

**RTM / TRAMOD - En dokumentasjon av
etterspørselsmodellene i RTM (TRAMOD).**

**Odd I. Larsen
Arne Løkketangen**

Møreforskning Molde
Januar 2009

Forord

RTM er et system av programmer og beregningsprosedyrer. Det er også laget grensesnitt mot CUBE/Voyager som skal gjøre systemet brukervennlig. Denne rapport er dokumentasjon for de deler av systemet som vi kan betegne TRAMOD. TRAMOD består av det system av etterspørselsmodeller og prosedyrer som er estimert og implementert i programvare av TØI/Møreforskning Molde(MFM). TRAMOD er et selvstendig system som kan kjøres mot ulike systemer som håndterer transportnettverk forutsatt at disse systemer kan produsere de data som kreves av TRAMOD når det gjelder beskrivelse av transportkvalitet for ulike reiserelasjoner. Modellestimering og modellstruktur er dokumentert i TØI-rapport 766/2005. Denne rapport dekker en del aspekter rundt implementering og program, input – og outputfiler mm, samt en del ting som er kommet i tillegg etter at hovedrapporten ble skrevet. Det meste av dette vil være mer eller mindre skjult for brukere med et grensesnitt mot CUBE/Voyager.

Forord	3
1 GENERELT	5
2 BOSTEDSBASERTE RUNDTURER	8
3 STYRE- og DEFINISJONSFILER	10
3.1 Rotfil.....	10
3.2 Modellområde: Region_fylker og Region_kommuner.....	12
4 DATAFILER - input	13
4.1 Segmentfilen: SoneBefolkning.....	13
4.2 Befolkningsfilen: Kjonnxalder	16
4.3 Sonedatafilen: Sonedata	16
4.4 Losdata: LosDataFil.....	19
5 PARAMETERFILER	21
6 RESULTATFILER	25
7 KALIBRERING	27
8 SKOLEREISER I RTM	28
8.1 Innledning.....	28
8.2 Metode for anslag på OD-matriser	28
8.3 Reisemiddelfordeling for skolereiser.....	31
Grunnskolen.....	32
Videregående skole.....	33
Høyere utdanning.....	34
8.4 Programmer	36
9 SPLITTING OG AGGREGERING AV MATRISER	41
9.1 Innledning.....	41
9.2 Bilfører.....	43
9.2.1 Morgenrush	43
9.2.2 Perioden 9-15.....	44
9.2.3 Ettermiddagsrush (kl 15-18).....	45
9.2.4 Lavtrafikktime	45
9.3 Kollektivreiser	46
9.4 Omregning fra NVDT til ÅDT	48
Vedlegg 1:	51
Vedlegg 2:	52
Generell Programstrukturering og Filosofi	53
Input Data	53
Rotfil.txt.....	53
Sonedata.....	54
Kjonnxalder	54
LosDataFil	54
Region_Fylker	55
Region_Kommuner.....	55
SoneBefolkning	55
Beskrivelse av Klassene	56
Klassene for resten.....	56
Control.....	56

1 GENERELT

For å skille mellom RTM som totalt system, inkl nettverksmodell og de operasjoner som gjøres i denne, og de etterspørselsmodeller som ble estimert og programmert av TØI/MFM bruker vi her betegnelsen TRAMOD som en fellesbetegnelse for de sistnevnte. TRAMOD er implementert i et frittstående dataprogram (tramod.exe) som kan benyttes sammen med forskjellige kommersielle programsystemer som håndterer nettverk- og nettverksfordeling for bil og kollektivtrafikk (f eks CUBE/Voyager og EMME). Nettverksprogrammene benyttes først for å generere input-filer med LOS-data (Level of Service) til TRAMOD. TRAMOD's funksjon er primært å generere etterspørsel i form av OD-matriser (Origin-Destination), basert på disse LOS-data og andre input-filer. OD-matrisene skrives til filer som deretter kan leses av nettverksprogrammene og legges ut på det veinett og kollektivsystem som er kodet. Ved nettutlegging får man belastning på veier og kollektivruter mm.

Kjernen i TRAMOD er 5 modeller for valg av reisemåte og destinasjon, samt 5 modeller for turgenerering. Enkelt sagt kan vi si at modellene for valg av reisemåte og destinasjon beregner sannsynligheter for at folk skal velge ulike alternativer når det gjelder destinasjon og reisemåte. Disse modeller er estimert og implementert som simultane logit-modeller, dvs destinasjon og reisemåte bestemmes samtidig og ikke sekvensielt. Modellene for turgenerering beregner *antall besøk* med ulike formål. Hver modell for turgenerering behandler alle reiseformål samtidig. Det som skiller disse modellene er at de behandler hver sin aldersgruppe. En nyutviklet metode konverterer besøk til 2 typer rundturer med utgangspunkt i eget hjem. Den ene type er rene tur/retur (dvs at rundturen inneholder ett besøk). Den andre type har 3 delturer hvor det gjennomføres to besøk i rundturen. Denne metoden genererer turer og de beregnede sannsynligheter for valg av destinasjon og reisemåte multipliseres med antall turer som er eksponert for disse sannsynligheter. Mulige destinasjoner for en reise er de soner som utgjør modellens kjerneområde (hvor befolkningen genererer tur) og i tillegg soner i en randsone (buffer) som omfatter soner innenfor en avstand på 100 km fra kjerneområdet. Uten en randsone ville reiser som foretas av befolkningen som bor i soner som ligger i utkanten av kjerneområdet bare kunne gå "innover" i området, noe som i mange tilfeller er urealistisk.

Hvis det er mange "tunge" destinasjoner i sonene nærmest kjerneområdets yttergrenser og "befolkningstunge" soner rett utenfor kjerneområdet vil det være mye eksterntrafikk som det kan være viktig å ta hensyn til. Denne eksterntrafikk produseres av RTM for den tilgrensende region.

TRAMOD behandler reiser kortere enn 100 km (én vei). Selv om RTM i prinsippet bare skal modellere reiser kortere enn 100 km kan en modellkjøring allikevel generere et mindre antall reiser som er lenger enn 100 km. Dette skyldes at det ikke er lagt noen avstandsbegrensning på "leg 2"-reisene i rundturer som har 2 destinasjoner. Det vil her bare være tale om et – relativt sett – ubetydelig antall reiser som sjelden eller aldri vil ha noen praktisk betydning.

Lengre reiser må behandles av NTM. Har man et stort modellområde vil også reiser mellom soner i kjerneområdet kunne bli over 100 km og RTM-kjøringer bør da suppleres med kjøring av NTM. Ellers vil kjøring av NTM også kunne bidra med ekstertrafikk til RTM. Dette skillet på distanse (100 km) er konvensjonelt i den forstand at det ikke er noe i folks reiseadferd som gir grunnlag for å sette et skarpt skille 100 km og operere med 2 ulike modeller. Det er imidlertid flere grunner til at man ikke kan - eller bør - behandle alle reiser (uansett lengde) med en og samme modell, men skillet ved 100 km stammer fra de nasjonale reisevaneundersøkelser (RVU) som i tillegg til turdagbok for én dag innhenter opplysninger om reiser over 100 km som respondentene har foretatt siste måned. Uten disse ekstra spørsmål om lange reiser ville informasjonen om lange reiser i RVU bli ganske tynn. Det finnes ikke noen klar dokumentasjon rundt dette, men det vil ikke være overraskende om det skulle være litt problemer med reiser i ytterkantene av de distanseintervaller som dekkes av de respektive modeller, f eks i intervallet 80-120 km. I dette intervallet finner man blant annet en blanding av dagpendling og ukependling og mange vil også kunne ha hytter og fritidshus innenfor disse avstander fra bostedet. Dette kan også ha skapt litt problemer i forbindelse med modellestimering.

En gjennomgående "filosofi" ved estimering og implementering av TRAMOD har vært at folk er grunnleggende ganske like når det gjelder reiseadferd, uavhengig av hvor i landet de bor. Geografiske forskjeller i observert adferd kan da tilskrives de ulike valgbetingelser folk i ulike områder har når det gjelder biltilgang, transporttilbud og attraktive reisemål. TRAMOD inneholder derfor i utgangspunktet et minimum av geografisk spesifikke parametere. En del av de geografisk spesifikke parametere som ble signifikante ved estimeringen skyldes trolig variasjoner i kvaliteten på kodingen av veisystem/fergetilbud og kollektivruter og -takster. Noe kan også ha sammenheng med at det er systematiske geografiske forskjeller når det gjelder gjennomsnittlig sonestørrelse. Hoveddokumentasjonen for estimering og modellstruktur er TØI-rapport 766/2005, heretter benevnt R766.

Den implementerte versjon av TRAMOD beregner turmatriser for det vi kan betegne som et "normalt" virkedøgn (NVDT). Dette er virkedager eksklusive ferieperioder (sommer, jul og påske). Man kunne alternativt hatt en modell for et gjennomsnittsdøgn (ÅDT) eller gjennomsnittlig virkedøgn (VDT). Bakgrunnen for å velge NVDT er at vi ville modellere folks "normale" reiseaktivitet, eksklusive perioder hvor en stor del av befolkningen har ferie og eventuelt er bortreist. Dette medfører at TRAMOD – i forhold til trafikktellinger som gir ÅDT eller VDT – skal ha noen flere reiser. Unntaket vil være de områder av landet hvor det er mye ferie- og fritidstrafikk slik at døgntrafikken i ferieperioder (f eks fra midten av juni til midten av august) ligger godt over VDT og ÅDT for hele året. Et annet valg som ble gjort ved implementeringen er at sykkel som reisemåte har et omfang som i sommerhalvåret. Ved estimeringen ble det benyttet en egen "dummy-variabel" for vintermånedene og denne er satt til 0 i implementeringen.

I dag skjer omregning fra NVDT til ÅDT ved at totalmatrisen for biltrafikk (og eventuelt kollektivtrafikk) multipliseres med en faktor. Dette kan forbedres ved å benytte ulike faktorer for de ulike reisemål. Ved estimeringen ble det skilt mellom virkedager og andre dager og dette ga klare indikasjoner på at man i gjennomsnitt reiser lenger på "andre dager". Dette gjelder spesielt innkjøpsreiser, besøksreiser og sekkeposten "andre reiser". Strukturen i OD-matrisene for "andre dager" vil derfor også være litt forskjellig fra NVDT og reisene i gjennomsnitt noe lenger og med en litt annen fordeling på reisemåter. Strengt tatt burde man derfor gjøre mer enn å bare skalere turmatrisene som

beregnes for NVDT, men dette ville kreve en egen modell. Estimeringen og implementeringen av TRAMOD er imidlertid gjort slik at det er forholds enkelt å etablere en modell for ”andre dager” dersom dette er ønskelig.

TRAMOD (og NTM) er bostedsbaserte modeller. Dette skaper et lite problem når det gjelder ferie- og fritidstrafikk. De to modellene skal riktignok fange opp reiser til/fra hytter/fritidshus og overnattingssteder, men når folk oppholder seg på slike steder i lengre perioder vil de også generere mye reiser lokalt og man får flere reiser lokalt enn det som genereres av den fast bosatte befolkning som de to modeller tar utgangspunkt i. Dette er det selvsagt mulig å gjøre noe med – mer eller mindre ad hoc preget – men inntil videre bør man være oppmerksom på forholdet når modellresultater sammenlignes med tellinger/registreringer av trafikk enkelte steder i landet.

TRAMOD har følgende reisemåter:

- Gang
- Sykkel
- Bilfører
- Bilpassasjer
- Kollektivtrafikk (rutegående)

Vi har altså ikke med reiser som foretas med taxi, motorsykkel/moped, turbuss, småbåter og andre mer ”eksotiske” transportmidler.

De reiseformål som behandles er:

- Arbeid
- Tjeneste
- Innkjøp/service
- Private besøk
- Andre formål (ekskl skole)

Hvert reiseformål har som nevnt en egen modell for valg av destinasjon og reisemåte. De enkelte modeller ble estimert simultant, dvs at valg av reisemåte og reisemål beregnes samtidig og ikke sekvensielt. Det er senere laget en enkel modell for skolereiser som blir nærmere behandlet nedenfor.

Delmodellene i TRAMOD er estimert på RVU 2001 på data fra hele landet. Den nasjonale RVU ble supplert med PROSAMS RVU for Oslo/Akershus samme år. Selv PROSAMs RVU ble inkludert var det ikke praktisk mulig å ta hensyn til storbyespesifikke forhold som rushtidskøer og parkeringsproblemer/parkeringsavgifter. Reisetider og reiseavstander for bil ble beregnet for ubelastet nett. Av praktiske grunner ble det også bare benyttet 2 versjoner av kollektivtilbud – morgenrush og normaltilbud (dvs i praksis tilbud mellom rushtidene).

2 BOSTEDSBASERTE RUNDTURER

I TRAMOD modelleres det vi kan betegne som bostedsbaserte rundturer. Disse rundturer kan være av 2 typer:

- Rundturer som har én destinasjon og et bestemt formål. Man reiser f eks hjemmefra og på jobb eller til en butikk og deretter direkte hjem igjen. Hjemreisen blir da et "speilbilde" av utreisen og har et veldefinert formål.
- Rundturer som har 2 destinasjoner – hvor formålet med besøket kan være forskjellig på de 2 destinasjoner – og fra siste besøkte destinasjon returnerer man til eget hjem. Man reiser f eks hjemmefra på jobb og deretter besøker man en butikk før man returnerer hjem. Vi får da en utreise fra bosted (**leg1**), en mellomliggende reise (**leg 2**) og en hjemreise (**leg3**) for en rundtur.

Dette representerer selvsagt en forenkling av folks faktiske reiseaktivitet, men disse to typer rundturer fanger opp ca $\frac{3}{4}$ av alle enkeltturer som rapporteres i en RVU. Ser man på reisene i en reisevaneundersøkelse finner man f eks at det ikke er alle rundturer som starter i eget hjem, spesielt ikke når døgnet regnes fra kl 00 til kl 24. En skiftarbeider kan f eks rapportere en hjemreise etter et nattskift eller en arbeidsreise til et nattskift og ikke noen flere reiser på rapporteringsdagen. Da får vi en hjemreise uten utreise eller en utreise uten hjemreise. Vi har også lenger turkjeder som starter og ender i eget hjem. 3-4 besøk på en rundtur er ikke uvanlig.

TRAMOD tar utgangspunkt i antall besøk som gjøres med de ulike formål som inngår i modellen og generer rundturer som gjør at alle disse besøk blir gjennomført. Siden vi har forenklet og ikke modellerer lenger turkjeder, innebærer dette at vi får en liten overestimert av antall enkeltturer i form av litt for mange reiser til/fra eget hjem. Vi kan for eks tenke oss at vi i RVU observerer følgende rundtur:

bosted → arbeid → tjeneste → arbeid → butikk → bosted.

Dette gir en rundtur med 4 besøk og 5 enkeltturer. Hvis vi tenker oss at disse 4 besøk skal gjøres i 2 rundturer med utgangspunkt i bosted kan det ordnes på ulike måter, men én mulighet er:

1. rundtur bosted → arbeid → tjeneste → bosted
2. rundtur bosted → arbeid → butikk → bosted

Dette gir 6 enkeltturer og den ekstra tur i forhold til den opprinnelige turkjede er en tur til eget bosted. Vi får dessuten at den ene turen blir "bosted → arbeid" i stedet for "tjeneste → arbeid". Dette gjør at det ikke vil være 100 % samsvar mellom antall turer som modellen produserer og det man finner i RVU. Hvis vi definerer formålet ved en tur som formålet med besøket og har en egen kategori for hjemreiser, så vil de ekstra turer som modellen produserer være i kategorien "hjemreise".

Modellen vil gi en fordeling mellom ulike typer sekvenser av besøk. Disse sekvenser er basert på de hyppigheter som er observert i RVU.

På sett og vis kan vi si at den fundamentale enhet i modellen er ” besøk” og at antall turer blir avledet fra dette ved å forutsette at besøkene bare kan gjennomføres i rundturer med utgangspunkt i eget hjem som har enten ett eller to besøk. Siden ca $\frac{3}{4}$ av turene faktisk blir generert av disse to typer rundturer gir det en relativt god tilnærming til de faktiske forhold. Det forhold at modellen produserer litt flere turer enn den RVU den er basert på når antall besøk skal være det samme som i RVU er antagelig ikke så problematisk. Vi må regne med at alle RVU-er har en viss underrapportering av turer.

En annen forenklende forutsetning som gjøres i forbindelse med generering av rundturer er at alle delturer i en rundtur foregår med samme reisemåte. RVUer viser at dette ikke alltid er tilfelle. Et typisk eksempel er at man tar bil til et bysenter og gjennomfører to eller flere besøk til fots, mens bilen står parkert. Også ved bruk av kollektivtransport ved utreise kan to eller flere besøk gjøres til fots før kollektivtrafikk igjen benyttes til hjemreise. I RVU-er ser vi også en tendens til at noen av dem som reiser kollektivt til arbeid reiser hjem som bilpassasjerer. Et trivielt forhold som at et par skifter mellom å være bilfører og passasjer på en rundtur gjør også at forutsetningen om samme reisemåte på alle delturer i en rundtur ikke er helt korrekt.

Disse to forenklinger som her er nevnt er mer eller mindre en konsekvens av at vi estimerer og implementerer modellen for rundturer og samtidig forenkler nå det gjelder lange turkjeder. I prinsippet er det mulig å unngå slike forenklinger, men det ville innebære en vesentlig mer komplisert modellstruktur og en vesentlig økning i eksekveringstid og lagringsbehov.

Noen av modellberegnete turer mellom besøk (leg2) som i virkeligheten gjøres til fots vil bli soneinterne turer i modellen. Selv om modellen forutsetter at de foretas med bil eller kollektivtransport så vil derfor ikke alle slike turer belaste transportnettet ved nettutlegging av turmatrisene. Ved utlegging av en kollektivmatrise vil det også kunne skje at korte turer mellom soner fremkommer som rene gangturer i stedet for kollektivturer fordi gangtiden blir mindre enn veid reisetid med kollektivtransport.

3 STYRE- og DEFINISJONSFILER

3.1 Rotfil

Til tramod.exe hører en såkalt styrefil. Denne angir navn og katalog på inputfiler og noen få generelle parametere. **Styrefilen har fast navn: "rotfil.txt", og må ligge i samme katalog som tramod.exe (programkatalogen).** Resultatfilene har faste navn og skrives til programkatalogen. Et eksempel på en rotfil er vist nedenfor. Filnavn uthevet med fet skrift er TRAMODs "interne" navn på filene. *Siden navn og katalogplassering på input-filene i noen grad kan velges fritt og derfor ikke nødvendigvis er de samme hos alle brukere, er det en fordel om TRAMODs interne navn benyttes som referanse når man skal kommunisere om slike filer. Sammenhengen mellom interne navn og (valgfrie) eksterne navn er altså angitt i rotfilen.*

```
#####
#
# Rotfil.txt
#
#####
#
# Version - nord
# AL 080108
#
#####
#
# All lines starting with # are comments,
# and will be ignored
#
# All other lines are data, and will have the
# following format:
#
# name value
#
# where 'name' is a character string,
# and 'value' is the corresponding value, also a string.
#
# The sequence of the lines is unimportant
#
#####
#
# Problem Parameters
#
SoneAntall                2179
LOSDataFormat           TRIPS
Index                   1.0
#
# Sone
#
Sonedata                 data_nord\nordsonedata-x.txt
Kjonnxalder             data_nord\nordkjonnxalderdatareduert2001.dat
#
# LOS
#
LosDataFil              data_nord\los2p_nord2-x.dat
#
#####
#
# Definisjon av geografisk område
#
Region_Fylker           region_fylker.txt
Region_Kommuner       region_kommuner.txt
#
#####
#
```

```

# Models Present
#
Modell_Arbeidsreiser      Ja
Modell_Tjenestereiser   Ja
Modell_Innkjopsreiser   Ja
Modell_Besoksreiser    Ja
Modell_Annetreiser     Ja
#
#####
#
# Model files Abeidsreiser
#
Par_Arbeidsreiser      .\parameterfiler\par_arbeidsreiser_0.txt
#
# Model files Tjenestereiser
#
Par_Tjenestereiser     ..\parameterfiler\par_tjenestereiser_0.txt
SegVar_Tjenestereiser ..\parameterfiler\segvar_tjenestereiser.txt
#
# Model files Innkjøpsreiser
#
Par_Innkjopreiser      ..\parameterfiler\par_innkjopreiser_0.txt
SegVar_Innkjopreiser  ..\parameterfiler\segvar_innkjopreiser.txt
#
# Model files Besøksreiser
#
Par_Besokreiser       ..\parameterfiler\par_besokreiser_0.txt
SegVar_Besokreiser   ..\parameterfiler\segvar_besokreiser.txt
#
# Model files Annetreiser
#
Par_Annetreiser       ..\parameterfiler\par_annetreiser.txt
Par_Annetreiser       ..\parameterfiler\par_annetreiser_0.txt
#
# Andre Modell faktorer
#
ModellFaktorer        modellfaktorer.txt
#
#####
#
# Turgenerator
#
Par_TG_AG13_24         ..\parameterfiler\par_tg_ag13_24.txt
Par_TG_AG25_34         ..\parameterfiler\par_tg_ag25_34.txt
Par_TG_AG35_54         ..\parameterfiler\par_tg_ag35_54.txt
Par_TG_AG55_66         ..\parameterfiler\par_tg_ag55_66.txt
Par_TG_AG67up         ..\parameterfiler\par_tg_ag67up.txt
#
#####
#
# Befolkningsdata
#
SoneBefolkning        data_nord\Nordbilhold.txt
#
#####
#
# Transisjonssannsynligheter
#
TransProb             ..\parameterfiler\transprob.txt
#
#####
# Output Options
# Other output files have fixed names
#
#Orig_LS_Arbeid           orig_ls_arbeid_nord.txt
#Orig_LS_Tjeneste         orig_ls_tjeneste_nord.txt
#Orig_LS_Besok            orig_ls_besok_nord.txt
#Orig_LS_Innkjop          orig_ls_innkjop_nord.txt
#Orig_LS_Annet            orig_ls_annet_nord.txt
#
# reiser som er mindre blir ikke rapportert
ReiseLimit            0.0001
#
# Settes til Ja hvis 1000000 skal legges til sonenummerne
TripsSoner           Ja

```

```
#
# Settes til Ja hvis 5*5 matrise av akkumulerte
# rammetall skal skrives ut. En rad per modell
Rammetall Ja
#
```

Resultatfiler med reiser pr reiserelasjon har faste navn og vil bli kommentert nedenfor. Det er mulig å styre presisjonen i disse utskriften ved *ReiseLimit* i rotfilen. Denne parameter angir den nedre grense for rapportering av reiser i matrisefiler. Hvis antall reiser på en relasjon er mindre enn det som er angitt ved *ReiseLimit* blir reiser på denne relasjon ikke skrevet ut i matrisefilen for den aktuelle reisemåte. For reisemåter hvor det skrives ut fullstendig sett av OD-matriser vil dette kunne gi et lite avvik mellom de tall som skrives ut i rammetalls-filen og summen av matrisefilene. Det dreier seg her altså bare om avrundingsfeil. *Settes f.eks "ReiseLimit 0.01" vil man få litt større avrundingsfeil fordi matrisefilene mister noen flere reiser, men volumet på utskriftsfilene blir tilsvarende mindre.*

3.2 Modellområde: *Region_fylker* og *Region_kommuner*

TRAMOD opererer som nevnt med to typer soner: Kjerneområdet og randområdet (buffer). Befolkningen i kjerneområdet genererer modellens reiser, mens randområdet inneholder tilleggssoner som bare kan være destinasjoner for de reiser som genereres av befolkningen i kjerneområdet.

Alle soner (kjerneområde + randområde) skal være tilsted i input-filen ***Kjonnxalder***. *Denne filen definerer de soner som er i modellen og den rekkefølge disse skal være sortert etter også i andre filer. Navn og plassering kan velges fritt for denne fil.*

For å skille mellom de to sonekategorier benyttes oppsett i filene: "***Region_fylker***" og/eller "***Region_kommuner***".

Hvis kjerneområdet bare består av hele fylker kan disse defineres i *Region_fylker* (antall fylker på første linje og nummeret på fylkene på de påfølgende linjer). *Region_kommuner* inneholder antall kommuner som i dette tilfellet er 0 siden det er tilstrekkelig å angi modellens kjerneområde bare ved fylkesnummer.

Hvis man har et kjerneområde som bare består av noen kommuner i et fylke, eventuelt i kombinasjon med noen kommuner i et annet fylke, defineres disse i *Region_kommuner* (antall kommuner og liste med kommunenummer). *Region_fylker* er da en file hvor det bare står 0 på første linje.

Hvis man har et kjerneområde som består av ett eller flere hele fylker og i tillegg enkelte kommuner i andre fylker så definerer man de "hele" fylker i *Region_fylker* og tilleggskommunene i *Region_kommuner*.

Disse to filer må ligge i programkatalogen.

Denne struktur gjør det enkelt å operere med modellområder som er definert etter behov og skille mellom soner hvor befolkningen genererer reiser og soner som bare er mulige destinasjoner. Det største problem med modellområder som ikke er "standard" er egentlig

nettverksavgrænsingen. Dette spørsmål vil ikke bli nærmere berørt her, men SINTEF har laget opplegg som skal gi en tilhørende avgrænsing av nettverk.

4 DATAFILER - input

TRAMOD har en mer omfattende segmentering av befolkningen enn det som har vært vanlig å benytte i denne type modeller. Et segment kan defineres som en befolkningsgruppe som forutsettes å ha samme reiseadferd og samme valgbetingelser. For hvert segment beregner modellen sannsynligheter for valg av reismåte og destinasjon. Disse sannsynligheter må multipliseres med antall turer som foretas av personer innen vedkommende segment. For et gitt år og område vil antall personer i hvert segment være gitt, uavhengig av hva som gjøres med transportsystem etc. Man sparer derfor en del beregningstid ved å kjøre segmentering én gang og la tramod.exe ta resultatene fra en input file som er identisk fra kjøring til kjøring for et bestemt år. Denne fil med antall personer i hvert segment har TRAMOD-navn ”**SoneBefolkning**”.

4.1 Segmentfilen: **SoneBefolkning**

Filen genereres ved hjelp av en ”fôrmodell” (programnavn: regmod.exe). Denne kan enten kjøres for hele landet og da plukkes data for modellområdet fra NorgeBilhold-filen. Modellen kan alternativt kjøres bare for modellområdet og generere **SoneBefolkning** bare for dette området.

Denne ”engangsoperasjon” er benyttet for å danne segmentering etter kjønn, alder, husholdningstype og biltilgang. Den input-file som genereres med denne segmentering er altså basert på kjøring én gang for hvert område og ”modellår”. Filen inneholder 600 befolkningssegmenter (2 kjønn x 12 aldersgrupper x 5 husholdstyper x 5 biltilgangskategorier).

Filen har én record for hver sone. Først kommer sonenummer alene på en linje og deretter 120 linjer á 5 tall. Hver kolonne her representerer en biltilgangskategori (se R766, kap 4). De 120 linjer består av 5 bolker á 24 linjer. Hver bolke på 24 linjer representerer befolkningen segmentert på kjønn og alder for en husholdskategori. Et eksempel på deler av en record (2 bolker) er vist i Tabell 1(s.12)

S1-S5 er segmenter når det gjelder biltilgang. De 5 husholdningstyper er:

- Enslig uten barn
- Enslig med barn
- Par uten barn
- Par med barn
- Flere voksne

Utgangspunktet for denne segmentering er befolkningsdata på 5-års aldersgrupper. De eldste aldersgrupper nedjusteres litt for å ta høyde for personer som befinner seg i institusjoner og ikke i privathushold.

Denne befolkning fordeles videre på de 5 husholdningstyper basert på den informasjon som ligger i RVU/befolkningsstatistikk når det gjelder prosentvise fordelinger. Deretter fordeles befolkningen i de enkelte segmenter på biltilgangssegmenter ved hjelp av de 3

modeller som er estimert for biltilgang (ref R 766) og en prosedyre som justerer forutvikling over tid (kohort-effekter) hvis det dreier seg om et framtidsår.

Summerer man antall personer i de 600 segmenter skal man få et tall som er litt lavere enn befolkningsstatistikken når det gjelder personer 13 år og over. ***Det er disse personene som genererer reiser i TRAMOD.*** Ved sammenligning med ulike statistikkilder for reiser skal man være oppmerksom på denne avgrensing. I forhold til eventuelle registreringer når det gjelder kollektivreiser eller bilpassasjerer mangler altså personer under 13 år. Alle aldersgrupper er imidlertid med i ”skolereisemodellen”.

Navnet og katalogen på denne filen kan velges fritt, men må samsvare med navnet på som benyttes i styrefilen for tramod.exe. *I rotfilen er det denne file som har tramod-betegnelsen **SoneBefolkning.***

Tabell 1. Usnitt av segmentfil – antall personer i hvert segment

Enslig uten barn					Kjønn	Alder
S1	S2	S3	S4	S5		
0	0	0	0	0	Menn	13-15
0	0	0	0	0	Kvinner	13-15
0	0	0	0	0	Menn	16-17
0	0	0	0	0	Kvinner	16-17
0.599	0.7767	0.1468	0.114	0.0683	Menn	18-19
0.6009	1.0374	0.1959	0.0693	0.0687	Kvinner	18-19
11.2158	2.6983	11.5357	5.1492	0.5735	Menn	20-24
9.2347	2.3059	12.7526	3.3404	0.3329	Kvinner	20-24
13.3304	0.227	46.1849	59.3308	0.117	Menn	25-34
6.5614	0.1802	20.8296	23.0739	0.0979	Kvinner	25-34
4.1985	0.0045	16.8178	27.1385	0.0356	Menn	35-44
1.7428	0.0384	5.7352	7.7551	0.0427	Kvinner	35-44
2.0993	0.0023	8.4089	13.5692	0.0178	Menn	45-49
0.8714	0.0192	2.8676	3.8775	0.0214	Kvinner	45-49
0.6886	0.0024	3.2308	4.6759	0.0065	Menn	50-54
1.4299	0.007	3.1642	3.8816	0.0033	Kvinner	50-54
0.6886	0.0024	3.2308	4.6759	0.0065	Menn	55-59
1.4299	0.007	3.1642	3.8816	0.0033	Kvinner	55-59
0.9022	0.0014	2.1514	3.0308	0.0039	Menn	60-66
1.937	0.0042	2.1918	2.5865	0.002	Kvinner	60-66
0.7335	0	0.319	0.3375	0	Menn	67-69
1.6185	0	0.4397	0.386	0	Kvinner	67-69
4.8898	0	2.1268	2.25	0	Menn	70-89
10.7899	0	2.9312	2.5736	0	Kvinner	70-89
Enslig med barn					Kjønn	Alder
S1	S2	S3	S4	S5		
0.4935	0.9165	0	0	0	Menn	13-15
0.399	0.741	0	0	0	Kvinner	13-15
0.329	0.611	0	0	0	Menn	16-17
0.266	0.494	0	0	0	Kvinner	16-17
0.0151	0.0488	0.0002	0.0019	0.0025	Menn	18-19
0.0689	0.0911	0.019	0.0099	0.0116	Kvinner	18-19
0.175	0.2994	0.2485	0.0465	0.1194	Menn	20-24
1.3378	0.1178	1.6966	0.7808	0.0391	Kvinner	20-24
0.5087	0.114	1.1122	2.2031	0.3753	Menn	25-34
4.9782	0.0956	11.1077	22.9104	0.2981	Kvinner	25-34
0.6394	0.0369	1.8204	4.9799	0.3684	Menn	35-44
1.617	0.0969	3.6871	8.9457	0.3483	Kvinner	35-44
0.3197	0.0185	0.9102	2.49	0.1842	Menn	45-49
0.8085	0.0484	1.8436	4.4728	0.1741	Kvinner	45-49
0.0313	0.0001	0.102	0.2642	0.0088	Menn	50-54
0.0495	0.0034	0.0831	0.1697	0.0133	Kvinner	50-54
0.0313	0.0001	0.102	0.2642	0.0088	Menn	55-59
0.0495	0.0034	0.0831	0.1697	0.0133	Kvinner	55-59
0.0195	0.0011	0.0619	0.1589	0.0058	Menn	60-66
0.0309	0.0047	0.0505	0.1019	0.0085	Kvinner	60-66
0.001	0.0016	0.0011	0.0004	0.0007	Menn	67-69
0.0019	0.004	0.001	0.0001	0.0007	Kvinner	67-69
0.0067	0.0108	0.0072	0.0029	0.0049	Menn	70-89
0.0125	0.0269	0.0065	0.0009	0.0047	Kvinner	70-89

4.2 Befolkningsfilen: Kjonnxalder

Blant input filene til tramod.exe inngår også en befolkningsfil som i programmet har navnet **Kjonnxalder**. Denne filen ”henger igjen” fra den første spesifisering av programmet. Den benyttes av et det program som genererer segmentfilen (**SoneBefolkning**) som er beskrevet over og er nødvendig for dette formål, men for tramod.exe spiller de befolkningsdata som ligger i filen ikke lenger noen rolle fordi turgenereringen nå baseres på filen **SoneBefolkning**. Filen har én linje pr sone med befolkningen fordelt på kjønn og 5-års aldersgrupper. *Filen må imidlertid være til stede fordi det er denne som definerer alle sonene i modellområdet og den sekvens disse kommer i.* I en senere versjon av programmet vil denne filen kunne erstattes med en liste av sonenummer.

4.3 Sonedatafilen: Sonedata

For et gitt modell kan lages denne filen ved å plukke ut de relevante soner fra en nasjonal file med sonedata.

Sonedata-filen inneholder variable som benyttes i forbindelse med attrahering av reiser. Sammen med andre variable er disse med å bestemme sannsynligheten for å reise til ulike destinasjoner. Filen har en linje for hver sone og inneholder en kolonne for hver av følgende variable:

- 1 Grunnkretsnummer
- 2 Total befolkning
- 3 Sysselsatte bosatt i kretsen
- 4 Sysselsatte med arbeid i kretsen (arbeidsplasser)
- 5 Km2 landareal
- 6 Antall hoteller
- 7 Antall ansatte på hotellene
- 8 Antall hytter og fritidshus
- 9 Ansatte i næringsgruppe 1
- 11 Ansatte i næringsgruppe 2
- 12 Ansatte i næringsgruppe 3
- 13 Ansatte i næringsgruppe 4
- 14 Ansatte i næringsgruppe 5
- 15 Ansatte i næringsgruppe 6
- 16 Ansatte i næringsgruppe 7
- 17 Ansatte i næringsgruppe 8
- 18 Ansatte i næringsgruppe 9
- 19 Gjennomsnittlig bruttoinntekt for personer 17 år og eldre
- 20 Elever i videregående skole
- 21 Universitets- og høyskolestudenter
- 22 Sentralitet (sentralitetskode for kommunen grunnkretsen ligger i)
- 23 Parkeringsindeks
- 24 RegType
- 25 Fylke
- 26 Kommune

De siste 2 kolonner kom med i siste versjon (versjon VIII-oktober 2008) av programmet for unngå at sonenes idnr (1) også skulle være ”informasjonsbærer”. I enkelte delmodeller er det en dummy-variabel som henspiller på region, fylke eller kommune. Hvilke

modeller dette er vil framgå av parameterfilene hvor det finnes det finnes parameternavn som refererer til de respektive geografiske enheter, Tidligere ble informasjon om fylke og kommune da hentet fra grunnkretsnummer (kolonne 1), men nå hentes denne type informasjon i stedet fra kolonne 25 og 26.

Under modellutviklingen ble deler av modellen programmert før det var helt klart hvilke variable som ville bli benyttet. Variablene i sonedata-filen ble opprinnelig satt sammen for estimeringsformål og programmeringen skjedde med denne som utgangspunkt. Derfor henger det igjen noen variable som ikke brukes av modellen og som man derfor ikke trenger å oppdatere. Dette er variablene 3, 7, 20, 21 og 22.

Totalbefolkning (2) er den "vanlige" totalbefolkning man finner i befolkningsstatistikk. Totalbefolkningen inngår som attraheringsvariabel for reiseformålene "Private besøk" og "Andre formål". På sett og vis innebærer dette at "nøyaktigheten" her har mye mindre betydning for modellresultatene enn de befolkningsdata som er generert i segmentfilen **SoneBefolkning**, jfr 4.1. Variabelen bør imidlertid oppdateres jevnlig for basisår.

Sysselsatte bosatte i kretsen (3) er en variabel som "henger igjen" og denne variabel benyttes ikke i tramod.exe. Inntil videre må det imidlertid ligge et tall for denne variabel i sonedatafilen siden programmet er skrevet for å hente inn alle variable som ligger i denne file.

Sysselsatte med arbeid i kretsen (4) skal være en indikator på antall arbeidsplasser i kretsen. Data stammer (så vidt vi vet) fra arbeidstaker/arbeidsgiver – registeret. Variabelen benyttes som attraheringsvariabel for modellene for Arbeid og Tjeneste. Jo flere arbeidsplasser en sone har jo flere arbeidsreiser og tjenestereiser vil gå til sonen (alt annet likt). Denne variabel vil av og til kunne inneholde alvorlige feil fordi sysselsatte er registrert på hovedkontor/administrasjon, mens de faktiske har andre oppmøtestedet. Det er også en av de variable som bør kontrolleres og eventuelt justeres hvis enkelte soner får urimelig få eller mange reiser.

Km² landareal (5) inngår som attraheringsvariabel for reiseformål "Andre formål". Jo større landareal en sone har jo flere reiser attraheres dit (alt annet likt). Denne variabel ble signifikant ved estimeringen og dette reflekterer trolig i første rekke at dette reiseformål også inkluderer fritidsreiser. I tillegg er arealvariabelen benyttet ved konstruksjon av "Parkeringsindeks" (23). I en re-estimert arbeidsreisemodell for Oslo/Akershus + omegnskommuner benyttes imidlertid en veid sum av (2) og (4) dividert med (5) som en indikator på hvor vanskelig det er å parkere i den aktuelle grunnkretsen.

Antall hoteller (6) inngår som en attraheringsvariabel for reiseformålet "Andre formål".

Antall ansatte på hotellene (7) benyttes ikke i modellen.

Antall hytter og fritidshus (8) benyttes som attraheringsvariabel for reiseformål "Andre formål".

Alle attraheringsvariable har en positiv parameter slik at en økning i verdien på variabelen øker antall reiser som går til sonen. Særlig for reiseformålet "Andre formål" viste det seg at flere attraheringsvariable var signifikante. Dette er også som forventet fordi dette reiseformål er relativt uhomogent. I modeller med flere attraheringsvariable

kombineres disse i en såkalt "size-funksjon" som representerer en veid sum av de ulike variablene, med estimerte parameter som vekter.

(9) – (18) skal i prinsippet være en oppsplitting av (4) på næringer. Datakilden her er imidlertid SSB's Bedrifts- og foretaksregister. Dette gjør at (9) – (18) ikke summerer seg til (4). Data for (9) – (18) vil normalt også foreligge senere enn (4). (9)-(18) benyttes imidlertid til å beregne indikatorer på andel arbeidsplasser i hhv manns- og kvinneedominerte næringer. Siden vi segmenterer på kjønn blir disse variable benyttet i forbindelse med attrahering i modellene for tjenestereiser og arbeidsreiser. En sone med høy andel arbeidsplasser i kvinneedominerte yrker vil f.eks. ha større "attraheringskraft" for kvinner enn for menn og motsatt med høy andel arbeidsplasser i mannsdominerte næringer.

Gjennomsnittlig bruttoinntekt for personer 17 år og eldre (19) benyttes ikke direkte som variabel av tramod.exe, men benyttes av programmet som genererer segmenteringsfilen (**SoneBefolkning**) og bidrar til geografiske forskjeller i biltilgang. Her virker inntektsnivået i sonen positivt på biltilgang.

Elever i videregående skole (20) – brukes ikke.
Universitets- og høyskolestudenter (21) – brukes ikke.

(20) og (21) stammer fra Bolig- og folketellingen 2001 og dreier seg om befolkning og ikke elevplasser. De benyttes ikke som variable i TRAMOD og heller ikke i modellene for skolereiser. Inntil videre skal de imidlertid være til stede i sonedata-filen, men kan gjerne settes til 0.

Sentralitet (sentralitetskode for kommunen grunnkretsen ligger i) (22). Dette er en klassifisering som gjøres av SSB. Variabelen benyttes ikke i TRAMOD.

Parkeringsindeks (23) er en klassifisering av soner fra 1 til 6 som skal gi en indikasjon på hvor vanskelig det er å parkere i sonen. Klassifiseringen er basert på forholdstallet arbeidsplasser/areal. Dette forholdstall er delt inn i 6 intervaller. Ved estimeringen hadde vi ikke informasjon om parkeringsforholdene i sonene og dette var et forsøk på å ivareta parkering på en meget grov måte. Variabelen benyttes i modellene for "Arbeid", "Tjeneste", "Handle/service" og "Andre formål". I modellen omgjøres denne variabel til dummy-variable, men estimeringen viste at bare dummy-variable for kategori 5 og 6 gav signifikante utslag.

Regtype (24) er en klassifisering av sonen etter hvilken regiontype den tilhører. Variabelen benyttes i modellene for "Private besøk", "Innkjøp/service" og "Andre formål". (Regtype er 1 hvis bostedskommune inngår i Oslo-regionen, 2 hvis Bergen/Trondheim/Stavanger-regionen, 3 hvis et av de 10 andre største byområdene (TP10), 4 hvis en mindre by og 5 ellers.) I modellene omgjøres klassifiseringen 1-5 til dummy-variable.

(25) og (26) er som nevnt hhv fylke og kommune som grunnkretsen tilhører.

Man bør selvsagt oppdatere de variable i sonedatafilen som benyttes av modellen. De viktigste er: 2, 4 og 6. Variablene 9 – 18 er ikke like viktig, men bør allikevel oppdateres med visse mellomrom. Variabelen 19 bør også oppdateres med noen års mellomrom,

men da må man passe på å omregne til 2001 prisnivå ved hjelp av konsumprisindeksen. Parkeringsindeksen er definert for relativt vide intervaller og vil sjelden endre seg dersom det ikke skjer omfattende utbygging og endring av arealbruk i en sone.

De øvrige variable i sonedatafilen kan ligge fast. Selv for de variable som bør oppdateres så er de absolutte tall ikke så viktige. Det er den relative fordeling mellom soner som er viktigst og ikke det absolutte nivå.

Variabel /kolonne	Brukes til:
1 Grunnkretsnummer	Identifikasjon
2 Total befolkning	Attrahering: "Private besøk", "Andre formål"
3 Sysselsatte bosatt i kretsen	Brukes ikke
4 Sysselsatte med arbeid i kretsen (arbeidsplasser)	Attrahering: "Arbeid", "Tjeneste"
5 Km2 landareal	Attrahering: "Andre formål"/ Konstruksjon av parkeringsindeks
6 Antall hoteller	Attrahering: "Andre formål"
7 Antall ansatte på hotellene	Brukes ikke
8 Antall hytter og fritidshus	Attrahering: "Andre formål"
9 Ansatte i næringsgruppe 1	Attrahering: "Arbeid", "Tjeneste" (andeler)
11 Ansatte i næringsgruppe 2	Attrahering: "Arbeid", "Tjeneste" (andeler)
12 Ansatte i næringsgruppe 3	Attrahering: "Arbeid", "Tjeneste" (andeler)
13 Ansatte i næringsgruppe 4	Attrahering: "Arbeid", "Tjeneste" (andeler)
14 Ansatte i næringsgruppe 5	Attrahering: "Arbeid", "Tjeneste" (andeler)
15 Ansatte i næringsgruppe 6	Attrahering: "Arbeid", "Tjeneste" (andeler)
16 Ansatte i næringsgruppe 7	Attrahering: "Arbeid", "Tjeneste" (andeler)
17 Ansatte i næringsgruppe 8	Attrahering: "Arbeid", "Tjeneste" (andeler)
18 Ansatte i næringsgruppe 9	Attrahering: "Arbeid", "Tjeneste" (andeler)
19 Gjennomsnittlig bruttoinntekt for personer 17 år+	2001-kr. Brukes ikke direkte i TRAMOD, med ved generering av BHFk-fil
20 Elever i videregående skole	Brukes ikke
21 Universitets- og høyskolestudenter	Brukes ikke
22 Sentralitet (sentralitetskode for kommunen)	Brukes ikke
23 Parkeringsindeks	Attrahering & reisemiddelvalg: "Arbeid", "Tjeneste", "Handle/service"
24 RegType	Attrahering & reisemiddelvalg "Private besøk", "Innkjøp/service" og "Andre formål"
25 Fylke	Diverse delmodeller
26 Kommune	Diverse delmodeller

Denne filen er av moderat størrelse og kan editeres av brukere hvis man finner feil eller mangler i data. Dette kan gjøres i en teksteditor eller ved å lese den inn i et regneark, gjøre endringer der og skrive den ut igjen som en tekstfil.

4.4 Losdata: LosDataFil

LosData-filen vil vanligvis bli produsert ved ferdige oppsett i nettverksmodellen (Cube/Voyager, EMME etc.)

Losdatafilen inneholder data om transportkvalitet (distanser, tider, bompenger, ferger, kollektivtakster, månedskortpriser mm og skrives ut av nettverksprogrammet. Den har én linje per sonerelasjon. For bil er det to sett data. Det ene benyttes for tjenestereiser (TJE) og forutsetter at det i veivalget bare legges vekt på reisetid. Det andre benyttes for øvrige formål (PRI) og forutsetter at veivalget bestemmes av en veid sum av tid og kostnader.

For kollektivtrafikk er det også to sett med data. Det ene sett refererer seg til tilbud i morgenrush (RSH) og det andre sett til et "normaltilbud" (LAV), dvs uten innsats av ekstra avganger. Filen har én record for hver sonerelasjon og blir meget stor for de største regioner. Kontroll av LoS – data bør derfor fortrinnsvis gjøres i CUBE/Voyager eller EMME før data skrives til filen.

De 39 variable i LosData filen er:

1	ORIG
2	DEST
3	BIL_PRI_KJORETID_BIL
4	BIL_PRI_AVSTAND_BIL
5	BIL_PRI_BOMKOSTNAD_FORER
6	BIL_PRI_BOMKOSTNAD_PASS
7	BIL_PRI_FERJETID_OVERFAR
8	BIL_PRI_FERJETID_VENTETI
9	BIL_PRI_FERJEKOSTNAD_FOR
10	BIL_PRI_FERJEKOSTNAD_PAS
11	BIL_PRI_FERJEKOSTNAD_ANT
12	BIL_TJE_KJORETID_BIL
13	BIL_TJE_AVSTAND_BIL
14	BIL_TJE_BOMKOSTNAD_FORER
15	BIL_TJE_BOMKOSTNAD_PASS
16	BIL_TJE_FERJETID_OVERFAR
17	BIL_TJE_FERJETID_VENTETI
18	BIL_TJE_FERJEKOSTNAD_FOR
19	BIL_TJE_FERJEKOSTNAD_PAS
20	BIL_TJE_FERJEKOSTNAD_ANT
21	KOL_LAV_TOTAL_DIST
22	KOL_LAV_WALK_TIME
23	KOL_LAV_WALK_DISTANCE
24	KOL_LAV_VEHICLE_TIME
25	KOL_LAV_MEAN_WAIT_TIME
26	KOL_LAV_WAIT_10
27	KOL_LAV_EFFECTIVE_WAIT
28	KOL_LAV_NUM_BOARDINGS
29	KOL_LAV_FARE_BILLETT
30	KOL_RSH_TOTAL_DIST
31	KOL_RSH_WALK_TIME
32	KOL_RSH_WALK_DISTANCE
33	KOL_RSH_VEHICLE_TIME
34	KOL_RSH_MEAN_WAIT_TIME
35	KOL_RSH_WAIT_10
36	KOL_RSH_EFFECTIVE_WAIT
37	KOL_RSH_NUM_BOARDINGS
38	KOL_RSH_FARE_BILLETT
39	PER ¹

NB! Ved oppdateringer må man være oppmerksom på at alle priser skal være realpriser i 2001 prisnivå som er modellens basisår. Er f eks nominell bompengetakst eller kollektivtakst i 2010 er lik 40 kr så skal denne deflateres til 2001 prisnivå ved hjelp av konsumprisindeksen.

¹ PER = prisen på månedskort

5 PARAMETERFILER

Som input leses det i alt 14 filer som inneholder diverse konstanter som benyttes i TRAMOD.

For hvert formål er det en parameterfil (*Par_”formål”*, jfr rotfilen) som inneholder de parametere som inngår i nyttefunksjonene for de respektive reiseformål når det gjelder valg av destinasjon og reisemåte. Dette er i det alt vesentlige parametere fra modellestimeringen (ref. R766). Her ligger det også alternativ-spesifikke konstanter pr reisemåte som endres i forbindelse med kalibrering mot rammetall.

”Tjeneste”, ”Private besøk” og ”Handle/Service” har i tillegg hver sin fil som inneholder konstanter som benyttes til segmentering utover den segmentering som ligger i filen *SoneBefolkning*. Segmenteringen dreier seg her blant annet om hvor stor andel som reiser alene og hvor stor andel som reiser sammen med andre og kan dele på bilkostnader. For private formål skiller man også på enkeltbillett, klippekort og månedskort når det gjelder betaling for kollektivtransport.

Disse filene har betegnelsen *SegVar_”formål”* (jfr rotfilen). Konstantene som ligger her er basert på bearbeiding av RVU2001 og er dels andeler og dels gjennomsnittsverdier.

Turgenerering er segmentert etter aldersgrupper og det er estimert separate modeller for hver aldersgruppe (5). Det er én parameterfil for hver aldersgruppe. Disse har betegnelsene *Par_TG_”aldersgruppe”* (jfr rotfilen). Her ligger det også alternativspesifikke konstanter pr reiseformål som endres i forbindelse med kalibrering mot rammetall.

Det er videre en file med konstanter som brukes av den prosedyre som omgjør antall besøk til rundturer med hhv en eller to destinasjoner. Denne filen har betegnelsen *TransProb* (jfr rotfilen). Filen bør bare endres av Møreforskning på grunn av en beregningsprosedyre som skal sikre konsistens mellom tallene i filen.

Den siste filen har i rotfilen til tramod.exe betegnelsen *ModellFaktorer*. Her ligger det en rekke variable som benyttes av modellen. Noen av disse kan i ulike sammenhenger endres av bruker, og det er derfor grunn til å omtale innholdet i denne filen litt nærmere. Et eksempel på innholdet i en slik fil er vist nedenfor.

```
# File=modellfaktorer.txt
#####
#
# Generelle faktorer
#
Soneintern_km_fix_l_bil          1.0
Soneintern_km_fix_h_bil          5.0
Soneintern_km_basis_l_bil        1.0
Soneintern_km_basis_h_bil        5.0
#
Soneintern_km_fix_l_gange        0.5
Soneintern_km_fix_h_gange        3.0
Soneintern_km_basis_l_gange      0.5
Soneintern_km_basis_h_gange      3.0
```

```

#
#####
#
# Modellspesifikke faktorer
#
Arbeid_kmk                1.4
Arbeid_Rfaktorf_bom       0.75 (Rabattfaktor, bil+fører, bompenger )
Arbeid_Rfaktorf_ferge     0.6  (Rabattfaktor, bil+fører, ferger )
Arbeid_Rfaktorp_ferge     0.83 (Rabattfaktor, passasjer, ferger )
Arbeid_Tax_dist           27.0
Arbeid_Tax_Rate           0.4
Arbeid_Ptrab_faktor       0.9
Arbeid_Dist_cd            25.0
Arbeid_Dist_cp            25.0
Arbeid_Dist_pt            25.0
#
Tjeneste_kmk              3.0
Tjeneste_bp               1.0 (Rabattfaktor, bompenger og ferger)
Tjeneste_Dist_cd         25.0
Tjeneste_Dist_cp         25.0
Tjeneste_Dist_pt         25.0
#
Besok_kmk                 1.4
Besok_bp                  0.8 (Rabattfaktor, bompenger og ferger )
Besok_Dist_cd            25.0
Besok_Dist_cp            25.0
Besok_Dist_pt            25.0
#
Innkjop_kmk              1.4
Innkjop_bp               0.8 (Rabattfaktor, bompenger og ferger)
Innkjop_Dist_cd         25.0
Innkjop_Dist_cp         25.0
Innkjop_Dist_pt         25.0
#
Annet_kmk                 1.4
Annet_otp_tps_cd         1.38 (gjennomsnittlig størrelse på reisefølget ved beregning av kostnader for bilfører)
Annet_otp_tps_cp         2.48 (gjennomsnittlig størrelse på reisefølget ved beregning av kostnader for bilpassasjer)
Annet_otp_rbfact_bom     0.85 (rabattfaktor bomkostnader)
Annet_otp_rbfact_fer     0.90 (rabattfaktor fergekostnader)
Annet_otp_rbfact_pt      0.96 (rabattfaktor kollektivtransport, aldersbestemte rabatter regnes ut separat)
Annet_Dist_cd            25.0
Annet_Dist_cp            25.0
Annet_Dist_pt            25.0
#

```

Øverst i filen ligger 8 konstanter hvor navnet begynner med *Soneinter_km_*****_*. Dette er en mulighet for å korrigere soneinterne distanser. I utgangspunktet er lengden på soneinterne distanser automatisk satt til lengden på soneskiftet (sonetilknytning). Dette er en konvensjon som for noen soner er OK, men i andre tilfeller kan dette være uheldig. Ved å endre på disse parametere har man mulighet for å påvirke andel soneinterne turer som produseres av modellen. Metoden er følgende:

```

I alle modeller, lagt inn sjekk for extreme
soneinterne verdier for CAR_DST og WC_DST.

#
Soneintern_km_fix_l_bil    1.0
Soneintern_km_fix_h_bil    5.0
Soneintern_km_basis_l_bil  3.0
Soneintern_km_basis_h_bil  3.0
#
Soneintern_km_fix_l_gange  1.0
Soneintern_km_fix_h_gange  5.0
Soneintern_km_basis_l_gange 2.0
Soneintern_km_basis_h_gange 2.0
#
Hvis avstanden er < basis_l, blir den satt til fix_l
Hvis avstanden er > basis_h, blir den satt til fix_h

```

Dette vil påvirke interne distanser og indirekte kjøretid og kjørekostnad for bilfører og bilpassasjer når det gjelder soneinterne turer slik at man unngår utslag av spesielt korte eller lange soneskift. I tillegg kan man også påvirke den distansen som brukes i modellen for gang og sykkel. NB! Km refererer seg her til tur+retur. Hvis man, f eks, vil ha alle tur + retur distanser for soneinterne rundturer satt til 1 km kan man sette alle parametere = 1.

Ved estimering av modellen ble det benyttet en km-kostnad for bil og rabattfaktor for ferger, kollektivreiser og bompenger. Km-kostnad for bil kan endres, man må bare huske at det her dreier seg om realpriser og 2001 prisnivå og at det tallet her må tolkes som adferdsrelevant distanseavhengig kjørekostnad. Hvert reiseformål har en kilometerkostnad "formål"_kkm. Hvis man vil teste effekten av endrede drivstoffpriser kan man omregne dette til endring i kilometerkostnad og sammenlikne modellresultater før og etter endringen. Endring i "formål"_kkm kan også benyttes hvis man vil beregne implisitte elastisiteter for variable bilkostnader.

Rabattfaktorer er generelle og tar utgangspunkt i at det som ligger i *LoSDataFil* er fullpris enkeltbillett (månedskort for kollektivtransport er en egen variabel). Rabattfaktorene er i utgangspunktet satt lik den rabattfaktor (andel av fullpris) som ble benyttet ved estimering. Skjer det endringer på dette området kan rabattfaktorene endres i filen "modellfaktorer", men pr i dag ligger det ingen mulighet for å differensiere rabatter innenfor et modellområde (f eks pr kommune eller fylke).

Modellen "Arbeid" og "Annet" har alle rabattfaktorer i denne fil. For de andre reiseformål ligger bare en felles rabattfaktor for bompenger og ferger, ("formål"_bp), mens aldersbestemte rabatter på enkeltbillett for kollektivtransport (klippekort) håndteres av segmenteringsvariable i *SegVar_"formål"-filene*.

Generelt er det lagt inn 50 % rabatt enkeltbillett og månedskort for kollektivtrafikk for personer under 17 år og over 66 år og for de andre formål ligger det en fast rabattfaktor på enkeltbillettpris som skal representere gjennomsnittet av enkeltbillett og klippekort.

I modellen for "Arbeid" er det lagt inn 2 parametere som reflekterer skatteregler:

<i>Arbeid_Tax_dist</i>	27.0
<i>Arbeid_Tax_Rate</i>	0.4

Man får fradrag i inntekten ved skatteligningen utover standardfradrag dersom reiselengden er over ca 27 km tur + retur og man ikke har utgifter til ferge eller bompenger i tillegg. Fradraget avhenger av marginal skattesats (dvs den skattesats man har på de siste 1000 kr man tjener), og denne er her satt til 0.4. Dette bidrar til at reisekostnaden reelt sett ikke blir så høy for lange arbeidsreiser. Det at modellen tar hensyn til skattereglene når det gjelder utgifter til arbeidsreiser, påvirker destinasjonsvalg (med ikke reisemiddelvalg) siden reglene bare går på avstand mellom bosted og arbeidssted (med noen unntak). Formelen for beregning av reisekostnader for arbeidsreiser i TRAMOD tar også hensyn til at fergekostnader og bompenger også kan komme til fradrag i inntekten når de er større en minstegrensen i skattereglene.

For andre formål er det lagt inn 2 parametere som refererer seg til bilbelegg.

Kostnaden for bilfører divideres med *Annet_otp_tps_cd* 1.38, som er gjennomsnittsbelegget.

Kostnaden for bilpassasjer divideres med:

Annet_otp_tps_cp 2.48, som er gjennomsnittsbelegget for bilturer med en eller flere passasjerer .

Alle formål har 3 parametere med generell betegnelse:

"Formål" _Dist_ "Reisemåte" .

I eksemplet over har alle disse verdien 25.0, dvs 25 kilometer.

Disse parametere er lagt inn for å gi visse muligheter for kalibrering av avstandsfordelingen. De må ses i sammenheng med 3 tilhørende parametere som ligger i parameterfilene *Par_ "Formål"* .

Verdien på *"Formål" _Dist_ "Reisemåte"* angir på sett og vis et "knekkpunkt" som er distanse tur+retur. Nyttedefunksjonene får et tillegg (eller fradrag) som øker med (absoluttverdien av) avstanden fra dette "knekkpunkt". Fortegnet og størrelsen på tillegget pr km bestemmes av parametere som angis i *Par_ "Formål"*. Disse parametere har generelt betegnelsen *DJUST_ "reisemåte"*. Hvis disse parametere settes til 0 skjer det ingen avstandsjustering.

Hvis de er positive skjer det en reduksjon av andel reiser i et avstandsbånd når den verdi som er angitt i *"Formål" _Dist_ "Reisemåte"* (NB! Det dreier seg om avstand tur+retur) og andelen utenfor dette avstandsbånd vil øke med avstanden fra det knekkpunkt som er angitt.

Hvis *DJUST_ "reisemåte"* er negativ vil man få en økning i andel reiser i et intervall nær knekkpunktet og en reduksjon når man fjerner seg tilstrekkelig lang fra dette intervall. Styrken i disse effekter avhenger av absoluttverdien på *DJUST_ "reisemåte"*.

Både *"Formål" _Dist_ "Reisemåte"* og *DJUST_ "reisemåte"* er parametere som kan endres av brukere hvis man ønsker å kalibrere avstandsfordelingen. Sett f eks at man fra andre datakilder har god informasjon om avstandsfordelingen for reiser som produseres av RTM. Etter en modellkjøring finner man at modellen produserer for høy andel reiser f.eks. i intervallet 10-15 km. Midtpunktet her er 12,5 km og for en tur/retur reise blir det 25 km. Man kan da sette *"Formål" _Dist_ "Reisemåte"*=25 og i parameterfilen for reisemåte/destinasjon sette f eks *DJUST_ "reisemåte"*=0,2. Dette vil medføre at alle nyttedefunksjoner for vedkommende reisemåte og formål får ett tillegg som øker med avstanden fra 12,5 (25) km. Dette vil trekke ned andelen reiser i intervallet 10-15 km på bekostning andelen reiser i andre avstandsbånd. Det er ikke mulig å gi en generell regel for avstandskalibrering og modellbrukere er egentlig nødt til å eksperimentere litt for å se hvilke utslag man får med ulike parameterverdier. Hovedgrepet er imidlertid klart: Hvis man har et avstandsintervall hvor det er helt klart at andelen reiser er for høyt eller for lavt velger man en avstand i dette intervall og multipliserer med 2. Denne verdien settes inn for *"Formål" _Dist_ "Reisemåte"* i filen *ModellFaktorer*. Deretter settes parameterverdiene for *DJUST_ "reisemåte"* i for den aktuelle reisemåte i parameterfilen(e) for destinasjon/reisemåte. I og med at disse justeringer virker via nyttedefunksjonen vil de imidlertid også påvirke antall reiser og reisenes fordeling på reisemåter. Med kraftig avstandsjustering kan det derfor tenkes at man bør recalibrere i forhold til rammetall for reisemåter og reiseformål. Dette kan man få en indikasjon på ved å sammenlikne resultatene i rammetall.txt før og etter avstandsjustering.

Denne kalibreringsmulighet bør benyttes med forsiktighet og bare når man har klare indikasjoner på at avstandsfordelingen har en systematisk skjevhet som ikke kan skyldes feil/unøyaktigheter i inngangsdata mm. Avstandskalibreringen kan slå stekt ut ved høye verdier på *DJUST_ "reisemåte"*, og påvirker som nevnt både reisemiddelvalg og totalt antall reiser.

6 RESULTATFILER

Normalt vil TRAMOD skrive ut 36 matrisefiler og en fil med rammetall. For hvert reisemål og reisemåte skrives det ut én fil som er utreisen i rundturer med 1 destinasjon (tilsammen 25, dvs 5 reisemåter x 5 reisemål). For å få med hjemreisen må man legge til transponatet av disse matriser. Dette kan gjøres ved prosedyrer i nettverksprogrammet eller ved bruk av et spesialprogram som kommenteres nedenfor. For hvert formål skrives i tillegg ut totalt antall utreiser i rundturer med én destinasjon (5).

Rundturer med 2 destinasjoner er vesentlig mer krevende både med hensyn til lagringsbehov og beregningstid. Av den grunn er disse bare beregnet for bilfører- og kollektivreiser. Det er vanligvis disse reisemåter som er av størst interesse og hvor det mulig å foreta systematisk sjekk mot registreringer. Disse rundturer inneholder en blanding av ulike formål og av praktiske grunner gjøres det ikke noe skille på formål. Det skrives ut 3 matrisefiler for hver reisemåte: utreise, mellomliggende reise og hjemreise, til sammen 6 filer. Leg 1 er utreisen i rundturer med 2 destinasjoner, Leg 2 er den mellomliggende reise, dvs mellom destinasjon 1 og destinasjon 2, mens Leg 3 er hjemreisen, dvs fra destinasjon 2 til bostedssonen. Filene har faste navn og blir skrevet til samme katalog. Filenavn kan leses ut av nedenforstående tabell.

RT_Leg1_"MODE".txt	"MODE"=CD eller PT
RT_Leg2_"MODE".txt	"MODE"=CD eller PT
RT_Leg3_"MODE".txt	"MODE"=CD eller PT
R_Arbeid_"MODE".txt	"MODE"=CD ,PT,CP,CK eller WK
R_Tjeneste_"MODE".txt	"MODE"=CD ,PT,CP,CK eller WK
R_Innkjop_"MODE".txt	"MODE"=CD ,PT,CP,CK eller WK
R_Besok_"MODE".txt	"MODE"=CD ,PT,CP,CK eller WK
R_Annet_"MODE".txt	"MODE"=CD ,PT,CP,CK eller WK
R_Arbeid_tot.txt	Sum alle modes, utreise, én destinasjon
R_Tjeneste_tot.txt	Sum alle modes, utreise, én destinasjon
R_Innkjop_tot.txt	Sum alle modes, utreise, én destinasjon
R_Besok_tot.txt	Sum alle modes, utreise, én destinasjon
R_Annet_tot.txt	Sum alle modes, utreise, én destinasjon

RT = rundturleg, R=utreise i tur/retur.

Konsekvensen av dette valg for beregning og utskrift, er at summen av matrisefiler (tillagt transponat der må gjøres) ikke inneholder alle reiser som modellen produserer. Det er bare for bilfører (CD) og kollektivreiser (PT) at matrisefilene summerer seg opp til riktig total (hensyn tatt til avrundingen ved utskrift av matrisefiler). For de andre reisemåter mangler delturene i rundturer med 2 destinasjoner.

Hvis det står ”Ja” etter **Rammetall** i rotfilen skrives det imidlertid ut en fil hvor reisene er aggregert til formål x reisemåte. Utskrevet fil inneholder alle reiser som genereres av TRAMOD og resultatene i denne kan for eksempel sjekkes mot tilsvarende oppblåste RVU-tall og benyttes i forbindelse med kalibrering. Denne fil kan bearbeides i et regneark blant annet for å få sum på rader og kolonner og gjøres mer lesevennlig ved å konvertere til 1000 turer.

Boksen nedenfor gir et eksempel på en rammetallsfil. Tekst med fet skrift er teksten som skrives av TRAMOD. Selv om man ikke tar vare på matrisefilen mellom ulike modellkjøringer, vil det ofte være nyttig å ta vare på rammetallsfilene. Dvs kopiere dem til en egen katalog, gi dem forskjellige navn og eventuelt legge inn noen kommentarer i filene, Eventuelt kan man kopiere dem inn i regneark og der legge inn kommentarer.

Totalt TRReiser:			(1)				
	CD	CP	PT	CK	WK		
	31005.5	1777.08	4947.92	3956.09	20369.7	arbeid	
	6479.88	2618.47	46.5936	57.4178	723.009	tjeneste	
	29224	8509	2086.41	2343.81	21399.8	handle/service	formål x reisemåte
	5740.78	2981.6	989.461	2487.99	11452.9	besøk	
	37432.5	10658.3	2658.6	1986.02	14188.3	annet	
Leg 1 Totals:			(2)				
	67364.4	821.585	2115.96	2138.89	9923.89		
	12301.5	3245.7	69.9564	82.207	990.522		
	37343.8	8036.92	2004.01	2157.54	19552.5		
	10595.2	2175.37	797.656	1710.55	7600.6		
	52548	10904.1	2945.07	2040.09	13411.4		
Leg 2 Totals:			(3)				
	26554.9	4426.67	1070.38	993.82	6801.81		
	26128.6	2043.22	735.216	734.736	3965.23		
	59328.8	7747.83	2675.56	2805.28	18541.5		
	16113.7	2770.26	870.043	1115.66	6635.09		
	52027.5	8195.65	2581.45	2479.8	15535.3		
TotalUtReiser:			(4)				
	124925	7025.33	8134.27	7088.81	37095.4		
	44910	7907.39	851.766	874.361	5678.76		
	125897	24293.7	6765.97	7306.63	59493.8		
	32449.7	7927.23	2657.16	5314.19	25688.6		
	142008	29758.1	8185.11	6505.92	43135		
TotalHjemReiser:			(5)				
	57560.4	6203.75	6018.31	4949.91	27171.5		
	32608.5	4661.69	781.809	792.154	4688.24		
	88552.7	16256.8	4761.97	5149.09	39941.3		
	21854.4	5751.86	1859.5	3603.64	18088		
	89460	18854	5240.05	4465.83	29723.6		

Det er 5 ”bolker” med tall. Den første er utreise for rundturer med 1 destinasjon. Den andre er utreise for rundturer med 2 destinasjoner etter formål på destinasjon 1 (leg 1). Den tredje er den mellomliggende reise etter formålet på destinasjon 2 (leg 2). Den fjerde er summen av de tre første og gir altså antall reiser etter formål på destinasjon. Den femte er alle hjemreiser etter formålet på destinasjonen før hjemreisen. Totalt antall reiser er summen av bolk 4 og 5. Linjesommene for bolk 4 tilsvarer de besøk som blir generert av modellen.

I tillegg til matrisefiler finnes en opsjon som normalt ikke vil benyttes. I eksemplet på en rotfil som er vist over er det 5 filer som er kommentert ut.

#Orig_LS_Arbeid	orig_ls_arbeid_nord.txt
#Orig_LS_Tjeneste	orig_ls_tjeneste_nord.txt
#Orig_LS_Besok	orig_ls_besok_nord.txt
#Orig_LS_Innkjop	orig_ls_innkjop_nord.txt
#Orig_LS_Annet	orig_ls_annet_nord.txt

Fjerner man kommentartegnet # så skrives det ut en fil med logsummer fra destinasjon-reisemåte modellene. Det er en linje pr origin (bare kjerneområdet) og logsummen er beregnet for et varierende antall segmenter pr modell. Vanlige brukere vil ikke ha bruk for disse filer, men opsjonen er lagt inn for å lette arbeidet med en eventuell senere re-estimering fordi disse logsummer inngår som variable i turgenereringsmodellene.

7 KALIBRERING

Modeller av den type som TRAMOD representerer trenger vanligvis en viss kalibrering før de tas i bruk. Det er flere grunner til dette, men en viktig grunn er at man sjelden har et datasett for estimeringen som representerer et representativt utvalg av befolkningen. Selv om den RVU som gir grunnlagsdata kanskje tilfredsstillende dette krav, vil man normalt forkaste mange observasjoner av ulike grunner før man kommer fram til et datasett som kan brukes til estimering. Dette betyr vanligvis ikke så mye for estimeringen av viktige parametere, men påvirker en del konstanter som kan justeres i ettertid. I TRAMOD var det i tillegg problemer med kvaliteten på en del av de inngangsdata som ble brukt til estimering. Dette er også en grunn til at man bør kalibrere de ulike regionale modeller før de tas i bruk.

Kalibrering av TRAMOD er noe mer komplisert enn det som er vanlig i de fleste transportmodeller som har vært brukt eller er i bruk i Norge. To viktige grunner til dette er:

- Modellen skiller mellom rundturer med én og to destinasjoner og reisemiddelvalget er ikke identisk for disse to kategorier.
- Modellen har en omfattende segmentering.

For kalibrering mot rammetall fra RVU-er benyttes et spesialskrevet program. Dette benytter programvare som ikke er alminnelig tilgjengelig (GAUSS) og som er dyrt å anskaffe for å kjøre bare dette program. Kalibrering mot rammetall innebærer justering av i alt 21 parametere i modellene for valg av reisemåte og destinasjon og 25 parametere i turgenereringsmodellene og må derfor gjøres på en systematisk måte.

Det anbefales derfor at kalibrering mot rammetall gjøres i et samarbeid med Møreforskning.

De andre kalibreringsmuligheter er beskrevet under omtalen av *ModellFaktorer*. Her dreier det seg om justering av andel soneinterne turer og distansefordelingen for ulike reisemål og reisemåter. Denne type kalibrering bør kunne gjøres av brukere. Kalibreringen er generell i den forstand at den virker inn på avstandsfordelingen generelt. Det kan oppstå tilfeller hvor man føler et behov for å kalibrere for bestemte reiserelasjoner eller en gruppe reiserelasjoner, f eks i en korridor. TRAMOD har ingen direkte muligheter for å gjøre dette. Man bør først sjekke om de skjevhetene man eventuelt ønsker å rette opp kan ha noe å gjøre med kodingen eller de takster som ligger i *LosData*. I så fall bør dette da selvsagt rettes opp ved at man retter opp kodingen og kjører ut nye *LoS*-data. Det kan også være feil i *sonedata*. Hvis koding av nettverk og *sonedata* er OK, kan man forsøke å rette opp skjevheten ved litt ”oppfinnsom” koding. Lengden på *soneskaft*, koding av flere *soneskaft*, justering av hastighet på *veilenker*, *tilknytningslenker* til *holdeplasser/stasjoner* mm kan være kandidater i denne forbindelse.

8 SKOLEREISER I RTM

Av flere grunner var modellering av skolereiser ikke en del av den opprinnelige modellutvikling for TRAMOD. Skolereisene er i ettertid lagt til og behandles av selvstendige programmer. Dette kapitlet har tidligere versert som et arbeidsdokument fra Møreforskning Molde datert 20. november 2007.

8.1 Innledning

Skolereiser som regulært foretas av fast bosatt befolkning, omfatter barneskole (nå 6 – 13 år), ungdomsskole (14-16 år) og videregående skoler (17-19 år). I tillegg kommer høyere utdanning hvor man har et stort innslag av personer som er hjemmehørende i andre kommuner/fylker enn der hvor de går på skole og ofte bor på et annet sted enn der de er registrert som fast bosatt.

RVU2001 omfatter personer som er 13 år eller eldre. Strengt tatt burde vi bare ta med disse i forbindelse med skolereiser, men i de data som foreligger om elevplasser skilles det ikke mellom barneskoler og ungdomsskoler. De går under fellesbetegnelsen grunnskoler. OD-matriser for skolereiser vil derfor omfatte alle aldersgrupper. Dette kan også være en fordel i forhold til kollektivtrafikk.

Reiser til grunnskoler er i all hovedsak kommuneinterne reiser og vil derfor bli behandlet som sådan selv om man sikkert har steder hvor noen går på skole utenfor hjemstedskommunen. Reiser til videregående skoler er fylkesinterne reiser og vil bli behandlet som sådan selv om det også her kan finnes unntak.

Skolereiser i forbindelse med høyere utdanningsinstitusjoner må ta utgangspunkt i antall elever og fordele disse på bostedssone. Det kan her dreie seg både om fast og midlertidig bosted. En grundigere behandling av disse reiser burde kanskje også vært basert på informasjon om antall hybler i ”studentbyer” og i hvilke soner disse er lokalisert. Denne type informasjon er imidlertid ikke generelt tilgjengelig.

8.2 Metode for anslag på OD-matriser

Vi har tre datakilder til disposisjon for beregning av matriser:

1. LOS-data som produseres i forbindelse med ordinære RTM-kjøring.
2. Elevdata pr grunnkrets, levert fra SSB via Tom N Hamre(TNH). Forløpig finnes dette materialet bare for 2001. Denne datakilde inneholder sonenr (=grunnkrets) og antall bedrifter og elever innenfor ulike skolekategorier (Vedlegg 1).
3. Befolkningsdata 2001. Denne kilde inneholder sonenr (=grunnkrets) og antall personer etter kjønn og 5-års aldersgruppe pr grunnkrets og er opprinnelig levert av SSB. En litt bearbeidet versjon benyttes i RTM. Denne tar hensyn til at en liten andel av befolkningen finnes seg i institusjoner og ikke privathusholdninger.

Fra LOS-data filen benytter vi avstand mellom soner langs vei slik som denne er skrevet ut for tjenestereiser, dvs at det ikke er noen omveier pga bompenger eller ferger. Avstand er skrevet ut som sum tur+retur. Vi trenger avstand i én retning og dividerer derfor dette

tall på 2. Det er blir ikke gjort noen sjekk på at sonene har en realistisk forbindelse til resten av nettet.

Elevdata.txt slik som denne file foreligger for 2001, er trolig ikke helt konsistent med den grunnkretsinnndeling (og kommuneinndeling) som ligger i RTM. Hvis vi i elevdata kommer over et grunnkretsnr som ikke finnes blant sonene i RTM, så blir denne sone oversett og det samme gjelder da for de skoler som befinner seg i denne krets.

Det er generelt modellbrukernes ansvar å sørge for konsistente soneinndelinger i de ulike filer.

Spesielt når det gjelder universiteter så regner vi med at tallene på elever/studenter er plassert der hovedadministrasjonen befinner seg. Alle studenter ved universitetet i Oslo vil f eks være plassert på Blindern selv om det skjer undervisning både i sentrum og andre steder. Om mulig bør man senere forsøke å få en grov fordeling av studentene på de soner hvor undervisning faktisk skjer. For de fleste skoler er det neppe noe problem med geografisk plassering.

Når det gjelder befolkningsdata benytter vi samme file som TRAMOD, dvs *Kjonnxalder*

Grunnskolealder

Personer i grunnskolealder (6-16) og videregående skole alder (17-19) aggregeres pr grunnkrets. Dette gjøres ved $\text{grunnskole} = 0.8 * a5_9 + a10_14 + 0.4 * a15_19$

og

$\text{videregående} = 0.6 * a15_19$.

Det forutsettes med andre ord like fordeling på årsklasser innenfor de enkelte 5-års aldersintervall.

Videre har vi elevplasser i grunnskoler pr grunnkrets fra datakilde 2.

Summerer vi elevplasser og antall personer i grunnskolealder pr kommune får vi to tall som er relativt like, men ikke eksakt like. Antall elevplasser i de enkelte grunnkretser skaleres derfor prosentvis like mye slik at antall elevplasser i grunnskolen blir likt antall personer i grunnskolealder på kommunebasis.

Dette gir et anslag for sum på hhv rader og kolonner for en kommunematrise med ”grunnskolealder”.

Matrisen balanseres 2-dimensjonalt med en ”reisemotstand” på distanse. Denne reisemotstand kan i prinsippet settes fritt. Høy reisemotstand innebærer i praksis at alle elever blir tilordnet den nærmeste skole, men med bibetingelser gitt ved antall elevplasser i de enkelte skoler. Dvs det kan bli noen små avvik i forhold til at alle blir tilordnet nærmeste skole (målt etter avstand langs vei). Kommunematrisen med grunnskolealder blir deretter ”plassert” inn i en fylkesmatrise.

Resultatet av den 2-dimensjonale balansering er gitt ved formelen:

$$R_{ij} = e^{\gamma_i + \eta_j + \lambda d_{ij}}$$

hvor:

d_{ij} = avstand mellom sone i og sone j.

λ = reisemotstand

γ_i og η_j er konstanter som er bestemt slik at summen på rader og kolonner treffer hhv antall personer i aktuelle aldersgrupper og antall elevplasser i aktuelle skoleslag (skalert).

Dette gjøres for alle kommuner. Når dette er gjort, har vi en fylkesmatrise med reiser til grunnskoler. Til denne matrise må vi addere den transponerte når vi også skal ha med returreisene.

Alle elever reiser ikke hver dag slik at denne matrisen bør skaleres med 0.xx for å ta hensyn til sykefravær og annet fravær og til fridager utenom ordinær ferietid (sommer, jul og påske).

Reiser for videregående skoler

Dette omfatter ordinær videregående skole + yrkesskoler. Disse skoler er fylkenes ansvar og reisene er kommuneoverskridende. Det er også slik at ikke alle i de aktuelle aldersgrupper (17-19) tar videregående skole.

Innledningsvis lates det imidlertid som om alle i aldersgruppen tar videregående skoler og samme prosedyre som for grunnskole benyttes til å balansere ut en fylkesmatrise for reiser til videregående skole. Siden det er ulike typer videregående skoler og elevene ikke nødvendigvis går på den nærmeste skole, benyttes her en laverere "reisemotstand". Også for videregående skole må matrisen skaleres og den transponerte adderes til for å komme til et estimat på en OD-matrise.

Dette gir altså en fylkesmatrise med reiser til/fra videregående skoler, men som i utgangspunktet ikke har tatt hensyn til at ikke alle reiser. Med flere fylker i en modell vil totalmatrisen være sammensatt av flere fylkesmatriser. Dette gjøres automatisk.

Reiser til/fra høyere utdanningsinstitusjoner.

Her dreier det seg om reiser som i stor utstrekning foretas av personer som ikke er fast bosatt i fylket. Bortsett fra Oslo/Akershus forutsetter vi imidlertid at studentene reiser til/fra midlertidige eller permanente bosteder i fylket. Fra de enkelte soner med høyere undervisningsinstitusjoner fordeles elevene på bosted etter formelen:

$$R_{ij} = \frac{B_j e^{\lambda d_{ij}}}{\sum_h B_h e^{\lambda d_{ih}}} E_i$$

hvor B_h = befolkning i sone h og d_{ih} = avstand mellom sone i og sone h.
 λ =reisemotstand og E_i er antall elevplasser i sone "i". Til matrisen dannet på denne måte adderes den transponerte slik at vi får med både tur og retur. Matrisen for reiser til høyere utdanningsinstitusjoner er i enda større grad enn for videregående skole trolig preget av at reiser ikke foretas hver virkedag. Hele matrisen bør derfor skaleres med 0.xx og den transponerte av den skalerte må legges til.

Disse beregninger av "totalmatriser" er inkludert i programmene som beregner og skriver ut OD-matriser for skolereiser.

8.3 Reisemiddelfordeling for skolereiser

Formålet med dette er primært at det for hver region skal genereres en OD-matrise for skolereiser foretatt med kollektivtransport og som skal komme i tillegg til den ordinære kollektivtrafikk.

Reglene for skoleskyss er i dag slik at følgende avstand til skole gir rett til skyss- eller eventuelt skysspenger:

1 klasse:	2 km
2-10 klasse:	4 km
Videregående:	6 km

Har man rett til skoleskyss får vi regne med at alle med rett benytter denne (selv om det ikke nødvendigvis er tilfelle). Videre er det sikkert en del uten rett til skoleskyss som allikevel på mer eller mindre regulær basis benytter kollektivtrafikk. 4 km og 6 km er tross alt et stykke å gå eller sykle på vinterstid. Vi har ingen mulighet i praksis for å skille mellom tilfeller hvor det går egne skoleruter og der hvor skyssen går med ordinære ruter. Vi må ta hensyn til 3 forhold:

- 1 Ikke alle reiser på skole hver dag pga sykdom og annet midlertidig fravær, dvs i forhold til totalt antall elever bør vi operere med en gjennomsnittlig fraværspersent.
- 2 Vi har ikke helt nøyaktig avstand fra bosted til skole, bare avstand bostedssone – skolesone. Dvs vi bør ha en "myk" overgang ved avstandsgrensene.
- 3 For høyere utdanning har man ikke rett til skoleskyss og mange har dessuten mulighet for bruke bil

Turfilen fra RVU2001 gir følgende fordeling for reiser til skole.

Tabell 1: Skolereiser etter aldersgruppe og reisemåte

Alder	Turer til skole					I alt
	WK	CK	CD	CP	PT	
<17	175	77	0	67	272	591
17-19	69	12	46	47	158	332
20+	100	27	206	38	102	473
I alt	344	116	252	152	532	1396

Grunnskolen

Det er altså laget program hvor elever bosatt i de enkelte soner fordeles på grunnskoler ved double – constrained balansering og en ”avstandsmotstand”.

La $dist_{ij}$ betegne avstand fra bostedskrets (i) til skolekrets (j). Vi kan da lage en ”myk” splitt på skoleskyss (kollektivtrafikk) og andre reisemåter med en logit (logistisk) modell formulert som:

$$P_{ij}(koll) = \frac{e^{a + \beta \cdot dist_{ij}}}{1 + e^{a + \beta \cdot dist_{ij}}}$$

α og β er her 2 parametere. Størrelsen på disse kan angis i styrefil, hvor β bestemmer effekten av distanse på sannsynligheten og α er en konstant. α vil normalt være negativ og forholdet $-\alpha/\beta$ er lik den distanse hvor sannsynligheten for å benytte kollektivtransport blir 1/2.

I tillegg til andelen kollektivtrafikk må vi også ha andelen som reiser (andel_reis). Dette er også en parameter som kan settes i en styrefil.

For grunnskolen beregner programmene nå en OD-matrise pr kommune og går gjennom alle kommuner i en region i stigende nummerrekkefølge og skriver ut antall reiser (én vei, ikke retur).

Lar vi $X(i,j)$ betegne antall skolereiser som modellen nå beregner, så skal vi i tillegg altså beregne en matrise for kollektivtrafikk:

$$X(i,j)^{koll} = X(i,j) \cdot \text{andel_reis} \cdot P_{ij}(koll)$$

Estimering av logitmodell med distanse som forklaringsvariabel

Fra turefilen til RVU2001 ble det selektert records hvor reisemål var til skole, hvor IO var 16 år eller yngre og hvor det var oppgitt distanse mindre enn 50 km (én vei). Dette er den selvrappporterte distanse. Dette gav 577 observasjoner. Det ble estimert en logitmodell for valg av reisemåte hvor vi bare skilte mellom kollektivtransport og andre reisemåter og benyttet avstand som variabel. Observasjonene går bare ned til 13 år.

Boksen under viser resultatet av denne estimering.

Grunnskole

MAXLIK Version 5.0.9

10/17/2007 10:48 am

return code = 0
normal convergence

Mean log-likelihood -0.490429
Number of cases 577

Covariance matrix of the parameters computed by the following method:
Inverse of computed Hessian

Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.	Prob.
Constant	-1.7827	0.1689	-10.556	0.0000
Distanse	0.3611	0.0373	9.685	0.0000

Correlation matrix of the parameters
1.000 -0.793
-0.793 1.000

Number of iterations 11
Minutes to convergence 0.00000

Forholdet mellom konstanten og parameteren for distanse innebærer at grensen for 50 % kollektivandel går ved 4,9 km. Det reflekterer kanskje adferden til skoleungdom i aldersgruppen 13-16 år, men man skulle tro at 50 % grensen for grunnskolen totalt ligger noe lavere. **Vi foreslår derfor at man for grunnskole i stedet benytter Constant = -2 og Distanse=0,5 som default.**

Vi får med dette sannsynligheten for kollektivreise som:

$$P(KOLL) = \frac{e^{U(KOLL)}}{1 + e^{U(KOLL)}}$$

$$p(ANNET) = \frac{1}{1 + e^{U(KOLL)}}$$

der $U(KOLL) = -2 + 0.5 \cdot \text{Distanse}$

Videregående skole

Videregående skole behandles helt parallelt. Selv om en del 19-åringer kjører egen bil så utgjør dette så lite i forhold til den totale biltrafikk at vi kan se bort fra det.

Utgangspunktet for beregning av X(i,j) er her fylket. Det eneste som behøver være forskjellig er de parametre som leses fra en styrefil (α , β og andel_reis).

En tilsvarende estimering for skolereiser for IO i aldersgruppen 17-19 år ga følgende resultat:

Videregående skole

MAXLIK Version 5.0.9

10/17/2007 11:26 am

return code = 0
normal convergence

Mean log-likelihood -0.602322

Number of cases 302

Covariance matrix of the parameters computed by the following method:
Inverse of computed Hessian

Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.	Prob.
------------	-----------	-----------	-----------	-------

Constant	-1.0370	0.1786	-5.805	0.0000
----------	---------	--------	--------	--------

Distance	0.1215	0.0202	6.003	0.0000
----------	--------	--------	-------	--------

Correlation matrix of the parameters

1.000	-0.708
-------	--------

-0.708	1.000
--------	-------

Number of iterations 10

Minutes to convergence 0.00000

Grensen for 50 % kollektivandel går her ved 8,5 km.

Vi får med dette sannsynligheten for kollektivreise som:

$$P(KOLL) = \frac{e^{U(KOLL)}}{1 + e^{U(KOLL)}}$$

$$p(ANNET) = \frac{1}{1 + e^{U(KOLL)}}$$

der $U(KOLL) = -1.037 + 0.1215 \cdot Dis$ tan se

Høyere utdanning

I dette tilfellet er reisene bestemt ved å fordele elever/studenter for den enkelte skole/universitet på bostedssoner ved hjelp av en avstandsfunksjon. Dette er gjort på fylkesnivå bortsett fra Oslo/Akershus som er slått sammen. Når det gjelder høyere utdanning er det ikke noe skoleskyss. Vi må også regne med at reisehyppigheten (andel_reise) jevnt over er en god del lavere for registrerte elever/studenter er lavere enn for grunn- og videregående skole. For denne kategori har vi også en relativ høy tilgang til bil og til noen institusjoner, som f eks HiMolde, vil elevenes bilbruk faktisk kunne ha litt å si for total trafikken nær institusjonen.

Dette innebærer at vi her bør ha et litt mer "fancy" opplegg for å ta ut kollektivtrafikken. Når det gjelder biltrafikk så ser det ut som at skolereiser utgjør 1,5 - 2,0 av total biltrafikk. Siden vi uansett vil ligg litt høyt i totalt antall turer for de andre reiseførmål,

skulle det ikke være nødvendig å lage en omfattende modell for disse reiser Det burde klare seg å trekke ut kollektivreisene i en egen matrise.

Vi har imidlertid forsøkt med en enkel logit-modell også for høyere utdanning. I tillegg til distanse for kollektivtrafikk har vi også med en dummy for destinasjon Oslo. Dette for å ta høyde for at universiteter og høyskoler her ikke gir særlig gode muligheter for parkering. Her har vi også en nyttefunksjon for gang/sykkel med konstantledd og distanse som argumenter.

Logit-modellen ga her resultater som vist i boksen nedenfor. D_DISTO PT er her parameteren for en dummy-variabel i nyttefunksjonen for kollektivtrafikk som antar verdien 1 hvis destinasjonen er i Oslo.

Modellen har egentlig en meget høy forklaringsgrad målt ved mean log_likelihood pr observasjon. Vi ser at destinasjon i Oslo her gir en signifikant parameter for kollektivtrafikk. Andelen kollektivtrafikk øker med avstanden, men andelen gang og sykkel reduseres. Det tredje alternativet som vi ikke har spesifisert nyttefunksjon for er bilfører+bilpassasjer. For alle praktiske formål bør disse kunne slås sammen og betraktes som bilturer.

Høyere utdanning

MAXLIK Version 5.0.9 10/17/2007 12:04 pm

return code = 0

normal convergence

Mean log-likelihood -0.787176

Number of cases 439

Covariance matrix of the parameters computed by the following method:

Inverse of computed Hessian

Parameters	Estimates	Std. err.	Est./s.e.	Prob.
Constant_PT	-1.3784	0.1821	-7.570	0.0000
Dist_PT	0.0153	0.0083	1.838	0.0661
D_DISTO_PT	1.3529	0.3285	4.118	0.0000
Const_WC	1.3718	0.2342	5.858	0.0000
Dist_WC	-0.6530	0.0915	-7.136	0.0000

Correlation matrix of the parameters

1.000	-0.631	-0.342	0.156	-0.009
-0.631	1.000	0.039	-0.111	0.019
-0.342	0.039	1.000	0.006	0.003
0.156	-0.111	0.006	1.000	-0.807
-0.009	0.019	0.003	-0.807	1.000

Number of iterations 23

Minutes to convergence 0.00053

Den viktigste ulempe ved denne enkle modell er egentlig at kollektivandelen ligger fast bortsett fra når distansene endres, dvs den er ikke sensitiv til policy-tiltak. Vi vil

imidlertid implementere denne modell siden den trafikk som modelleres – spesielt for bil - er en svært liten del av totalen.

Vi får da en splitt av reisene som kan skives:

$$p(KOLL) = \frac{e^{U(KOLL)}}{e^{U(KOLL)} + e^{U(G/S)} + 1}$$

$$p(G/S) = \frac{e^{U(G/S)}}{e^{U(G/S)} + e^{U(G/S)} + 1}$$

$$p(BIL) = \frac{1}{e^{U(G/S)} + e^{U(G/S)} + 1}$$

der $U(KOLL) = -1.3784 + 0.0153 \cdot \text{Distanse} + 1.3529 \cdot \text{DEST}_i_{OSLO}$

og $U(G/S) = 1.3718 - 0.6530 \cdot \text{Distanse}$

Kollektivreisene for de tre skoleslagene må aggregeres bør til slutt summeres slik at man får en totalmatrise for hele regioner med skolereiser som går med kollektivtrafikk og det bør muligens også lages en egen bilmatrix for høyere utdanning selv om denne trolig får et relativt lite antall bilreiser i forhold til totalen.

8.4 Programmer

Det er skrevet 3 programmer – ett for hvert skoleslag – som gjør de operasjoner som ovenfor er beskrevet med hensyn til generering av totalmatrise og splitting på reisemåte.

I tillegg benyttes det program som er laget for å ta ut times – matriser til å generere en totalmatrise for skolereiser med kollektivtransport.

<i>Programnavn:</i>	<i>Styrefilnavn: I)</i>	<i>Beskrivelse:</i>	<i>Utfiler:</i>
grunnskole.exe	rotfil-skole-1.txt (fast navn). <u>Må ligge i samme katalog som *.exe</u>	Beregner ”totalmatrise” for grunnskole og egen OD-matrise for kollektivreiser (bosted-skole)	grunnskolen.txt grunnskolen-koll.txt (faste navn, kommer i samme katalog som *.exe)
videregskole.exe	rotfil-vgs.txt (fast navn) <u>Må ligge i samme katalog som *.exe</u>	Beregner ”totalmatrise” for videregående skole og egen OD-matrise for kollektivreiser (bosted-skole)	videregaende.txt videregaende-koll.txt (faste navn, kommer i samme katalog som *.exe)
univ-mm.exe	rotfil-univ.txt	Beregner	univ.txt

	(fast navn) <i>Må ligge i samme katalog som *.exe</i>	”totalmatrise” for høyere utdanning og egne OD-matrise for kollektivreiser og bilførerreiser (skolebosted)	univ-koll.txt univ-bil.txt (faste navn, kommer i samme katalog som *.exe)
split-agg.exe	filenavn.txt (valgfritt navn og katalog)	Tar en andel av matrisene som er beregnet ovenfor og legger til transponatet av dette for å få sum utreise-retur. Aggregerer opp til én matrise.	Valgfritt navn og katalog (på kommandolinje eller i *.bat – file)

1) Siste versjon har en felles rotfil for alle skoleslag som må hete ”rotfil-skolereiser.txt”. Rotfilene nedenfor er slått sammen til én.

Formatet på rotfilene er som nedenfor:

NB! Siste versjon kan også lese en felles rotfil (rotfil-skolereiser.txt) hvor all informasjon i de 3 filer er samlet i én fil.

```
#####
#
# Rotfil-skole-1.txt
#
#####
#
# AL 070828
#
#####
#
# All lines starting with # are comments,
# and will be ignored
#
# All other lines are data, and will have the
# following format:
#
# name value
#
# where 'name' is a character string,
# and 'value' is the corresponding value, also a string.
#
# The sequence of the lines is unimportant
#
#####
#
# Problem Parameters
#
#####
#
# Sone
#
Skoledata      elevdata.txt
Kjonnxalder    NorgeKjonnxalderdataredusert2001.txt
#
# LOS
#
LosDataFil     los2p_nord2-s.dat
#
```

```

# Definisjon av geografisk område
#
Region_Fylker      region_fylker.txt
Region_Kommuner   region_kommuner.txt
#
#####
# Avstandsmotstand og konvergens kriterium for
# matrisebalansering
#
Dpargrsk          -0.5
Toleranse         0.01
#
#####
# Parametere i logit-modell
#
Alpha_grsk        -2.0
Beta_grsk         0.5
#
#####
# Decimaler i resultatfiler
#
Output_Precision  4
#

```

```

#####
#
# Rotfil-vgs.txt
#
#####
# AL 071024
#
#####
#
# All lines starting with # are comments,
# and will be ignored
#
# All other lines are data, and will have the
# following format:
#
# name value
#
# where 'name' is a character string,
# and 'value' is the corresponding value, also a string.
#
# The sequence of the lines is unimportant
#
#####
#
# Problem Parameters
#
#
# Sone
#
Skoledataelevdata.txt
Kjonnxalder       NorgeKjonnxalderdataredusert2001.txt
#
# LOS
#
LosDataFil        los2p_nord2-s.dat
#
# Definisjon av geografisk område
#
Region_Fylker     region_fylker.txt
#
#####

```

```

# Avstandsmotstand og konvergenskriterium
# for matrisebalansering
#
Dparvgsk      -0.5
Toleranse     0.01
#
#####
# Parametere for logit-modell
Alpha_vgs          -1.037
Beta_vgs           0.1215
#
#####
# Decimaler i resultatfiler
#
Output_Precision  4
#

```

```

#####
#
# Rotfil-univ.txt
#
#####
#
# AL 071025
#
#####
#
# All lines starting with # are comments,
# and will be ignored
#
# All other lines are data, and will have the
# following format:
#
# name value
#
# where 'name' is a character string,
# and 'value' is the corresponding value, also a string.
#
# The sequence of the lines is unimportant
#
#####
#
# Problem Parameters
#
# Sone
#
Skoledataelevdata.txt
Kjonnxalder      NorgeKjonnxalderdataredusert2001.txt
#
# LOS
#
LosDataFil      los2p_nord2-s.dat
#
# Definisjon av geografisk område
#
Region_Fylker   region_fylker.txt
#
#####
# Avstandsmotstand matrise
#
Dparuniv        -0.2
#
#####
# Parametere i logit-modell
#
Alpha_KOLL      -1.3784
Beta_KOLL       0.0153
Alpha_GS        1.3718
Beta_GS         -0.6530
Dest_i_Oslo     1.3529
#
#####

```

```
# Decimaler i resultatfiler
Output_Precision 4
#
```

Eksempel på innhold i filnavn.txt (PT_edu_in.txt)

```
grunnskolen-koll.txt 0.95 0.95
videregaende-koll.txt 0.9 0.9
univ-koll.txt 0.6 0.6
```

Dette oppsettet medfører at det tas 95 % av grunnskolereisene med kollektivtransport og transponatet av dette legges til. Tilsvarende 90 % videregående skole og 60 % av høyere utdanning. Dette summeres opp til en matrise for skolereiser med kollektivtrafikk. Navnet på denne angis på "kommandolinjen".

95 % for grunnskolen er trolig OK for å ta hensyn til midlertidig fravær. 90 % for videregående skole er kanskje OK, men det kan være regionale forskjeller mht til hvor stor andel av ungdomskullene som tar videregående skole mm.

For universiteter og høyskoler har vi ikke tall som angir hvor stor andel av studentene som i gjennomsnitt møter opp en normal virkedag. Dette kan sikkert også variere fra utdanningsinstitusjon til utdanningsinstitusjon. Ovenfor har vi benyttet 60 %.

Oppsettet for en totalkjøring av skolereiser kan settes opp i en bat-file som kan startes etter at tramod.exe er kjørt eller separat hvis det foreligger en file med LOS-data. Eksempel på en slik bat-file er:

```
grunnskole.exe rotfil-skole-1.txt > gsk.log
videregskole.exe rotfil-vgs.txt > vgs.log
univ-mm.exe rotfil-univ.txt > univ.log
split-agg.exe PT_edu_in.txt PT_skolereiser.txt 4 > spagg.log
```

Hvis dette legges inn i en bat-file vil klikking på denne file (f eks kalt "PT_skole.bat) medføre at programmene eksekveres løpende. Slutresultatet skrives til **PT_skolereiser.txt** med 4 decimaler og på det vanlige matrise-formatet.

For hvert program skrives programinformasjon til en *.log file. Der ligger også eksekveringstiden i tusendedels sekund. For Region nord var totaltiden for kjøring av skolereiser ca 30 sekund med dette oppsettet. PT_skolereiser.txt kan leses inn i Cube og adderes til de andre kollektivreiser.

En kjøring krever tilstedeværelse av følgende filer:

- Elevdata.txt
- ***kjonnxalderredusert????.txt
- Region_fylker.txt
- Region_kommuner.txt
- LOS-data file

9 SPLITTING OG AGGREGERING AV MATRISER

Dette kapittel har tidligere versert som et arbeidsnotat fra Møreforskning Molde dater 18. oktober 2007.

9.1 Innledning

"tramod.exe" produserer OD-matriser for "normale" virkedøgn. For mange formål – spesielt når det gjelder bytrafikk - har man behov for timestrafikk eller trafikk for kortere perioder enn et døgn. Matrisene vil som regel også bli aggregert og noen ganger er det aktuelt med omregning til ÅDT.

Det skrives ut fulle matriser bare for bilfører og kollektivreiser. For hver av disse reisemåter er det 8 matriser som må leses inn. For de rene tur/retur reiser skrives bare utreisen ut og ved innlesing i CUBE/Voyager må man legge til transponatet for å få med returreisen. I tillegg skrives tramod ut leg 1, leg 2 og leg 3 ut for turer med 2 destinasjoner. Leg 1 og leg 2 adderes direkte til OD-matrisen for rene tur/retur reiser, mens for leg 3 legger man til transponatet.

I CUBE/Voyager er det laget en egen prosedyre for disse operasjoner.

Programmet **split-agg-II.exe** er laget for å splitte VDT-matriser på underperioder eller eventuelt for aggregering av matriser.

Programmet kan kjøres fra kommando-linje eller fra *.bat file. Syntaksen ved bruk av programmet er:

```
Split-agg-II.exe infile outfile prec > logfile
```

-- **Infile** er navnet på en file som angir hvilke filer fra tramod.exe som skal splittes og aggregeres, f eks R_Arbeid_CD.txt.

-- **Outfile** er navnet på den matrisefilen (på TRIPS-format) som skal skrives ut. f.eks CD_maxtimemorgen.txt.

-- **prec** angir antall decimaler etter komma i **outfile**

-- **>logfile** er valgfritt. Hvis det tas med, sendes en rapport til en file ved navn "logfile". Til slutt i denne står også tid brukt i 1000' dels sekund og eventuelle feilmeldinger.

Boksen nedenfor er et eksempel på en *.bat file som starter programmet.

Linjer som begynner med rem er i bat-filer remarks, dvs kommentarer til programmet.

```
rem "split-agg-II" er programnavnet
rem "maxtimemorgen_cd.txt" er navnet på styrefilen med data som bestemmer
rem hva som skal splittes og aggregeres.
rem "cd_maxtimemorgen.txt" er navnet på resultatfilen med aggregerte reiser
rem "tallet" til slutt bestemmer antall decimaler for de tall som skrives ut.
rem "maxtimemorgen.log" er navnet på en log-fil. Til slutt i denne ligger også totaltiden
rem som 1000'dels sekunder. Man kan sløyfe "> maxtimemorgen.log" hvis man ikke
rem ønsker en log-fil,
rem men det anbefales for å kunne lese eventuelle feilmeldinger

split-agg-II.exe maxtimemorgen_cd.txt cd_maxtimemorgen.txt 4 > maxtimemorgen.log
```

Infile (i dette eksempel ”maxtimemorgen_cd.txt”) har et innhold som i Boks 1 (innholdet i boksene kan kopieres til en text-editor som TextPad eller Notepad og lagres som en tekstfiler og benyttes som ”infile”):

Boks 1: Defaultverdier for makstime morgen

```
* Maxtimemorgen
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder
* alle sonenummer i modellen.
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer
* hjem i den periode vi aggregerer for.
*
RT_Leg2_CD.txt          0.035  0
R_Arbeid_CD.txt        0.5    0.03
R_Tjeneste_CD.txt      0.2    0
R_Innkjop_CD.txt       0      0
R_Besok_CD.txt         0      0
R_Annet_CD.txt         0      0
RT_Leg1_CD.txt         0.1    0
RT_Leg3_CD.txt         0      0.01
```

Husk at RT_Leg2 ** alltid må ligge først selv om tallene bak er 0 0, dvs at ingen reiser skal tas fra denne filen.²

Tallene i 2. kolonne er andel av utreise, mens tallene i 3. kolonne er andel av hjemreise (transponat) som skal aggregeres opp.

Et oppsett som i Boks 2 vil aggregere opp de filer som produseres av tramod.exe til en VDT-matrise for bilførere.

Boks 2: Oppsett i infile for aggregering til VDT-matrise for bilførere

```
* Aggregering til VDT
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder
* alle sonenummer i modellen.
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer
* hjem i den periode vi aggregerer for.
RT_Leg2_CD.txt          1      0
R_Arbeid_CD.txt        1      1
R_Tjeneste_CD.txt      1      1
R_Innkjop_CD.txt       1      1
R_Besok_CD.txt         1      1
R_Annet_CD.txt         1      1
RT_Leg1_CD.txt         1      0
RT_Leg3_CD.txt         0      1
```

Dette går ganske raskt!

Hvis man skal fordele hele VDT-trafikken på timer eller underperioder av et virkedøgn må man benytte andeler som gjør at de enkelte timer eller underperioder summerer seg til total VDT-trafikk. For alle rundturer med én destinasjon som skrives ut av tramod.exe (R_**_.txt) er det utreisen som skrives ut. Ved konstruksjon av VDT-matriser legger man da til transponatet for å inkludere hjemreisen. Når det gjelder timesmatriser vil disse normalt være sterkt asymmetriske og dette må man ta hensyn til.

² I siste versjon av programmet klarer det seg om det ligger en fil med en liste over sonenummer først.

9.2 Bilfører

Bilførermatriser er alle matriser med sluttbokstaver CD i filnavnet.

9.2.1 Morgenrush

Andelene som er gitt i de følgende tabeller er basert på starttidspunkt for reiser i den nasjonale RVU + Prosams RVU. Starttidspunkt vil ikke nødvendigvis falle sammen med det timesintervall som gir maksimal trafikk på ulike tellepunkter. Andelene må derfor betraktes som "default-verdier" og bør justeres hvis den resulterende OD-matrise gir trafikk tall på viktige snitt som avviker vesentlig fra trafikk tellinger for makstimen.

Tabell 1. Morgenrush, bilførerturer – makstime og sum 3 timer (direkte fra RVUene)

Matrise:	Makstime	Makstime	Morgenrush - 3 timer	
	Morgen Andel	Morgen Transponatandel*	Andel	Transponatandel
RT_Leg2_CD	0.035	0.000 (0.000)	0.087	0.000
R_Arbeid_CD	0.322	0.009 (0.028)	0.690	0.020
R_Tjeneste_CD	0.117	0.000 (0.000)	0.267	0.018
R_Innkjop_CD	0.004	0.001 (0.250)	0.016	0.005
R_Besok_CD	0.005	0.002 (0.400)	0.012	0.004
R_Annet_CD	0.013	0.012 (0.923)	0.063	0.063
RT_Leg1_CD	0.183	0.000 (0.000)	0.446	0.000
RT_Leg3_CD	0.000	0.001	0.000	0.001

* Tallene i parentes gjelder hvis man bruker andel av x*andel i stedet for andel av x.

Som det fremgår av tabellen vil makstime morgen domineres av utreise for arbeidsreiser og tjenestereiser, samt leg 1 og leg 2 for rundturer med 2 destinasjoner. Andelen hjemreiser som faller i morgenmaks timen (transponatandel) er meget liten. Andelene i Tabell 1 er benyttet på en modellkjøring for Region vest. Resultatet ble at 6,3 % av VDT-turer foregår i makstimen på morgenen og 15,2 % av turene skjer i 3-timersperioden 6-9.

Spørsmålet er om dette er unødig detaljert for de aller fleste formål. Andelen fra "Innkjop", "Besok" og "Annet" blir meget små og det samme gjelder for Leg3. Transponatandelen utgjør også svært lite. For det nevnte eksempel for Region vest, vil uthevede andeler utgjøre 96,2 % av totalmatrisen. I tillegg har vi det forhold at det spesielt er arbeidsreisene som inngår i leg 1 som vil gå i makstime morgen. Dette gjør at destinasjonene blir litt skjeve i forhold til morgenrush når man tar en andel av den totaltrafikk som ligger i leg 1 siden denne matrise inneholder en blanding av utreise til alle formål (reiser til eget arbeidssted utgjør bare ca 36 %). Man vil derfor trolig få en mer realistisk fordeling på destinasjoner hvis man tar en høyere andel av de rene arbeidsreisene og en lavere andel av leg 1 reiser enn det som ligger i tabell 1. For en makstime morgen vil vi derfor foreslå at man benytter:

Tabell 2: Forslag til default opplegg for makstime morgen. (Som vanligvis vil ligge et sted i intervallet 7-8.30).

Matrise:	Makstime
	Morgen Andel
R_Arbeid_CD	0.5
R_Tjeneste_CD	0.2
R_Innkjop_CD	0
R_Besok_CD	0
R_Annet_CD	0
RT_Leg1_CD	0.1
RT_Leg2_CD	0.035
RT_Leg3_CD	0

Dette gir altså 4 matriser som kan leses inn på vanlig måte og summeres opp til en OD-matrise. Forslag til et oppsett med default-verdier for makstime morgen for bilfører tilsvarer eksemplet i Boks 1. Boks 3 inneholder forslag til defaultverdier for en 3-timers periode på morgenen, "6-9" basert på tidsfordelingen i RVU2001.

Boks 3: Forslag til defaultverdier - sum 3 timer morgen

* Morgen - 3 timer (6-9)		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_CD.txt	0.087	0.000
R_Arbeid_CD.txt	0.690	0.021
R_Tjeneste_CD.txt	0.267	0.018
R_Innkjop_CD.txt	0.016	0.003
R_Besok_CD.txt	0.012	0.004
R_Annet_CD.txt	0.063	0.064
RT_Leg1_CD.txt	0.446	0.000
RT_Leg3_CD.txt	0.000	0.001

9.2.2 Perioden 9-15

Dette er altså en 6-timers periode. Man kan egentlig velge om man vil ha en matrise for hele perioden eller om man vil ha en gjennomsnittstime. Det siste er vel greiest dersom man skal ta ut tider eller gjøre en nettutlegging hvor det regnes med køforsinkelser.

Boks 4 gir defaultverdier for en gjennomsnittstime mellom kl 09 og kl 15. For hele perioden må andelene eller den beregnet matrise multipliseres med 6.

Boks 4: Forslag til default verdier for en gjennomsnittstime i perioden kl 9-15

* Timegjennomsnitt kl 9-15		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_CD.txt	0.066	0.000
R_Arbeid_CD.txt	0.023	0.041
R_Tjeneste_CD.txt	0.067	0.047
R_Innkjop_CD.txt	0.093	0.075
R_Besok_CD.txt	0.037	0.026
R_Annet_CD.txt	0.043	0.032
RT_Leg1_CD.txt	0.054	0.000
RT_Leg3_CD.txt	0.000	0.031

9.2.3 Ettermiddagsrush (kl 15-18)

Basert på fordeling av tidspunktet for reisers start i RVU2001 får vi følgende forslag til default verdier for sum over 3-timers perioden mellom kl 15 og kl 18.

Boks 5: Forslag til default verdier for sum 3 timer (kl 15-18)

* Sum kl 15 – 18		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_CD.txt	0.337	0.000
R_Arbeid_CD.txt	0.044	0.546
R_Tjeneste_CD.txt	0.125	0.275
R_Innkjop_CD.txt	0.210	0.236
R_Besok_CD.txt	0.221	0.156
R_Annet_CD.txt	0.200	0.198
RT_Leg1_CD.txt	0.096	0.000
RT_Leg3_CD.txt	0.000	0.454

Boks 6 inneholder forslag til defaultverdier for en ettermiddags maxtime.

Boks 6: Forslag til defaultverdier for maxtime ettermiddag

* Maxtime ettermiddag		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_CD.txt	0.176	0.000
R_Arbeid_CD.txt	0.013	0.300
R_Tjeneste_CD.txt	0.040	0.250
R_Innkjop_CD.txt	0.050	0.090
R_Besok_CD.txt	0.040	0.040
R_Annet_CD.txt	0.070	0.060
RT_Leg1_CD.txt	0.038	0.000
RT_Leg3_CD.txt	0.000	0.206

9.2.4 Lavtrafikktime

De timer som ikke er inkludert i de foregående bokser er kl 00-06 og kl 18-24, dvs 12 timer. Av disse er det 6 timer som har meget lite trafikk. Ved beregning av gjennomsnitt benytter vi derfor 6 timer for den gjenværende trafikk.

Default verdier for dette gjennomsnitt er vist i Boks 7

Boks 7: Forslag til default verdier for en lavtrafikk time

* Gjennomsnittstime – lavtrafikk		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_CD.txt	0.030	0.000
R_Arbeid_CD.txt	0.021	0.031
R_Tjeneste_CD.txt	0.035	0.070
R_Innkjop_CD.txt	0.036	0.052
R_Besok_CD.txt	0.091	0.114
R_Annet_CD.txt	0.080	0.091
RT_Leg1_CD.txt	0.022	0.000
RT_Leg3_CD.txt	0.000	0.060

De andeler som er angitt for kl 6-9 + kl 15-18 med tillegg av 6 x gjennomsnittstime midt på dagen og lavtrafikk vil summere seg opp til VDT for bilfører. Skal modellberegninger benyttes til nytte/kostnad analyser hvor man også skal ta hensyn til køforhold, bør man gjøre separate beregninger for hver typisk trafikksituasjon og deretter veie sammen resultatene til et ”normalt” virkedøgn (dvs ekskl feriperioder).

9.3 Kollektivreiser

Samme prosedyre som ovenfor er benyttet for å finne default verdier når det gjelder kollektivreiser, men med litt forskjellige andeler. Andelene vil også være litt mer usikre siden antall kollektivreiser er vesentlig lavere. Skolereiser bør senere adderes til. Boksene nedenfor er et forslag til default verdier.

Boks 8: Sum 3 timer morgenrush - kollektivreiser

* Morgen – 3 timer (6-9)_kollektivreiser		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_PT.txt	0.112	0.000
R_Arbeid_PT.txt	0.763	0.008
R_Tjeneste_PT.txt	0.500	0.000
R_Innkjøp_PT.txt	0.112	0.015
R_Besok_PT.txt	0.085	0.009
R_Annet_PT.txt	0.107	0.014
RT_Leg1_PT.txt	0.609	0.000
RT_Leg3_PT.txt	0.000	0.000

Boks 9: Maxtimemorgen – kollektivreiser

* Morgenmaxtime__kollektivreiser		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_PT.txt	0.050	0.000
R_Arbeid_PT.txt	0.480	0.003
R_Tjeneste_PT.txt	0.035	0.000
R_Innkjøp_PT.txt	0.030	0.005
R_Besok_PT.txt	0.030	0.005
R_Annet_PT.txt	0.040	0.007
RT_Leg1_PT.txt	0.270	0.000
RT_Leg3_PT.txt	0.000	0.000

En gjennomsnittstime mellom rushtidene er vist i Boks 10.

Boks 10: Gjennomsnittstid mellom rushtider – kollektivreiser

* kl 9-15 – gjennomsnittstid_kollektivreiser		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_PT.txt	0.066	0.000
R_Arbeid_PT.txt	0.022	0.032
R_Tjeneste_PT.txt	0.063	0.039
R_Innkjop_PT.txt	0.134	0.113
R_Besok_PT.txt	0.065	0.028
R_Annet_PT.txt	0.047	0.035
RT_Leg1_PT.txt	0.045	0.000
RT_Leg3_PT.txt	0.000	0.034

Boks 11: 3 timer ettermiddagsrush ("kl 15-18")

* kl 15-18 totalt_kollektivreiser		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_PT.txt	0.376	0.000
R_Arbeid_PT.txt	0.018	0.664
R_Tjeneste_PT.txt	0.125	0.529
R_Innkjop_PT.txt	0.077	0.234
R_Besok_PT.txt	0.302	0.157
R_Annet_PT.txt	0.337	0.189
RT_Leg1_PT.txt	0.065	0.000
RT_Leg3_PT.txt	0.000	0.370

Boks 12: Maxtime ettermiddag – kollektivreiser

* Maxtime ettermiddag_kollektivreiser		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_PT.txt	0.150	0.000
R_Arbeid_PT.txt	0.010	0.350
R_Tjeneste_PT.txt	0.050	0.250
R_Innkjop_PT.txt	0.020	0.070
R_Besok_PT.txt	0.120	0.070
R_Annet_PT.txt	0.130	0.070
RT_Leg1_PT.txt	0.022	0.000
RT_Leg3_PT.txt	0.000	0.150

Boks 13: Gjennomsnittlig lavtrafikktime – kollektivreiser

* Gjennomsnittstid - lavtrafikk__kollektivreiser		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_PT.txt	0.020	0.000
R_Arbeid_PT.txt	0.015	0.022
R_Tjeneste_PT.txt	0.000	0.039
R_Innkjop_PT.txt	0.001	0.012
R_Besok_PT.txt	0.037	0.111
R_Annet_PT.txt	0.046	0.098
RT_Leg1_PT.txt	0.009	0.000
RT_Leg3_PT.txt	0.000	0.071

Boks 14: Aggregering til VDT – kollektivreiser

* Aggregering til VDT - kollektivreiser		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_PT.txt	1	0
R_Arbeid_PT.txt	1	1
R_Tjeneste_PT.txt	1	1
R_Innkjop_PT.txt	1	1
R_Besok_PT.txt	1	1
R_Annet_PT.txt	1	1
RT_Leg1_PT.txt	1	0
RT_Leg3_PT.txt	0	1

Innholdet i alle bokser kan altså kopieres til en tekst editor og lagres som en ”infile”. For kollektivreiser kan man siden føye til skolereiser.

9.4 Omregning fra NVDT til ÅDT

Både for bil- og kollektivreiser kan man også legge inn faktorer per reiseformål og for leg1, leg 2 og leg 3 som gir en omregning til ÅDT for den aggregerte matrise. Det skulle gi et bedre resultat enn en ren skalering av de aggregerte NVDT – matriser for bilfører- og kollektivreiser. Dette skyldes at strukturen i ÅDT-matriser også vil avvike noe fra NVDT-matriser. Til en viss grad vil dette ivaretas ved at man benytter ulike skaleringer for ulike reiseformål. Det man ikke får tatt hensyn til er at gjennomsnittlig turlengde også er litt høyere for Innkjøp, Besøk og Andre reiser i en ÅDT-matrise. Boks 15 viser forholdstallet mellom NVDT og ÅDT basert på en bearbeiding av RVU 2001 (Norge totalt) . Som det framgår varierer forholdstallene både pr formål og reisemåte. Siden OD-matrisene for hvert formål er noe forskjellige kan det derfor være grunn til å benytte ulike faktorer for hver OD-matrise.

Boks 15: ÅDT /NVDT basert på bearbeiding av RVU 2001-nasjonale tall.

	CD	CP	PT	CK	WK	Totalt
Arbeid	0.775	0.824	0.777	0.872	0.810	0.788
Tjeneste	0.775	0.720	0.802	0.826	0.732	0.771
Innkjøp/service	0.934	0.994	0.831	0.889	0.893	0.926
Besøk	1.109	1.170	1.012	1.119	1.111	1.115
Annet	0.935	1.115	0.971	1.007	1.026	0.983
Formål (ekskl kjemreise)	0.901	1.040	0.861	0.952	0.954	0.927
Hjemreiser	0.933	1.036	0.883	0.960	0.931	0.945
Totalt	0.913	1.039	0.868	0.955	0.946	0.933

I forbindelse med kalibrering av RTM for de enkelte regioner er det – til dels – også gjort endringer i filen TransProb. Dette gjør at ulike regioner vil ha noe ulike faktorer når man skal omregne leg1, leg2 og leg3 til ÅDT. For ”R”- filene kan man benytte de faktorer som ligger i Boks 15 direkte for utreise og transponat, dvs f eks 0.775 for arbeid/CD. Hvis man tar tak i rammetalls-filen etter en TRAMOD-kjøring og summerer Leg1 og Leg2 så får man antall reiser pr besøksformål og reisemåte. For CD kan man da, f eks få en fordeling på formål som vist nedenunder. Kolonne A er utregnet på grunnlag av rammetallsfilen ved å summere leg1 og leg2 og ta andelen for de ulike reiseformål. Kolonne B er hentet fra Boks 15.

For leg 1 + leg 2

	A	B	A*B
	Andel reiser (CD)	Andel av ÅDT(CD)	
Arbeid	0.246	0.775	0.191
Tjeneste	0.120	0.775	0.093
Innkjøp/service	0.282	0.934	0.264
Besøk	0.077	1.109	0.085
Annet	0.275	0.935	0.257
I alt	1.000		0.890

Vi finner da et veid gjennomsnitt på 0.89 som kan benyttes som faktor for å omregne leg1, leg2 og leg3 fra NVDT til ÅDT for bilfører med programmet ”split-agg” eller med en prosedyre i CUBE/Voyager. Dette vil selvsagt representere en tilnærming, men bør være litt mer nøyaktig enn å skalere totalmatrisen for bilfører med en gitt faktor, f eks 0.9.

Styrefilen vil da bli:

Boks 16: Eksempel på en styrefil for omregning fra VDT til ÅDT

* Gjennomsnittstid – lavtrafikk		
* Husk at Leg2 filen alltid må ligge først siden den inneholder		
* alle sonenummer i modellen.		
* Første tall angir andel av reiser som skal aggregeres.		
* Andre tall angir andel av transponatet, dvs den andel av VDT som returnerer		
* hjem i den periode vi aggregerer for.		
RT_Leg2_CD.txt	0.890	0.000
R_Arbeid_CD.txt	0.775	0.775
R_Tjeneste_CD.txt	0.775	0.775
R_Innkjop_CD.txt	0.934	0.934
R_Besok_CD.txt	1.109	1.109
R_Annet_CD.txt	0.935	0.935
RT_Leg1_CD.txt	0.890	0.000
RT_Leg3_CD.txt	0.000	0.890

Vedlegg 1:

Elevdata.txt må ha følgende format:

Kolonnene - variabel:

1. sonenummer
2. Bedrifter Totalt (utdanning)
3. Elever Totalt
4. Bedrifter Grunnskoler
5. Elever Grunnskoler
6. Bedrifter Videregående skoler
7. Elever Videregående skoler
8. Bedrifter Annen videregående utdanning
9. Elever Annen videregående utdanning
10. Bedrifter Folkehøgskoler
11. Elever Folkehøgskoler
12. Bedrifter Statlige høyskoler
13. Elever Statlige høyskoler
14. Bedrifter Universiteter og vitenskapelige høyskoler
15. Elever Universiteter og vitenskapelige høyskoler
16. Bedrifter Andre høyskoler
17. Elever Andre høyskoler

Vedlegg 2:

Dokumentasjon
av
Programvaren
til
TraMod

NTM5 - regionale modeller - VS2008 - III – 081010

Dette dokumentet beskriver programmet TraMod som er laget for å estimere antall reiser (opptil 100km, en vei) som blir foretatt (som NVDT) mellom et sett med kontinuerlige geografiske soner. Dokumentasjonen er ikke å betrakte som et designinstrument, men snarere som en oversikt over klasser, datastrukturer og informasjonsflyt. Dette dokument er heller ingen instruksjonsmanual. Detaljer om modellene for destinasjon/reisemåte, turgenerator-modellene og lignende finnes i egne dokumenter.

Arbeidet ble startet i 2003, og nåværende versjon virker å være både stabil og rask.

Generell Programstrukturering og Filosofi

Programmet er skrevet i C++, og en Objektorientert programmeringsfilosofi er lagt til grunn, med utstrakt bruk av polymorfi for gjenbruk av kode og lettere strukturering. Totalt er det brukt 40 klasser.

Et av primærmålene var å lage raskest mulig kode, og dette gjenspeiles i utstrakt bruk av *inline* kode, gjenbruk av datastrukturer og bruk av STL – *the Standard Template Library*.

Det er lite konsistenssjekk av input-data. De forventes å være på riktig format, da de hovedsaklig er programgenerert.

På grunn av en kompilatorfeil i Microsoft's C++ kompilator (etter 2003 versjonen), brukes nå Intel's C++ kompilator, men fortsatt i Visual Studio 2008.

Input Data

Programmet baserer seg på følgende datafiler. Formatet på filene er generelt definert andre steder. Alle filene, utenom LosData blir lest inn i sin helhet ved oppstart.

Rotfil.txt

Må ligge i default katalogen. Denne filen inneholder informasjon om hvor en del av de andre datafilene ligger og en del parametre til kjøringen

```
// Styreparametre
SoneAntall          2179          // Antall soner totalt
LOSDataFormat      TRIPS         // Eneste format some r implementert
Index              1.0           // Ikke I bruk
ReiseLimit         0.0001        // Beregnet antall reiser mellom 2 soner
mindre

TripsSoner         Ja            // enn dette blir ikke skrevet ut
sonenummer

Rammetall          Ja            // Slår på utskrift av rammetall.txt fila
Modell_Arbeidsreiser Ja         // Inkluderer denne modellen
Modell_Tjenestereiser Ja        // Inkluderer denne modellen
Modell_Innkjopsreiser Ja        // Inkluderer denne modellen
Modell_Besoksreiser Ja         // Inkluderer denne modellen
Modell_Annetreiser Ja          // Inkluderer denne modellen

// Spesifikasjon av filnavn og lokasjoner
// Første kolonne er navnet programmet kjenner, andre kolonne er aktuelt filnavn
Sonedata           nordsonedata-x.txt // Data om hver sone
Kjonnxalder        nordkjonnxalder.dat // Brukes kun som soneliste
LosDataFil         los2p_nord2-x.dat // LOS data
Region_Fylker      region_fylker.txt // Liste over hvilke fylker som inngår
Region_Kommuner    region_kommuner.txt // Liste over hvilke kommuner som inngår
ModellFaktorer     modellfaktorer.txt // Inneholder generelle og spesifikke
// modellparametre
SoneBefolkning     Nordbilhold.txt // Inneholder demografisk informasjon
```

```

Par_Arbeidsreiser      par_arbeidsreiser.txt // Parametre til logit-modellen for
arbeidsreiser
Par_Tjenestereiser    par_tjenestereiser.txt// Parametre til logit-modellen
Par_Innkjopsreiser    par_innkjopsreiser.txt // Parametre til logit-modellen for
innkjopsreiser
Par_Besokreiser       par_besokreiser.txt    // Parametre til logit-modellen for
besøksreiser
Par_Annetreiser       par_annetreiser.txt    // Parametre til logit-modellen for annet-
reiser
SegVar_Tjenestereiser segvar_tjenestereiser.txt    // Inneholder segment-verdier for
// tjenestereiser
SegVar_Innkjopsreiser segvar_innkjopsreiser.txt    // Inneholder segment-verdier for
// innkjopsreiser
SegVar_Besokreiser    segvar_besokreiser.txt // Inneholder segment-verdier for
// besøksreiser

// Parameterfiler for TurGeneratoren
TransProb             transprob.txt           // Transisjons sannsynligheter for å
bytte
                                reiseformål til leg 2.
Par_TG_AG13_24        par_tg_ag13_24.txt    // Parametre til logit-modellen for
// aldersgruppen 13 - 24
Par_TG_AG25_34        par_tg_ag25_34.txt    // Parametre til logit-modellen for
// aldersgruppen 25 - 34
Par_TG_AG35_54        par_tg_ag35_54.txt    // Parametre til logit-modellen for
// aldersgruppen 35 - 54
Par_TG_AG55_66        par_tg_ag55_66.txt    // Parametre til logit-modellen for
// aldersgruppen 55 - 66
Par_TG_AG67up         par_tg_ag67up.txt     // Parametre til logit-modellen for
// aldersgruppen over 67

// Andre styreparametre
ReiseLimit            0.0001                // Utskriftsgrense for reiser
TripsSoner            Ja                //10000000 skal legges til
sonenummerne
Rammematerial         Ja                // Skriver ut akkumulerte rammematerial

// ekstra utskrifter
// delvis prosesserte data (logsummer) blir skrevet ut hvis # fjernes
#Orig_LS_Arbeid       orig_ls_arbeid_nord.txt // arbeidsreise modellen
#Orig_LS_Tjeneste     orig_ls_tjeneste_nord.txt // tjenestereise modellen
#Orig_LS_Besok        orig_ls_besok_nord.txt  // besøksreise modellen
#Orig_LS_Innkjop      orig_ls_innkjop_nord.txt // innkjopsreise modellen
#Orig_LS_Annet        orig_ls_annet_nord.txt  // modellen for andre
reiseformål

```

Sonedata

Inneholder data om hver sone, en linje for hver. Sonene er sortert stigende etter sonenummer. Definisjon av kolonnene går fram bl.a. av klassen *SoneData*. Leses inn i *Control*-klassen til tabellen *SoneDataTabell_* ved oppstart.

Kjonnxalder

Brukes nå kun som liste over soner, sortert stigende. Leses inn i *Control*-klassen til tabellen *DemografiDataTabell_* ved oppstart.

LosDataFil

Inneholde LOS (Level of Service) data mellom alle soner som har mindre enn 100 km reiseavstand mellom seg. En record (linje) per O-D (Origin-Destination) par. Filen er sortert dobbelt stigende, først etter Origin, deretter etter Destination.

Denne filen er generelt for stor til å kunne leses inn i sin helhet i memory. Programmet er derfor laget for å lese en *Origin* (og alle dens Destinasjoner) om gangen og gjøre beregninger på disse og skrive svarene ut før neste *Origin* leses inn. Innlesing per *Origin*

fra metoden *Control.go()*. Lagres i tabellen *LosSoner_*. Det er holdt av plass til like mange destinasjoner som det er soner.

Region_Fylker

Inneholder først antall fylker, deretter de aktuelle fylkesnumrene

Region_Kommuner

Inneholder først antall fylker, deretter de aktuelle fylkesnumrene

ModellFaktorer

Inneholder generelle og modell-spesifikke faktorer. Er i tillegg til *Par_*reiser*.

SoneBefolkning

Inneholder befolkning per demografisk segment for hver sone. Følgende segmenter er definert (til sammen 600):

- Husholdstype (5) - fam1, fam2, fam3, fam4, fam5
- Aldersgruppe (12) - fra yngst til eldst
- Kjønn (2) - mann, kvinne
- Biltilgang (5) - DBTP, GBTP, DBTF, FBTF, GBTF

Par_*reiser

Parameterfil for logit-modellene for reisevalg. En fil for hvert av reiseformålene, Abeid, Tjeneste, Innkjop, Besok og Annet.

SegVar_*reiser

Parameterfil for segment-spesifikke parametre for noen av modellene. Kun for reiseformålene Tjeneste, Innkjop og Besok.

TransProb

Inneholder overgangssannsynligheter til bruk for reiser med 3 legs, samt andre statistiske data til bruk av TurGenerator. Dimensjonen er antall reiseformål (5) . Brukes av turgeneratoren.

2-D - w_trans (5*5)

1-D - Return_Home (5)

2-D - w_inv_trans (5*5)

Par_TG_AG*

Parametre for turgeneratormodellene. Disse er inndelt etter aldersgruppe: 13_24, 25_34, 35_54, 55_66, 67up.

Beskrivelse av Klassene

Hver klasse er generelt implementert i to filer, en kildefil **.cpp* som inneholder implementasjonen av metodene i klassen, og en headerfil **.h* som inneholder interfacet til klassen. Alle klasser har denne implementasjonen, hvor kildefilen inkluderer klassens headerfil. I tillegg kommer en standard *main.cpp*, for oppstart av *Control* og tidsmålinger, og noen få *include* filer som inneholder felles definisjoner.

Klassene er delt i flere grupper i Visual Studio: En gruppe for hver reisevalgmodell, en gruppe for filer som hører sammen med turgeneratoren, samt resten, som hovedsakelig består av kontroll-programmer, lesere av input-data og virtuelle klasser for reisevalgmodellene.

Klassene for resten

Control

Denne klassen består av filene *control.cpp* og *control.h*. Inkluderer header-filene til alle klassene den bruker. Denne klassen er hoved-klassen i programmet og oppretter og kontrollerer alle de andre klassene. Sørger for innlesing av data, sekvensering og beregningsflyt. Blir opprettet av *main.cpp*. Main aktiverer først konstruktøren, deretter metoden *go()*

Viktige metoder:

Control::Control() – Konstruktør, kalles ved oppstart.

Control::go() - kalles når alle data (utenom LOS-data) er lest inn, og alle initielle beregninger utført.

DemografiData

Leser inn fil *kjonnxalder* med demografi data for kjønn og alder. NÅ BRUKES KUN SONENUMMERNE som en soneliste. Dette har historiske årsaker.

Lages av *Control*.

Faktorer

Leser inn *ModellFaktorer*. Dette objektet lages av *Control*, og gjøres tilgjengelig for dr som trenger dataene.

LosData

Sørger for innlesing av *LosData*, en *Origin* sone per kall til *LosData::ReadNextSoneData()* Dette er egentlig tre klasser i et lite arvehierarki. *LosData* er foreldreklassen, mens *LosDataTrips* og *LosDataEmme* er under-klasser. Kun lesing fra *TRIPS* filer er implementert

LosSone

Inneholder LOS data. Ett objekt per O-D par. Lagres i vektoren *Control::SoneDatatabell_* for hver *Origin*. Denne vektoren blir gjenbrukt for hver nye *Origin*.

Setup

Lager dataene fra rotfila. Lages av Control. Gjøres tilgjengelig for de klassene som trenger dataene.

Sonedata

Hvert objekt inneholder data for en sone. Lages av Control. Leser fra Sonedata filen ved oppstart. Objektene lagres i vektoren SoneDataTabell_.

Reisevalgmodellene

Det er 5 modeller for reisevalg, en for hvert av formålene Arbeid, Tjeneste, Innkjop, Besok og Annet. Disse modellene er implementert i et klassehierarki, slik at felles kode og variable ligger i fire foreldreklasser, Modell, ModelParams, SegVar og Dest, mens det modell-spesifikke er implementert i subclasser.

Hvert reiseformål har 4 sub-klasse filer, samt en ekstra include-fil for felles, modellspesifikke, definisjoner. Subklassene heter, for arbeidsreiser, Modell_Arbeid, MP_Arbeid, SegVar_Arbeid og Dest_arbeid, med arbeid_include.h for de felles definisjonene. Navnekonvensjonene er tilsvarende for de andre reiseformålene.

Modell inneholder datastrukturene for modellene. Bestemmelse av dimensjonene, tilordning av memory og segment-oppdelingen gjøres i subclassen ved oppstart i metoden Modell_*::allocMem(). Ved oppstart beregnes også segment-verdier for modellene. Modell parametrene leses inn av klassene MP_*, og segmentspesifikke parametre leses inn av SegVar_*.

Control leser inn alle LOS-data for en origin-sone om gangen. Sone-avhengige modell-data beregnes så i Dest og underklassene ved at Dest_*::calcExpUtil() blir kalt for hvert OD-par. Disse beregningene kan igjen deles opp i destinasjons-avhengige og destinasjonsuavhengige. De beregningene som er avhengig av både destinasjon og origin sone er mest tidkrevende. Se egen dokumentasjon for definisjon av modellene og segmentene.

Disse objektene lages av Control ved oppstart, styrt av rotfil.txt.

Arbeidsreiser har en litt mer komplisert struktur enn de andre, da modellen inneholder et *nest* relatert til månedskort

Turgenerator

TurGenerator - Dette er hovedklassen for beregning av antall reiser, basert på reisevalgmodellene og demografiske data. Den lages av Control. Ved oppstart kalles TurGenerator::init() som sørger for at segment-verdiene for de forskjellige turgeneratormodellene beregnes, og memory tilordnes.

TurGenerator::nextOrig() blir deretter kalt for hver ny origin, etter at Dest_* har beregnet reisesannsynlighetene. Her beregnes hvor mange som reiser for hvert formål og reisemåte. Disse dataene blir skrevet ut etter hver ny origin. Output filene har faste navn.

Med 5 formål og 5 reisemåter blir det 25 output filer. I tillegg kommer aggregater per reisemåte.

TurGenerator::nextOrig() regner også ut antallet "rundturer", dvs. at reisen består av tre deler, i stedet for to, som er det mest vanlige. Første og tredje del (leg1 og leg3) av reisen (fra og til origin-sonen) skrives ut for hver origin, mens del 2 (leg2) akkumuleres i en 2-D tabell som skrives ut til slutt. Kun reisene for reisemåtene sjåfør og kollektiv beregnes.

ProbTrans - Inneholder overgangssannsynligheter til bruk for reiser med 3 ledd, samt andre statistiske data til bruk av TurGenerator. Dimensjonen er antall reiseformål (5). Brukes av turgeneratoren.

2-D - w_trans (5*5)

1-D - Return_Home (5)

2-D - w_inv_trans (5*5)

SoneBefolkning - Inneholder befolkning per demografisk segment for hver sone. Følgende segmenter er definert (til sammen 600).

-Husholdstype (5) - fam1, fam2, fam3, fam4, fam5

- Aldersgruppe (12) - fra yngst til eldst

- Kjønn (2) - mann, kvinne

- Biltilgang (5) - DBTP, GBTP, DBTF, FBTF, GBTF

Par_TG_AG*

Parametre for turgeneratormodellene. Disse er inndelt etter aldersgruppe: 13_24, 25_34, 35_54, 55_66, 67up. Brukes av TurGenerator.

TurGenerator_include.h

En felles include-fil for klassene rundtTurGeneratoren.

TraMod_include.h

Felles include fil for tramod. Inneholder felles definisjoner.

Oppgaver ved oppstart

Ved oppstart lages først Control av main(). Control::init() sørger for at følgende skjer ved oppstart:

- Alle objekter blir laget
- Alle datafiler (utenom LOS-data) blir lest inn i passende objekter
- Tilordning av memory utfra gjeldende dimensjoner
- Beregning av alt som kan beregnes uten LOS-data. Det viktigste er segment-avhengige komponenter av utility-funksjonene i de forskjellige modellene.

Oppgaver ved hver ny Origin

Control::go() kontrollerer hovedflyten i programmet. Metoden har en hoved-løkke som utføres for hver origin sone, som gjør følgende:

- Les inn LOS-data for neste origin. (Alle destinasjoner).
- Kall hver reisevalgmodell sin Dest_*::calcExpUtil(). Her beregnes reisesannsynligheter basert på input-dataene
- Deretter kalles TurGenerator::nextOrig(). Her beregnes og skrives ut alle t/r reiser, samt leg1 og leg3 reiser, fra denne origin.

Oppgaver til slutt

Når alle LOS-dataene er lest inn og alle trer beregnet, avsluttes programmet med følgende:

- Skriv ut Leg2 reisene i TurGenerator::print1legTot()
- Skriv ut filen *rammetall.txt*

Beregningsflyt

Programmet er veldig beregningsintensivt. Beregningen av reisesannsynlighetene reisevalgmodellene baserer seg på gitte logit-modeller, en for hvert reiseformål. Disse modellene kan deles inn i 3 forskjellige nivåer på utregingene, basert på når og hvordan de forskjellige leddene i modellene kan utregnes:

1. Ledd som bare er avhengige av demografisk segment, og ikke sone-data
2. Ledd som er avhengig av origin-sone, men ikke destinasjon
3. Ledd som er avhengig av destinasjon-sone

Disse leddene er additive og kan derfor utregnes til forskjellig tid. Legg også merke til at hver modell har helt forskjellig inndeling i demografiske segmenter, det eneste som er felles, er inndelingen i kjønn. Utility-verdiene for hver modell beregnes for alle segmenter og reiseformål for hvert O-D par. Når Utility-verdiene er beregnet, regnes de tilhørende reisesannsynlighetene ut.

Formel-leddene i punkt 1 bli beregnet ved oppstart. Her lages også filtre som brukes for å mappe ut ledd av punkt 2 og 3 i de forskjellige segment-kombinasjonene. Formel-leddene i punkt 2 kan beregnes uavhengig av destinasjon, og kan således beregnes bare en gang per origin-sone. Formel-leddene i punkt 3 må beregnes for hvert O-D par, og er således mest ressurskrevende.

I TurGeneratoren er det bare ledd av punkt 1 og 2. Antall reiser mellom en O og alle D beregnes på basis av de beregnede reisesannsynlighetene beregnet av reisevalgmodellene.

I tillegg beregnes rundturer, dvs. reiser med tre ledd. Disse er bare beregnet for reisemåtene "sjåfør" og "kollektiv".

Output Data

De beregnede turene skrives ut til filer med fast filnavn. Vanlige reisefiler har navn av formen R_Arbeid__CD.txt. I stedet for Arbeid, kommer Tjeneste, Innkjop, Besok og Annet. I stedet for CD (Car Driver) kommer også CP (Car Passenger), PT (Public Transport), CK (biCycle) or WK (Walk). Aggregater over formål er av formen R_Arbeid__tot.txt. Det er således 25 basisfiler og 25 aggregerte av denne typen.

Alle filene har fast format, med en rad per origin-soner, deretter parvis dest-soner og antall reiser dit. Space eller Tab skiller feltene. En grense kan settes i rotfila for ikke å skrive ut for små verdier.

27510304				
27510305	28110101	1.25968	28110102	0.0393854
27510306	28110101	0.42973	28110102	0.015007

For turer med tre deler, såkalte "rundturer" lagres dataene

Filene RT_Leg?_*.txt lages for turer med tre ledd (ex. RT_LEG1_CD.txt). Disse lages bare for reisemåtene CD og PT, over alle formål. Leg1 og Leg3 skrives ut etter hver origin, mens Leg2 samles opp i en 2-D array som skrives ut til slutt.

Filen Rammetall.txt kan skrives ut etter spesifikasjon i rotfila. Inneholder overliggende aggregater.

