



NTM 5

Den nasjonale persontransportmodellen

Versjon 5

Tom N. Hamre

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

Tittel: NTM 5 - Den nasjonale persontransportmodellen - Versjon 5

Forfatter(e): Tom N. Hamre

TØI rapport 555/2002
Oslo, 2002-07
34 sider
ISBN 82-480-0241-1
ISSN 0802-0175

Finansieringskilde:

SD, Arbeidsgruppe for Transportanalyser - Nasjonal transportplan (Vegdirektoratet, Jernbaneverket, Luftfartsverket og Kystverket)

Prosjekt: 2737 Implementering, kalibrering og verifisering av NTM5

Prosjektleder: Tom N. Hamre

Kvalitetsansvarlig: Odd I. Larsen

Emneord:

EMME/2; RVU; etterspørselsmodeller; nettverksmodeller

Sammendrag:

NTM 5 er en videreutvikling av modellene for lange personreiser (>100km) i NTM 4, og framstår uavhengig av NTM 4. Modellene er reformulert og estimert på ny RVU 97/98. Det er etablert oppdaterte transportnettverk (vegnett og kollektivtilbud i nettverksmodellen EMME/2) med en finere soneinndeling, samt nye sonedata. NTM 5 modellerer etterspørsel etter reiser mellom alle langdistanse par av 1428 soner, fordelt på reisemidlene bil, buss, båt, tog og fly.

Title: NTM 5.The Norwegian national transport model - Version 5

Author(s): Tom N. Hamre

TØI report 555/2002
Oslo: 2002-07
34 pages
ISBN 82-480-0241-1
ISSN 0802-0175

Financed by:

Ministry of Transport and Communications, Norway. Working Group for Transport Analysis, Norwegian National Transport Plan

Project: 2737 Implementing and validating NTM 5

Project manager: Tom N. Hamre

Quality manager: Odd I. Larsen

Key words:

travel demand modelling; network modelling; EMME/2

Summary:

NTM 5 represents a development of the long distance part (trips > 100 km) of the existing version of the Norwegian national transport model, NTM 4 (phase 4). The model system consists of logit models calculating the demand for car and passenger transport. NTM 5 is estimated and applied utilizing the new national travel survey (RVU 97/98), updated transport networks (EMME/2) and zonal data - at a finer level of detail.

Language of report: Norwegian

Rapporten kan bestilles fra:
Transportøkonomisk institutt, Biblioteket
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

The report can be ordered from:
Institute of Transport Economics, The library
Gaustadalleen 21, NO 0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

På oppdrag fra Arbeidsgruppe for Transportanalyser – Nasjonal Transportplan 2006 - 2015 (tverretattlig gruppe sammensatt av representanter fra Vegdirektoratet, Jernbaneverket, Luftfartsverket og Kystverket) har TØI videreutviklet Den nasjonale persontransportmodellen. Dette har i hovedsak dreiet seg om etablering av nye modeller for lange reiser og har resultert i det vi betegner som NTM 5. Arbeidet har vært inndelt i tre delprosjekter; A: Tilrettelegging av data (reisevaneundersøkelse, nettverksdata og sonedata), B: Estimering av modeller, C: Implementering, kalibrering og verifisering.

I forbindelse med siste delprosjekt oppsummeres i denne rapporten hovedpunktene fra hele prosjektet, samtidig som anvendelse av modellsystemet beskrives. Rapporten henviser til andre TØI-dokumenter for videre detaljer.

Arbeidet er gjennomført av forskerne Jens Rekdal, Berit Grue og Tom N. Hamre, som også har vært prosjektleder for siste delprosjekt. Professor Odd I. Larsen, Høgskolen i Molde/Møreforskning har hatt ansvar for kvalitetssikringen. Sekretær Kari Tangen har stått for den endelige tekstbehandlingen.

Oslo, juli 2002
Transportøkonomisk institutt

Knut Østmoe
instituttssjef

Ingunn Stangeby
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

| | |
|---|-----------|
| 1 Introduksjon | 1 |
| 2 Modellstruktur for etterspørsel etter lange reiser | 2 |
| 3 Reisevanedata, nettverksmodell og sonedata | 4 |
| 4 Delmodellene..... | 5 |
| 4.1 Valg av reisefrekvens | 6 |
| 4.2 Valg av reisemiddel og reisemål..... | 6 |
| 4.3 Segmentering etter førerkortinnehav og biltilgang..... | 7 |
| 5 Anvendelse | 9 |
| 5.1 Estimerte modeller i praksis | 9 |
| 5.2 Resultater og aggregeringsnivåer | 9 |
| 5.3 Programmer, dataflyt og styrefiler | 9 |
| 5.4 En kortfattet brukerveiledning – anvendelse med EMME/2..... | 16 |
| 5.5 Brukergrensesnittet | 19 |
| 5.6 Anvendelse med andre nettverksmodeller | 21 |
| 6 Validering og kalibrering | 22 |
| 6.1 Aggregerte resultater..... | 22 |
| 6.2 Elastisiteter | 22 |
| 6.3 Avsluttende kommentarer..... | 26 |
| 7 Referanser | 27 |

Vedlegg

Sammendrag:

NTM 5 – Den nasjonale persontransportmodellen, versjon 5

NTM 5 er en videreutvikling av TØIs modellsystem for nasjonal persontransport, og bygger i stor grad på de samme modellteoretiske og strukturelle angrepsmåtene som versjon 4 (fase 4). Gjennom fase 5 er det imidlertid bare modellene for lange reiser (over 100 km) som er videreutviklet. Som i NTM 4 beregner modellene etterspørsel etter personreiser - fordelt på ulike reisemidler og reisehensikter - mellom soner i landet. I NTM 4 er dette 435 kommuner; i NTM 5 er det 1428 såkalte NTPL-soner.

Arbeidet med utviklingen av NTM 5 kan oppsummeres i tre hovedpunkter:

- *Tilrettelegging av data* – Analyse og bearbeiding av nasjonal reisevaneundersøkelse, RVU 97/98. Etablering og anvendelse av nye transportnettverk med ny soneinndeling i nettverksmodellen EMME/2. Oppdatering og etablering av sonedata for ny soneinndeling (befolkning, arbeidsplasser med mer).
- *Formulering og estimering av modeller* – Anvendelse av programmet Alogit (versjonene 4 og 3.8) for formulering og estimering av logit-modeller med data for observert reiseaktivitet (RVU), transporttilbud (EMME/2), samt soneinnhold.
- *Implementering* – Etablering av en kjørbær PC-applikasjon der alle delmodeller er integrert i ett system. Programmering av modeller og dataflyt med et enkelt brukergrensesnitt.

Valg av reisemiddel og reisemål uttrykkes i en strukturert multinomisk logit-modell for hver av fire reisehensikter. Binomiske modeller for reise-frekvens (reisehyppighet) estimeres deretter for hver av de samme reisehensiktene. Tilgang til bil er en viktig parameter ved beregning av sannsynligheten for å reise med bil. Det er derfor estimert og etablert modeller for segmentering av befolkningen i hver sone etter nettopp biltilgjengelighet (kategorisert gjennom ulike forhold mellom antall førerkort og antall biler i en husholdning).

Anvendelse av modellsystemet NTM 5 innebærer å legge inn/endre forutsetninger om kostnads- og inntektsutvikling, demografiske variable, eller eventuelle infrastrukturtiltak i nettverksmodellen EMME/2. Ved hjelp av nettverksmodellen genereres matriser med reisetider, ventetid, kostnader etc, som må angis som input til modellkjøring.

Denne rapporten representerer i seg selv ikke en total dokumentasjon av NTM 5. For ytterligere detaljer henvises til referanselisten.

Summary:

NTM 5 - The Norwegian National Transport Model - Version 5

NTM 5 represents a development of the long distance part (trips > 100 km) of the existing version of the Norwegian national transport model, NTM 4 (phase 4). The model system consists of logit models calculating the demand for car and passenger transport.

Development of the NTM 5 can be summarized as three main tasks:

- *Data preparation* – National travel survey analysis and preparation. Transport network updates in EMME/2 (road and public transport). Establishing zonal data and level of service at a finer zonal detail.
- *Model formulation and estimation* – Alogit estimation utilizing the new national travel survey, level of service and zonal data.
- *Establishing the application system* – Sub-model programming and integration. Data flow and a simple user interface.

Mode and destination choice is formulated as one nested multinomial logit-model for each travel purpose (size variables representing zonal attraction). Binomial frequency models is then estimated separately for each of these four travel purposes and linked with the mode-destination models through a logsum parameter. Car availability enters into the car utility functions as dummy variables representing five different “levels“ of car availability. For the application system, the population is segmented with respect to this car availability classification, using a separate “segmentation model”.

Applying the model system implies altering cost and income assumptions, demographic variables, or generating level of service scenario matrices through the use of EMME/2.

1 Introduksjon

NTM 5 er en videreutvikling av TØIs modellsystem for nasjonal persontransport og bygger i stor grad på de samme modellteoretiske og strukturelle angrepsmåtene som versjon 4 (Grue mfl. 1999). I fase 5 er det bare modellene for lange reiser (over 100 km) som er videreutviklet.

Utvikling av et system av denne typen baserer seg på å spesifisere modeller som uttrykker individets valg av reisefrekvens (reisehyppighet), reisemål (destinasjon i form av et avgrenset geografisk område) og reisemiddel (bil og rutegående kollektivtransport) som funksjoner av de ulike komponentene som beskriver transporttilbudet, de alternative reisemålene og karakteristika ved individet selv. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU) gir observert reiseaktivitet (valg som er foretatt av en antall intervjuobjekter) og anvendes her for å ”estimere” de reisendes preferanser (vektlegging av de ulike reiserelaterte komponentene). For å beregne data for transporttilbudet (både for de valg som er foretatt og for valg som alternativt kunne vært foretatt) benytter vi oss av nettverksmodellen EMME/2. At et individ har valgt ett alternativ framfor et annet (gitt ved en observasjon i RVU-en) er forutsetningen for å kunne estimere modellene.

Anvendelse av modellsystemet innebærer å studere effekter av endrede overordnede forutsetninger som inntekts- og kostnadsutvikling, demografi, eller mer spesifikke tiltak i infrastrukturen (vegnett eller rutetilbud i nettverksmodellen).

Videreutviklingen fra NTM 4 til NTM 5 har først og fremst bestått i overgangen til en finere soneinndeling med oppdaterte nettverk og kollektivrutebeskrivelser samt modellestimering på nye reisevane- og sonedata. Opplegget for demografisk segmentering og modellering av førerkortinnehav og biltilgang for de reisende er også endret.

Som i versjon 4 beregner modellene etterspørsel etter personreiser - fordelt på ulike reisemidler og reisehensikter - mellom soner i landet. I NTM 4 er dette 435 kommuner; i NTM 5 er det 1428 såkalte NTPL-soner (Nasjonal TransportPlan, Lange reiser). Ved totale analyser eller prognoser benyttes fortsatt de samme modeller for korte reiser (under 10 mil én veg) som i NTM 4 og opplegget for beregning av biltilgang som er knyttet til disse modeller.

Arbeidet med tilrettelegging av data og estimering av nye delmodeller for lange reiser er dokumentert tidligere i prosjektet. Her oppsummeres hovedtrekkene ved det nye systemet, og denne rapporten skal også fungere som en brukerveiledning. Det legges ikke stor vekt på tekniske detaljer her, men refereres til andre dokumenter. Samlet oversikt over modellparametere og estimeringsresultater vises i den tekniske dokumentasjonen (Hamre 2002).

Prosjektet ”Grunnprognoser for utvikling i innenlands persontransport 2001 – 2020” (Gjelsvik 2002) er første konkrete anvendelse av NTM 5 og gir en del mer detaljerte modellresultater som ikke er med i denne rapporten¹.

¹ Modellenes anvendelse for prognoser var strengt tatt ikke en del av utviklingen av NTM 5. Spesielle modelltekniske grep og tilpasninger som er gjort i den forbindelse er dokumentert i grunnprognoseprosjektet.

2 Modellstruktur for etterspørsel etter lange reiser

Oppbyggingen av selve systemet er som sagt i en viss grad gitt fra NTM 4. Når vi skal modellere etterspørsel etter reiser, må vi forholde oss til de data som er tilgjengelige samt anerkjent modellteori. Oppgaven det innebærer ”å beregne reiseaktiviteten” kan bare løses ved å splitte opp problemet i ulike delmodeller og gjøre en rekke forenklinger. Deretter ligger utfordringen i å estimere ”gode” modeller – det vil si modeller som gjenskaper RVU-en godt og har gode statistiske (estimeringstekniske) egenskaper. Modellene må også kunne fungere godt sammen når de skal integreres i et totalsystem. Samtidig må modellene være greie å forholde seg til ved konkret anvendelse.

I NTM 5 anvendes logit-formuleringer (Ben-Akiva og Lerman 1985) for alle delmodeller. Den første inndelingen i delmodeller gjøres etter reisehensikt (formålet med reisen), og for hver reisehensikt estimerer vi egne modeller for valg av reisefrekvens og valg av reisemål/reisemiddel. Dessuten er førerkortinnhav og biltilgang en kritisk parameter i reisemiddelvalget, og vi behandler dette i en separat modell som går på tvers av reisehensiktene. Alle modellene henger sammen ved at biltilgjengelighet (forholdet mellom antall biler og antall førerkort i et hushold) styrer reisemiddelvalget; reisemål og reisemiddel velges med simultan avhengighet; mens reisefrekvens til en viss grad styres av modellene under. Variable som kjønn, alder, husholdstype² og inntektssegment slår dessuten inn på ulike steder i modellsystemet.

Tabell 2.1 viser noen av de viktigste variablene vi kan inkludere i ulike delmodeller i modellsystemet.

Modellestimering basert på reisevanedata er én side av modellutviklingen; implementering³ og anvendelse en annen. Individdata som er tilgjengelige for alle som har utført reiser i RVU-en vil bare delvis la seg gjenskape når modellene skal anvendes på landets totale befolkning. Vi må da i

større grad benytte oss av gjennomsnittsbetraktninger for å representere variable som inntekt, familiekarakteristika og stilling i arbeidslivet.

I første omgang deles en sones befolkning inn etter kjønn og alderskategorier (2 kjønn x 7 aldersintervaller = 14 kategorier). Det opereres med gjennomsnittsverdier for andre variable fordelt på kjønn og alder så langt det er mulig.

I NTM 5 har vi videre valgt å innføre en segmentering av befolkningen etter ulike grader av tilgang til bil. Dette er en modell som for hver enkelt sone sørger for å dele befolkningen, og hver kjønn og alderskategori av denne, inn i fem grupper avhengig av biltilgang. Biltilgang defineres her ved ulike kombinasjoner av førerkortinnhav og bilhold i et hushold. Dette er nærmere beskrevet i eget arbeidsdokument (Larsen 2002).

I modellene for valg av reisemiddel er det derfor estimert parametere for nettopp ulike grader av biltilgang. Dette gir en mekanisme der ulike demografiske segmenter får ulik ”motstand” mot å velge bil som reisemiddel - avhengig av tilgang til bil. Det vil si: en person i et segment med full biltilgang (personen har førerkort og antall førerkort i husholdet er mindre enn eller lik antall biler) får høyere sannsynlighet for å velge bil enn en person i et segment med delvis tilgang til bil (førerkort og færre biler enn antall førerkort i husholdet). Den faktiske sammenhengen mellom graden av biltilgang og valg av reisemiddel estimeres på bakgrunn av RVU-en.

² Med husholdstype mener vi her et sett av variable som er knyttet til selve husholdet, dvs f eks antall barn og husholdets inntekt.

³ Med implementering mener vi her utvikling og programmering av applikasjonen som brukes for å gjennomføre modellkjøringene.

Tabell 2.1: Variable, generelt

| Transporttilbud, bil | Transporttilbud, kollektivt | Individet | Sone som reisemål |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Reisetid "dør til dør" • Bensinforbruk • Kostnader til bom og ferge • Biltilgjengelighet (førerkortinnehav og bilhold) | <ul style="list-style-type: none"> • Ombordtid • Tilbringertid (el avstand) • Forventet ventetid (el tilbudets frekvens) • Antall bytter • Takster (billettpris) | <ul style="list-style-type: none"> • Kjønn og alder • Inntekt (personlig eller hushold) • Yrke, stilling i arbeidslivet • Husholdstype og grad av biltilgjengelighet • Sone/geografi/sentralitet | <ul style="list-style-type: none"> • Befolkning • Arbeidsplasser i ulike næringskategorier • Hoteller (el hotellsenger) • Hytter og fritidshus • Transporttilbud |

TØI rapport 555/2002

3 Reisevanedata, nettverksmodell og sonedata

Tilrettelegging av data for estimering av nye modeller for lange reiser er omhandlet i egen rapport (Rekdal mfl. 2001). Denne tar for seg en rekke problemstillinger og tekniske detaljer relatert til:

1. RVU 1997/1998
2. Soneinndeling
3. Vegnettet
4. Kollektivtilbudet
5. Veg- og rutevalgsalgoritmer
6. Generering av transportkvalitetsdata
7. Sonedata (soneinnhold)

Hensikten med å beskrive transporttilbudet i en nettverksmodell er i første omgang å kunne estimere modeller. Valgene med hensyn til reisemiddel og reisemål som er representert i RVU-en må kobles til data om reisetider, kostnader med mer. Samtidig må vi ha data om valgene som alternativt kunne vært foretatt; det er dette som gjør det mulig å estimere modeller som uttrykker de reisendes preferanser rundt de variable vi inkluderer i modellene. Overgangen til 1428 tettstedsbaserte soner medfører en kvalitetsheving med hensyn til nøyaktigheten til transportkvalitetsdataene.

RVU-dataene må i seg selv også bearbeides i relativt stor grad for å kunne anvendes innenfor det valgte modellkonseptet. Arbeidet omfatter blant annet gjennomgang (og retting) av delreiser og

rundturer, og definering av én hoveddestinasjon (og hovedreisemåte) for hver rundtur. Rundtur er observasjonshet for estimering av simultane modeller for valg av reisemål og reisemåte.

Nettverksmodelleringen baseres seg i stor grad på samme angrepsmåte som for NTM 4, men det er etablert nye nettverk og rutebeskrivelser. Vegnettet er generert med applikasjonen GISNETT (Hamre 2001), som gjør det mulig å konvertere vegnettsdata fra ELVEG (Vegdatabanken) til EMME/2-format. En del manuelt arbeid måtte imidlertid gjøres før vegnettet var tilfredsstillende.

Rutebeskrivelsene baseres seg delvis på NTM 4 (fly), og delvis på applikasjonen KOLLNETT (Hamre 2001), som er et system av programmer som genererer rutebeskrivelser på EMME/2-format på bakgrunn av rutebeskrivelser fra Rutebok for Norge. Også her er det gjennomført mye manuelt arbeid, spesielt relatert til stedfesting av holdeplasser for bussnettet.

Modellene krever også en del sonerelaterte data. Det vil si tall for folkemengde etter kjønn og alder, arbeidsplasser innenfor ulike næringskategorier, hytter og fritidshus med mer. Ved anvendelse av modellsystemet er det dessuten viktig å bruke prognoser for de størrelsene det er mulig å framskaffe prognoser for. Alle slike tall stammer fra SSB.

4 Delmodellene

På bakgrunn av en forutsetning om at det eksisterer ulike preferanser avhengig av reisehensikt med tanke på både valg av reisemiddel, reisemål og reisefrekvens – har vi splittet modellsystemet i fire reisehensikter vertikalt. Det vil si; reisevaneundersøkelsen kan deles inn i fire undermengder av observasjoner avhengig av reisehensikt, og for hver av disse reisehensiktene spesifiserer vi og estimerer modeller for valg av reisemiddel/reisemål og reisefrekvens.

RVU-en inneholder 20 svarkategorier for reisehensikt. Hvordan inndelingen etter ulike reisehensikter gjøres ved modellestimering vil være en avveining mellom bl.a. hvor mange observasjoner vi har for de ulike reisehensiktene, samt hvilke vi mener skiller seg mest fra hverandre. Tabell 4.1 viser hvordan denne inndelingen er gjort

Denne inndelingen gir en fordeling av det totale antall observasjoner med ca 1000 tjenestereiser, ca.

1500 ferie- og fritidsreiser, ca. 1150 besøksreiser og ca. 800 andre private reiser.

Strukturerte multinomiske logit-modeller for valg av reisemiddel og reisemål er estimert simultant – og for hvert av de fire reiseformålene (under den stiplede linjen i figur 1). Logsummen fra disse modellene inngår deretter som en av forklaringsvariablene i modellene for valg av reisefrekvens (over den stiplede linjen). Modellene for valg av reisefrekvens estimeres separat fra modellene for valg av reisemiddel og reisemål. Bruk av logsummen på denne måten innebærer imidlertid at et aggregert mål på transporttilbudets kvalitet (for reiser fra en sone til alle andre), samt alternative destinasjoners attraktivitet, til en viss grad er med på å styre reisehyppigheten.

Tabell 4.1: Inndeling i fire hovedreisehensikter (delmodeller)

| Hovedformålet med reisen (RVU 1998) | Reiseformål NTM 5 |
|--|-------------------------|
| 1 ARBEIDSREISE (REISE TIL/FRA ARBEIDE) | Andre private reiser* |
| 2 SKOLE/STUDIER (TIL/FRA) | Andre private reiser |
| 3 TJENESTEREISE (KURS, KONFERANSE, KONGRESS) | Tjenestereiser |
| 4 TJENESTEREISE (FORHANDLINGER, SALG, INNKJØP, MESSE) | Tjenestereiser |
| 5 TJENESTEREISE (SERVICEOPPDRAG, KONSULENTBISTAND) | Tjenestereiser |
| 6 TJENESTEREISE (ANNEN FORRETNINGS- OG TJENESTEREISE) | Tjenestereiser |
| 7 MILITÆRREISE (FOR VERNEPLIKTIGE) | Andre private reiser |
| 8 INNKJØP | Andre private reiser |
| 9 MEDISINSKE TJENESTER/ÆREND | Andre private reiser |
| 10 ANDRE PRIVATE ÆREND | Andre private reiser |
| 11 FØLGE/HENTE ANDRE PERSONER | Andre private reiser |
| 12 FORNØYELSE/UNDERHOLDNING | Ferie- og fritidsreiser |
| 13 ORGANISERT FRITIDSAKTIVITET (IDRETT, POLITIKK, RELIGION ETC.) | Ferie- og fritidsreiser |
| 14 FERIE OG FRITIDSREISER | Ferie- og fritidsreiser |
| 15 BESØK (PRIVAT BESØK HOS FAMILIE, VENNER ETC.) | Besøksreiser |
| 16 KOMBINASJON AV ARBEID/TJENESTEREISE OG PRIVATE FORMÅL | Andre private reiser |
| 17 ANDRE KOMBINASJONER | Andre private reiser |
| 18 ANNET | Andre private reiser |
| 19 VET IKKE | Andre private reiser |
| 20 UBESVART | Andre private reiser |

TØI rapport 555/2002

Arbeidsreiser som er betalt av arbeidsgiver er plassert i kategorien for tjenestereiser

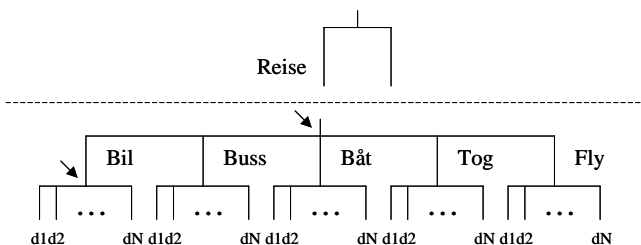
Når det gjelder reisemidler som modelleres har vi valgt ut de fem viktigste (både i forhold til antall observasjoner og med tanke på hva det er mulig å etablere transportkvalitetsdata for). Disse er angitt i tabell 4.2.

Tabell 4.2: Inndeling i fem hovedreiseformål

| Reisemidler RVU 1998) | Reisemiddel NTM5 |
|------------------------------------|------------------|
| 1 Sykkel | - |
| 2 Moped | - |
| 3 Motorsykkel | - |
| 4 Bil, fører | Bil |
| 5 Bil passasjer | Bil |
| 6 Drosje/Taxi | - |
| 7 Buss/Rutebil/Ekspressbuss i rute | Buss |
| 8 Turbuss/Chartret buss | - |
| 9 Tog | Tog |
| 10 Rutefly | Fly |
| 11 Charterfly | - |
| 12 Ferge | - |
| 13 Rutebåt | Båt |
| 14 Annen båt | - |
| 15 Snøscooter | - |
| 16 Annet | - |
| 17 Vet ikke | - |
| 18 Ubesvart | - |

TØI rapport 555/2002

I Figur 4.1 ser vi hvordan kombinasjonen av valg av reisemål (d) og reisemidler er strukturert i estimeringen. Første "nest" inneholder her alle valg der reisemiddel er "Bil" og til hver destinasjon d1-dN (pilen indikerer bruk av en logsumparameter). I modellteoretisk sammenheng er dette et rent estimeringsteknisk grep, og ikke ekvivalent med mer adferdsmessige vurderinger om rekkefølgen på valgene som beslutningstakeren foretar (Ben-Akiva og Lerman 1985).



TØI rapport 555/2002

Figur 4.1: Struktur for estimering av modeller innenfor et reiseformål

4.1 Valg av reisefrekvens

Det er benyttet binomiske logit-modeller for hvert reisemål. Ulike variable som anvendes i formulering av nyttefunksjonen for "å utføre reise" er listet opp i tabell 4.3.

Tabell 4.3: Valg av reisefrekvens

| Variable for valg av reisefrekvens |
|---|
| Lederstilling |
| Utdanning (kategorisering av antall år) |
| Kjønn |
| Alder eller alderskategori |
| Funksjoner av alder |
| Årstid |
| Sivil status enslig |
| Absolutt inntekt i 100' |
| Kategori/intervall for personlig eller husholdets inntekt |
| Funksjoner (transformasjoner) av inntekt |
| Gjennomsnittsinntekt i sonen |
| Sentralitet |
| Fylkesdummies el TP10-områder |
| Logsum fra reisemiddel/reisemål |

TØI rapport 555/2002

I RVU-en er det spurt om lange reiser foretatt siste måned. De estimert modeller refererer seg imidlertid til gjennomsnittlig antall reiser pr døgn (ÅDT). RVU-data inneholdt også visse skjjevheter som det ble korrigert for i forbindelse med estimeringen ved hjelp av vekting.

4.2 Valg av reisemiddel og reisemål

Utgangspunktet for modellformulering både for kollektivtransport og bilfører/bilpassasjer er variablene i kolonne 1-3 i Tabell 2.1. Kolonne 1-2 viser rene transportkvalitetsvariable, mens variable i kolonne tre er med på å bestemme rabatter og tilgang til bil. Når det gjelder komponenten reisekostnad er det dessuten estimert egne parametere avhengig av hvilket befolkningssegment med hensyn til inntekt personen tilhører. Vi innfører dermed en mekanisme som gir en høyere kostnadsmotstand for reisende innenfor en lav inntektskategori, og tilsvarende lavere kostnadsmotstand for reisende innenfor en høyere inntektskategori.

Formel (1) nedenfor viser formuleringen av nyttefunksjonene for de fire kollektive reisemidlene fra bostedssonen til reisemål d. Her er T reisetid, A er distanse på aksess/egress (tilbringer) strekning, C

er kostnad (billettpris), F er frekvensen til tilbudet, I er antall bytter - og S er målet på reisemålets sone-attractivitet (size variable i logit i form av befolkning, arbeidsplasser etc) – forenklet formulert i denne nyttefunksjonen.

(1)

$$V_d = c_0 + c_1 T_d + c_2 A_d + c_3^{seg} f(C_d) + c_4 g(F_d) + c_5 I_d + S_d$$

Koeffisientene c_0 - c_5 estimeres og vi kan si at de uttrykker de reisendes preferanser. Koeffisienten c_3^{seg} indikerer skillet mellom lavt og høyt inntektssegment (i de endelige modellene estimeres c_3^{lav} og $c_3^{høy}$). Variablene kostnad (C) og frekvens (F), transformeres med funksjonene f og g . I det siste tilfellet – for frekvensen til kollektivtilbudet – er dette gitt en adferdsmessig forklaring. Vi tar her kvadratrotten av frekvensen for å få en variabel som vokser avtagende med økende frekvens. Bakgrunnen for dette er at vi vil ha større effekt av en frekvensøkning i en situasjon med lav frekvens opprinnelig – og lavere effekt av frekvensøkning i en situasjon der tilbudet allerede er godt. Transformasjonen av kostnadsvariabelen er strengt tatt innført for å løse estimeringstekniske problemer (på grunn av den sterke korrelasjonen mellom reiseavstand/-tid og reisekostnad kan man erfaringsmessig få fortegnproblemer i estimering, noe som kan i møtekommes med slike korrelasjonsbrytende transformasjoner).

Formel (2) viser nyttefunksjonen for reisemiddel bil. Kostnadskomponenten inneholder her også bom og fergekostnader. C^{seg} er en dummyvariabel (0-1 variabel) som refererer seg til segmenteringen etter grad av biltilgjengelighet (det er fem segmenter og fire slike dummies).

(2)

$$V_d = c_1 T_d + c_2^{seg} f(C_d) + \sum_{seg} c_{seg} C^{seg} + S_d$$

For et segment med lav biltilgjengelighet estimerer vi her en koeffisient som er mindre (eller mer negativ) enn tilsvarende koeffisient for et segment med høyere biltilgjengelighet. Alt annet likt vil sannsynligheten for å reise med bil dermed variere avhengig av graden av biltilgjengelighet. Modellene for førerkortinnhav og bilhold – og segmenteringen av befolkningen etter dette – er nærmere beskrevet i neste avsnitt.

4.3 Segmentering etter førerkortinnhav og biltilgang

Segmenteringen etter biltilgang er sammensatt av tre delmodeller, der vi skiller mellom personer i hushold med 1,2 og 3+ personer over 18 år. Dette er logit-modeller som beregner sannsynligheter for førerkortinnhav og bilhold. Kombinasjoner av førerkortinnhav og bilhold i et hushold gir deretter grunnlag for segmentering etter fire grader av ”biltilgjengelighet”.

1. Ikke førerkort, ikke bil i husholdet
2. Ikke førerkort, men bil i husholdet
3. Førerkort, men ikke bil i husholdet
4. Førerkort, og antall biler \geq antall førerkort i husholdet
5. Førerkort, men antall biler $<$ antall førerkort i husholdet

Poenget med denne inndelingen er at vi kan estimere tilsvarende dummy-variable for hvert segment i nyttefunksjonene for valg av reisemiddel bil (i denne estimeringen gis plasseringen i segment gjennom variable for førerkort og bilhold for hver observasjon i RVU-en). Modellene for valg av reisemiddel/reisemål anvendes så på hver enkelt av disse fem gruppene av befolkningen innenfor en sone, hver med sin dummy for biltilgjengelighet (i tillegg har vi en videre segmentering etter kjønn og alder, noe som til en viss grad også styrer valg av reisemiddel/reisemål, men spesielt valg av reise-frekvens).

Variable som gir grunnlag for spesifisering av modeller for førerkortinnhav og bilhold – og segmentering etter graden av biltilgjengelighet er listet opp i tabell 4.4

Tabell 4.4: Variable for segmentering etter biltilgang

Variable til modeller for førerkortinnhav og bilhold

Kjønn og alderskategorier
 Funksjoner av alder
 Inntekt og inntektsintervaller
 Par m/barn
 Antall barn 0-12
 Ikke par
 Andel i tettbygd strøk
 Storby-dummies

TØI rapport 555/2002

Estimeringsresultatene er beskrevet nærmere i den tekniske dokumentasjonen - videre detaljer er dokumentert i eget arbeidsdokument (Larsen 2002),

her omtales også generelle prinsipper for segmentering.

5 Anvendelse

5.1 Estimerte modeller i praksis

Den estimeringsmessige delen av modellutviklingen gir strengt tatt bare preferanser i form av koeffisienter til logitmodellenes nyttefunksjoner. En anvendelig, helhetlig modell må implementeres som en applikasjon der data i form av demografi, transporttilbud og makroøkonomiske forutsetninger kjøres gjennom et system som beregner etterspørsel etter reiser for hele landet (O/D-matriser for hvert reise-middel).

Alle delmodeller og dataflyt er programmert i ett program med C++. Kildekode og systemdetaljer er nærmere beskrevet i den tekniske dokumentasjonen (Hamre 2002). Videre er det laget et enkelt skall (brukergrensesnitt) som skal gjøre det lettere for brukeren å forholde seg til systemet. Det er allikevel grunn til å tro at brukere med erfaring innen effektiv bruk av tekstbaserte styrefiler og batch-programmering vil finne dette mer hensiktsmessig.

5.2 Resultater og aggregeringsnivåer

Modellene beregner antall reiser med de fem reise-midlene mellom alle (langdistanse) par av 1428 NTPL-soner. Disse resultatene kan videre studeres i et antall forskjellige aggregeringsnivåer: dvs. reiser mellom *områder* framfor detaljerte soner.

Hvilke aggregeringsnivåer modellen skal generere (og skrive ut) resultater for må angis i konfigu-

rasjonsparameterne til modellsystemet (ntm5.cfg).

Alternativene er:

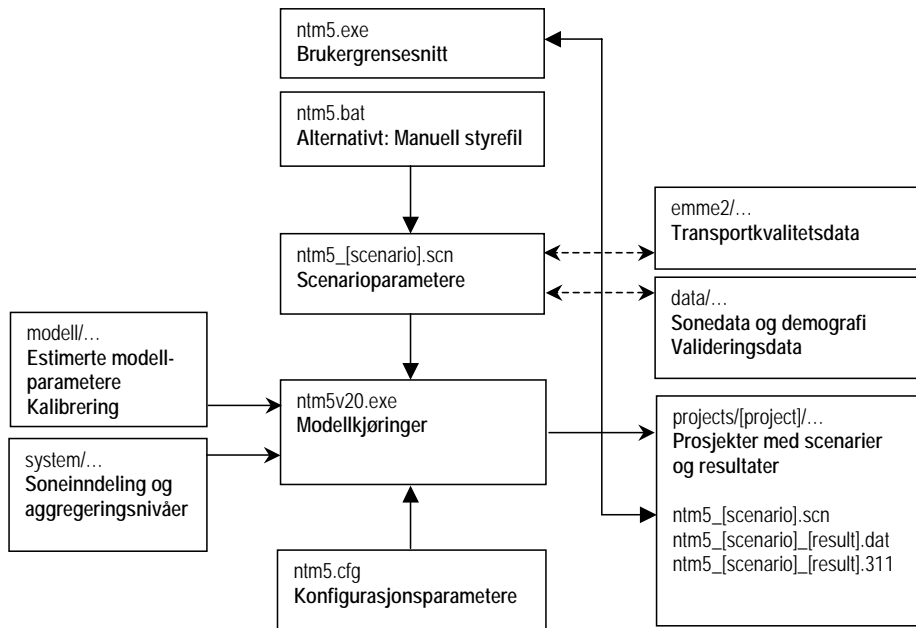
1. NTPL (1428 soner)
2. KOMM (435 kommuner)
3. FYLK (19 fylker)
4. LUFT (5 regioner – Luftfartsverkets inndeling),
5. VEGV (5 regioner – Vegdirektoratets inndeling)
6. KYST (5 regioner – Kystverkets regioner)
7. RJBV (4 regioner – Jernbaneverkets inndeling)
8. RG39 (39 regioner – Korridoranalyse)
9. KB26 (26 soner. 25 mest folkerike kommuner (1998) og resten av landet)
10. BR12 (12 soner. 10 TP10-byregioner, mindre byer og resten av landet)

I tillegg til etterspørselsmatriser beregnes sum antall reiser til/fra soner (og aggregeringer), og reisemid-delfordeling i prosent.

Hvert scenario har også en tilhørende rapportfil, der sentral info om kjøringen (scenariet) listes opp. Denne fila inneholder også (eventuelt) beregnet transportarbeid. Segmenteringen etter kjønn/alder og biltilgjengelighet skrives også til en egen fil.

5.3 Programmer, dataflyt og styrefiler

Figuren under viser en oversikt over kataloger, data og programmer i NTM 5. Videre følger en beskrivelse av alle filer som inngår i systemet NTM 5.



TØI rapport 555/2002

Figur 5.1: Organisering av NTM 5. Datafiler og programmer

Tabell 5.1: Beskrivelse av filer/kataloger under "/" (katalogen ntm5v20)

| | |
|-------------|--|
| data | Katalog med filer relatert til data (se nedenfor) |
| emme2 | Katalog med filer relatert til nettverksmodellen (se nedenfor) |
| model | Katalog med filer relatert til modellparametere etc (se nedenfor) |
| ntm5.bat | Fil for modellkjøringer i batch |
| ntm5.cfg | Konfigurasjonsparameterene |
| ntm5.exe | Brukergrensesnittet |
| ntm5v20.exe | Modellprogrammet/hovedprogrammet |
| projects | Katalog med filer relatert til prosjekter og scenarier (se nedenfor) |
| source | Katalog med filer relatert til kildekode |
| system | Katalog med filer relatert til systemets funksjonalitet |

TØI rapport 555/2002

Tabell 5.2: Beskrivelse av filer i katalogen "/model"

| | |
|------------------------------|---|
| ntm5seg_ave_and_const.dat | Tabeller med gjennomsnittsverdier for segmentvariable |
| ntm5_altspes_const.dat | Alternativspesifikke konstanter |
| ntm5_calib_target.dat | Kalibreringsgrunnlag |
| ntm5_caseg_dummies.dat | Dummy-variable (koeffisienter) |
| ntm5_C_air.dat | Koeffisienter fly |
| ntm5_C_boa.dat | Koeffisienter båt |
| ntm5_C_bus.dat | Koeffisienter buss |
| ntm5_C_car.dat | Koeffisienter bil |
| ntm5_C_size.dat | Koeffisienter Size- variable |
| ntm5_C_trn.dat | Koeffisienter tog |
| ntm5_demografi_rep_carav.txt | Rapport fra segmenteringmodellen |
| ntm5_drlic_calib.dat | Kalibrering/justeringskonstanter førerkortinnehav |
| ntm5_freqcoeff.dat | Koeffisienter, frekvensmodellene |

| | |
|-------------------------|--|
| ntm5_logsum_coefs.dat | Logsum-koeffisienter |
| ntm5_modecost_coefs.dat | Kostnadskoeffisienter |
| ntm5_modepurp_calib.dat | Kalibrering/justeringskonstanter reisemiddel og reisemål |
| ntm5_purpsum_calib.dat | Kalibrering/justeringskonstanter reisefrekvens |
| ntm5_SIZE.dat | Utskrift av Size-komponenten I nyttefunksjonene (reisemål) |

TØI rapport 555/2002

Tabell 5.3: Beskrivelse av filer i katalogen "/system"

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| fylk2kyst.dat | Matrisekonvertering |
| fylk2luft.dat | Matrisekonvertering |
| fylk2vegv.dat | Matrisekonvertering |
| fylker.txt | Liste over fylker |
| HNUM_KF.DAT | Koblingsnøkkel sonenummerering |
| HNUM_KK.DAT | Koblingsnøkkel sonenummerering |
| HNUM_NF.DAT | Koblingsnøkkel sonenummerering |
| HNUM_NK.DAT | Koblingsnøkkel sonenummerering |
| HNUM_NN.DAT | Koblingsnøkkel sonenummerering |
| komm2br12.dat | Matrisekonvertering |
| komm2fylk.dat | Matrisekonvertering |
| komm2kb10.dat | Matrisekonvertering |
| komm2kb1h.dat | Matrisekonvertering |
| komm2kb26.dat | Matrisekonvertering |
| komm2rg39.dat | Matrisekonvertering |
| komm2rjbv.dat | Matrisekonvertering |
| kommuner.TXT | Kommuner |
| ntm5_modepurp_tmp.dat | Runtime resultater fra NTM 5 |
| ntm5_runtime_report.txt | Runtime rapport fra NTM 5 |
| ntm5_tp10exO.dat | Geografisk dummy |
| NTM5_ZONES_BR12.DAT | Diverse sonenummere/navn |
| NTM5_ZONES_FYLK.DAT | " |
| NTM5_ZONES_KB10.DAT | " |
| NTM5_ZONES_KB1H.DAT | " |
| NTM5_ZONES_KB26.DAT | " |
| NTM5_ZONES_KOMM.DAT | " |
| NTM5_ZONES_KYST.DAT | " |
| NTM5_ZONES_LUFT.DAT | " |
| NTM5_ZONES_NTPL.DAT | " |
| NTM5_ZONES_RG39.DAT | " |
| NTM5_ZONES_RJBV.DAT | " |
| NTM5_ZONES_VEGV.DAT | " |
| ntpl2komm.dat | Matrisekonvertering |
| SNUM_NK.DAT | Koblingsnøkkel sonenummerering |

TØI rapport 555/2002

Tabell 5.4: Beskrivelse av filer i katalogen "/data"

| | |
|--------------------|---|
| cardist98.dat | Definisjonen av "lange" reiserelasjoner |
| demografi_1998.dat | Demografi etter kjønn og alder |
| demografi_2001.dat | Demografi etter kjønn og alder |
| demografi_2002.dat | Demografi etter kjønn og alder |
| demografi_2005.dat | Demografi etter kjønn og alder |

| | |
|---------------------------|--|
| demografi_2006.dat | Demografi etter kjønn og alder |
| demografi_2010.dat | Demografi etter kjønn og alder |
| demografi_2011.dat | Demografi etter kjønn og alder |
| demografi_2012.dat | Demografi etter kjønn og alder |
| demografi_2015.dat | Demografi etter kjønn og alder |
| demografi_2020.dat | Demografi etter kjønn og alder |
| demografi_2021.dat | Demografi etter kjønn og alder |
| demo_hh_rvu.dat | Andeler av personer i ulike husholdskategorier, til bruk for segmenteringsmodellen |
| ntm5_andel_tettbygd.dat | |
| ntm5_averages_BUS.dat | Gjennomsnittsverdier til frekvensmodell |
| ntm5_averages_LEI.dat | Gjennomsnittsverdier til frekvensmodell |
| ntm5_averages_OTH.dat | Gjennomsnittsverdier til frekvensmodell |
| ntm5_averages_VFR.dat | Gjennomsnittsverdier til frekvensmodell |
| ntm5_base_air.dat | Basismatriser fra tidligere NTM |
| ntm5_base_boa.dat | “ |
| ntm5_base_bus.dat | “ |
| ntm5_base_car.dat | “ |
| ntm5_base_trn.dat | “ |
| ntm5_befarb_rad100.dat | Befolkning og arbeidsplasser på kommunenivå 1998. Brukes ikke? |
| ntm5_inc_ave11.dat | |
| ntm5_inc_ave12.dat | |
| ntm5_inc_idx.dat | |
| ntm5_ntpl_zonedat.dat | |
| ntm5_sentralitet_komm.dat | |

TØI rapport 555/2002

Tabell 5.5: Beskrivelse av filer i katalogen ”/projects” (eksempel på innhold)

| | |
|--------------|--|
| gp2002 | Prosjektkatalog med scenarier og resultater for grunnprognoser 2001-2020 |
| ntm5_default | Standardkatalog som brukes for resultater dersom modellen startes med uspesifisert scenariofil. Anvender i så fall standard scenariofil ntm5_000000000000.scn. |

TØI rapport 555/2002

Tabell 5.6: Beskrivelse av filer i katalogen ”/emme2” (eksempel på innhold)

| | |
|-------------|--|
| 1los01a.tmp | Transportkvalitetmatriser, bil privat 2001 |
| 1los06a.tmp | Transportkvalitetmatriser, bil privat 2006 |
| 1los12a.tmp | Transportkvalitetmatriser, bil privat 2012 |
| 1los98a.tmp | Transportkvalitetmatriser, bil privat 1998 |
| 2los01a.tmp | Transportkvalitetmatriser, bil tjeneste 2001 |
| 2los06a.tmp | Transportkvalitetmatriser, bil tjeneste 2006 |
| 2los12a.tmp | Transportkvalitetmatriser, bil tjeneste 2012 |
| 2los98a.tmp | Transportkvalitetmatriser, bil tjeneste 1998 |
| los01b.tmp | Transportkvalitetmatriser, buss 2001 |
| los01f.tmp | ...fly 2001 |
| los01s.tmp | ...båt 2001 |
| los01t.tmp | ...tog 2001 |
| los06b.tmp | ... buss 2006 |
| los06f.tmp | ... fly 2006 |

| | |
|------------|---------------|
| los06s.tmp | ... båt 2006 |
| los06t.tmp | ... tog 2006 |
| los12b.tmp | ... buss 2012 |
| los12f.tmp | ... fly 2012 |
| los12s.tmp | ... båt 2012 |
| los12t.tmp | ... tog 2012 |
| los98b.tmp | ... buss 1998 |
| los98f.tmp | ... fly 1998 |
| los98s.tmp | ... båt 1998 |
| los98t.tmp | ... tog 1998 |

TØI rapport 555/2002

Tabell 5.7: Beskrivelse av resultatfiler (ved uttak av maksimalt antall). Beskrivelse vil også framgå av brukergrensesnittet

| | |
|---------------------------------|---|
| NTM5_000012001001_BR12_AIR.DAT | Uformatert matrise TP10, fly, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_BR12_AIR_.DAT | Uformatert matrise TP10, fly, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_BR12_BOA.DAT | Uformatert matrise TP10, båt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_BR12_BOA_.DAT | Uformatert matrise TP10, båt, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_BR12_BUS.DAT | Uformatert matrise TP10, buss, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_BR12_BUS_.DAT | Uformatert matrise TP10, buss, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_BR12_CAR.DAT | Uformatert matrise TP10, bil, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_BR12_CAR_.DAT | Uformatert matrise TP10, bil, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_BR12_SUM.DAT | Antall reiser og reisemidler til/fra TP10-soner |
| NTM5_000012001001_BR12_SUM_.DAT | Andel av reisemidler til/fra TP10-soner |
| NTM5_000012001001_BR12_TOT.DAT | Uformatert matrise TP10, reiser totalt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_BR12_TRN.DAT | Uformatert matrise TP10, tog, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_BR12_TRN_.DAT | Uformatert matrise TP10, tog, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_FYLK_AIR.DAT | Uformatert matrise FYLKER, fly, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_FYLK_AIR_.DAT | Uformatert matrise FYLKER, fly, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_FYLK_BOA.DAT | Uformatert matrise FYLKER, båt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_FYLK_BOA_.DAT | Uformatert matrise FYLKER, båt, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_FYLK_BUS.DAT | Uformatert matrise FYLKER, buss, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_FYLK_BUS_.DAT | Uformatert matrise FYLKER, buss, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_FYLK_CAR.DAT | Uformatert matrise FYLKER, bil, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_FYLK_CAR_.DAT | Uformatert matrise FYLKER, bil, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_FYLK_SUM.DAT | Antall reiser og reisemidler til/fra FYLKER-soner |
| NTM5_000012001001_FYLK_SUM_.DAT | Andel av reisemidler til/fra FYLKER-soner |
| NTM5_000012001001_FYLK_TOT.DAT | Uformatert matrise FYLKER, reiser totalt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_FYLK_TRN.DAT | Uformatert matrise FYLKER, tog, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_FYLK_TRN_.DAT | Uformatert matrise FYLKER, tog, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KB26_AIR.DAT | Uformatert matrise KB26, fly, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KB26_AIR_.DAT | Uformatert matrise KB26, fly, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KB26_BOA.DAT | Uformatert matrise KB26, båt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KB26_BOA_.DAT | Uformatert matrise KB26, båt, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KB26_BUS.DAT | Uformatert matrise KB26, buss, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KB26_BUS_.DAT | Uformatert matrise KB26, buss, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KB26_CAR.DAT | Uformatert matrise KB26, bil, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KB26_CAR_.DAT | Uformatert matrise KB26, bil, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KB26_SUM.DAT | Antall reiser og reisemidler til/fra KB26-soner |
| NTM5_000012001001_KB26_SUM_.DAT | Andel av reisemidler til/fra KB26-soner |

| | |
|---------------------------------|--|
| NTM5_000012001001_KB26_TOT.DAT | Uformatert matrise KB26, reiser totalt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KB26_TRN.DAT | Uformatert matrise KB26, tog, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KB26_TRN_.DAT | Uformatert matrise KB26, tog, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KOMM_AIR.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, kommuner, fly |
| NTM5_000012001001_KOMM_AIR.DAT | Uformatert etterspørselsmatrise, kommuner, fly |
| NTM5_000012001001_KOMM_BOA.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, kommuner, båt |
| NTM5_000012001001_KOMM_BOA.DAT | Uformatert etterspørselsmatrise, kommuner, båt |
| NTM5_000012001001_KOMM_BUS.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, kommuner, buss |
| NTM5_000012001001_KOMM_BUS.DAT | Uformatert etterspørselsmatrise, kommuner, buss |
| NTM5_000012001001_KOMM_CAR.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, kommuner, bil |
| NTM5_000012001001_KOMM_CAR.DAT | Uformatert etterspørselsmatrise, kommuner, bil |
| NTM5_000012001001_KOMM_SUM.DAT | Antall reiser og reisemidler til/fra kommuner |
| NTM5_000012001001_KOMM_SUM_.DAT | Andel av reisemidler til/fra kommuner |
| NTM5_000012001001_KOMM_TOT.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, kommuner, reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KOMM_TOT.DAT | Uformatert etterspørselsmatrise, kommuner, reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KOMM_TRN.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, kommuner, tog |
| NTM5_000012001001_KOMM_TRN.DAT | Uformatert etterspørselsmatrise, kommuner, tog |
| NTM5_000012001001_KYST_AIR.DAT | Uformatert matrise KYST, fly, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KYST_AIR_.DAT | Uformatert matrise KYST, fly, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KYST_BOA.DAT | Uformatert matrise KYST, båt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KYST_BOA_.DAT | Uformatert matrise KYST, båt, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KYST_BUS.DAT | Uformatert matrise KYST, buss, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KYST_BUS_.DAT | Uformatert matrise KYST, buss, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KYST_CAR.DAT | Uformatert matrise KYST, bil, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KYST_CAR_.DAT | Uformatert matrise KYST, bil, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_KYST_SUM.DAT | Antall reiser og reisemidler til/fra KYST-soner |
| NTM5_000012001001_KYST_SUM_.DAT | Andel av reisemidler til/fra KYST-soner |
| NTM5_000012001001_KYST_TOT.DAT | Uformatert matrise KYST, reiser totalt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KYST_TRN.DAT | Uformatert matrise KYST, tog, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_KYST_TRN_.DAT | Uformatert matrise KYST, tog, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_LOGSUMS.DAT | |
| NTM5_000012001001_LUFT_AIR.DAT | Uformatert matrise LUFT, fly, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_LUFT_AIR_.DAT | Uformatert matrise LUFT, fly, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_LUFT_BOA.DAT | Uformatert matrise LUFT, båt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_LUFT_BOA_.DAT | Uformatert matrise LUFT, båt, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_LUFT_BUS.DAT | Uformatert matrise LUFT, buss, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_LUFT_BUS_.DAT | Uformatert matrise LUFT, buss, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_LUFT_CAR.DAT | Uformatert matrise LUFT, bil, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_LUFT_CAR_.DAT | Uformatert matrise LUFT, bil, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_LUFT_SUM.DAT | Antall reiser og reisemidler til/fra LUFT-soner |
| NTM5_000012001001_LUFT_SUM_.DAT | Andel av reisemidler til/fra LUFT-soner |
| NTM5_000012001001_LUFT_TOT.DAT | Uformatert matrise LUFT, reiser totalt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_LUFT_TRN.DAT | Uformatert matrise LUFT, tog, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_LUFT_TRN_.DAT | Uformatert matrise LUFT, tog, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_MODEPURP.DAT | |
| NTM5_000012001001_NTPL_AIR.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, NTPL, fly |
| NTM5_000012001001_NTPL_BOA.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, NTPL, båt |
| NTM5_000012001001_NTPL_BUS.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, NTPL, buss |
| NTM5_000012001001_NTPL_CAR.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, NTPL, bil |
| NTM5_000012001001_NTPL_TOT.311 | Emma-formatert etterspørselsmatrise, NTPL, reiser totalt |

| | |
|---------------------------------|--|
| NTM5_000012001001_NTPL_TRN.311 | Emma-formatert etterspørselmatrise, NTPL, fly |
| NTM5_000012001001_REPORT.TXT | (diverse debug) |
| NTM5_000012001001_RG39_AIR.DAT | Uformatert matrise RG39, fly, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RG39_AIR_.DAT | Uformatert matrise RG39, fly, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_RG39_BOA.DAT | Uformatert matrise RG39, båt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RG39_BOA_.DAT | Uformatert matrise RG39, båt, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_RG39_BUS.DAT | Uformatert matrise RG39, buss, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RG39_BUS_.DAT | Uformatert matrise RG39, buss, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_RG39_CAR.DAT | Uformatert matrise RG39, bil, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RG39_CAR_.DAT | Uformatert matrise RG39, bil, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_RG39_SUM.DAT | Antall reiser og reisemidler til/fra RG39-soner |
| NTM5_000012001001_RG39_SUM_.DAT | Andel av reisemidler til/fra RG39-soner |
| NTM5_000012001001_RG39_TOT.DAT | Uformatert matrise RG39, reiser totalt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RG39_TRN.DAT | Uformatert matrise RG39, tog, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RG39_TRN_.DAT | Uformatert matrise RG39, tog, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_RJBV_AIR.DAT | Uformatert matrise RJBV, fly, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RJBV_AIR_.DAT | Uformatert matrise RJBV, fly, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_RJBV_BOA.DAT | Uformatert matrise RJBV, båt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RJBV_BOA_.DAT | Uformatert matrise RJBV, båt, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_RJBV_BUS.DAT | Uformatert matrise RJBV, buss, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RJBV_BUS_.DAT | Uformatert matrise RJBV, buss, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_RJBV_CAR.DAT | Uformatert matrise RJBV, bil, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RJBV_CAR_.DAT | Uformatert matrise RJBV, bil, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_RJBV_SUM.DAT | Antall reiser og reisemidler til/fra RJBV-soner |
| NTM5_000012001001_RJBV_SUM_.DAT | Andel av reisemidler til/fra RJBV-soner |
| NTM5_000012001001_RJBV_TOT.DAT | Uformatert matrise RJBV, reiser totalt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RJBV_TRN.DAT | Uformatert matrise RJBV, tog, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_RJBV_TRN_.DAT | Uformatert matrise RJBV, tog, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_SEG.DAT | Segmenteringen av befolkningen 7 aldersintervaller x 2 kjønn x 5 grader av biltilgjengelighet x 1428 soner |
| NTM5_000012001001_SEGREP.DAT | Rapport fra segmenteringen |
| NTM5_000012001001_TRARB_AIR.DAT | Beregnet persontransportarbeid, fly |
| NTM5_000012001001_TRARB_BOA.DAT | Beregnet persontransportarbeid, båt |
| NTM5_000012001001_TRARB_BUS.DAT | Beregnet persontransportarbeid, buss |
| NTM5_000012001001_TRARB_CAR.DAT | Beregnet persontransportarbeid, bil |
| NTM5_000012001001_TRARB_TOT.DAT | Beregnet persontransportarbeid, reiser totalt |
| NTM5_000012001001_TRARB_TRN.DAT | Beregnet persontransportarbeid, tog |
| NTM5_000012001001_VEGV_AIR.DAT | Uformatert matrise VEGV, fly, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_VEGV_AIR_.DAT | Uformatert matrise VEGV, fly, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_VEGV_BOA.DAT | Uformatert matrise VEGV, båt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_VEGV_BOA_.DAT | Uformatert matrise VEGV, båt, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_VEGV_BUS.DAT | Uformatert matrise VEGV, buss, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_VEGV_BUS_.DAT | Uformatert matrise VEGV, buss, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_VEGV_CAR.DAT | Uformatert matrise VEGV, bil, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_VEGV_CAR_.DAT | Uformatert matrise VEGV, bil, andel av reiser totalt |
| NTM5_000012001001_VEGV_SUM.DAT | Antall reiser og reisemidler til/fra VEGV-soner |
| NTM5_000012001001_VEGV_SUM_.DAT | Andel av reisemidler til/fra VEGV-soner |
| NTM5_000012001001_VEGV_TOT.DAT | Uformatert matrise VEGV, reiser totalt, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_VEGV_TRN.DAT | Uformatert matrise VEGV, tog, etterspørsel |
| NTM5_000012001001_VEGV_TRN_.DAT | Uformatert matrise VEGV, tog, andel av reiser totalt |

TØI rapport 555/2002

5.4 En kortfattet brukerveiledning – anvendelse med EMME/2

Anvendelsen av NTM 5 kan oppsummeres i 4 punkter. Et eller flere scenarier defineres og startes gjennom brukergrensesnittet, eller manuelt ved å kopiere en *.scn-fil og gjøre endringer i en tekst-editor. Uansett framgangsmåte må brukeren forholde seg til følgende fire trinn:

1. Koding av infrastruktur og rutebeskrivelser for kollektivtransporten, eventuelt med nye antakelser om takststruktur.
2. Generering av transportkvalitetsdata (makroer i EMME/2). Makroene for uttak av variable knyttet til transporttilbudet skriver til en fil med matriser for hvert reisemiddel. Ved første gangs anvendelse av transportkvalitetsdataene konverteres filene automatisk (av NTM 5) til et mer hensiktsmessig/effektivt format⁴.
3. Eventuelle endringer av demografiske prognoser (alle år fra 1998 til 2020 ligger nå inne).
4. Eventuelle endringer av overordnede scenarioparametere (indekser for inntekts- og kostnadsutviklingen med mer).

Når modellprogrammet startes leses først fil med konfigurasjonsparametere (ntm5.cfg), og deretter fil med scenarioparametere (ntm5_[scenario-nummer].scn). Det er verdiene som til sammen defineres i disse to filene som bestemmer alt modellprogrammet utfører.

Konfigurasjonsparameterne angir noen viktige overordnede variable (eksempel er vist i Tabell 5.9). Man bestemmer her hvilke matriser/aggregeringsnivåer som skal beregnes og skrives ut, hvilke delmodeller/reiseformål som skal beregnes, hvorvidt persontransportarbeid⁵ skal beregnes direkte for alle reisemidler.

Scenarioparametere det er aktuelt å endre på er vist i Tabell 5.8. De første 19 av disse er de mest sentrale, og definerer først og fremst ”modellår”⁶, transportkvalitetsmatriser og indekser for inntekts- og kostnadsutvikling. Variabelnavnene anvender noen standard forkortelser:

| | |
|---------|--|
| LOS | Level of service (transportkvalitetsdata/-matriser) |
| PRI | Private reiser (alle reiseformål unntatt tjenestereiser) |
| BUS | Tjenestereiser |
| LEI | Ferie- og fritidsreier |
| VFR | Besøksreiser (Visit friends) |
| OTH | Andre reiser (resten) |
| Car | Bilreiser |
| Bus | Bussreiser |
| Boa | Båtreiser |
| Trn | Togreiser |
| Air | Flyreiser |
| Disc | Rabattfaktor (discount) |
| Gen | Generell (rabatt) |
| Age | Alder (aldersrabatt) |
| TrParty | Reisefølge, størrelse |
| Mult | Multiplikator |

⁴ NB! Litt om mulige tidsbesparelser...

⁵ NB! Bildistanse for alle... Nettverksmodellen må brukes ved eksakt beregning for båt, tog og fly.

⁶ Modellen bruker ”modellår” for å velge ut de riktige datafilene for demografi med mer.

Tabell 5.8: Scenarioparametere (eksempel)

| | | |
|-----------------|---------------------|---|
| Description | = Basis ukalibrert | Tittel på modellkjøring |
| Year | = 2001 | Årstall for scenario (brukes bl a for å hente inn demografiske data) |
| LOSCarPRI | = emme2/1los01a.tmp | Fil med matriser med transportkvalitetsdata - Bil, private reiser |
| LOSCarBUS | = emme2/2los01a.tmp | Fil med matriser med transportkvalitetsdata - Bil, tjenestereiser |
| LOSBus | = emme2/los01b.tmp | Fil med matriser med transportkvalitetsdata - Buss |
| LOSBoa | = emme2/los01s.tmp | Fil med matriser med transportkvalitetsdata - Båt |
| LOSTrn | = emme2/los01t.tmp | Fil med matriser med transportkvalitetsdata - Tog |
| LOSAir | = emme2/los01f.tmp | Fil med matriser med transportkvalitetsdata - Fly |
| AltSeg | = none | Angi filnavn for alternativ segmentering etter biltilgjengelighet (se tabell 5.7) |
| IncomeInd | = 1.085 | Inntektsindeks (personlig bruttoinntekt) med 1998 som basisår |
| CostCarFuel | = 0.800 | Andel av kilometeravhengige bilkostnader som er bensinkostnader |
| CostCarFixed | = 0.200 | Andel kilometeravhengige kostnader annet |
| CostCarAddBUS | = 1.750 | Tillegg for kilometerkostnad tjenestereiser (arbeidsgiver betaler) |
| CostCarFuelInd | = 0.981 | Kostnadsindeks for bensin, 1998 som basisår |
| CostCarFixedInd | = 1.001 | Kostnadsindeks for andre kilometeravhengige bilkostnader, 1998 som basisår |
| CostBusInd | = 0.993 | Kostnadsindeks, billettpris, buss |
| CostBoaInd | = 1.025 | Kostnadsindeks, billettpris, båt |
| CostTrnInd | = 1.008 | Kostnadsindeks, billettpris, tog |
| CostAirInd | = 1.017 | Kostnadsindeks, billettpris, fly |
| GenDiscBusPRI | = 0.900 | Generell rabattfaktor (andel av fullpris) buss, private reiser |
| GenDiscBoaPRI | = 0.900 | Generell rabattfaktor (andel av fullpris) båt, private reiser |
| GenDiscTrnPRI | = 0.700 | Generell rabattfaktor (andel av fullpris) tog, private reiser |
| GenDiscAirPRI | = 0.600 | Generell rabattfaktor (andel av fullpris) fly, private reiser |
| GenDiscBusBUS | = 1.000 | Generell rabattfaktor (andel av fullpris) buss, tjenestereiser |
| GenDiscBoaBUS | = 1.000 | Generell rabattfaktor (andel av fullpris) båt, tjenestereiser |
| GenDiscTrnBUS | = 1.000 | Generell rabattfaktor (andel av fullpris) tog, tjenestereiser |
| GenDiscAirBUS | = 1.000 | Generell rabattfaktor (andel av fullpris) fly, tjenestereiser |
| AgeDiscBusPRI | = 0.500 | Faktor for aldersbestemt rabatt, buss - private reiser |
| AgeDiscBoaPRI | = 0.500 | Faktor for aldersbestemt rabatt, båt - private reiser |
| AgeDiscTrnPRI | = 0.500 | Faktor for aldersbestemt rabatt, tog - private reiser |
| AgeDiscAirPRI | = 0.500 | Faktor for aldersbestemt rabatt, fly - private reiser |
| AgeDiscBusBUS | = 1.000 | Faktor for aldersbestemt rabatt, buss - tjenestereiser |

| | | |
|---------------|---------|---|
| AgeDiscBoaBUS | = 1.000 | Faktor for aldersbestemt rabatt, båt - tjenestereiser |
| AgeDiscTrnBUS | = 1.000 | Faktor for aldersbestemt rabatt, tog - tjenestereiser |
| AgeDiscAirBUS | = 1.000 | Faktor for aldersbestemt rabatt, fly - tjenestereiser |
| TrPartyGenBUS | = 1.800 | Gjennomsnittlig størrelse på reisefølge, tjenestereiser |
| TrPartyGenLEI | = 2.800 | Gjennomsnittlig størrelse på reisefølge, tjenestereiser |
| TrPartyGenVFR | = 2.200 | Gjennomsnittlig størrelse på reisefølge, besøksreiser |
| TrPartyGenOTH | = 2.000 | Gjennomsnittlig størrelse på reisefølge, andre private reiser |
| TrPartyCarBUS | = 1.000 | (brukes ikke) |
| TrPartyCarLEI | = 1.000 | (brukes ikke) |
| TrPartyCarVFR | = 1.000 | (brukes ikke) |
| TrPartyCarOTH | = 1.000 | (brukes ikke) |
| MultIncome | = 1.000 | Generell inntektsmultiplikator (verktøy) |
| MultCarTime | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), reisetid bil |
| MultCarFuel | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), bensinpris |
| MultBusTime | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), busstid |
| MultBusCost | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), kostnad bussreise |
| MultBusFreq | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), avganger pr døgn, buss |
| MultBoaTime | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), båttid |
| MultBoaCost | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), kostnad båtreise |
| MultBoaFreq | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), avganger pr døgn, båt |
| MultTrnTime | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), togtid |
| MultTrnCost | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), kostnad bussreise |
| MultTrnFreq | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), avganger pr døgn, tog |
| MultAirTime | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), flytid |
| MultAirCost | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), kostnad flyreise |
| MultAirFreq | = 1.000 | Generell multiplikator (verktøy), avganger pr døgn, fly |

TØI rapport 555/2002

Tabell 5.9: Konfigurasjonsparametere (eksempel)

| | | |
|----------------|----------------------|--|
| Distfilter | = data/cardist98.dat | Filnavn for definisjon av "lange reiserelasjoner" |
| CarDriver | = 0 | Beregning med bilfører/-passasjer (0) eller bilfører (1) |
| CalcBUS | = 1 | Regn med tjenestereiser |
| CalcLEI | = 1 | Regn med fritidsreiser |
| CalcVFR | = 1 | Regn med besøksreiser |
| CalcOTH | = 1 | Regn med andre private reiser |
| CalcTRARB | = 1 | Beregn persontransportarbeid automatisk (ved hjelp av etterspørsel og avstandsmatrise) |
| OutputEmmeNTPL | = 1 | Skriv ut Emma-matriser for NTPL-soner |
| OutputEmmeKOMM | = 1 | Beregn og skriv ut Emma-matriser for kommuner |
| OutputNTPL | = 0 | Skriv ut uformaterte matriser på NTPL-soner |
| OutputKOMM | = 1 | Beregn og skriv ut uformaterte matriser for kommuner |
| OutputFYLK | = 1 | Beregn og skriv ut aggregerte matriser for fylke-soner |
| OutputLUFT | = 1 | Beregn og skriv ut uformaterte matriser for Luftfartsverkets regioninndeling |
| OutputVEGV | = 1 | Beregn og skriv ut uformaterte matriser for Vegvesenets regioninndeling |
| OutputKYST | = 1 | Beregn og skriv ut uformaterte matriser for Kystverkets regioninndeling |
| OutputRJBV | = 1 | Beregn og skriv ut uformaterte matriser for |

| | | |
|------------|--------|--|
| | | Jernbanelinjen regioninndeling |
| OutputRG39 | = 1 | Beregn og skriv ut uformaterte matriser for oppsplitting av fylker i 39 regioner |
| OutputKB26 | = 1 | Beregn og skriv ut uformaterte matriser for de 25 mest folkerike kommunene (1998), samt resten av landet |
| OutputBR12 | = 1 | Beregn og skriv ut uformaterte matriser for TP10-områder, samt mindre byer og resten av landet |
| CalcZones | = 1428 | Antall NTPL-soner modellen skal kjøres for (sekvensielt) |
| FullReport | = 0 | Skriv ut "alle" resultater |
| Calibrate | = 0 | Anvend automatisk kalibreringsfunksjonalitet |
| UseCalib | = 1 | Anvend resultatet av siste kalibrering |
| MFTot | = 36 | Matrisenummer til EMME/2 - totalt antall reiser |
| MFCar | = 31 | Matrisenummer til EMME/2 - bilreiser |
| MFBus | = 32 | Matrisenummer til EMME/2- bussreiser |
| MFBoa | = 33 | Matrisenummer til EMME/2 - båtreiser |
| MFTrn | = 34 | Matrisenummer til EMME/2 - togreiser |
| MFAir | = 35 | Matrisenummer til EMME/2 - flyreiser |

TØI rapport 555/2002

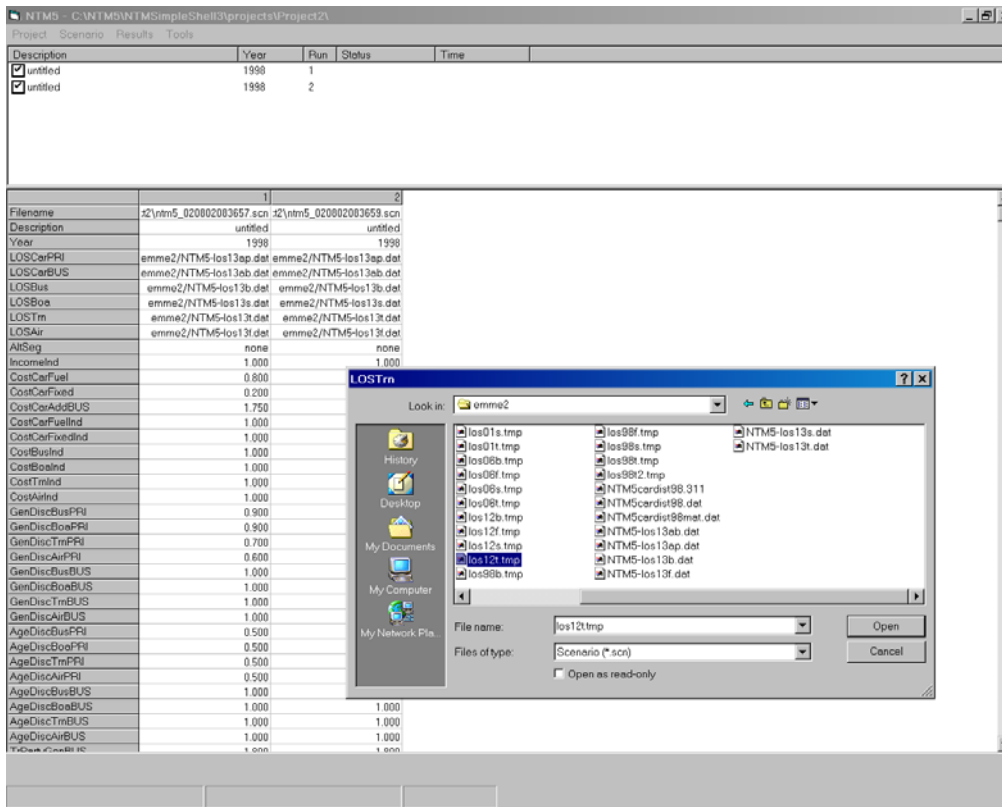
5.5 Brukergrensesnittet

Hensikten med å utvikle et brukergrensesnitt til denne modellen er å gjøre det enklere å velge input samt å behandle output. Begrensede ressurser for utvikling av brukergrensesnitt gjør imidlertid at det ikke har vært mulig å bygge opp en omfattende funksjonalitet rundt dette. Graden av funksjonell integrering mellom nettverksmodell, demografiske data og selve transportmodellen er derfor minimal. Det anses likevel som en fordel at systemet nå er enkelt og oversiktlig, samtidig som det reflekterer modellens frihetsgrader og anvendelsesområder på en nøktern måte. Slik systemet nå er lagt opp, er det også enkelt å tilpasse det til alternative nettverksmodeller.

Brukergrensesnittet er bygget rundt en data-behandling som baserer seg utelukkende på rene tekstfiler (dette vil øke "regnetiden" i forhold til det man kan få med andre filformater, men hele sys-

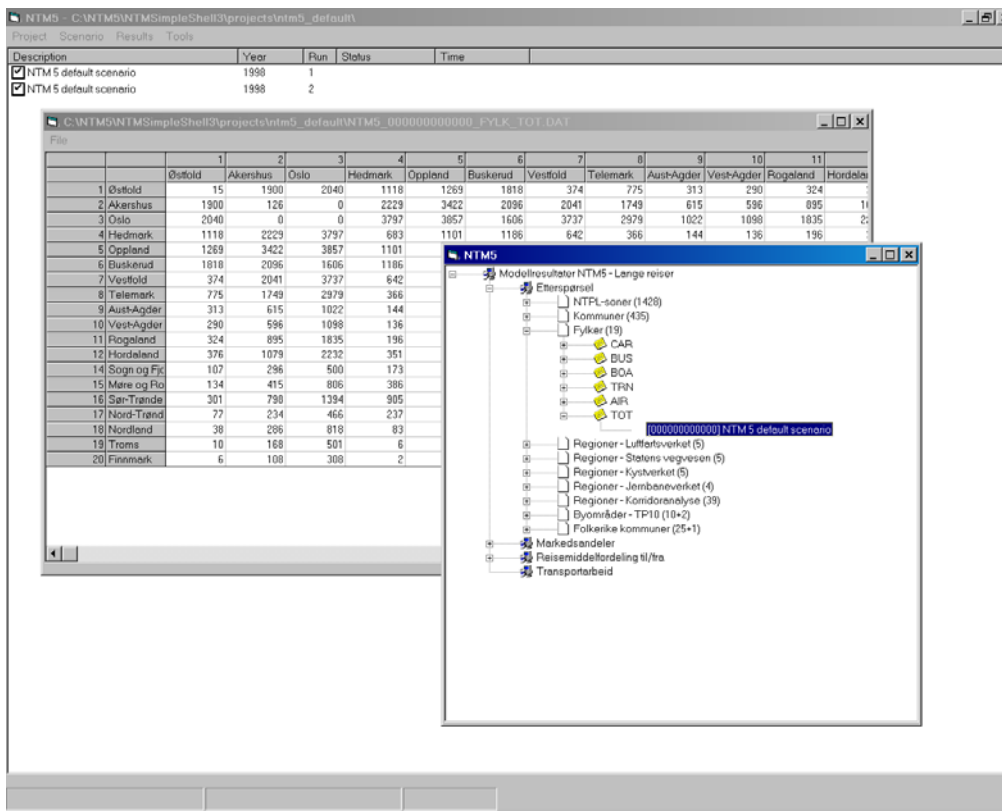
temet er på denne måten svært gjennomskiktig og greit). En modellkjøring defineres som et "scenario". Variable som definerer et scenario listes opp i filer med endelse .scn. Det er disse filene som vises i brukergrensesnittet, med muligheter for å velge/endre de ulike variablene.

Et sett av scenarier utgjør et prosjekt, og prosjekter representeres som kataloger på disk (fysiske Windows directories). Brukergrensesnittet anvendes for å velge blant, eller opprette prosjekter og tilhørende scenarier (men dette kan selvfølgelig også gjøres manuelt). Deretter gir brukergrensesnittet mulighet for velge hvilke scenarier i et prosjekt som skal kjøres, og videre å se på resultatene (ulike aggregeringsnivåer). Rask framvisning/sammenlikning av matriser av ulike aggregeringsgrader er kanskje den største fordelen man har ved bruk av grensesnittet framfor manuell anvendelse.



TØI rapport 555/2002

Figur 5.2: Brukergrensesnittet: Organisering av scenarier i en prosjektkatalog



TØI rapport 555/2002

Figur 5.3: Brukergrensesnittet: Framvisning av resultater. Vinduet til høyre gir mulighet for å velge blant matriser/resultatfiler, og ved dobbelklikking vises de i vinduet til venstre

En prosjektkatalog vil inneholde alle resultatfiler for tilhørende scenario-filer (det vil si; ved oppstart av modellkjøring velger programmet å skrive resultatfiler til samme katalog som scenariofilen befinner seg i).

transportkvalitetsdata konverteres til et spesielt format. Når dette er gjort kan slike filer velges som input til modellkjøringer. Den tekniske dokumentasjonen beskriver dette i detalj.

5.6 Anvendelse med andre nettverksmodeller

Ved anvendelse av for eksempel TRIPS som nettverksmodell er det en forutsetning at matriser med

6 Validering og kalibrering

6.1 Aggregrerte resultater

Tabell 6.1 viser aggregert etterspørsel fordelt på reisemidler og reisehensikt. Dette er en ukalibrert⁷ modellkjøring for basisåret 1998. De bakenforliggende disaggregrerte resultatene er her O/D-matriser på NTPL-nivå for hvert reisemiddel (reiser fra alle soner til alle soner).

Tabell 6.1: Ukalibrerte aggregerte tall fra NTM 5

| | Tjeneste | Fritid | Besøk | Andre pri. | Sum |
|------|----------|--------|--------|------------|---------|
| Bil | 11 445 | 35 743 | 21 038 | 23 438 | 91 664 |
| Buss | 419 | 1 663 | 910 | 2 490 | 5 482 |
| Båt | 304 | 407 | 644 | 1 711 | 3 066 |
| Tog | 1 639 | 2 693 | 4 475 | 3 582 | 12 389 |
| Fly | 11 760 | 2 899 | 5 124 | 5 764 | 25 548 |
| Sum | 25 568 | 43 405 | 32 191 | 36 986 | 138 150 |

TØI rapport 555/2002

For å si noe om kvaliteten til denne modellerte reisetterspørselen må vi anvende oss av det som måtte finnes av empiri for lange reiser nasjonalt. Av flere årsaker er dette ikke spesielt enkelt.

Skillet mellom korte og lange reiser betyr at det er vanskelig å benytte f.eks. vegtrafikktegninger, siden tellinger på en veglenke vil inneholde både korte og lange reiser – mens det bare er de lange (>100 km) som er interessante for validering av modellene for lange reiser i NTM 5. Dessuten gir modellen O/D-tall, og vi må derfor vegen om nettverksmodellen for å simulere hvordan trafikken faktisk fordeler seg på veglenkene det er aktuelt å gjøre sammenlikninger for. I så fall innfører vi et nytt usikkerhetsmoment (veg-/rutevalgsalgoritmen i EMME/2 eller andre nettverksmodeller).

NTM 5 modellerer dessuten bare reiser foretatt av personer fra 13 år og oppover, og bare nordmenns reiser innenlands. Videre ser vi bare på rutegående kollektivtransport. Innenlandske charterreiser er ikke med i modellen og heller ikke ”innenlandsleggen” av nordmenns reiser til utlandet.

Det sikreste målepunktet mot virkeligheten har vist seg å være flytrafikken. Luftfartsverket presen-

terer persontrafikk pr år til/fra hver enkelt flyplass i landet. Gjennomsnittstallet pr døgn, nedjustert for utlendingers reiser i Norge og reiser foretatt av barn under 13 år, skal derfor stemme overens med totaltallet for fly i tabell 15. Det viser seg at vi treffer godt her selv med en modellkjøring uten noen form for kalibrering.

Spørsmålet er så om fordelingen mellom fly og de andre reisemidlene er ”riktig”. – Og videre om turgenereringen (reisehyppigheten) er riktig. I NTM 5 kan kalibrering av total reisemiddelfordeling og reisefrekvens gjennomføres ved å justere de alternativspesifikke konstantene i nyttefunksjonene i hver av delmodellene.

For reisemiddel bil er det også naturlig å kalibrere selve segmenteringen etter førerkortinnehav og biltilgang, slik at vi treffer for statistikk og prognoser⁸ med hensyn til førerkortandeler i ulike kjønn- og alderssegmenter. Dette er gjort med bakgrunn i tabellene som er gjengitt på side 65 i arbeidsdokumentet om estimering av modellene (Rekdal mfl. 2001). I systemet NTM 5 er det filen merket * i tabell 7 som gjør det mulig å legge inn justeringskonstanter for alle modellår.

I forbindelse med grunnprognoseprosjektet er det gjennomført en kalibrering av totalt antall reiser fordelt på reisemidler og reisehensikter. Det er laget et automatisert opplegg for å gjøre dette (jf. den tekniske dokumentasjonen). Avveiningene i forhold til reisemiddelfordeling og totalt antall reiser er dokumentert i rapporten for dette prosjektet (Gjelsvik 2002).

6.2 Elastisiteter

I modellsystemer som NTM5 har man ikke parametere som direkte kan tolkes som etterspørselselastisiteter. De etterspørselselastisiteter som ligger implisitt i systemet må beregnes ved hjelp av resultater fra modellkjøringer hvor vi endrer én variabel om gangen, f.eks. med 10 %.

Sett at vi i forhold til en ”basiskjøring” øker f.eks. en pris med 10 %. Som en følge av denne endring finner vi etter en modellkjøring at en resultatvariabel

⁷ Det vil si; modellen er kjørt med opprinnelige estimerte parametere uten at alternativspesifikke konstanter er justert ad hoc.

⁸ Prognoser er her framskrivninger som tar høyde for kohorteffektene innen førerkortinnehav.

har endret verdi fra X^0 til X^1 . Et estimat på elastisiteten for denne resultatvariabel (e_x) kan vi da finne som:

$$e_x = \ln(X^1/X^0)/\ln(1,1)$$

Det er også slik at de implisitte elastisiteter ikke er konstante. De vil endre seg både med nivået på den variabel vi beregner elastisiteter for og med nivået på andre variable. Det finnes imidlertid – både nasjonalt og internasjonalt – mange estimater av etterspørselstelasiteter for ulike typer reiser. Dette gjør at vi har en viss formening om hva som er et realistisk nivå når det gjelder en del etterspørselstelasiteter selv om det ikke finnes et fasitsvar. Beregning av implisitte etterspørselstelasiteter har derfor en viss verdi som en kontroll av modellsystemets evne til å gi realistiske aggregerte resultater for effektberegninger.

I Tabell 6.2 vises beregnede elastisiteter for antall reiser med hensyn på inntekt og hvordan disse elastisiteter kan dekomponeres i en effekt som kommer via biltilgang og en effekt som kommer med konstant tilgang til bil. Vi har her aggregert alle private reisefølgende. Det man kan merke seg her er at

den aggregerte elastisitet for fly kan synes litt lav i forhold til det man f.eks finner i en del etterspørselsanalyser basert på aggregerte tidsrekke-data. På den annen side er det ikke urealistisk med en aggregert inntektstelasitet for fly av størrelsesorden 0,6. Generelt må vi også regne med at alle elastisiteter vil være litt større i tallverdi hvis de hadde blitt beregnet for transportarbeid i stedet for antall reiser. En slik beregning vil imidlertid være relativt omfattende fordi det krever at alle beregnede matriser må fordeles på hhv kodet vegnett og kodede kollektivruter.

Aggregert elastisitet med hensyn på bensinpris i Tabell 6.3 synes å være av rimelig størrelsesorden, men det virker umiddelbart litt merkelig av den skal være høyere i tallverdi for tjenestereiser enn for private reiser. Noe kan forklares ved at bil har en vesentlig lavere markedsandel for tjenestereiser enn for private reiser. Dette vil (alt annet likt) gi høyere tallverdi for elastisiteten. Noe kan kanskje også forklares ved at reisefølget gjennomgående er større for private reiser slik at bensinkostnad fordeles på flere personer.

Tabell 6.2: Elastisiteter for NTM 5 –antall lange reiser. Inntekt

| | | Tjenestereiser | Private reiser | Totalt |
|---|---------------|----------------|----------------|--------------|
| Inntekt (+10%) | Bil | 0.514 | 0.429 | 0.440 |
| | Buss | 0.041 | 0.166 | 0.157 |
| | Båt | -0.294 | 0.158 | 0.114 |
| | Tog | 0.244 | 0.149 | 0.162 |
| | Fly | 0.750 | 0.412 | 0.569 |
| | Totalt | 0.589 | 0.383 | 0.422 |
| Inntekt (+10%) Uten førerkort og bilholdseffekter | Bil | 0.437 | 0.306 | 0.322 |
| | Buss | 0.111 | 0.346 | 0.328 |
| | Båt | -0.241 | 0.293 | 0.241 |
| | Tog | 0.318 | 0.343 | 0.340 |
| | Fly | 0.797 | 0.562 | 0.670 |
| | Totalt | 0.582 | 0.342 | 0.387 |
| Inntekt (+10%) Kun førerkort og bilholdseffekter | Bil | 0.077 | 0.124 | 0.118 |
| | Buss | -0.072 | -0.182 | -0.173 |
| | Båt | -0.054 | -0.137 | -0.129 |
| | Tog | -0.076 | -0.195 | -0.179 |
| | Fly | -0.047 | -0.151 | -0.103 |
| | Totalt | 0.007 | 0.042 | 0.035 |

TØI rapport 555/2002

Tabell 6.3: Elastisiteter for NTM 5 –antall lange reiser. Bensinpris

| | | Tjenestereiser | Private reiser | Totalt |
|-------------------|--------|----------------|----------------|---------------|
| Bensinpris (+10%) | Bil | -0.229 | -0.092 | -0.109 |
| | Buss | 0.215 | 0.112 | 0.120 |
| | Båt | 0.169 | 0.104 | 0.111 |
| | Tog | 0.214 | 0.099 | 0.114 |
| | Fly | 0.131 | 0.091 | 0.109 |
| | Totalt | -0.024 | -0.038 | -0.035 |

TØI rapport 555/2002

Tabell 6.4: Elastisiteter for NTM 5 antall lange reiser. Kostnader (billettpris) kollektive reisemidler

| | | Tjenestereiser | Private reiser | Totalt |
|--------------------|--------|----------------|----------------|---------------|
| Flykostnad (+10%) | Bil | 0.133 | 0.039 | 0.051 |
| | Buss | 0.149 | 0.080 | 0.085 |
| | Båt | 0.207 | 0.136 | 0.143 |
| | Tog | 0.128 | 0.060 | 0.069 |
| | Fly | -0.209 | -0.471 | -0.350 |
| | Totalt | -0.020 | -0.015 | -0.016 |
| Togkostnad (+10%) | Bil | 0.030 | 0.019 | 0.021 |
| | Buss | 0.035 | 0.034 | 0.034 |
| | Båt | 0.016 | 0.027 | 0.026 |
| | Tog | -0.422 | -0.283 | -0.301 |
| | Fly | 0.018 | 0.029 | 0.024 |
| | Totalt | -0.003 | -0.007 | -0.006 |
| Busskostnad (+10%) | Bil | 0.008 | 0.011 | 0.010 |
| | Buss | -0.474 | -0.365 | -0.374 |
| | Båt | 0.007 | 0.024 | 0.022 |
| | Tog | 0.009 | 0.016 | 0.015 |
| | Fly | 0.005 | 0.017 | 0.012 |
| | Totalt | -0.001 | -0.004 | -0.003 |
| Båtkostnad (+10%) | Bil | 0.005 | 0.005 | 0.005 |
| | Buss | 0.005 | 0.013 | 0.013 |
| | Båt | -0.476 | -0.361 | -0.373 |
| | Tog | 0.003 | 0.006 | 0.006 |
| | Fly | 0.005 | 0.015 | 0.011 |
| | Totalt | -0.001 | -0.002 | -0.002 |

TØI rapport 555/2002

Priselastisitetene i Tabell 6.4 synes å være av rimelig størrelseorden med unntak av fly hvor vi vanligvis regner med at elastisiteten for - i hvert fall – private reiser er noe større i tallerverdi enn det vi her finner. Det må imidlertid innrømmes at flypriser er et problem både ved estimering og implementering av modeller på grunn av den utstrakte bruk av rabatterte billetter og betingelser knyttet til ulike rabattformer. Det er derfor mulig at dette

har slått ut både i de parametere som ble estimert og i de elastisiteter som her er beregnet.

Elastisitetene med hensyn på reisetid i Tabell 6.4 synes å ligge på et rimelig nivå, og det samme gjelder for elastisitetene med hensyn på frekvens i Tabell 6.5.

Felles for alle elastisiteter som er beregnet for transportstandardvariable er totalt antall lange reiser i liten grad påvirkes. Dette reflekterer at

effekten via ”logsummen” i frekvensmodellene er svært moderat. Betydningen av ”logsumvariabelen” i frekvensmodellene er nok først og fremst at den bidrar til å forklare forskjeller mellom ulike områder når det gjelder generering av lange reiser.

Ikke uventet er det bare inntektsendringer som har nevneverdig innflytelse på totalt antall lange reiser.

Tabell 6.5: Elastisiteter for NTM 5 antall lange reiser. Reisetid

| | | Tjenestereiser | Private reiser | Totalt |
|----------------|--------|----------------|----------------|---------------|
| Biltid (+10%) | Bil | -0.483 | -0.599 | -0.584 |
| | Buss | 0.352 | 0.643 | 0.621 |
| | Båt | 0.357 | 0.677 | 0.646 |
| | Tog | 0.342 | 0.614 | 0.579 |
| | Fly | 0.296 | 0.629 | 0.477 |
| | Totalt | -0.045 | -0.236 | -0.201 |
| Flytid (+10%) | Bil | 0.089 | 0.008 | 0.018 |
| | Buss | 0.096 | 0.011 | 0.018 |
| | Båt | 0.131 | 0.021 | 0.032 |
| | Tog | 0.075 | 0.011 | 0.020 |
| | Fly | -0.140 | -0.083 | -0.109 |
| | Totalt | -0.015 | -0.003 | -0.005 |
| Togtid (+10%) | Bil | 0.042 | 0.025 | 0.027 |
| | Buss | 0.045 | 0.035 | 0.035 |
| | Båt | 0.025 | 0.035 | 0.034 |
| | Tog | -0.651 | -0.366 | -0.403 |
| | Fly | 0.032 | 0.045 | 0.039 |
| | Totalt | -0.005 | -0.008 | -0.007 |
| Busstid (+10%) | Bil | 0.014 | 0.012 | 0.012 |
| | Buss | -0.913 | -0.411 | -0.448 |
| | Båt | 0.013 | 0.025 | 0.024 |
| | Tog | 0.015 | 0.020 | 0.019 |
| | Fly | 0.011 | 0.021 | 0.016 |
| | Totalt | -0.002 | -0.004 | -0.004 |
| Båttid (+10%) | Bil | 0.006 | 0.005 | 0.005 |
| | Buss | 0.007 | 0.012 | 0.012 |
| | Båt | -0.668 | -0.389 | -0.417 |
| | Tog | 0.003 | 0.007 | 0.006 |
| | Fly | 0.008 | 0.018 | 0.014 |
| | Totalt | -0.001 | -0.002 | -0.002 |

TØI rapport 555/2002

Tabell 6.6: Elastisiteter for NTM 5 - lange reiser. Frekvens

| | | Tjenestereiser | Private reiser | Totalt |
|---------------------|--------|----------------|----------------|--------------|
| Flyfrekvens (+10%) | Bil | -0.165 | -0.031 | -0.047 |
| | Buss | -0.166 | -0.048 | -0.057 |
| | Båt | -0.219 | -0.066 | -0.081 |
| | Tog | -0.174 | -0.049 | -0.065 |
| | Fly | 0.255 | 0.348 | 0.306 |
| | Totalt | 0.027 | 0.013 | 0.015 |
| Togfrekvens (+10%) | Bil | -0.029 | -0.022 | -0.022 |
| | Buss | -0.032 | -0.030 | -0.030 |
| | Båt | -0.016 | -0.017 | -0.017 |
| | Tog | 0.394 | 0.294 | 0.307 |
| | Fly | -0.018 | -0.025 | -0.022 |
| | Totalt | 0.003 | 0.008 | 0.007 |
| Bussfrekvens (+10%) | Bil | -0.005 | -0.008 | -0.007 |
| | Buss | 0.295 | 0.246 | 0.250 |
| | Båt | -0.005 | -0.012 | -0.011 |
| | Tog | -0.006 | -0.010 | -0.010 |
| | Fly | -0.004 | -0.010 | -0.007 |
| | Totalt | 0.001 | 0.003 | 0.003 |
| Båtfrekvens (+10%) | Bil | -0.003 | -0.003 | -0.003 |
| | Buss | -0.003 | -0.006 | -0.006 |
| | Båt | 0.295 | 0.203 | 0.212 |
| | Tog | -0.002 | -0.004 | -0.004 |
| | Fly | -0.004 | -0.008 | -0.006 |
| | Totalt | 0.000 | 0.001 | 0.001 |

TØI rapport 555/2002

6.3 Avsluttende kommentarer

Elastisitetene i forrige avsnitt skiller seg relativt mye fra tilsvarende elastisiteter i NTM 4 (Grue et al 1999). Kort sagt kan vi si at elastiteter spriker en del mellom både NTM 4 (versjon c), NTM 4 (versjon b), NTM 5, og tilgjengelige tall fra den svenske nasjonale modellen Sampers. Slike forskjeller vil være et resultat av en rekke forhold. Noen forskjeller kan skyldes at det faktisk er reelle forskjeller i tid og rom, mens andre forskjeller trolig henger sammen med forskjeller i datakvalitet, modellspesifikasjoner og ulike forutsetninger som gjøres i forbindelse med datapreparering.

NTM 5, lange reiser, skiller seg spesielt fra langdistansemodellene i NTM 4 ved at det er lagt inn en radikal forfining av soneinndelingen (en faktor på 3) og tilhørende nøyaktighet ved generering av transportkvalitetsdata og andre sonedata. Dette vil i seg selv være en kilde til forskjeller mellom disse to modellene.

Reisevaneundersøkelsen som er anvendt til estimering av de ulike delmodellene i et modellsystem uttrykker de reisendes preferanser på det tidspunktet den er gjennomført. Preferansene vil avhenge av en rekke målbare og ikke målbare størrelser som endrer seg over tid og fra et studieområde til et annet. NTM 4 er estimert på RVU 91/92 – NTM 5 er estimert på RVU 97/98 og med korreksjon for skjevheter i data, noe som ikke ble gjort i forbindelse med estimering på RVU91/92.

Selve modellspesifikasjonen, i form av hvilke variable som inkluderes i logit-modellenes nyttefunksjoner og hvordan de formuleres, er essensen i selve modellbyggingen, men ulike RVU-er vil kreve ulike angrepsmåter (av statistiske årsaker). Som vi har vært inne på gjelder dette spesielt kostnads og frekvensformuleringene i NTM 5 i forhold til NTM 4.

I arbeidet med NTM 5 har det ikke vært anledning til å identifisere og kvantifisere forskjellene mellom ulike eksisterende modeller ytterligere.

7 Referanser

- Ben-Akiva, M og Lerman S, 1985
Discrete Choise Analysis: Theory and Application to Travel Demand. The MIT Press 1985.
- Gjelsvik, I. 2002
Grunnprognoser for utvikling i innenlands persontransport 2001-2020. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 582/2001.
- Grue, B, Hamre, T N, Larsen, O I, Rekdal, J og Voldmo, F. 1999
Den nasjonale persontransportmodellen. Fase 4C. Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 1151/1999.
- Hamre, T N, 2002
NTM5 - Teknisk dokumentasjon. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI arbeidsdokument PT/1583/2002.
- Hamre, T N, Grue, B og Rekdal, J. 2001
Tilrettelegging av data for estimering av nye langdistansemodeller i den nasjonale persontransportmodellen (NTM fase 5). Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 523/2001.
- Hamre, T N, Rekdal, J og Larsen, O I. 2001
Utvikling av den nasjonale persontransportmodellen i fase 5. Del B: Estimering av modeller. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI arbeidsdokument PT/1528/2001.
- Hamre, T N. 2001
Automatisert tilrettelegging av kollektivtilbudet i nettverksmodeller – Utvikling av applikasjonen KOLLNETT. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 518/2001.
- Hamre, T N. 2001
GISNETT – Fra ELVEG-data til nettverksmodeller med kobling mot GIS. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1170/2001.
- Larsen, O I. 2002
Implementering av ny langdistansemodell – segmentering i forhold til førerkortinnehav og biltilgang. Transportøkonomisk institutt. TØI arbeidsdokument PT/1555/2002.
- Voldmo, F. 2000
Grunnprognoser for utvikling i innenlands persontransport 2002-2020 (...). Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI arbeidsdokument PT/1376/2000.

Elastisiteter i NTM5

Beregnete (implisitte) etterspørselastisiteteter for NTM5 avviker i større eller mindre grad fra dem som ble beregnet med NTM4c og også fra elastisiteter beregnet for SAMPERS. Hva kan grunnen være til dette?

Refleksjonene nedenfor er et forsøk på å få litt perspektiv på dette forhold.

Statistisk usikkerhet

I likhet med det som er tilfelle ved all estimering hvor man benytter veldefinerte statistiske metoder, vil de parameterestimerer man får være beheftet med en (statistisk) usikkerhet. Denne usikkerhet kommer bl a til uttrykk ved estimert standardavvik for parametere og herav avlede t-verdier. Dette innebærer egentlig at man må forvente forskjeller ved estimering på ulike datasett selv om modellene er identiske mht spesifikasjon og variabeldefinisjoner. En konsekvensen av dette er at om man hadde en *meget* stor RVU , delte samplet i 3 ved tilfeldig trekning og estimerte modeller for hvert delsample, så ville man også få ulike estimerer for svært mange parametere og også forskjellige implisitte elastisiteter.

Det eneste arbeid som jeg er kjent med, hvor dette fenomen er systematisk undersøkt for store modellsystemer, er Grue (1999)¹. Her benyttes den simultane statistiske fordeling for estimerte parametere til å foreta en Monte Carlo simulering som gir grunnlag for beregning av konfidensintervall for implisitte elastisiteter. Selv om denne analyse ble gjort på NTM4b kan resultatene indikere at 95% konfidensintervaller for elastisiteter ofte vil dekke estimert elastisitet $\pm(0,10-0,15)$. Ved sammenligning av 2 estimerer må man dessuten ta hensyn til at begge er usikre og man vil trolig måtte opp i forskjeller på nærmere $\pm 0,2$ før man kan si at to elastisiteter er signifikant forskjellige i statistisk forstand.

Utsagn om elastisiteter fra ulike modeller er forskjellige bør i lys av dette egentlig presiseres i retning av utsagn om at de er signifikant forskjellige ved et nærmere presisert testnivå, eventuelt at de ikke er signifikant forskjellige. To modeller som gir ulike, men ikke signifikant forskjellige elastisiteter, burde da ikke utløse et ”forklaringsbehov” siden selve saksforholdet tilsier at slike forskjeller nødvendigvis vil forekomme! Siden beregning av konfidensintervall eller standardavvik for implisitte elastisiteter i store modellsystemer er en omfattende oppgave vil vi normalt ikke kunne foreta statistiske tester i streng forstand, men det er allikevel grunn til å ha i mente det som ovenfor er sagt om størrelsesforhold med mer.

Inntektselastisiteter

I langdistansemodellen vil en inntektsendring føre til at totalt antall lange reiser med ulike reisemål endres og samtidig vil dette slå litt ulikt ut for ulike transportmåter.

Generelt kan vi skille mellom inntektsvirkninger som skyldes:

- inntekt inngår direkte som forklaringsvariabel i delmodellene for reisefrekvens

¹ Grue B: Usikkerhet i den nasjonale persontransportmodellen. TØI-notat 1125/1999

- inntektsendringer påvirker logsumvariabelen fra mode/destinasjon som også inngår som forklaringsvariabel i frekvensmodellene.

Når det gjelder det siste er det igjen to effekter:

1. Virkninger via bilhold og førerkortinnehav som primært slår ut i inntektselastisiteten for bilreiser.
2. Virkninger som skyldes at inntekt eller transformasjoner av inntekt inngår direkte som variable i mode/destinasjonsmodeller i tillegg til den inntektseffekt som kommer via bilhold/førerkortinnehav.

Hvis vi har to modeller hvor alle delmodeller har mer eller mindre forskjellige spesifikasjoner og er estimert på ulike datasett og disse to modeller gir forskjellige inntektselastisiteter så er det egentlig en ganske stor oppgave å nøste opp årsakene til forskjeller i beregnede elastisiteter (gitt at de er signifikant forskjellige).

Hvis det *ikke* var noen effekt via logsumvariabelen vil man ofte få liten eller ingen effekt på fordelingen mellom reisemåter av en inntektsending og man kunne innskrenke en analyse til frekvensmodellene. Det utslag man i dette tilfelle eventuelt måtte finne på reisemiddelfordelingen – bl a i form av ulik inntektselastisitet for ulike reisemål - vil da skyldes at ulike segmenter og/eller reisemål hadde ulike inntektselastisitet og samtidig en ulike fordeling på mode/destinasjon. Dette vil kunne ha en viss effekt på aggregerte resultater pr reisemåte.

Siden vi vanligvis vil ha inntektseffekter via logsummen for mode/destinasjon må en systematisk analyse av årsakene til forskjeller i beregnede inntektselastisiteter måtte ta utgangspunkt i en dekomponering av den totale effekt på de ulike delmodeller og variable. Siden inntektselastisiteter som regel også vil avhenge av inntektsnivå, må en sammenligning av elastisiteter for 2 modeller også ta utgangspunkt i samme basisår. En slik analyse må derfor betraktes som et prosjekt i seg selv.

LOS-variable (Level Of Service)

Også når det gjelder elastisiteter for LOS-variable vil det naturligvis bli forskjeller på implisitte elastisiteter for 2 ulike modeller estimert på ulike datasett. Effekten av endring i slike variable vil normalt bli ”liten” på totalt antall reiser fordi hele effekten i frekvensmodellene da kommer via logsumvariabelen og hver LOS-variable inngår normalt bare i nyttefunksjonen for én reisemåte. Ser vi på NTM5 –lange reiser, er det bare reisetid med bil som har en ikke-neglisjerbar elastisitet når det gjelder totalt antall reiser. Når den slår ut her er det fordi reisetid er en ”tung” komponent i generalisert reisekostnad for bil som står for ca 2/3 av totalt antall lange reiser. Dette vil gjelde generelt:

Skal en LOS-variable ha en ikke-neglisjerbar elastisitet for totalt antall reiser, må den utgjøre en tung komponent i nyttefunksjonen for en reisemåte med høy markedsandel.

Hva som er viktig for størrelsen på en (direkte) elastisitet for en LOS-variable kan enkelte illustreres ved formelen for elastisiteter i en ren reisemiddelvalgmodell:

$$e_{ii} = (1 - p_i) a_{(Z,i)} Z_{(i)}$$

der:

e_{ii} = elastisiteten av antall reiser med reisemåte i mhp $Z_{(i)}$.

p_i er sannsynligheten for å velge reisemåte "i"

$a_{(Z,i)}$ = parameteren for variabel Z i nyttefunksjonen for alternativ "i"

$Z_{(i)}$ = verdien på variabelen Z i nyttefunksjonen for alternativ "i"

Sett at vi har estimert en generisk parameter a . Det kan f eks være en parameter for reisekostnad som da er den samme for alle reisemåter. Når ulike transportmåter da får forskjellig priselastisitet kan det skyldes forskjeller i markedsandel (p_i) eller at nivået på $Z_{(i)}$ er forskjellig mellom transportmåten. Vi skulle få høyest tallverdi for reisemåter med liten markedsandel og høy verdi på Z.

Hvis vi sammenligner to forskjellige modeller skulle forskjeller i elastisiteter i hovedsak kunne tilskrives forskjeller i p_i , forskjeller i produktet $a_{(Z,i)}Z_{(i)}$ eller begge deler.

Hvis man i stedet for en variabel opererer med en transformasjon av denne variabelen – $f(Z)$, så blir elastisitetsformelen:

$$e_{ii} = (1 - p_i)a_{(Z,i)}f'(Z_{(i)})Z_{(i)} = (1 - p_i)a_{(Z,i)}f(Z_{(i)})\varepsilon_{f:Z}$$

der $\varepsilon_{f:Z}$ = elastisiteten av f mhp Z. Ved bruk av transformerte variable må man altså ta hensyn til at denne transformasjon, f eks logaritme eller kvadratrott, også har betydning for elastisitetene.

Siden markedsandelen er noenlunde like i NTM5 og NTM4c vil hovedårsaken til forskjeller i elastisitet måtte ligge i leddet:

$$a_{(Z,i)}f(Z_{(i)})\varepsilon_{f:Z}$$

Strukturelle forskjeller som kan bidra til å forklare forskjeller i elastisiteter

Inntekt

Vi kan ta utgangspunkt i følgende tabell:

Tabell V.1: Implisitte inntektselastisiteter, antall turer

| | NTM5 – ukalibrert | | NTM4c | | SAMPERS | |
|-------|-------------------|--------|----------|--------|----------|--------|
| | Business | Totalt | Business | Totalt | Business | Totalt |
| CAR | 0.514 | 0.440 | 1.34 | 0.52 | -0.075 | 0.564 |
| BUS | 0.041 | 0.157 | 1.27 | 0.28 | -0.354 | 0.159 |
| BOA | -0.294 | 0.114 | 0.00 | 0.37 | - | - |
| TRN* | 0.244 | 0.162 | 1.38 | 0.45 | -0.201 | 0.180 |
| AIR | 0.750 | 0.569 | 2.11 | 1.32 | 0.660 | 0.602 |
| Total | 0.589 | 0.422 | 1.54 | 0.59 | 0.089 | 0.498 |

TØI rapport 582/2002

* IC-train i SAMPERS

Hvis vi her ser på de aggregerte elastisiteter pr reisemåte så kan man neppe snakke om signifikante forskjeller når det gjelder NTM5 og SAMPERS. Når det gjelder forskjellen mellom NTM5 og NTM4c er elastisitene jevnt over høyere i NTM4c. Det denne forskjellen kan primært tilskrives tjenestereiser hvor elastisitetene i NTM4c er vesentlig høyere. Høye

inntektselastisiteter for tjenestereiser i NTM4c er tidligere påpekt som et problem (Grue et al 1999, kap 13.3). Logaritmen til personlig inntekt er med som en (meget signifikant) forklaringsvariabel i frekvensmodellen for tjenestereiser. Poenget er at inntekt i denne sammenheng i stor grad blir en indikator på hva slags "posisjon" en person har i arbeidslivet og derfor i relativt stor grad kan bidra til å forklare individuelle forskjeller i reisehyppighet for lange tjenestereiser. Det er et helt annet spørsmål om denne sammenheng kan overføres til en situasjon hvor inntekten for "alle" øker over tid fordi dette neppe vil motsvares av en tilsvarende forskyvning av folks "posisjon" i arbeidslivet. Det ble da også pekt på at denne inntektseffekt ville bli viet spesiell oppmerksomhet ved estimering av en ny langdistansemodell. Dette er også gjort og inntektselastisitetene for tjenestereiser i NTM5 virker vesentlig mer realistiske. Negative elastisitet for båt bør ikke tillegges særlig vekt. Det dreier seg bl a om så få reiser at man nærmere seg en grense hvor regnenøyaktigheten kan spille en rolle fra kjøring til kjøring.

I NTM4c ble kostnadsvariabelen i mode/destinasjonsmodellene dividert på inntekt. Dette har som konsekvens at logsummen fra mode/destinasjon øker når inntekten øker og dette bidrar generelt til økning av inntektselastisitetene. Isolert sett bidrar dette også til en vridning mot fly i valg av reisemåte og høyere inntektselastisitet for fly. Den nevnte effekt kommer i tillegg til en effekt via biltilgang. I NTM5 har vi (for 3 reisemål) kostnadskoeffisienter som er avhengig av inntektsnivå (2 grupper) og ved beregning av inntektselastisiteter endrer vi fordelingen mellom antall personer i de to grupper etter en spesiell metode som er basert på en simulering av inntektssøkning for de personer som er intervjuet i RVU-en som modellen er estimert på. Det er imidlertid ikke sjekket hvor stor den isolert effekt av dette er, men effekten er neppe stor i forhold til den effekt som kommer via frekvensmodellene direkte.

Generelt blir imidlertid konklusjonen at den viktigste årsak til forskjeller i aggregert inntektselastisitet mellom NTM5 og NTM4c er frekvensmodellen for tjenestereiser i NTM4c hvor inntekt benyttes på en måte som etter all sannsynlighet gir alt for høy inntektselastisitet. Korrigert for dette forhold vil neppe forskjellen være større enn det man kan forvente utfra "ren" statistisk usikkerhet. Dette betyr selvsagt ikke at andre forskjeller i modellspesifikasjon med mer er uten betydning.

LOS-variable

På dette området vil signifikante forskjeller i hovedsak kunne tilskrives forskjeller i modellspesifikasjon og/eller parameterverdier i mode/destination modellene.

Priselastisitetene i tabellen under ser greie ut for NTM5, både i forhold til NTM4c og SAMPERS bortsett fra fly.

Tabell V.2: Direkte priselastisiteter i NTM5, NTM4c og SAMPERS, totalt alle reiseformål

| | Totalt NTM5 | Totalt NTM4c | SAMPERS |
|----------------|-------------|--------------|---------|
| Bil, drivstoff | -0,11 | -0,12 | -0,145 |
| Buss | -0,37 | -0,18 | |
| Båt | -0,37 | -0,22 | |
| Tog | -0,30 | -0,21 | -0,282 |
| Fly | -0,35 | -0,70 | -0,680 |

TØI rapport 582/2002

Når NTM5 gir tilnærmet samme priselastisitet for de kollektive transportmåter, er dette på sett og vis en logisk følge av modellspesifikasjonen. Det opereres med generiske kostnadsparametere (samme parameter for alle reisemåter innenfor et gitt reiseformål) og en logaritmisk transformasjon av kostnaden. Dette betyr at $f'(z)z=1$ i den forenklede formel for elastisitet som er vist ovenfor. Eneste grunn til forskjell mellom kollektive transportmidler skulle da være forskjell i markedsandel. I realiteten er modellen mer komplisert, men det saksforhold som kommer til uttrykk ved den forenklede formel veier allikevel tungt.

I NTM4c er det også generiske kostnadsparametere for kollektive transportmidler, men det opereres med kostnad/inntekt og ved samme markedsandel vil da en reisemåte med høyere pris også få høyere elastisitet. Siden fly har høyest kostnad på relasjoner hvor det er konkurranse med andre transportmidler må man også regne høyere priseelastisitet for fly.

I bunn og grunn har nok en modellspesifikasjon for kostnad som i NTM4c visse fordeler og priselastisiteter for fly estimert med andre metoder ligger som regel nærmere NTM4c og SAMPERS enn NTM5.

”Lav” priselastisitet for fly i NTM5 har altså en logisk forklaring i generiske kostnadsparameter og logaritmisk transformasjon av kostnaden. I en innledende runde ved estimering av NTM5 ble det forsøkt med samme spesifikasjon som i NTM4c, men dette gav problemer med signifikans og fortegn på kostnadsparameteren. Logaritmisk transformasjon ble derfor benyttet for å bryte opp en sterk lineær korrelasjonen mellom tid og kostnad, men i ettertid kan man kanskje hevde at det hadde vært bedre å lete etter andre metoder for å bryte opp denne korrelasjon. I utviklingen av NTM5 var det imidlertid ikke mulig med de rammer prosjektet hadde.

Vi har vesentlig mindre erfaringsmateriale å bygge på når det gjelder elastisiteter for ombordtid enn når det gjelder inntekt og kostnad.

Tabell V.3: Direkte ombordtid-elastisiteter i NTM5, NTM4c og SAMPERS

| | Totalt NTM5 | Totalt NTM4c | SAMPERS |
|------|-------------|--------------|---------|
| Bil | -0,584 | -0,798 | -0,886 |
| Buss | -0,448 | -1,389 | |
| Båt | -0,417 | -0,496 | |
| Tog | -0,403 | -0,978 | -0,825 |
| Fly | -0,109 | -0,385 | -0,449 |

TØI rapport 582/2002

I NTM5 er parameteren for tid generisk og tid benyttes direkte uten noen form for transformasjon. Forskjeller i elastisiteter mellom ulike transportmåter vil i stor grad reflektere forskjeller i markedsandeler og reisetid. Slik sett virker elastisitetene innbyrdes rimelige utfra modellspesifikasjonen og fly som har lavest ombordtid på enkeltrelasjoner får også lavest elastisitet (i tallverdi) hvilket er naturlig.

Tallverdiene på elastisitetene i NTM5 er imidlertid gjennomgående lavere enn i både NTM4c og SAMPERS.

I NTM4c benyttes en blanding av generiske og alternativspesifikke parametere for ombordtid, men tid benyttes også her direkte uten noen form for transformasjon. Forskjellen i absoluttnivå mellom NTM5 og NTM4c ser i stor grad ut til å skyldes at det absolutte nivå på parameterne for ombordtid gjennomgående er lavere i NTM5 og i tillegg får man utslag for enkelte reisemåter som skyldes alternativspesifikke parametere i NTM4c.

I bunn og grunn er det her vanskelig å vurdere modellene i forhold til hverandre på dette punkt. Man kan bare konstantere at estimering på ulike datasett og med visse forskjeller i modellspekifikasjon har gitt resultater som avviker mer enn det man vanligvis kan forvente med utgangspunkt i bare en statistisk usikkerhet knyttet til estimerte parametere. Utfra en skjønsmessig vurdering vil imidlertid undertegnede holde en knapp på NTM5 når det gjelder disse elastisiteter.

Når det gjelder frekvens er dette en variabel hvor det hele tiden har vært vanskelig å få presise estimater, dvs parametere med høye t-verdier. Tabell V4 viser beregnede elastisiteter.

Vi har ikke tilgang til tilsvarende elastisiteter fra SAMPERS. I både NTM5 og NTM4c benyttes generiske parametere for frekvens/tid mellom avganger.

Tabell V.4: Direkte frekvenselastisiteter i NTM5 og NTM4c

| | Totalt NTM5 | Totalt NTM4c |
|------|-------------|--------------|
| Buss | 0,26 | 0,06 |
| Båt | 0,21 | 0,08 |
| Tog | 0,31 | 0,18 |
| Fly | 0,31 | 0,43 |

TØI rapport 582/2002

Gitt problemene med å få ”presise” parameterestimer, er det trolig slik at en formell analyse ville vise at elastisitetene i de to modeller ikke er signifikant forskjellige i statistisk forstand.

Elastisitetene i NTM5 virker kanskje litt rimeligere fordi det er mindre relativ og absolutt spredning mellom transportmåtene enn i NTM4c. Det er imidlertid vanskelig å vurdere nivået fordi man har lite å holde seg til av andre analyser på dette området.

Vedlegg 2

NTM5: Endelige modeller for valg av reisemiddel og reisemål

| File | BUSsx100.F12 | leisx200.F12 | vfrsx200.F12 | othsx200.F12 |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Converged | True | True | True | True |
| Observations | 1009 | 1500 | 1134 | 780 |
| Final log (L) | -4136.4 | -7529.4 | -5733.0 | -3395.2 |
| D.O.F. | 19 | 17 | 20 | 20 |
| Rho*(0) | 0.421 | 0.291 | 0.284 | 0.381 |
| Rho*(c) | -4.561 | -8.617 | -5.396 | -4.460 |
| Prepared | 15 Jan 02 | 22 Feb 02 | 22 Feb 02 | 22 Feb 02 |
| Estimated | 15 Jan 02 | 22 Feb 02 | 22 Feb 02 | 22 Feb 02 |
| G_cost3 | -0.320 (-2.0) | | -0.0180 (-1.5) | -0.0433 (-3.4) |
| G_cost2 | -0.973 (-6.0) | | -0.0409 (-3.1) | -0.0878 (-6.5) |
| cavd5c | -0.267 (-1.2) | 0.508 (2.2) | -0.233 (-1.1) | -0.0176 (-0.1) |
| cavd3c | -2.10 (-2.8) | -1.83 (-4.8) | -2.46 (-6.6) | -1.52 (-3.2) |
| cavd2c | -2.85 (-2.1) | -0.822 (-2.7) | -0.838 (-2.7) | -1.57 (-4.2) |
| cavd1c | -1.15 (-0.9) | -1.97 (-4.3) | -2.81 (-6.5) | -3.00 (-4.6) |
| G_trfer | -0.306 (-2.2) | -0.215 (-1.5) | -0.530 (-4.3) | -0.909 (-5.9) |
| G_freq | 0.250 (5.4) | 0.272 (3.9) | 0.126 (2.2) | 0.122 (1.6) |
| G_time | -0.0067 (-9.3) | -0.0010 (-2.4) | -0.0025 (-5.0) | -0.0012 (-3.0) |
| BU_accdis | -0.0567 (-3.9) | | | |
| G_accdis | -0.0234 (-11.0) | -0.0258 (-8.9) | | -0.0147 (-4.0) |
| BU_Const | -5.07 (-7.3) | -4.40 (-7.3) | -3.69 (-7.0) | -3.19 (-7.5) |
| BO_Const | -3.25 (-4.0) | -3.75 (-5.6) | -2.61 (-4.5) | -1.88 (-4.2) |
| TR_Const | -3.39 (-8.6) | -3.86 (-8.1) | -2.59 (-7.6) | -3.25 (-8.5) |
| AI_Const | -0.520 (-1.4) | -2.99 (-5.8) | -2.60 (-5.6) | -2.15 (-4.9) |
| SizeMult | 1.00 (*) | 1.00 (*) | 1.00 (*) | 1.00 (*) |
| se6 | -0.723 (-2.9) | | | |
| se3 | -2.35 (-5.4) | | | |
| se2 | 1.17 (4.2) | | | |
| nc | 0.598 (11.4) | 0.862 (8.3) | 0.820 (11.8) | 0.846 (10.4) |
| G_cost | | -0.0495 (-4.4) | | |
| CA_time | | -0.0062 (-19.9) | -0.0063 (-17.3) | -0.0079 (-18.2) |
| sbef | | -3.76 (-13.0) | | |
| shots | | 1.44 (14.7) | | |
| BU_accdis | | | -0.0616 (-2.0) | |
| BO_accdis | | | -0.0341 (-3.9) | -0.0407 (-4.7) |
| TR_accdis | | | -0.0171 (-5.7) | |
| AI_accdis | | | -0.0229 (-8.4) | -0.0253 (-6.6) |
| shytt | | | 0.647 (3.9) | |
| se8 | | | | 2.27 (3.5) |
| se7 | | | | 1.77 (2.8) |

Forklaring:

| | |
|----------|--|
| G | Generisk (felles for alle modes dersom ikke annet er angitt) |
| CA | Bil |
| BU | Buss |
| BO | Båt |
| TR | Tog |
| AI | Fly |
| BB | Felles for buss og båt |
| time | reisetid (in-vehicle time) |
| cost | reikostnad (billettpris/bensinpris + utgifter til bom/ferge) |
| freq | frekvens kollektivtilbud |
| trfer | antall bytter, kollektivt reisemiddel |
| accdis | tilbringerdistanse kollektivt (access/eggress) |
| cost2 | kostnadsparameter gjeldende for "lavere inntekt" |
| cost3 | kostnadsparameter gjeldende for "høyere inntekt" |
| cavd5c | dummy for biltilgjengelighet kategori 5 (jf dok) |
| cavd3c | dummy for biltilgjengelighet kategori 3 |
| cavd2c | dummy for biltilgjengelighet kategori 2 |
| cavd1c | dummy for biltilgjengelighet kategori 1 |
| se2 | sizeinnhold/sizevariabel næringkategori 2 |
| se3 | sizeinnhold/sizevariabel næringkategori 3 |
| se4 | sizeinnhold/sizevariabel næringkategori 4 |
| se5 | sizeinnhold/sizevariabel næringkategori 5 |
| se6 | sizeinnhold/sizevariabel næringkategori 6 |
| se7 | sizeinnhold/sizevariabel næringkategori 7 |
| se8 | sizeinnhold/sizevariabel næringkategori 8 |
| shytt | sizeinnhold/sizevariabel: hytter og fritidshus |
| sbef | sizeinnhold/sizevariabel: befolkning |
| shots | sizeinnhold/sizevariabel: hotellseger |
| SizeMult | sizeinnhold/sizevariabel: (the variable constrained to 1) |
| BUS: | shots |
| LEI: | shytt |
| VFR: | sbef |
| OTH: | se4 |

nc logsumparameter (lrestruktur mode over dest)

Næringskategorier

- 1 jord skogbruk fiske
- 2 olje berg
- 3 industri kraft vannf bygg anl samf
- 4 varehandel mv
- 5 hotell og restaurant
- 6 finans forr eiend inter
- 7 off adm forsvar
- 8 undervisning
- 9 helse sos pers hus

NTM5: Endelige modeller for reisefrekvens

| w8_386 (bare alder fra 18 til og med 79) | | | | v8_141 | | | |
|--|----------|------------|---------|---|----------|------------|---------|
| Convergence achieved after 10 iterations | | | | Convergence achieved after 9 iterations | | | |
| Analysis is based on 7870 observations | | | | Analysis is based on 8686 observations | | | |
| Likelihood with Constants only -5894,234 | | | | Likelihood with Constants only -7649 | | | |
| Initial Likelihood -163652 | | | | Initial Likelihood -180620 | | | |
| Final value of Likelihood -5544,354 | | | | Final value of Likelihood -7571 | | | |
| "Rho-Squared" w.r.t. Zero 0,9661 | | | | "Rho-Squared" w.r.t. Zero 0,958 | | | |
| "Rho-Squared" w.r.t. Constant 0,0594 | | | | "Rho-Squared" w.r.t. Constant 0,010 | | | |
| | Estimate | Std. Error | T Ratio | | Estimate | Std. Error | T Ratio |
| konst | -10,8700 | 0,488 | -22,3 | konst | -8,4680 | 0,647 | -13,1 |
| mald/18 | 5,1390 | 0,370 | 13,9 | mann | -0,3133 | 0,059 | -5,3 |
| (mald/18)^2 | -1,0570 | 0,079 | -13,4 | alder2029 | 0,3970 | 0,072 | 5,5 |
| kald/18 | 4,3880 | 0,407 | 10,8 | aldero70 | -0,3091 | 0,123 | -2,5 |
| (kald/18)^2 | -0,9506 | 0,097 | -9,8 | vi/som | 0,2012 | 0,058 | 3,4 |
| enslig | -0,3053 | 0,099 | -3,1 | ln(max(100,Hi)/p) | 0,2603 | 0,055 | 4,7 |
| Pi/sqrt(202) | 0,0134 | 0,001 | 14,2 | usentral (verdi=1) | 0,2335 | 0,101 | 2,3 |
| Nord N | 0,6231 | 0,118 | 5,3 | f16-20 | 0,6080 | 0,100 | 6,1 |
| logsum | 0,1304 | 0,037 | 3,6 | f3 | 0,3021 | 0,089 | 3,4 |
| a/b<10m | -1,4730 | 0,460 | -3,2 | f2-4-5 | 0,1608 | 0,086 | 1,9 |
| | | | | TP10uOs | -0,2232 | 0,095 | -2,4 |
| | | | | logsum | 0,1555 | 0,059 | 2,6 |

| L8_251 | | | | O8_127 | | | |
|---|----------|------------|---------|---|----------|------------|---------|
| Convergence achieved after 8 iterations | | | | Convergence achieved after 9 iterations | | | |
| Analysis is based on 8686 observations | | | | Analysis is based on 8686 observations | | | |
| Likelihood with Constants only -9982 | | | | Likelihood with Constants only -6959 | | | |
| Initial Likelihood -180620 | | | | Initial Likelihood -180620 | | | |
| Final value of Likelihood -9716 | | | | Final value of Likelihood -6802 | | | |
| "Rho-Squared" w.r.t. Zero 0,946 | | | | "Rho-Squared" w.r.t. Zero 0,962 | | | |
| "Rho-Squared" w.r.t. Constant | | | | "Rho-Squared" w.r.t. Constant 0,023 | | | |
| | Estimate | Std. Error | T Ratio | | Estimate | Std. Error | T Ratio |
| konst | -10,3300 | 0,492 | -21,0 | konst | -8,4150 | 0,710 | -11,9 |
| arbeider | -0,2035 | 0,065 | -3,1 | mann | 0,3259 | 0,065 | 5,0 |
| ald20-49 | 0,1511 | 0,056 | 2,7 | ald/18 | 0,7193 | 0,236 | 3,1 |
| par-ub | 0,1108 | 0,058 | 1,9 | ald/18^2 | -0,1786 | 0,046 | -3,9 |
| vinter | -0,3944 | 0,089 | -4,4 | vinter | 0,1421 | 0,069 | 2,1 |
| host | 0,2819 | 0,075 | 3,8 | lnPint | 0,0693 | 0,034 | 2,0 |
| sommer | 0,7600 | 0,068 | 11,2 | ln(max(100,Hi)) | 0,1683 | 0,067 | 2,5 |
| ln(max(100,Hi)) | 0,3320 | 0,054 | 6,2 | usentra2 | 0,6086 | 0,085 | 7,1 |
| pint<2 | -0,1154 | 0,057 | -2,0 | Nord N | 0,3364 | 0,151 | 2,2 |
| Hint 35 | -0,1198 | 0,052 | -2,3 | f11-12-15 | -0,1702 | 0,085 | -2,0 |
| f16-19 | 0,3740 | 0,092 | 4,1 | f2 | -0,2912 | 0,109 | -2,7 |
| f2-4-5 | 0,1913 | 0,065 | 2,9 | logsum | 0,1939 | 0,061 | 3,2 |
| f3 | 0,2713 | 0,069 | 3,9 | a/b<10m | -2,1550 | 0,474 | -4,5 |
| logsum | 0,3021 | 0,048 | 6,3 | | | | |

Nykonstant Nyskala

| | | |
|--------|---------|--------|
| w8_386 | -10,330 | 0,9127 |
| v8_139 | -7,567 | 0,9927 |
| L8_251 | -11,120 | 1,1770 |
| O8_127 | -8,295 | 0,9650 |

| | |
|---------------|----------------------|
| w8_386 | Business++ |
| L8_251 | Leisure |
| v8_141 | Visit |
| O8_127 | Other private |

Forklaring:

| | |
|--------------------|--|
| konst | konstant |
| m,k ald/18 | mann, kvinne alder/18 |
| enslig | =1 hvis enslig |
| pi/sqrt(202) | personlig inntekt / kvrot(gj sn inntekt) |
| nord N | =1 hvis nord-Norge |
| logsum | logsum fra mode/dest |
| a/b<10m | arb.plasser/bef innenfor 100 km |
| mann | =1 hvis mann |
| aldXY | =1 hvis alder i intervallet X-Y |
| vi/som | =1 hvis vinter/sommer |
| aldero70 | =1 hvis alder over 70 år |
| ln(max(100,Hi)/p) | Hi=husholdinntekt, p=ant personer i hh |
| usentral (verdi=1) | SSB rangering minst sentral |
| f16-20 | =1 hvis angitte fylker |
| TP10uOs | =1 hvis TP10 by, untatt Oslo |
| arbeider | =1 hvis ufaglært eller faglært arbeider |
| par-ub | =1 hvis par uten barn |
| Hint 35 | =1 hvis husholdinntekt 300'-500' |
| pint | personlig inntekt |
| usentra2 | SSB rangering to minst sentrale |