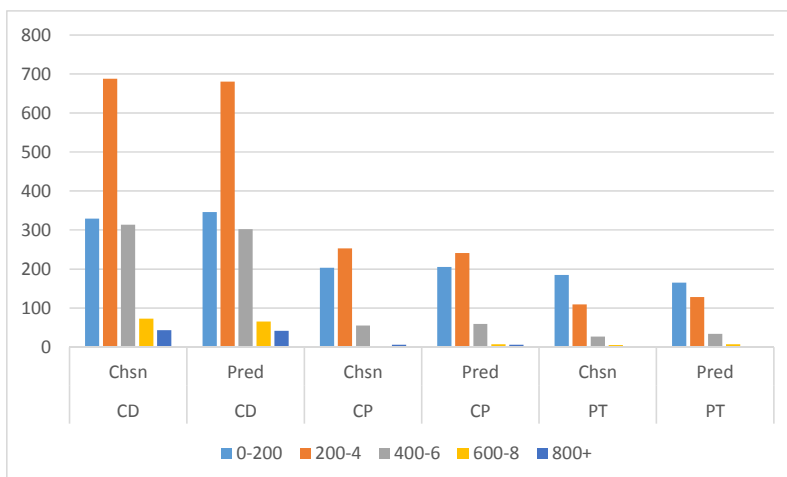
**Figur 8-69** Applikjølring av modell M1904\_PRI, fordeling etter transportmiddel og alder



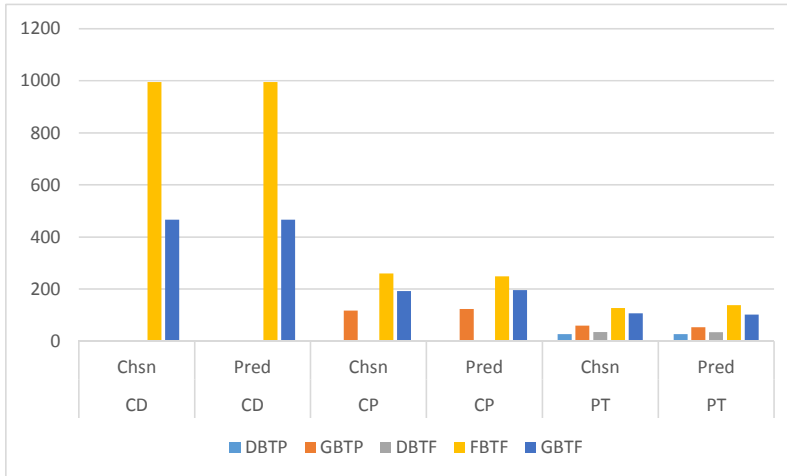
**Figur 8-70** Applikjølring av modell M1904\_PRI, fordeling etter transportmiddel og familietype



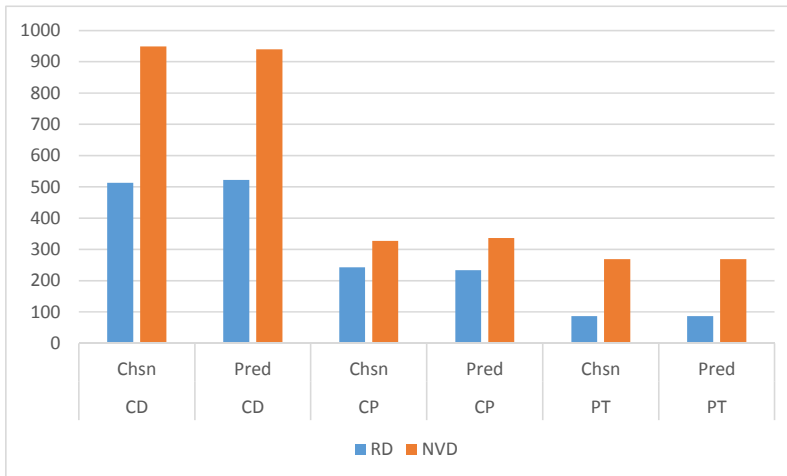
**Figur 8-71** Applikjølring av modell M1904\_PRI, fordeling etter transportmiddel og personlig inntekt



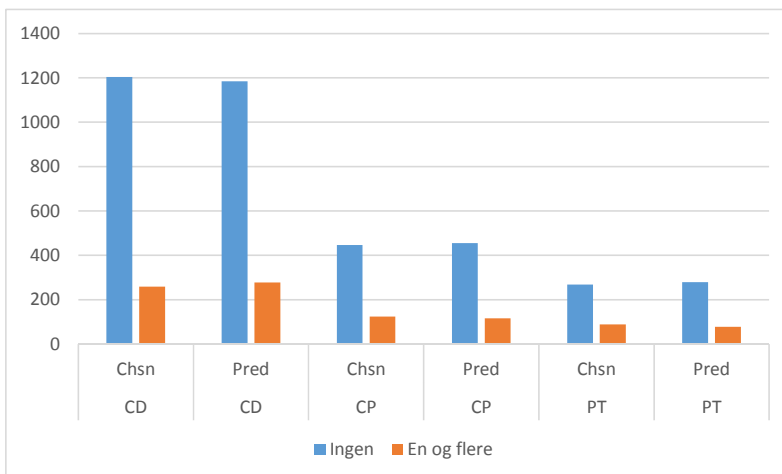
Figur 8-72 Applykjøring av modell M1904\_PRI, fordeling etter transportmiddel og biltilgang



Figur 8-73 Applykjøring av modell M1904\_PRI, fordeling etter transportmiddel og virkedøgn/restdøgn

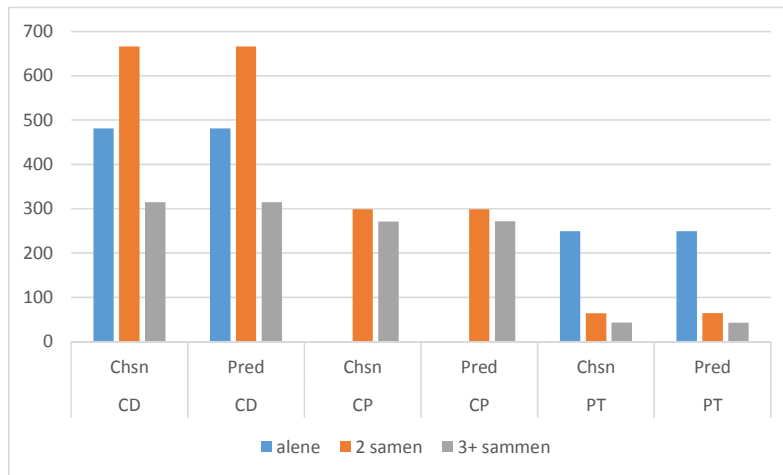


Figur 8-74 Applykjøring av modell M1904\_PRI, fordeling etter transportmiddel og overnattinger





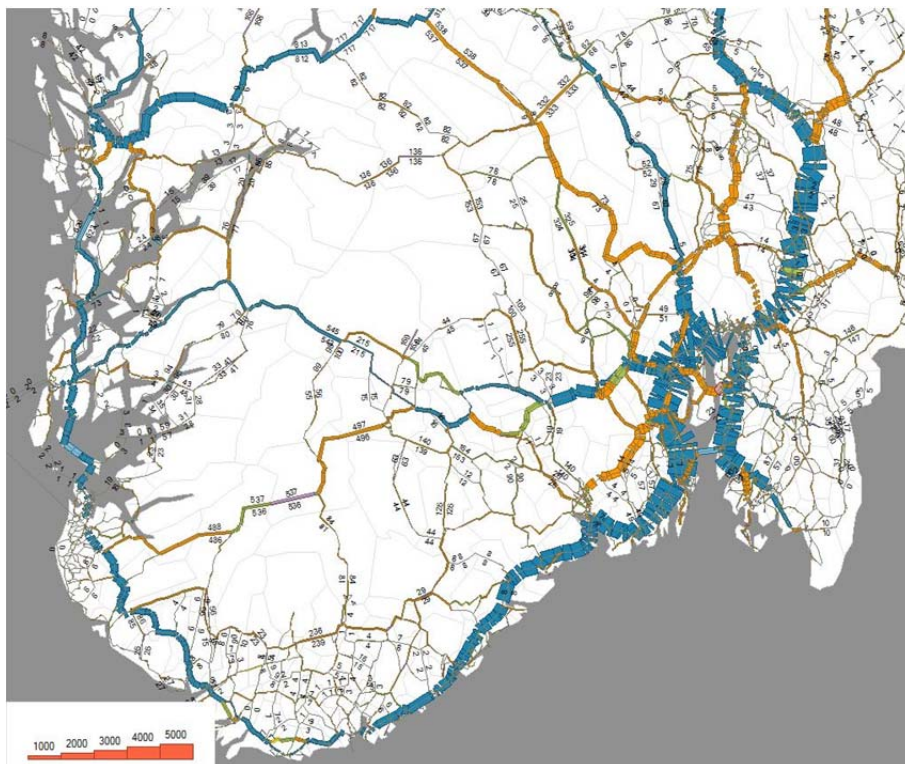
Figur 8-75 Applikasjon av modell M1904\_PRI, fordeling etter transportmiddel og størrelsen på reisefølget

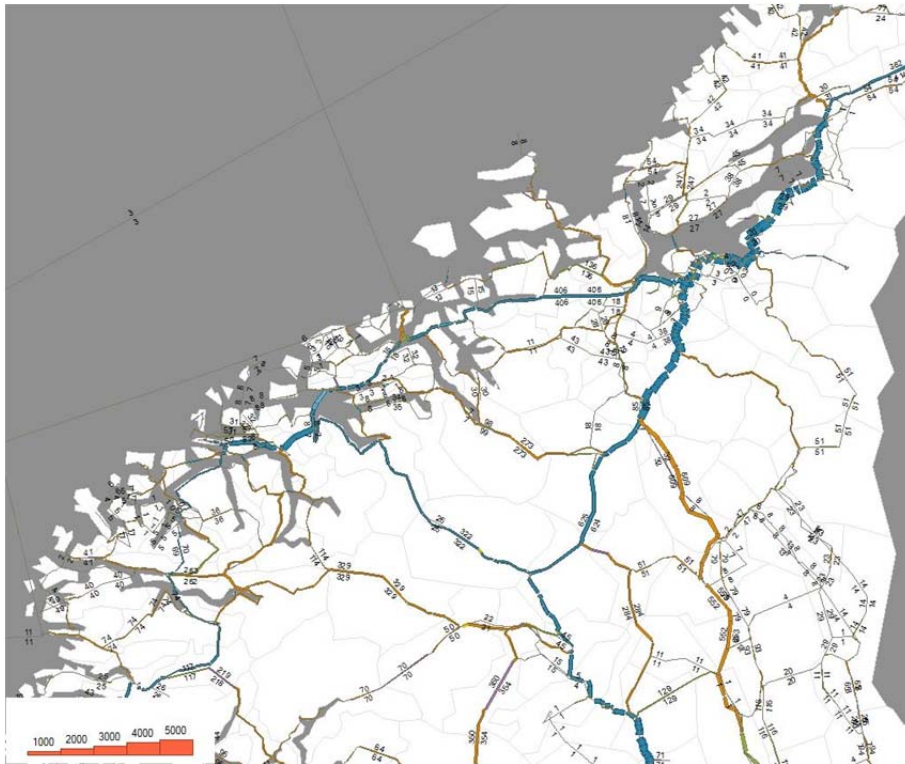
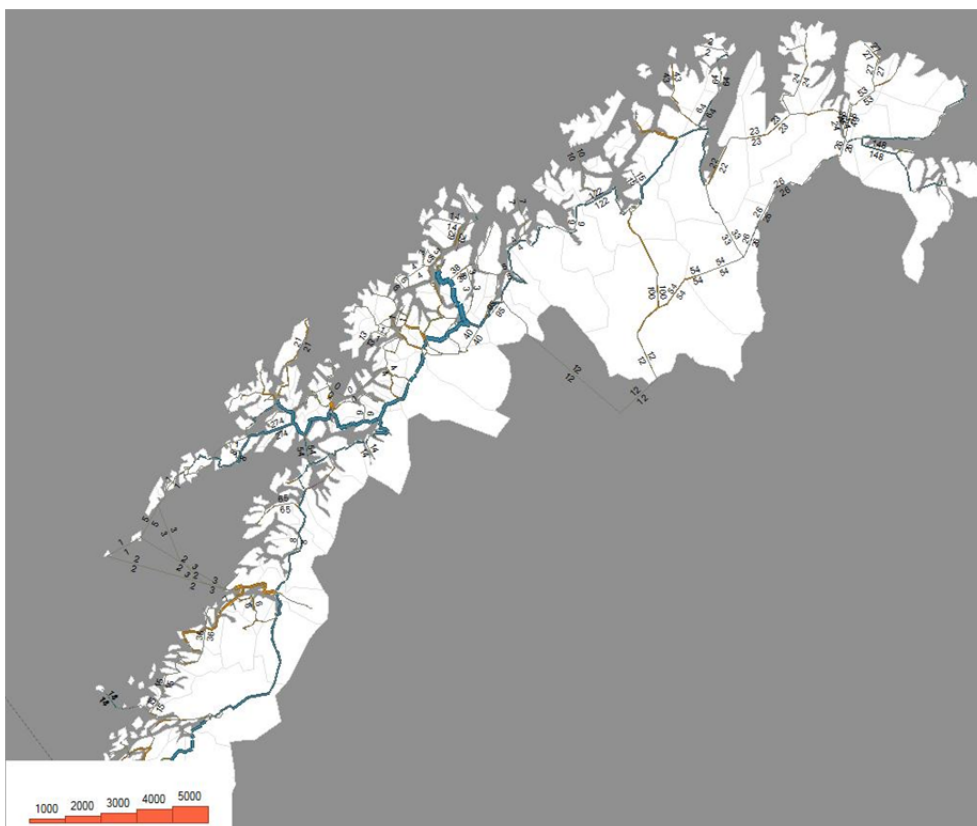


## 8.5 Illustrasjoner – nettfordelt trafikk fra NTM6

### 8.5.1 Biltrafikk

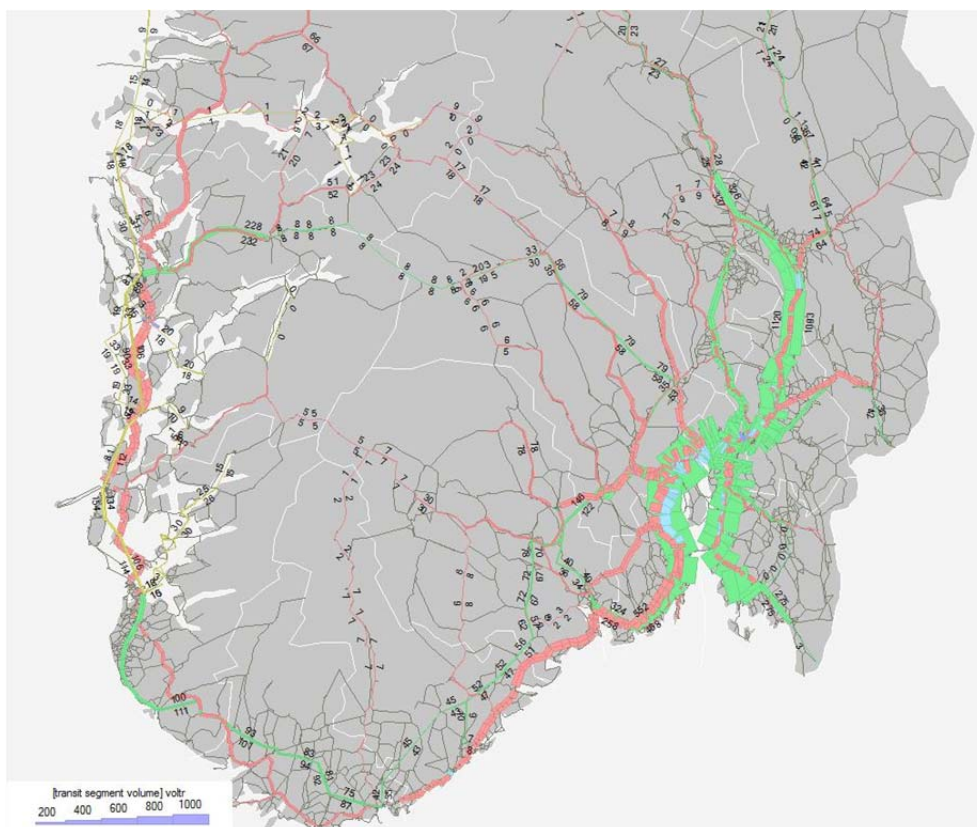
Figur 8-76 Biltrafikk gjennomsnittsdøgn utenom sommeren. Sør-Norge



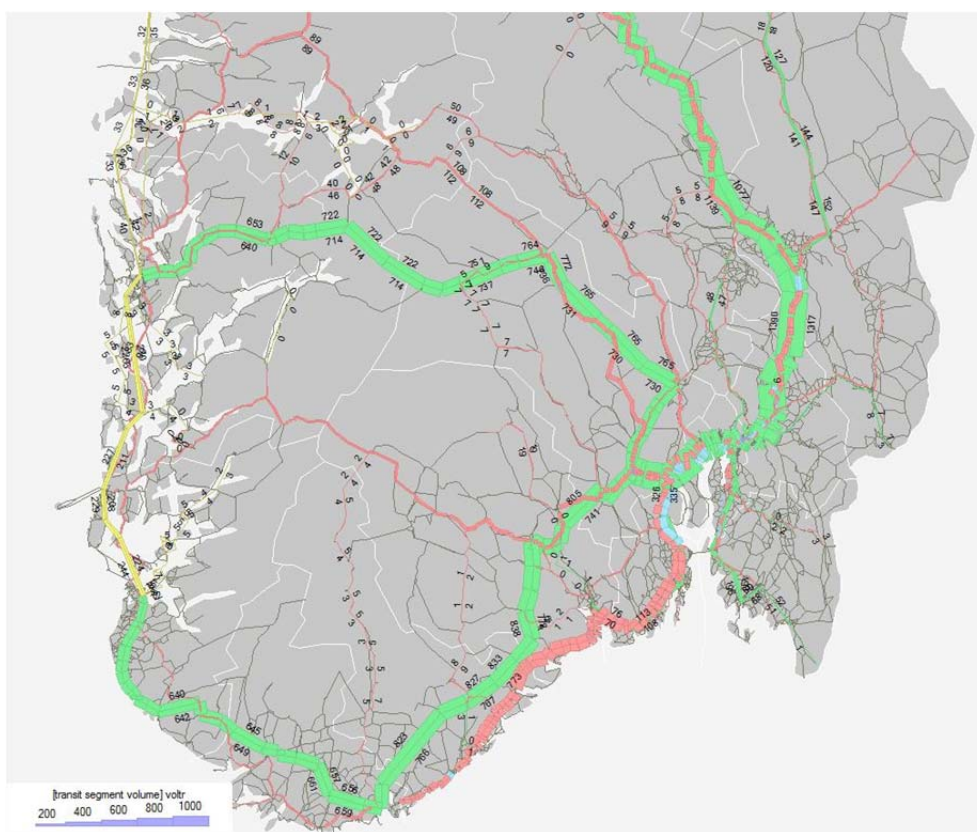
**Figur 8-77 Biltrafikk gjennomsnittsdøgn utenom sommeren. Midt-Norge****Figur 8-78 Biltrafikk gjennomsnittsdøgn utenom sommeren. Nord-Norge**

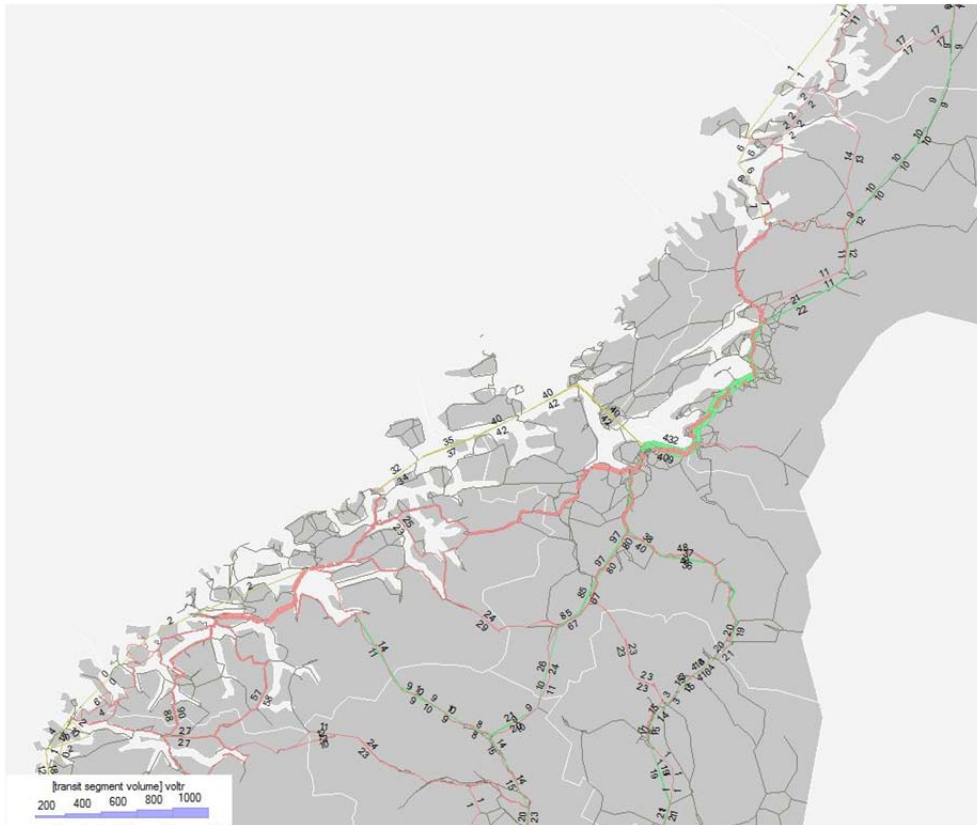
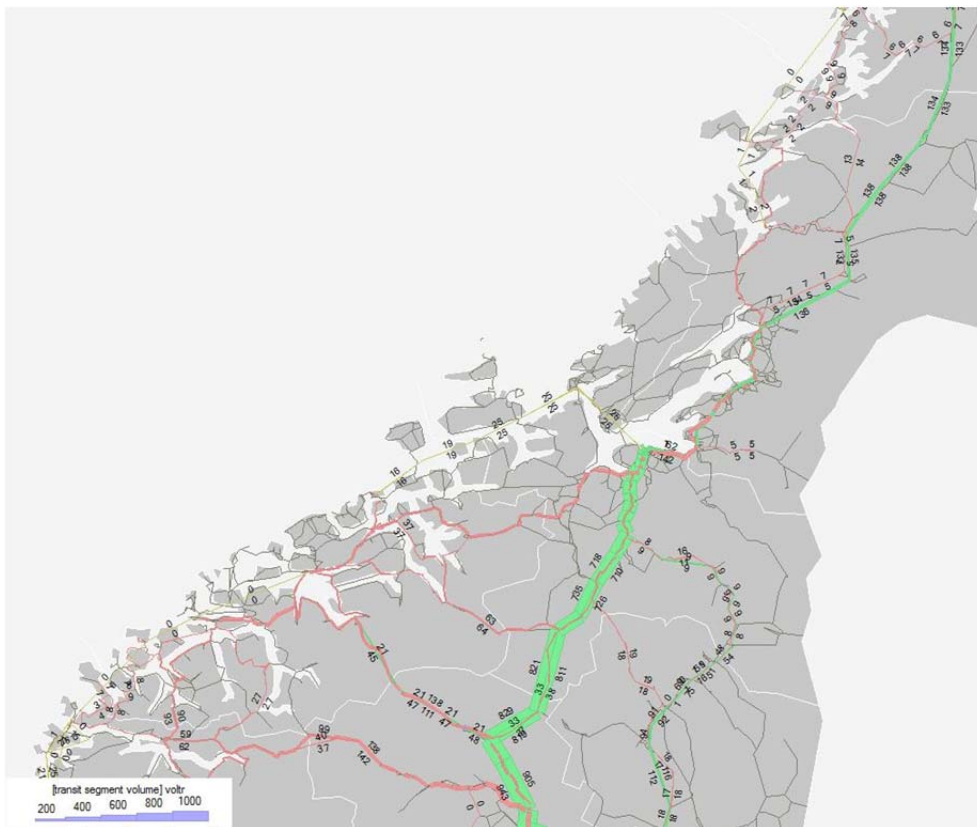
### 8.5.2 Kollektivtrafikk

Figur 8-79 Mellomlang kollektivtrafikk gjennomsnittsdøgn utenom sommeren. Sør-Norge



Figur 8-80 Lang kollektivtrafikk gjennomsnittsdøgn utenom sommeren. Sør-Norge



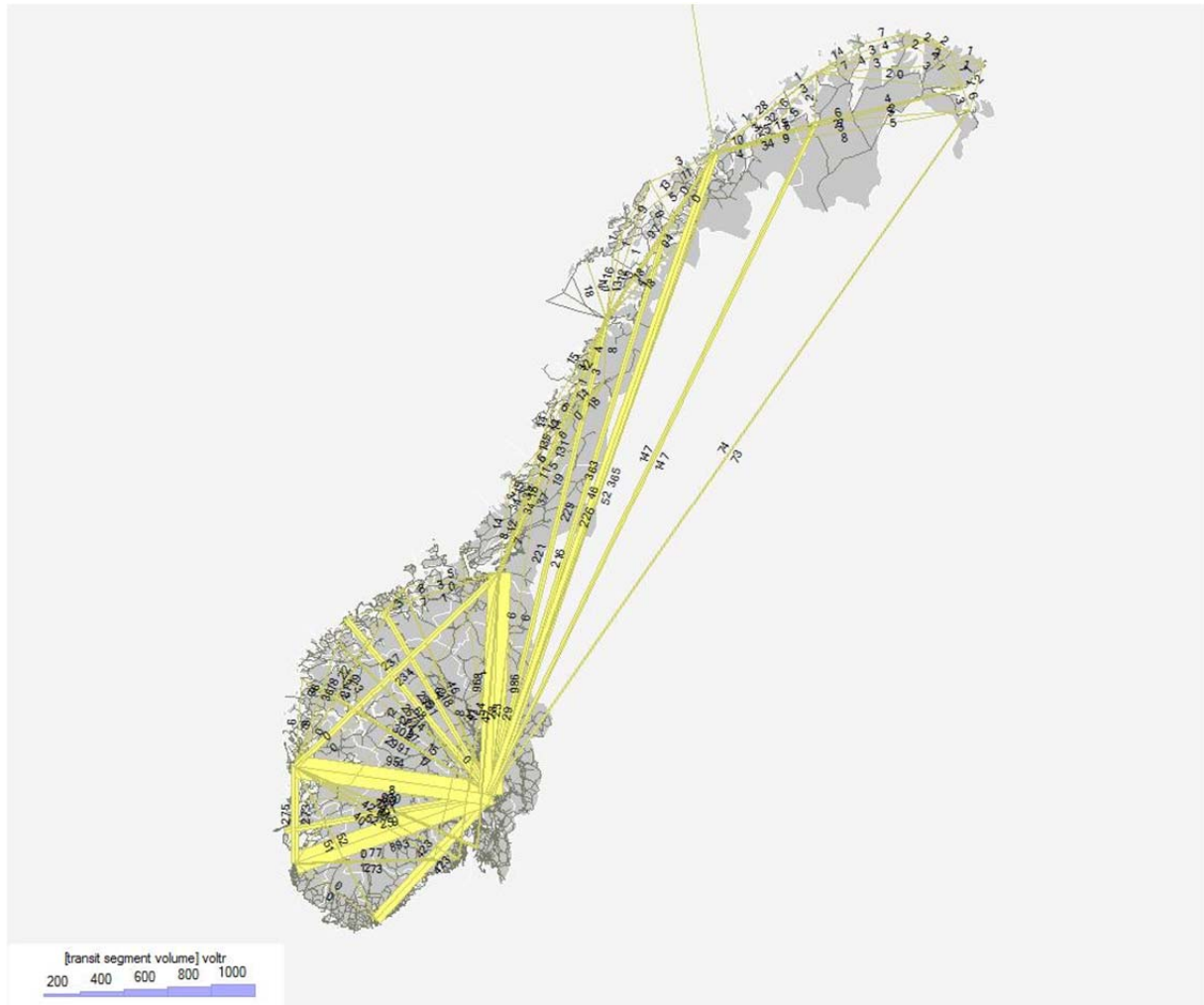
**Figur 8-81 Mellomlang kollektivtrafikk gjennomsnittsdøgn utenom sommeren. Midt-Norge****Figur 8-82 Lang kollektivtrafikk gjennomsnittsdøgn utenom sommeren. Midt-Norge**

### 8.5.3 Flytrafikk

Figur 8-83 Private flyreiser gjennomsnittsdøgn utenom sommeren.



Figur 8-84 Arbeidsrelaterte flyreiser gjennomsnittsdøgn utenom sommeren.



## 8.6 Elastisiteter

### 8.6.1 For en gjennomsnittsmåned utenom sommerferien

#### 8.6.1.1 Inntekt

Inntektsindeksen (global) er her økt fra 1 til 1.1. Inntektselastisitetene ser nå greie ut. Små for arbeid og tjeneste, positive og størst for fritidsreiser. Negativ elastisitet kun for mellomlange besøksreiser med kollektivtransport.

**Tabell 8.4 Inntektselastisiteter i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	M	0.01	0.01	0.01		0.01
TJE	L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	M	0.01	0.01	0.01		0.01
FRI	L	0.49	0.44	0.45	0.46	0.46
	M	0.49	0.43	0.42		0.46
BES	L	0.08	0.03	0.04	0.03	0.04
	M	0.08	0.01	-0.02		0.04
PRI	L	0.07	0.09	0.11	0.09	0.09
	M	0.05	0.12	0.14		0.09
<b>SUM</b>		0.22	0.24	0.11	0.11	0.19

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
TJE		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
FRI		0.49	0.43	0.43	0.46	0.46
BES		0.08	0.01	0.01	0.03	0.04
PRI		0.05	0.12	0.14	0.09	0.09
<b>SUM</b>		0.22	0.24	0.11	0.11	0.19

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.25	0.26	0.13	0.11	0.17
M		0.21	0.24	0.10		0.20
<b>SUM</b>		0.22	0.24	0.11	0.11	0.19

### 8.6.1.2 Kilometersats for skattefradrag

Kilometersatsen for skattefradrag er her økt fra 1.5 til 1.65 (10 %). Dette gir nå i hovedsak positive elastisiteter for arbeidsreisene som blir direkte berørt av endringen. Svakt negative elastisiteter for PT. Dette bør kunne oppfattes som troverdige resultater.

**Tabell 8.5 Elastisiteter for kilometersats for skattefradrag i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	0.20	0.23	-0.01	0.00	0.01
	M	0.19	0.15	-0.08		0.08
TJE	L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
FRI	L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
BES	L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
PRI	L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
<b>SUM</b>		0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.19	0.15	-0.07	0.00	0.06
TJE		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FRI		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PRI		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>SUM</b>		0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
M		0.02	0.00	-0.01		0.01
<b>SUM</b>		0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01

### 8.6.1.3 Kilometerkostnader for bil

Kilometerkostnadene for bil er økt fra 2.1 (priv) og 3.5 (tje) til hhv 2.31 og 3.85 kr/km (10 %). Disse virker nå rimelige.

**Tabell 8.6 Elastisiteter for kilometerkostnader i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.55	-0.36	0.02	0.01	-0.04
	M	-0.56	-0.30	0.24		-0.22
TJE	L	-0.60	-0.34	0.04	0.03	-0.05
	M	-0.19	-0.13	0.10		-0.09
FRI	L	-0.22	-0.19	0.23	0.23	-0.04
	M	-0.09	-0.08	0.19		-0.06
BES	L	-0.34	-0.21	0.14	0.15	-0.03
	M	-0.07	-0.05	0.15		-0.03
PRI	L	-0.37	-0.29	0.15	0.14	-0.05
	M	-0.22	-0.12	0.26		-0.09
<b>SUM</b>		-0.18	-0.12	0.17	0.10	-0.07

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		-0.56	-0.31	0.21	0.01	-0.17
TJE		-0.22	-0.17	0.09	0.03	-0.08
FRI		-0.11	-0.11	0.20	0.23	-0.06
BES		-0.12	-0.10	0.15	0.15	-0.03
PRI		-0.23	-0.13	0.24	0.14	-0.08
<b>SUM</b>		-0.18	-0.12	0.17	0.10	-0.07

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		-0.32	-0.21	0.14	0.10	-0.04
M		-0.16	-0.09	0.18		-0.08
<b>SUM</b>		-0.18	-0.12	0.17	0.10	-0.07



### 8.6.1.4 Bompenger og fergebilletter

Bompenger og fergekostnader er økt med 10 %. Økningen gjelder også tilbringerkostnader for PT og AI, samt ombordkostnader for ferge og bom for buss. Som vi ser gir dette moderate elastisiteter, som forventet.

**Tabell 8.7 Elastisiteter for bompenger og fergebilletter i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.02	-0.01	-0.01	-0.03	-0.02
	M	-0.03	0.00	0.01		-0.01
TJE	L	-0.02	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
	M	-0.01	-0.01	0.01		-0.01
FRI	L	-0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.00
	M	-0.01	-0.01	0.02		-0.01
BES	L	-0.02	-0.01	0.01	0.00	0.00
	M	-0.01	-0.01	0.02		0.00
PRI	L	-0.02	-0.01	0.02	0.00	0.00
	M	-0.02	-0.02	0.03		-0.01
<b>SUM</b>		-0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.01

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		-0.03	0.00	0.01	-0.03	-0.02
TJE		-0.02	-0.01	0.01	-0.01	-0.01
FRI		-0.01	-0.01	0.02	-0.01	-0.01
BES		-0.01	-0.01	0.01	0.00	0.00
PRI		-0.02	-0.02	0.02	0.00	-0.01
<b>SUM</b>		-0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.01

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		-0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.01
M		-0.01	-0.01	0.01		-0.01
<b>SUM</b>		-0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.01

### 8.6.1.5 Reisetid for bil

Reisetid for bil er økt med 10 %. Dette gir svært høye direkte elastisiteter for de lange reisene, som i de første kjøringene. Det er arbeidsreisene som får de største utslagene. For de lange arbeidsreisene blir også krysselastisiteten for PT og AI negativ. Dette virker fremdeles kontraintuitivt, men effektene er svært små.

**Tabell 8.8 Elastisiteter for reisetid med bil i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-2.16	-2.25	-0.05	-0.02	-0.20
	M	-0.60	-0.82	0.24		-0.29
TJE	L	-1.88	-1.90	0.12	0.09	-0.17
	M	-0.45	-0.48	0.28		-0.22
FRI	L	-0.78	-0.89	0.75	0.80	-0.22
	M	-0.16	-0.17	0.36		-0.12
BES	L	-1.16	-1.12	0.41	0.53	-0.15
	M	-0.11	-0.13	0.35		-0.03
PRI	L	-1.51	-1.50	0.31	0.41	-0.35
	M	-0.34	-0.27	0.42		-0.16
<b>SUM</b>		-0.38	-0.39	0.35	0.35	-0.15
				0.01		
		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		-0.70	-0.86	0.20	-0.02	-0.26
TJE		-0.57	-0.73	0.25	0.09	-0.20
FRI		-0.26	-0.34	0.50	0.80	-0.14
BES		-0.31	-0.40	0.38	0.53	-0.07
PRI		-0.45	-0.38	0.40	0.41	-0.19
<b>SUM</b>		-0.38	-0.39	0.35	0.35	-0.15
		CD	CP	PT	AI	SUM
L		-1.12	-1.06	0.40	0.35	-0.20
M		-0.26	-0.22	0.33		-0.13
<b>SUM</b>		-0.38	-0.39	0.35	0.35	-0.15

### 8.6.1.6 Tilbringermotstand for fly

Tilbringertid for fly er økt med 10 %. Dette gir fornuftige direkte elastisiteter for fly, og fornuftige krysselastisiteter, bortsett fra for lange arbeidsreiser som også har negative krysselastisiteter. Dette hadde vi også i de første kjøringene, og selv etter alle de tester og feilsøking som er gjennomført så er det fremdeles tendenser selv om de er små.

**Tabell 8.9 Elastisiteter for tilbringermotstand for fly i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.18	-0.17	-0.16	-0.98	-0.79
	M	0.04	0.04	0.04		0.04
TJE	L	0.16	0.10	0.16	-0.64	-0.40
	M	0.03	0.03	0.03		0.03
FRI	L	0.10	0.10	0.14	-0.54	-0.04
	M	0.00	0.01	0.01		0.00
BES	L	0.09	0.09	0.11	-0.38	-0.06
	M	0.01	0.03	0.02		0.02
PRI	L	0.08	0.06	0.14	-0.80	-0.21
	M	0.02	0.03	0.03		0.02
<b>SUM</b>		0.03	0.04	0.05	-0.62	-0.04

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.03	0.04	0.01	-0.98	-0.21
TJE		0.04	0.05	0.06	-0.64	-0.12
FRI		0.02	0.03	0.05	-0.54	-0.01
BES		0.03	0.05	0.06	-0.38	-0.01
PRI		0.02	0.03	0.05	-0.80	-0.02
<b>SUM</b>		0.03	0.04	0.05	-0.62	-0.04

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.09	0.10	0.11	-0.62	-0.19
M		0.01	0.02	0.03		0.02
<b>SUM</b>		0.03	0.04	0.05	-0.62	-0.04

### 8.6.1.7 Billettpriser for fly

Billettprisene for fly er økt med 10 %. Direkte elastisiteter blir noe høyere enn for tilbringermotstand. Også her blir krysselastisitetene for de lange arbeidsreisene negative.

**Tabell 8.10 Elastisiteter for billettpriser for fly i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.29	-0.29	-0.29	-1.87	-1.48
	M	0.06	0.06	0.05		0.06
TJE	L	0.16	0.11	0.16	-0.75	-0.47
	M	0.02	0.03	0.02		0.02
FRI	L	0.16	0.16	0.23	-0.86	-0.07
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
BES	L	0.11	0.11	0.13	-0.45	-0.07
	M	0.01	0.03	0.02		0.02
PRI	L	0.09	0.08	0.17	-1.05	-0.28
	M	0.02	0.03	0.03		0.03
<b>SUM</b>		0.03	0.04	0.06	-0.89	-0.07

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.04	0.05	0.01	-1.87	-0.39
TJE		0.03	0.04	0.05	-0.75	-0.14
FRI		0.03	0.04	0.08	-0.86	-0.02
BES		0.03	0.05	0.07	-0.45	-0.01
PRI		0.03	0.04	0.06	-1.05	-0.03
<b>SUM</b>		0.03	0.04	0.06	-0.89	-0.07

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.12	0.14	0.13	-0.89	-0.28
M		0.01	0.02	0.03		0.02
<b>SUM</b>		0.03	0.04	0.06	-0.89	-0.07

### 8.6.1.8 Ombordtid for fly

Ombordtid for fly er økt med 10 %. De direkte elastisitetene blir lavere enn de to foregående, men det samme «problemet» med negative krysselastisiteter for lange arbeidsreiser er der fremdeles.

**Tabell 8.11 Elastisiteter for ombordtid for fly i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.08	-0.08	-0.08	-0.53	-0.42
	M	0.02	0.02	0.02		0.02
TJE	L	0.08	0.06	0.08	-0.37	-0.24
	M	0.01	0.02	0.02		0.02
FRI	L	0.06	0.06	0.08	-0.32	-0.03
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
BES	L	0.05	0.05	0.06	-0.21	-0.03
	M	0.01	0.02	0.01		0.01
PRI	L	0.03	0.03	0.05	-0.33	-0.09
	M	0.01	0.01	0.01		0.01
<b>SUM</b>		0.01	0.02	0.03	-0.34	-0.03

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.01	0.02	0.01	-0.53	-0.12
TJE		0.02	0.02	0.03	-0.37	-0.07
FRI		0.01	0.02	0.03	-0.32	-0.01
BES		0.02	0.03	0.03	-0.21	-0.01
PRI		0.01	0.01	0.02	-0.33	-0.01
<b>SUM</b>		0.01	0.02	0.03	-0.34	-0.03

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.05	0.06	0.06	-0.34	-0.11
M		0.01	0.01	0.01		0.01
<b>SUM</b>		0.01	0.02	0.03	-0.34	-0.03

### 8.6.1.9 Ventetid for fly

Ventetid (første og total) er økt med 10 %. Alt virker fornuftig bortsett fra krysselastisitetene for lange arbeidsreiser.

**Tabell 8.12** Elastisiteter for ventetid for fly i versjon V37\_K28\_V28

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.02	-0.02	-0.02	-0.15	-0.12
	M	0.00	0.01	0.00		0.00
TJE	L	0.02	0.02	0.02	-0.10	-0.06
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
FRI	L	0.04	0.04	0.05	-0.19	-0.02
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
BES	L	0.03	0.03	0.04	-0.12	-0.02
	M	0.01	0.01	0.01		0.01
PRI	L	0.02	0.01	0.03	-0.20	-0.06
	M	0.00	0.01	0.01		0.01
<b>SUM</b>		0.01	0.01	0.01	-0.14	-0.01

	CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	0.00	0.00	0.00	-0.15	-0.03
TJE	0.00	0.01	0.01	-0.10	-0.02
FRI	0.01	0.01	0.02	-0.19	0.00
BES	0.01	0.02	0.02	-0.12	0.00
PRI	0.01	0.01	0.01	-0.20	0.00
<b>SUM</b>	0.01	0.01	0.01	-0.14	-0.01

	CD	CP	PT	AI	SUM
L	0.03	0.03	0.03	-0.14	-0.04
M	0.00	0.01	0.01		0.00
<b>SUM</b>	0.01	0.01	0.01	-0.14	-0.01

### 8.6.1.10 Tilbringermotstand for kollektivtransport

Tilbringertid for kollektivtransport er økt med 10 %. Dette gir greie direkte elastisiteter og også fornuftige krysselastisiteter.

**Tabell 8.13** Elastisiteter for tilbringermotstand for kollektivtransport i versjon V37\_K28\_V28

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	0.00	0.01	-0.05	0.01	0.00
	M	0.07	0.02	-0.28		-0.07
TJE	L	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00
	M	0.02	0.02	-0.10		-0.02
FRI	L	0.03	0.03	-0.31	0.04	-0.01
	M	0.01	0.03	-0.29		-0.01
BES	L	0.03	0.03	-0.13	0.05	-0.01
	M	0.02	0.03	-0.12		0.00
PRI	L	0.03	0.03	-0.27	0.06	-0.03
	M	0.05	0.02	-0.22		-0.01
<b>SUM</b>		0.03	0.03	-0.18	0.03	-0.01

	CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	0.06	0.02	-0.25	0.01	-0.05
TJE	0.02	0.02	-0.09	0.00	-0.01
FRI	0.02	0.03	-0.30	0.04	-0.01
BES	0.02	0.03	-0.12	0.05	0.00
PRI	0.05	0.02	-0.23	0.06	-0.02
<b>SUM</b>	0.03	0.03	-0.18	0.03	-0.01

	CD	CP	PT	AI	SUM
L	0.02	0.03	-0.17	0.03	-0.01
M	0.03	0.02	-0.19		-0.01
<b>SUM</b>	0.03	0.03	-0.18	0.03	-0.01

### 8.6.1.11 Billettpris for kollektivtransport

Billettprisene for kollektivtransport er økt med 10 %. Dette gir vesentlig bedre resultater enn i de første rundene både for direkte elastisiteter og krysselastisiteter.

**Tabell 8.14 Elastisiteter for billettpriser for kollektivtransport i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.03	-0.03	-0.75	0.00	-0.11
	M	0.18	0.08	-0.75		-0.17
TJE	L	0.03	0.02	-0.42	0.02	-0.04
	M	0.05	0.06	-0.23		-0.04
FRI	L	0.05	0.05	-0.57	0.07	-0.02
	M	0.02	0.04	-0.41		-0.01
BES	L	0.08	0.07	-0.38	0.11	-0.03
	M	0.04	0.06	-0.22		0.00
PRI	L	0.06	0.05	-0.58	0.12	-0.07
	M	0.10	0.05	-0.44		-0.03
<b>SUM</b>		0.06	0.05	-0.41	0.06	-0.03

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.17	0.08	-0.75	0.00	-0.15
TJE		0.05	0.05	-0.27	0.02	-0.04
FRI		0.03	0.04	-0.46	0.07	-0.01
BES		0.05	0.06	-0.30	0.11	-0.01
PRI		0.09	0.05	-0.47	0.12	-0.03
<b>SUM</b>		0.06	0.05	-0.41	0.06	-0.03

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.06	0.06	-0.48	0.06	-0.04
M		0.06	0.05	-0.38		-0.03
<b>SUM</b>		0.06	0.05	-0.41	0.06	-0.03

### 8.6.1.12 Ombordtid for kollektivtransport

Ombordtid for kollektivtransport er økt med 10 %. Også her er det vesentlige forbedringer fra de første rundene, spesielt for de direkte elastisitetene (unntak mellomlange tjenestereiser). Lange arbeidsreiser får igjen svakt negative krysselastisiteter.

**Tabell 8.15 Elastisiteter for ombordtid for kollektivtransport i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.13	-0.11	-2.35	-0.05	-0.35
	M	0.23	0.10	-0.92		-0.21
TJE	L	0.12	0.07	-2.17	0.08	-0.22
	M	0.01	0.01	0.02		0.01
FRI	L	0.13	0.14	-1.63	0.20	-0.05
	M	0.02	0.05	-0.49		-0.01
BES	L	0.18	0.16	-1.11	0.29	-0.10
	M	0.07	0.11	-0.23		0.02
PRI	L	0.11	0.04	-1.59	0.23	-0.24
	M	0.09	0.07	-0.34		0.00
<b>SUM</b>		0.07	0.08	-0.67	0.15	-0.05

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.21	0.10	-1.11	-0.05	-0.25
TJE		0.02	0.02	-0.38	0.08	-0.07
FRI		0.04	0.07	-0.87	0.20	-0.02
BES		0.09	0.12	-0.62	0.29	-0.02
PRI		0.09	0.07	-0.58	0.23	-0.04
<b>SUM</b>		0.07	0.08	-0.67	0.15	-0.05

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.14	0.13	-1.51	0.15	-0.14
M		0.06	0.07	-0.35		-0.01
<b>SUM</b>		0.07	0.08	-0.67	0.15	-0.05

### 8.6.1.13 Ventetid for kollektivtransport

Ventetidene for kollektivtransport (total og første) er økt med 10 %. Også her er det klare forbedringer, og ingen rariteter.

**Tabell 8.16 Elastisiteter for ventetid for kollektivtransport i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.01	-0.01	-0.32	0.00	-0.04
	M	0.12	0.05	-0.50		-0.12
TJE	L	0.02	0.02	-0.30	0.02	-0.03
	M	0.08	0.09	-0.37		-0.06
FRI	L	0.05	0.05	-0.56	0.07	-0.02
	M	0.01	0.02	-0.24		-0.01
BES	L	0.03	0.03	-0.17	0.05	-0.01
	M	0.02	0.03	-0.13		0.00
PRI	L	0.02	0.01	-0.26	0.05	-0.04
	M	0.03	0.02	-0.14		-0.01
<b>SUM</b>		0.04	0.03	-0.27	0.04	-0.02

	CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	0.11	0.04	-0.47	0.00	-0.10
TJE	0.07	0.08	-0.35	0.02	-0.05
FRI	0.02	0.03	-0.35	0.07	-0.01
BES	0.02	0.03	-0.14	0.05	-0.01
PRI	0.03	0.02	-0.16	0.05	-0.01
<b>SUM</b>	0.04	0.03	-0.27	0.04	-0.02

	CD	CP	PT	AI	SUM
L	0.04	0.04	-0.29	0.04	-0.02
M	0.04	0.03	-0.27		-0.02
<b>SUM</b>	0.04	0.03	-0.27	0.04	-0.02

## 8.6.2 For en gjennomsnittlig sommerferiemåned

### 8.6.2.1 Inntekt

Inntektsindeksen (global) er her økt fra 1 til 1.1. Inntektselastisitetene ser nå greie ut. Små for arbeid og tjeneste, positive og størst for fritidsreiser. Negativ elastisitet kun for mellomlange besøksreiser med kollektivtransport.

Tabell 8.17 Inntektselastisiteter i versjon V37\_K28\_V28

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
	M	0.02	0.02	0.02		0.02
TJE	L	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
	M	0.02	0.02	0.02		0.02
FRI	L	0.50	0.47	0.48	0.48	0.49
	M	0.50	0.47	0.47		0.49
BES	L	0.08	0.02	0.02	0.03	0.04
	M	0.08	0.01	-0.02		0.04
PRI	L	0.03	0.04	0.06	0.05	0.05
	M	0.01	0.08	0.11		0.05
<b>SUM</b>		0.29	0.31	0.17	0.18	0.27

	CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02
TJE	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02
FRI	0.50	0.47	0.47	0.48	0.49
BES	0.08	0.02	0.00	0.03	0.04
PRI	0.02	0.08	0.10	0.05	0.05
<b>SUM</b>	0.29	0.31	0.17	0.18	0.27

	CD	CP	PT	AI	SUM
L	0.33	0.33	0.18	0.18	0.25
M	0.29	0.31	0.16		0.27
<b>SUM</b>	0.29	0.31	0.17	0.18	0.27



### 8.6.2.2 Kilometersats for skattefradrag

Kilometersatsen for skattefradrag er her økt fra 1.5 til 1.65 (10 %). Dette gir nå i hovedsak positive elastisiteter for arbeidsreisene som blir direkte berørt av endringen. Svakt negative elastisiteter for PT og AI. Dette bør kunne oppfattes som troverdige resultater.

**Tabell 8.18 Elastisiteter for kilometersats for skattefradrag i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	0.19	0.22	-0.01	-0.01	0.01
	M	0.19	0.15	-0.08		0.08
TJE	L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
FRI	L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
BES	L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
PRI	L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
<b>SUM</b>		0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.19	0.16	-0.07	-0.01	0.06
TJE		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FRI		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PRI		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>SUM</b>		0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M		0.01	0.00	-0.01		0.00
<b>SUM</b>		0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00

### 8.6.2.3 Kilometerkostnader for bil

Kilometerkostnadene for bil er økt fra 2.1 (priv) og 3.5 (tje) til hhv 2.31 og 3.85 kr/km (10 %). Disse virker nå rimelige.

**Tabell 8.19 Elastisiteter for kilometerkostnader i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.55	-0.36	0.02	0.01	-0.04
	M	-0.56	-0.30	0.22		-0.22
TJE	L	-0.60	-0.34	0.03	0.02	-0.05
	M	-0.18	-0.13	0.10		-0.08
FRI	L	-0.22	-0.20	0.23	0.23	-0.05
	M	-0.09	-0.08	0.19		-0.06
BES	L	-0.34	-0.21	0.14	0.15	-0.03
	M	-0.07	-0.05	0.15		-0.02
PRI	L	-0.37	-0.28	0.16	0.14	-0.05
	M	-0.21	-0.12	0.28		-0.09
<b>SUM</b>		-0.15	-0.12	0.19	0.14	-0.06
		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		-0.56	-0.30	0.20	0.01	-0.16
TJE		-0.22	-0.17	0.09	0.02	-0.07
FRI		-0.11	-0.11	0.20	0.23	-0.06
BES		-0.12	-0.10	0.15	0.15	-0.02
PRI		-0.23	-0.13	0.26	0.14	-0.08
<b>SUM</b>		-0.15	-0.12	0.19	0.14	-0.06
		CD	CP	PT	AI	SUM
L		-0.28	-0.21	0.16	0.14	-0.04
M		-0.13	-0.09	0.20		-0.07
<b>SUM</b>		-0.15	-0.12	0.19	0.14	-0.06

### 8.6.2.4 Bompenger og fergebilletter

Bompenger og fergekostnader er økt med 10 %. Økningen gjelder også tilbringerkostnader for PT og AI, samt ombordkostnader for ferge og bom for buss. Som vi ser gir dette moderate elastisiteter, som forventet.

**Tabell 8.20 Elastisiteter for bompenger og fergebilletter i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.02	0.00	-0.01	-0.03	-0.02
	M	-0.03	0.00	0.01		-0.01
TJE	L	-0.02	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
	M	-0.01	-0.01	0.01		-0.01
FRI	L	-0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.00
	M	-0.01	-0.01	0.02		-0.01
BES	L	-0.02	-0.01	0.01	0.00	0.00
	M	-0.01	-0.01	0.02		0.00
PRI	L	-0.02	-0.01	0.02	0.00	0.00
	M	-0.02	-0.02	0.03		-0.01
<b>SUM</b>		-0.01	-0.01	0.02	-0.01	-0.01
					0.00	
		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		-0.03	0.00	0.01	-0.03	-0.01
TJE		-0.02	-0.01	0.01	-0.01	-0.01
FRI		-0.01	-0.01	0.02	-0.01	-0.01
BES		-0.01	-0.01	0.01	0.00	0.00
PRI		-0.02	-0.02	0.03	0.00	-0.01
<b>SUM</b>		-0.01	-0.01	0.02	-0.01	-0.01
		CD	CP	PT	AI	SUM
L		-0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.00
M		-0.01	-0.01	0.02		-0.01
<b>SUM</b>		-0.01	-0.01	0.02	-0.01	-0.01

### 8.6.2.5 Reisetid for bil

Reisetid for bil er økt med 10 %. Dette gir svært høye direkte elastisiteter for de lange reisene, som i de første kjøringene. Det er arbeidsreisene som får de største utslagene. For de lange arbeidsreisene blir også krysselastisiteten for PT negativ. Dette virker fremdeles kontraintuitivt, men effektene er svært små.

**Tabell 8.21 Elastisiteter for reisetid med bil i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-2.13	-2.20	-0.02	0.00	-0.17
	M	-0.61	-0.82	0.22		-0.29
TJE	L	-1.89	-1.90	0.11	0.09	-0.17
	M	-0.45	-0.48	0.28		-0.21
FRI	L	-0.79	-0.90	0.74	0.79	-0.23
	M	-0.15	-0.17	0.37		-0.12
BES	L	-1.15	-1.11	0.42	0.54	-0.15
	M	-0.11	-0.13	0.36		-0.03
PRI	L	-1.50	-1.48	0.32	0.42	-0.35
	M	-0.34	-0.27	0.44		-0.17
<b>SUM</b>		-0.33	-0.37	0.39	0.49	-0.15
				0.02		
		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		-0.71	-0.85	0.19	0.00	-0.25
TJE		-0.57	-0.72	0.24	0.09	-0.20
FRI		-0.26	-0.34	0.50	0.79	-0.15
BES		-0.31	-0.40	0.38	0.54	-0.07
PRI		-0.44	-0.39	0.41	0.42	-0.20
<b>SUM</b>		-0.33	-0.37	0.39	0.49	-0.15
		CD	CP	PT	AI	SUM
L		-1.00	-1.01	0.48	0.49	-0.21
M		-0.21	-0.20	0.36		-0.12
<b>SUM</b>		-0.33	-0.37	0.39	0.49	-0.15

### 8.6.2.6 Tilbringermotstand for fly

Tilbringertid for fly er økt med 10 %. Dette gir fornuftige direkte elastisiteter for fly, og fornuftige krysselastisiteter, bortsett fra for lange arbeidsreiser som også har negative krysselastisiteter. Dette hadde vi også i de første kjøringene, og selv etter alle de tester og feilsøking som er gjennomført så er det fremdeles tendenser selv om de er små.

**Tabell 8.22 Elastisiteter for tilbringermotstand for fly i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.14	-0.07	-0.08	-0.88	-0.70
	M	0.04	0.04	0.04		0.04
TJE	L	0.14	0.08	0.13	-0.65	-0.42
	M	0.03	0.04	0.04		0.04
FRI	L	0.10	0.10	0.14	-0.54	-0.05
	M	0.00	0.01	0.01		0.00
BES	L	0.09	0.09	0.11	-0.38	-0.06
	M	0.02	0.03	0.03		0.02
PRI	L	0.06	0.05	0.13	-0.79	-0.22
	M	0.02	0.03	0.03		0.02
<b>SUM</b>		0.02	0.03	0.05	-0.58	-0.02

	CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	0.03	0.04	0.02	-0.88	-0.18
TJE	0.04	0.04	0.05	-0.65	-0.12
FRI	0.02	0.03	0.05	-0.54	-0.01
BES	0.03	0.05	0.06	-0.38	-0.01
PRI	0.02	0.03	0.05	-0.79	-0.02
<b>SUM</b>	0.02	0.03	0.05	-0.58	-0.02

	CD	CP	PT	AI	SUM
L	0.09	0.09	0.11	-0.58	-0.13
M	0.01	0.02	0.02		0.01
<b>SUM</b>	0.02	0.03	0.05	-0.58	-0.02

### 8.6.2.7 Billettpriser for fly

Billettprisene for fly er økt med 10 %. Direkte elastisiteter blir noe høyere enn for tilbringermotstand. Også her blir krysselastisitetene for de lange arbeidsreisene negative.

**Tabell 8.23 Elastisiteter for billettpriser for fly i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.21	-0.14	-0.15	-1.64	-1.28
	M	0.06	0.06	0.06		0.06
TJE	L	0.16	0.11	0.15	-0.74	-0.47
	M	0.03	0.03	0.03		0.03
FRI	L	0.16	0.16	0.22	-0.88	-0.07
	M	0.00	0.01	0.01		0.01
BES	L	0.11	0.11	0.13	-0.45	-0.07
	M	0.02	0.03	0.03		0.02
PRI	L	0.10	0.08	0.18	-1.04	-0.27
	M	0.02	0.03	0.04		0.03
<b>SUM</b>		0.03	0.05	0.07	-0.83	-0.04

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.04	0.06	0.03	-1.64	-0.34
TJE		0.04	0.05	0.06	-0.74	-0.14
FRI		0.03	0.05	0.08	-0.88	-0.02
BES		0.04	0.05	0.07	-0.45	-0.01
PRI		0.03	0.04	0.07	-1.04	-0.02
<b>SUM</b>		0.03	0.05	0.07	-0.83	-0.04

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.13	0.14	0.16	-0.83	-0.18
M		0.01	0.02	0.03		0.02
<b>SUM</b>		0.03	0.05	0.07	-0.83	-0.04

### 8.6.2.8 Ombordtid for fly

Ombordtid for fly er økt med 10 %. De direkte elastisitetene blir lavere enn de to foregående, men det samme «problemet» med negative krysselastisiteter for lange arbeidsreiser er der fremdeles.

**Tabell 8.24 Elastisiteter for ombordtid for fly i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.05	-0.03	-0.03	-0.47	-0.37
	M	0.02	0.02	0.02		0.02
TJE	L	0.08	0.05	0.08	-0.38	-0.24
	M	0.02	0.02	0.02		0.02
FRI	L	0.06	0.06	0.08	-0.32	-0.03
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
BES	L	0.05	0.05	0.06	-0.21	-0.03
	M	0.01	0.02	0.01		0.01
PRI	L	0.03	0.03	0.05	-0.33	-0.09
	M	0.01	0.01	0.01		0.01
<b>SUM</b>		0.01	0.02	0.03	-0.31	-0.01

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.01	0.02	0.01	-0.47	-0.10
TJE		0.02	0.02	0.03	-0.38	-0.07
FRI		0.01	0.02	0.03	-0.32	-0.01
BES		0.02	0.03	0.04	-0.21	0.00
PRI		0.01	0.01	0.02	-0.33	-0.01
<b>SUM</b>		0.01	0.02	0.03	-0.31	-0.01

		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.05	0.06	0.06	-0.31	-0.07
M		0.01	0.01	0.01		0.01
<b>SUM</b>		0.01	0.02	0.03	-0.31	-0.01

### 8.6.2.9 Ventetid for fly

Ventetid (første og total) er økt med 10 %. Alt virker fornuftig bortsett fra krysselastisitetene for private reiser og tjenestereiser.

**Tabell 8.25 Elastisiteter for ventetid for fly i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.02	-0.01	-0.01	-0.13	-0.10
	M	0.01	0.01	0.00		0.01
TJE	L	0.02	0.01	0.02	-0.10	-0.07
	M	0.00	0.01	0.00		0.00
FRI	L	0.04	0.04	0.05	-0.19	-0.02
	M	0.00	0.00	0.00		0.00
BES	L	0.03	0.03	0.04	-0.12	-0.02
	M	0.01	0.01	0.01		0.01
PRI	L	0.02	0.02	0.03	-0.20	-0.05
	M	0.00	0.01	0.01		0.01
<b>SUM</b>		0.01	0.01	0.02	-0.15	-0.01
					0.00	
		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.00	0.00	0.00	-0.13	-0.03
TJE		0.01	0.01	0.01	-0.10	-0.02
FRI		0.01	0.01	0.02	-0.19	0.00
BES		0.01	0.02	0.02	-0.12	0.00
PRI		0.01	0.01	0.01	-0.20	0.00
<b>SUM</b>		0.01	0.01	0.02	-0.15	-0.01
		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.03	0.03	0.04	-0.15	-0.03
M		0.00	0.00	0.01		0.00
<b>SUM</b>		0.01	0.01	0.02	-0.15	-0.01

### 8.6.2.10 Tilbringermotstand for kollektivtransport

Tilbringertid for kollektivtransport er økt med 10 %. Dette gir greie direkte elastisiteter og også fornuftige krysselastisiteter.

**Tabell 8.26 Elastisiteter for tilbringermotstand for kollektivtransport i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	0.00	0.01	-0.31	0.01	-0.03
	M	0.12	0.04	-0.49		-0.13
TJE	L	0.03	0.02	-0.30	0.02	-0.03
	M	0.08	0.09	-0.36		-0.06
FRI	L	0.05	0.05	-0.56	0.07	-0.02
	M	0.01	0.02	-0.25		0.00
BES	L	0.03	0.03	-0.17	0.05	-0.01
	M	0.02	0.03	-0.13		0.00
PRI	L	0.02	0.01	-0.26	0.05	-0.04
	M	0.03	0.02	-0.14		-0.01
<b>SUM</b>		0.03	0.03	-0.26	0.05	-0.01
					0.00	
		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.11	0.04	-0.47	0.01	-0.10
TJE		0.07	0.08	-0.35	0.02	-0.05
FRI		0.02	0.03	-0.36	0.07	-0.01
BES		0.02	0.03	-0.14	0.05	-0.01
PRI		0.03	0.02	-0.17	0.05	-0.01
<b>SUM</b>		0.03	0.03	-0.26	0.05	-0.01
		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.04	0.04	-0.32	0.05	-0.02
M		0.03	0.03	-0.23		-0.01
<b>SUM</b>		0.03	0.03	-0.26	0.05	-0.01

### 8.6.2.11 Billettpris for kollektivtransport

Billettprisene for kollektivtransport er økt med 10 %. Dette gir vesentlig bedre resultater enn i de første rundene både for direkte elastisiteter og krysselastisiteter.

**Tabell 8.27 Elastisiteter for billettpriser for kollektivtransport i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.02	0.00	-0.71	0.01	-0.09
	M	0.18	0.07	-0.72		-0.18
TJE	L	0.03	0.02	-0.41	0.02	-0.04
	M	0.05	0.06	-0.23		-0.04
FRI	L	0.05	0.05	-0.57	0.07	-0.02
	M	0.02	0.04	-0.42		-0.01
BES	L	0.08	0.07	-0.38	0.12	-0.03
	M	0.05	0.06	-0.22		0.00
PRI	L	0.06	0.04	-0.60	0.12	-0.07
	M	0.09	0.05	-0.47		-0.02
<b>SUM</b>		0.05	0.05	-0.42	0.07	-0.02
					0.00	
		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.17	0.06	-0.72	0.01	-0.15
TJE		0.05	0.05	-0.26	0.02	-0.04
FRI		0.03	0.04	-0.47	0.07	-0.01
BES		0.05	0.06	-0.30	0.12	-0.01
PRI		0.09	0.05	-0.50	0.12	-0.03
<b>SUM</b>		0.05	0.05	-0.42	0.07	-0.02
		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.06	0.06	-0.49	0.07	-0.03
M		0.05	0.04	-0.39		-0.02
<b>SUM</b>		0.05	0.05	-0.42	0.07	-0.02

### 8.6.2.12 Ombordtid for kollektivtransport

Ombordtid for kollektivtransport er økt med 10 %. Også her er det vesentlige forbedringer fra de første rundene, spesielt for de direkte elastisitetene (unntak mellomlange tjenestereiser). Lange arbeidsreiser får igjen svakt negative krysselastisiteter.

**Tabell 8.28 Elastisiteter for ombordtid for kollektivtransport i versjon V37\_K28\_V28**

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	-0.08	-0.02	-2.25	0.00	-0.30
	M	0.23	0.08	-0.91		-0.22
TJE	L	0.11	0.06	-2.17	0.08	-0.22
	M	0.01	0.02	0.02		0.02
FRI	L	0.13	0.13	-1.64	0.20	-0.05
	M	0.03	0.05	-0.50		-0.01
BES	L	0.18	0.16	-1.11	0.29	-0.10
	M	0.07	0.11	-0.23		0.02
PRI	L	0.11	0.04	-1.58	0.23	-0.24
	M	0.09	0.07	-0.36		0.00
<b>SUM</b>		0.07	0.08	-0.71	0.19	-0.04
					0.01	
		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.21	0.08	-1.09	0.00	-0.25
TJE		0.02	0.02	-0.37	0.08	-0.07
FRI		0.04	0.07	-0.89	0.20	-0.02
BES		0.09	0.12	-0.62	0.29	-0.02
PRI		0.09	0.06	-0.61	0.23	-0.04
<b>SUM</b>		0.07	0.08	-0.71	0.19	-0.04
		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.14	0.13	-1.46	0.19	-0.11
M		0.05	0.06	-0.38		-0.01
<b>SUM</b>		0.07	0.08	-0.71	0.19	-0.04

### 8.6.2.13 Ventetid for kollektivtransport

Ventetidene for kollektivtransport (total og første) er økt med 10 %. Også her er det klare forbedringer, og ingen rariteter.

**Tabell 8.29** Elastisiteter for ventetid for kollektivtransport i versjon V37\_K28\_V28

		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB	L	0.00	0.01	-0.31	0.01	-0.03
	M	0.12	0.04	-0.49		-0.13
TJE	L	0.03	0.02	-0.30	0.02	-0.03
	M	0.08	0.09	-0.36		-0.06
FRI	L	0.05	0.05	-0.56	0.07	-0.02
	M	0.01	0.02	-0.25		0.00
BES	L	0.03	0.03	-0.17	0.05	-0.01
	M	0.02	0.03	-0.13		0.00
PRI	L	0.02	0.01	-0.26	0.05	-0.04
	M	0.03	0.02	-0.14		-0.01
<b>SUM</b>		0.03	0.03	-0.26	0.05	-0.01
					0.00	
		CD	CP	PT	AI	SUM
ARB		0.11	0.04	-0.47	0.01	-0.10
TJE		0.07	0.08	-0.35	0.02	-0.05
FRI		0.02	0.03	-0.36	0.07	-0.01
BES		0.02	0.03	-0.14	0.05	-0.01
PRI		0.03	0.02	-0.17	0.05	-0.01
<b>SUM</b>		0.03	0.03	-0.26	0.05	-0.01
		CD	CP	PT	AI	SUM
L		0.04	0.04	-0.32	0.05	-0.02
M		0.03	0.03	-0.23		-0.01
<b>SUM</b>		0.03	0.03	-0.26	0.05	-0.01



© Forfatter/Møreforskning Molde AS

Forskriftene i åndsverkloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller fremstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfatter/Møreforskning Molde AS er all annen eksemplarframstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.



**MØREFORSKING**  
MOLDE

MØREFORSKING MOLDE AS  
Britvegen 4, NO-6410 Molde  
Telefon +47 71 21 40 00

[mfm@himolde.no](mailto:mfm@himolde.no)  
[www.moreforsk.no](http://www.moreforsk.no)



**Høgskolen i Molde**  
Vitenskapelig høgskole i logistikk

HØGSKOLEN I MOLDE  
Postboks 2110, NO-6402 Molde  
Telefon +47 71 21 40 00  
Telefaks+47 71 21 41 00

[post@himolde.no](mailto:post@himolde.no)  
[www.himolde.no](http://www.himolde.no)