

Skolereiser – Reviderte modeller

MFM-notat av 27.10.21 – JRE/TNH

Innhold

1	Bakgrunn	2
2	Nytt modellopplegg.....	2
2.1	Nærmere om utils.py.....	4
2.2	Nærmere om styrefilene til skolemodellene	6
2.2.1	Grunnskolen	6
2.2.2	Videregående	7
2.2.3	Universitet/høyskole	8
3	Kalibrering	9
3.1	Kalibreringsdata.....	9
3.2	Kalibreringsprosessen	11
4	Resultater	13
4.1	Rammetall	13
4.2	Kollektivtransport.....	15
4.3	Elastisiteter	18
5	Litt om mulige anvendelser av skolemodellene.....	20
6	Forslag til videre arbeid	21
6.1	Automatisk kalibreringsopplegg.....	21
6.2	Bedre håndtering av reiser til universitet og høyskoler	21
6.3	Datamateriale for elevdata og skriving av advarsler fra kodene	23
6.4	Estimering av modeller for transportmiddelvalg for skolereiser i ungdomsskole, videregående skole og universitet/høyskole	23
7	Vedlegg	24
7.1	Vedlegg 1 – Eksempel på styrefil «Utils.py».....	24
7.2	Vedlegg 2 – Eksempler på styrefiler til skolemodellene	28
7.2.1	Grunnskolen	28
7.2.2	Videregående skole	31
7.2.3	Universitet/høyskoler	31

1 Bakgrunn

Skolemodellene er implementert i opprinnelige koder datert november 2007 og er dokumentert i et notat fra oktober 2007. Det er tre programmer for reiser til grunnskole, videregående skole og universitet/høyskoler. I notatet fremgår at «*elever bosatt i de enkelte soner fordeles på skoler ved double – constrained balansering og en avstandsmotstand*». Elevtallene benyttes som betingelse for destinasjon og befolkning i riktig aldersgruppe som betingelse for startsoner. For grunnskolen gjøres balanseringen per kommune. For videregående og universitet ble balanseringen gjort per fylke tidligere (Oslo og Akershus ble behandlet under ett). Bl.a. pga. fremveksten av delområdemodeller hvor deler av fylker ofte inngår (som i RTM23+), er denne restriksjonen fjernet. Den hadde uansett ikke så stor praktisk betydning. For universitet er balanseringen «single constrained», som før.

Vi har i hovedsak beholdt metodikken for generering og attrahering av skolereiser, men siden vi har data splittet på barneskoler og ungdomsskoler er beregningene splittet også etter dette. Samtidig er barneskolen splittet på «småskolen» (6 – 9 åringer, dvs. SFO-trinnene) og «storskolen» (10 – 12 åringer). Vi har altså beregninger for 5 aldersgrupper mot tidligere 3, hvor modellen for grunnskole kjøres tre ganger, for småskolen, storskolen og ungdomsskolen.

Følgende regler gjelder for gratis skoleskyss med kollektivtransport nasjonalt¹:

Gratis skoleskyss:	Grense	Alder:	Antall ettårsgrupper	Aldersgrupper i kjønnXalder
1 klasse:	2 km	6 år	1	6=1/5 av 5-9
2-7 klasse:	4 km	7-12 år	6	3/5 av 5-9 + 3/5 av 10-14
8-10 klasse:	4 km	13-15 år	3	2/5 av 10-14 + 1/5 av 15-19
Videregående:	6 km	16-18 år	3	3/5 av 15-19
UNIV:	Stud.rab.	19-29	11	1/5 av 15-19 samt 20-24 og 25-29

2 Nytt modellopplegg

I dette prosjektet er skolemodellene (grs.exe, vgs.exe og univ.exe) videreutviklet når det gjelder beregning av transportmiddelvalg. Transportmiddelvalget omfatter bilfører, bilpassasjer, kollektivtransport, sykkel og gang, som er de tradisjonelle transportmåtene i RTM. I de tidligere programkodene for skolereisene er det altså nå implementert logitmodeller hvor «nyttene» til hvert av de 5 alternativene leses fra en egen fil og hvor resulterende valgsannsynligheter mellom O og D multipliseres med antall elever som bor i O og går på skole i D.

Logitmodellene spesifiseres i en styrefil i python-koden utils.py. Spesifikasjonen av nyttefunksjonene i logitmodellene er helt fritt. En bruker som har innvendinger mot de spesifikasjoner vi her har agt inn initialt, kan altså gå inn i denne filen og endre på modellspesifikasjonen. Utils.py leser LoS-data fra en LoS-datafil (hvilke felter som skal leses bestemmes også av bruker) og også data for parkeringskostnader fra sonedata (Sdat_7), hvis ønskelig. Navn og innhold i datafiler som skal leses er også helt fritt så lenge man holder orden på hva som befinner seg i datafeltene man leser. Det er lagt

¹ Det kan være lokale variasjoner i disse reglene. Oslo kommune har eksempelvis dispensasjon fra regelen om fri skoleskyss for elever i VGS. Elever som bor i Oslo og går på skole utenfor kan likevel i visse tilfeller søke om fri skoleskyss. Dette er forhold som kan tas hensyn til i de «default-funksjonene» som foreløpig er spesifisert.

opp til at utils.py kan produsere 5 bolker med «nytteverdier» som skal leses av selve skolemodellene. I testene som er gjennomført i dette prosjektet har vi kun benyttet følgende 4:

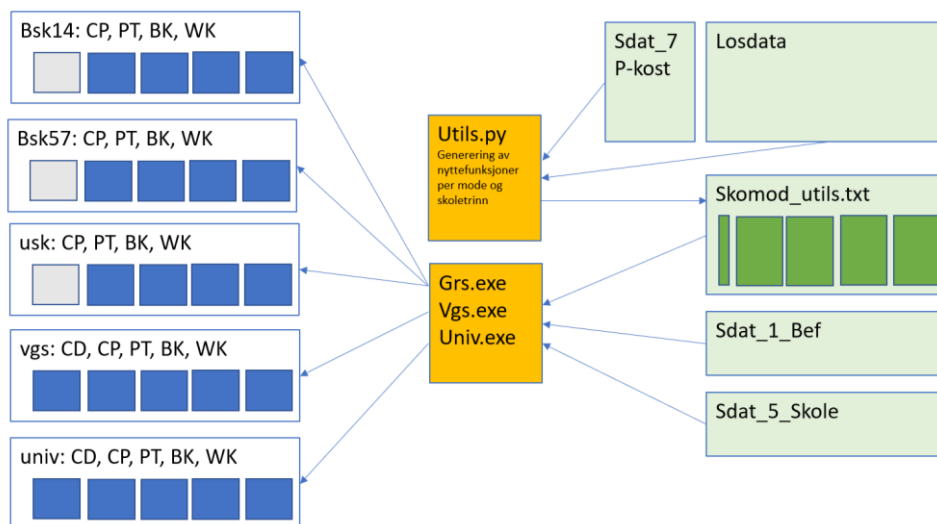
- Barneskole trinn 1-4 og trinn 5-7
- Ungdomsskole trinn 8-10
- Videregående skole
- Universitet/høyskole

Det er altså felles nytteverdier for de to inndelingene for barneskolen. Barna i trinn 1-4 er 6-9 år, og disse finnes det jo ikke RVU-data for når det gjelder transportmiddelbruk til skole. Vi regner med at foreldre er restriktive mot å sende disse til skole med kollektivtransport og med sykkel alene, og at kjøring/gåing/følging er hovedregel. Dette er jo også SFO-gruppen som muligvis både kommer tidligere til skolen og forlater den senere enn de noe eldre barna. Der det er egne skoleskyssruter er disse i hovedsak tilpasset start for første time og slutt for siste time i skolen.

For barna i trinn 5-7 er det kanskje en del observasjoner i RVU for 13 de yngste åringene. Ca. halvparten av disse går i barneskole når de er intervjuet i RVU og ca. halvparten i ungdomsskole. For disse er trolig bruk av kollektivtransport og sykkel noe mer utbredt enn for de yngste barna.

Sentralt i figuren under har vi Utils.py, som leser LoS-data og evt. P-kost fra Sdat_7, og skriver ut 5 nytteverdier i 4 bolker markert med grønne brede bokser i boksen Skomod_utils.txt. Den første smale grønne boksen er distansen mellom O og D som benyttes i matrisebalanseringen for å generere totalt OD-mønster. Vi kommer litt tilbake til utils.py i neste avsnitt.

Figur 2-1 Oversikt over beregningsgang med reviderte skolemodeller.



Så er vi over på selve skolemodellene, som nå er programmer for generering av O-D-matriser som angir hvor skoleelevene bor og går på skole totalt og per transportmåte (en fil med rammetall, dvs. totalt antall elever samlet og per transportmåte er også output fra modellene). Alle de tre programmene leser filen med nytteverdier (generert av utils.py) og Sdat1_Bef og Sdat5_skole (befolkning på alder (5 års aldersgrupper) og kjønn, samt antall elevplasser per grunnkrets i barneskole, ungdomsskole, videregående skoler, og universitet/høyskoler.

Hvilken bolk i Skomod_utils.txt det skal leses nytteverdier fra angis i styrefilene til hver modellkjøring. Hvilket datafelt fra Sdat5_Skole fra elevdata det skal leses fra angis også her. Merk at selv om antall elevplasser leses fra skoledatafilen, er det for grunnskolen og videregående skole, antallet elever fra demografifilen som er avgjørende for hvor mange elever hver skole får tilordnet. For universitet er det motsatt. Her er det antall studieplasser i skoledatafilen som bestemmer antallet (OBS: resultatene kommer også her ut transponert i forhold til resultatene fra de øvrige modellene, dvs. at fra-sone er universitet/høyskole-sone, mens til-sone er bosted).

Modellen for grunnskolen kjøres nå altså tre ganger (for 1-4 trinn, for 5-7 trinn, hvor elevtallene for barneskolen benyttes, og for 8-10 trinn, hvor elevtallene for ungdomsskole benyttes). Merk at skoleplassene i hver kommune i den sammenheng blir skalert opp eller ned slik at summen av disse blir lik summen av antall elever i den aktuelle aldersgruppen. For videregående skole gjøres slik skalering uten avgrensning til kommune.

For grunnskolen er CD ikke tilgjengelig og dette hensyntas ved å sette et høyt negativt tall for konstantleddet i nyttefunksjonen for CD. For videregående er CD tilgjengelig kun for ett av de tre årskullene som inngår (16-18 år). Merk at ikke alle 15-åringer fortsetter på videregående skoler når de er ferdig med grunnskolen.

Fra RVU er det beregnet et anslag på at ca. 90-95 % fortsetter til videregående og at resten dropper ut. Det inngår en faktor i styrefilen til videregående som kan ta høyde for dette, og forutsetningen er da at de som ikke fortsetter er jevnt fordelt geografisk i modellområdet.

For universitet (19-29 år i demografifilen) er andelen som ikke fortsetter med utdanning høyere, og andelen som studerer lavere. Skal vi tro på RVU er det ca. 1/3 av befolkningen i denne aldersgruppen som studerer.

Vi kommer litt tilbake til styrefilene til skolemodellene i avsnitt 2.2.

2.1 Nærmere om utils.py

De gamle modellene for grunnskolen og videregående skoler skiller kun mellom kollektivtransport og «annet». For studenter ved universitet/høyskoler skilles det mellom kollektivtransport, gang/syssel og bil. I alle modeller er det kun distanse som er med i «nyttefunksjonene» og dette gjør bl.a. at vi med de gamle kodene kan få beregnet mange reiser med kollektivtransport der det ikke finnes kollektivtilbud. I dette prosjektet er transportmiddelvalget utvidet til å omfatte våre vanlige 5 modes og splitten gjøres med tradisjonelle logitmodeller. LoS-data for transportmiddelvalget hentes fra LoS-filen (varianten utils_omx.py kan benyttes dersom man vil legge til grunn LoS-data på omx-format) og data for parkeringskostnader fra «transportfilen» (Sdat_7). I logitmodeller for transportmiddelvalg spesifiseres det nyttefunksjoner for hvert alternativ. Som et eksempel kan vi etablere følgende nyttefunksjoner for transportmåtene:

$$U(CD) = CD_00 + CD_TM * KjoretidR + CD_CST * (KMK * DistR + bomfakt*bomF + fergefakt*fergeF + varigh*Pkost)/TPZ$$

$$U(CP) = CP_00 + CP_TM * KjoretidR + CP_CST * (KMK * DistR + bomfakt*bomF + fergefakt*fergeF)/2$$

$$U(PT) = PT_00 + PT_GT*GangtidR + PT_IT*invtr + PT_WT*min(waitR;waitGR) + PT_OMS * (boardR-2) + PT_CST*(dist<distGR)*MNDK/dager$$

$$U(BK) = BK_00 + BK_TM * sykkelT$$

$$U(WK) = WK_TM * gangT$$

Bil som fører er kun tilgjengelig for personer 18+ med FK, dvs. at alternativet ikke er tilgjengelig for grunnskoleelever og maksimalt for 1/3 av elevene ved vgs. Ved å sette CD_00 til -9999 for reiser til barne- og ungdomsskolen skulle alternativet bli «ikke tilgjengelig». For vgs. vil nivået på CD også kunne styres med høye verdier på CD_00. Vi vet jo ikke hvor lett/vanskelig det er for elever med førerkort og biltilgang å finne parkeringsplasser ved skolene. Kanskje kunne tetthet anvendes her i tillegg til evt. parkeringskostnader.

Bil som passasjer er jo en gunstig transportmåte når det gjelder generaliserte kostnader, men samtidig har den en høy «koordineringskostnad» som også vil komme til uttrykk i konstantleddet for denne transportmåten.

Kollektivtransport skal være kostnadsfritt for elever i grunnskolen og til videregående skole for reiser som er lengre distansegrensene. For reiser kortere enn distansegrensene og for elever på høyskole/universitet kan nivået i forhold til «fullpris månedskort for voksen» styres ved å dividere med et passende antall dager.

For reiser med sykkel og til fots er det jo kun tid som er avgjørende.

Nå er det altså python-skriptet `utils.py` som beregner nytteverdiene som er input i logitmodellene implementert i skolemodellene (dvs. $U(CD)$, $U(CP)$, $U(PT)$, $U(BK)$ og $U(WK)$). Eksempel på en slik fil finnes i vedlegg 7.1.

Innledningsvis spesifiseres hvilke filer det leses data fra og hvilken fil det skal skrives data til. Deretter spesifiseres forutsetninger først generiske, og så de koeffisienter som skal benyttes i nyttegenereringene per kjøring. Alle forutsetninger spesifiseres av brukeren. De forutsetninger som ligger i vedlegg 7.1 er ikke estimerte tall for hver aldersgruppe, men basert litt på erfaringer fra modellestimeringer og på det vi tror vi vet om vekting av reisetidskomponenter etc. Forutsetningene gir noe høyere tidsverdier med økende aldersgruppe.

I neste bolk leses angitte data fra `Sdat_7` og `LoSdatafil`, og samtidig gis de leste datafeltene navn. Merk at kolonnene i alle datafilene er nummerert fra 0 og oppover. Ved å modifisere litt i denne bolken kan andre datafiler og andre data leses inn. I tilfellet må disse datafilene også angis innledningsvis.

Til slutt i skriptet defineres nyttefunksjonene for hver aldersgruppe/hvert skoletrinn og data (nytteverdier) blir liggende i bolker som vist i Figur 2-1.

2.2 Nærmere om styrefilene til skolemodellene

Eksempler på styrefiler til skolemodellene finnes i vedleggs-kapittel 7.2. I dette avsnittet går vi gjennom oppbyggingen av disse.

2.2.1 Grunnskolen

For grunnskolen er det tre styrefiler korresponderende til trinn 1-4, trinn 5-7 og trinn 8-10.

Innledningsvis i styrefilene spesifiseres navn og bane til de tre inputfilene som benyttes av programmene (Skoledata, Kjonnxalder, LosDataFil). Deretter spesifiseres navn og bane til regionspesifiseringen i modellen (Region_Kommuner, Region fylker). Så settes avstandsmotstand (-0.5 for grunnskolen) og Toleranse (konvergenskriterium i matrisebalanseringen, 0.01). Deretter kommer verdiene på 5 konstantledd tilsvarende de 5 transportmåtene som inngår (før kalibrering settes disse til 0.0, og de vil endres i løpet av en kalibreringsprosess).

Nå kommer en parameter hvor man setter antallet losdatabolker man har i skomod_utils.txt:

```
losdata_bolker5_tot 4
```

I våre eksempler har vi 4, og derfor 4 over. Man kan eksempelvis ha 5 eller 3 og da angis dette her. Den neste parameteren angir hvilken av bolkene som skal brukes. For trinn 1-4 og 5-7 brukes den første bolken og da skal det stå:

```
losdata_bolker5_bruk 1
```

For ungdomsskolen skal bolk nr. 2 brukes og da skal det stå:

```
losdata_bolker5_bruk 2
```

Den neste parameteren angir hvilken av datakolonnene i skoledatafilen som skal brukes. For de to trinnene på barneskolen blir dette:

```
skoledata_bruk 1
```

og for ungdomsskolen:

```
skoledata_bruk 2
```

Deretter spesifiseres hvilken kode som skal brukes til å navngi matrisene som beregnes. I våre eksempler har vi for trinn 1-4, 5-7 og 8-10 brukt resultatkode:

```
resultatkode bsk14
```

```
resultatkode bsk57
```

```
resultatkode usk
```

Deretter kommer tre parametere som angir hvor store andeler av befolkningen i de tre 5 årige aldersintervall beregningene skal gjennomføres med. For trinn 1-4 blir dette:

```
bef_fra_gruppe_05_09 0.8
```

```
bef_fra_gruppe_10_14 0.0
```

```
bef_fra_gruppe_15_19 0.0
```

For trinn 5-7:

```
bef_fra_gruppe_05_09  0.0
bef_fra_gruppe_10_14  0.6
bef_fra_gruppe_15_19  0.0
```

og for ungdomsskolen:

```
bef_fra_gruppe_05_09  0.0
bef_fra_gruppe_10_14  0.4
bef_fra_gruppe_15_19  0.2
```

Til slutt angis antall desimaler i matriseutskriftene fra programmet:

```
Output_Precision      3
```

Eksempler på styrefiler for grunnskolen finnes i kapittel 7.2.1.

2.2.2 Videregående

Styrefilen for videregående skole (se kapittel 7.2.2) er veldig lik styrefilene for grunnskolen og her kommenteres bare forskjellene.

Verdien på konstantleddene bør settes til 0 før kalibrering, og vil få verdier underveis i kalibreringsprosessen (som for grunnskolen).

Her brukes losdatabolk nr. 3 (av 4), kolonne 3 i skoledata, og resultatkode er vgs.

```
losdata_bolker5_bruk  3
skoledata_bruk        3
resultatkode          vgs
```

Av aldersgruppen fra 15 til 19 bruker vi de tre årsgruppene 16-18, altså 3 av 5 som er 60 %. Parameteren «bef_fra_gruppe_15_19_mult» er ny ifht. grunnskolen og her angis andelen i aldersgruppen som går videre fra grunnskole til videregående skole. Forutsetningen her er altså at 5 % har droppet ut og er ikke lenger skoleelever.

```
bef_fra_gruppe_15_19      0.6
bef_fra_gruppe_15_19_mult 0.95
```

Her kan vi illustrere litt av mulighetene for utvidelser av opplegget. Sett at noen ønsket å skille mellom elever under 18 og over 18 på videregående skole for å få bedre høyde for at det kun er 18-åringene som har mulighet for å velge CD, hvis de har førerkort. Da kunne man splittet beregningene i to hvor man for 16-17 åringene kunne satt CD utilgjengelig (CD_00=-9999) og brukt disse forutsetningene for 40 % av 15-19 åringene (resultatkode vgs1617), mens 18 åringene kunne fått et kalibrert konstantledd for CD (som ville inneholdt det faktum at ikke alle har førerkort), og brukt denne forutsetningen for 20 % av 15-19 åringene (resultatkode vgs18).

2.2.3 Universitet/høyskole

Styrefilen for universitet/høyskoler (se kapittel 7.2.3) er også veldig lik med de andre. Her brukes Losdatabolk nr. 4 fra skomod_utils.txt og kolonne nr.4 fra skoledata, og resultatkode er univ.

```
losdata_bolker5_bruk 4
skoledata_bruk 4
resultatkode univ
```

Her inngår 19 åringene (20 % av aldersgruppen 15-19) og 20-24 åringene samt aldersgruppen 25 – 29 år i befolkningsgrunnlaget.

```
bef_fra_gruppe_15_19    0.2
bef_fra_gruppe_20_24    1.0
bef_fra_gruppe_25_29    1.0
```

For aldersgruppen inntil 24 år er det imidlertid bare ca. halvparten som er studenter. For aldersgruppen 25-29 år er det bare 16 % som studerer, slik det fremgår av *_mult-verdiene under. Merk imidlertid at disse tallene er beregnet ut fra hva IO oppgir som hovedbeskjeftigelse. Vi kjenner ikke omfanget av «bibeskjeftigelse student» blant de som oppgir yrkesaktiv som hovedbeskjeftigelse. Dette gir rom for justeringer på de andelene som oppgis her.

```
bef_fra_gruppe_15_19_mult 0.50
bef_fra_gruppe_20_24_mult 0.50
bef_fra_gruppe_25_29_mult 0.16
```

For skolereiser til universitet kunne det også vært splittet opp på egne kjøringer for aldersgruppene, hvor man eksempelvis kunne tatt høyde for stadig økende biltilgang med alder, reflektert ved lavere konstantledd for CD. Hvis det går en alders grense for studentrabatt for kollektivtransport et sted mellom 25 og 29 år, kunne man også i bedre grad fått reflektert dette.

3 Kalibrering

Skolemodellene er forholdsvis «lettkalibrerte». Arbeidet består i å fastsette konstantleddene for hver modell (hver alderskohort vi kjører modellene for). I de modeller vi har kalibrert her er den tradisjonelle formelen som ofte benyttes for å kalibrere konstantledd i logitmodeller:

$$\text{konst}_{i+1} = \text{konst}_i + \ln(\text{skal ha}/\text{har}_i)$$

Da kommer man rimelig greit på plass på mellom 5 og 10 iterasjonsrunder hvor modellene kjøres og konstantleddene oppdateres med formelen over i hver runde. Kalibreringsdata er av oss hentet fra RVU2018 og RVU2019. Dette er data som angir transportmiddelfordelingen per «skolemodell». Det er også beregnet en del andre ting basert på disse RVUene. I påfølgende avsnitt går vi nærmere inn på dette.

3.1 Kalibreringsdata

Tabell 3.1 viser antall IO i RVU2019 etter aldersgruppe² og andelen av disse som oppgir at de er elev/student som hovedbeskjeftigelse, samt gjennomsnittlig oppmøteandel for elever/studenter i løpet av et skoleår (190 dager). For elever i grunnskolen (inntil 15 år) er andelen som oppgir elev som hovedbeskjeftigelse nær 100 %. For videregående skole er denne andelen rundt 90-95 %. I aldersgruppen 19 -24 år er andelen 50 %, mens den for aldersgruppen 25-29 år er rundt 15 %. Dette er tall som benyttes i styrefilene til skolemodellene.

Tabell 3.1 Antall IO andel elever og oppmøteandeler per elev RVU2019

Alder	N (#IO)	Andel elev av bef	Oppmøteandel elev
13	790	98 %	93 %
13-15	2050	98 %	93 %
16-18	1801	93 %	82 %
19-24	3965	50 %	45 %
25-29	3922	16 %	39 %
TOT	12528	56 %	72 %

Skolemodellene beregner hvor elevene/studentene bor og hvor de går på skole. Det er imidlertid ikke alle elever som møter opp på skolen hver dag. I grunnskolen vil det være snakk om sykdom og permisjoner. På videregående skole ser vi at oppmøteandelen er noe lavere enn for grunnskolen. Dette kan skyldes et noe høyere sykefravær, et noe høyere omfang av permisjoner (kanskje spesielt i forbindelse med yrkesfaglig videregående utdanning hvor utplassering i arbeidslivet kan påvirke dette). Oppmøteprosentene i videregående utdanning er imidlertid høyere enn det vi tror vi vet om oppmøteprosentene til arbeid som er rundt 75-80 % (RVU2013).

Oppmøteandelene synker betraktelig når vi er over på universitet/høgskoler. Gjennomsnittlig oppmøteprosent er her rundt 40-45 % ifølge våre beregninger på data fra RVU. Forhold som frekvens på forelesninger, studenter som har deltidsarbeid, etc. kan være bakenforliggende faktorer knyttet til dette.

Disse faktorene for oppmøteprosent i bør brukes i forbindelse med matrisekonstruksjon, når antall resulterende turer skal beregnes, og også når skolematrisene skal adderes til totalmatriser per

² I RVU2018 var det noe kluss med «endekodene» for reisene til skole som gjorde det vanskelig å etablere tilsvarende datagrunnlag som i RVU2019, når det gjelder opplysningene i denne tabellen.

transportmåte, og timesmatriser, hvor man også bør ha anslag på hvordan skolereisene fordeler seg over døgnet.

Tabell 3.2 viser transportmiddelfordelingen for skolereiser i RVU2018 og RVU2019 samlet (uvektet), etter skoletrinn. For Barneskolen trinn 1-4 har vi ingen observasjoner i RVU men har lagt til grunn en fordeling som er spesielt høy for bilpassasjer og til fots. I tabellen skilles det mellom skolereiser i hele landet, i storbyer og ellers. Tendensen er at storbyer har en spesielt høy andel skolereiser med kollektivtransport og til fots, og at det ellers i landet er mer vanlig å bli kjørt eller å sykle til skolen.

Når modellene er kjørt for første gang med konstantledd på 0 for alle transportmåter får man ut en fil med «rammetall» per kjøring. Rammetallene er ikke «riktig» fordelt på transportmidler i denne første kjøringen, men summen av dem reflekterer et riktig nivå (med de forutsetninger som er lagt til grunn) på det antall skoleelever man skal ha i det aktuelle modellområdet per skoletrinn vi kjører modellene for. Denne summen kan da utsettes for prosentfordelingene i venstre del i Tabell 3.2, og da får vi samtidig en fordeling av skoleelevene på transportmåter fra RVU, som kan danne utgangspunkt for kalibreringen.

Tabell 3.2 Transportmiddelfordeling for skolereiser i RVU2018 og RVU2019, applisert på tre modellområder (Trøndelag, RTM23+, og Møre og Romsdal)

Hele landet

	CD	CP	PT	BK	WK	Total	N=
BSK14	(0%)	(40%)	(10%)	(5%)	(45%)	100 %	n.a.
BSK57	0 %	9 %	28 %	23 %	40 %	100 %	1106
USK	0 %	10 %	37 %	17 %	37 %	100 %	3061
VGS	9 %	12 %	54 %	6 %	20 %	100 %	2303
UNIV	21 %	3 %	40 %	8 %	28 %	100 %	2842
Total	9 %	8 %	42 %	12 %	31 %	100 %	9312

Trøndelag

	CD	CP	PT	BK	WK	Total
BSK14	0	8803	2201	1100	9904	22008
BSK57	0	1441	4468	3711	6476	16096
USK	0	1628	5978	2743	5989	16338
VGS	1347	1821	8563	962	3134	15828
UNIV	8840	1404	16646	3267	11856	42014
Total	10187	15098	37856	11784	37359	112285

Storby

	CD	CP	PT	BK	WK	Total	N=
BSK14	(0%)	(40%)	(10%)	(5%)	(45%)	100 %	n.a.
BSK57	0 %	5 %	25 %	23 %	47 %	100 %	349
USK	0 %	5 %	35 %	13 %	47 %	100 %	907
VGS	4 %	10 %	59 %	6 %	21 %	100 %	768
UNIV	10 %	3 %	45 %	9 %	34 %	100 %	1539
Total	5 %	5 %	44 %	11 %	36 %	100 %	3563

RTM23

	CD	CP	PT	BK	WK	Total
BSK14	0	31618	7904	3952	35570	79045
BSK57	0	3107	15018	13810	28310	60245
USK	0	3182	20778	7402	27530	58891
VGS	2224	5212	31410	3058	11466	53369
UNIV	7275	1953	33591	7031	25291	75141
Total	9499	45071	108701	35252	128168	326691

Ellers

	CD	CP	PT	BK	WK	Total	N=
BSK14	(0%)	(40%)	(10%)	(5%)	(45%)	100 %	n.a.
BSK57	0 %	11 %	29 %	23 %	37 %	100 %	757
USK	0 %	12 %	37 %	19 %	32 %	100 %	2154
VGS	11 %	12 %	52 %	6 %	19 %	100 %	1535
UNIV	34 %	4 %	34 %	6 %	22 %	100 %	1303
Total	11 %	10 %	40 %	13 %	28 %	100 %	5749

Møre og Romsdal

	CD	CP	PT	BK	WK	Total
BSK14	0	5194	1299	649	5843	12985
BSK57	0	1061	2881	2291	3679	9912
USK	0	1194	3731	1866	3255	10046
VGS	1040	1205	5034	609	1845	9733
UNIV	2926	358	2854	502	1850	8490
Total	3965	9012	15799	5917	16474	51166

Denne øvelsen er gjort i høyre del av Tabell 3.2. Her er det forutsatt at RVUdata for hele landet kan benyttes som kalibreringsgrunnlag for Trøndelag (inneholder både Storby og landlige områder), at RVUdata for Storby kan benyttes i RTM23+ og at RVUdata for landet bortsett fra Storby kan benyttes for Møre og Romsdal. Som vi ser blir det beregnet vel 110000 elever i Trøndelag, knappe 330000 elever i RTM23-området, og vel 50000 i Møre og Romsdal. Fordelingen på transportmåter følger av fordelingen i venstre del av tabellen.

I Møre og Romsdal fylke har vi informasjon (fra billettsalg) om at antall kollektivreiser i 2018 var ca. 11 mill. passasjerer. Av disse var grovt anslått ca. 5 mill. skole og studentreiser. Dette gir ca. 26000

skolereiser i gjennomsnitt per skoledag (190 dager per år), hvilket grovt sett innebærer at 13000 elever benytter kollektivtrafikk TIL skolen på skoledager. Hvis vi utsetter kolonnen for PT nederst til høyre i tabellen (Møre og Romsdal) for oppmøteandeler tilsvarende Tabell 3.1, får vi ca. 12700 kollektivreiser TIL skole når vi summerer tallene. Ganske grovt indikerer dette at det nye skolemodellopplegget er «inne på noe», når det gjelder omfanget av skolereiser i dette fylket.

Tabell 3.3 viser gjennomsnittlig reisedistanse (datafelt i RVU) for skolereiser i gjennomsnitt over RVU2018 og RVU2019 (uvektet), etter skoletype. Ikke uventet er distansene lavere i Storby enn ellers.

Tabell 3.3 Antall observasjoner og gjennomsnittlig reisedistanse (fra RVU), RVU2018 og RVU2019 samlet

		BSK	USK	VGS	UNIV
Landet	N	1027	3005	2805	3311
Landet	DST	4.2	4.3	9.5	9.9
Storby	N	329	909	855	1763
Storby	DST	2.7	2.7	6.7	5.6
Ellers	N	698	2096	1950	1548
Ellers	DST	5.0	5.0	10.8	14.9

3.2 Kalibreringsprosessen

I de tre modellene vi har testet det nye modelloplegget på reflekterer rammetallene til høyre i Tabell 3.2, det vi «skal ha» i formelen vist innledningsvis i dette avsnittet. Når modellene kjøres for første gang med alle konstantledd lik 0, genereres rammetall for hvert skoletrinn og for hver transportmåte per skoletrinn (rammetallene kan f.eks. kopieres inn i Excel hvor beregninger forholdsvis enkelt kan foregå). I første kjøring havner man et stykke unna det man «skal ha» per skoletrinn, for hver enkelt transportmåte. Formelen gir et estimat for oppdatering av konstantleddene. Disse limes inn i rotfilene og modellene kjøres på nytt. Samme prosedyre for den nye kjøringen. Rammetallene limes inn i Excel og nye oppdaterte konstantledd beregnes. Beregningssekvensen fortsetter inntil det er «små/akseptable» avvik mellom det modellene gir og «det vi skal ha». Erfaringen fra våre kalibreringer i de tre modellområdene, er at «konvergens» oppnås etter 6-8 iterasjoner (noen av modellene «konvergerer» tidligere). Dette kommer også litt an på hvor strenge konvergenskrav man har. Rammetallene fra Tabell 3.2 er ikke akkurat eksakte.

Tabell 3.4 viser kalibrerte konstantledd i de tre modellområdene vi har testet opplegget på, samt gjennomsnittlig reiselengde per skoletrinn. For barneskolen trinn 1-4 er resultatene ikke så ulike, mellom de tre modellområdene. Gjennomsnittlig reisedistanse er noe høy i RTM23 og noe lav i M&R i forhold til «observerte distanser» i Tabell 3.3. Dette er imidlertid ganske korte reiser og i modellene blir distansene mellom nabosoner ganske avhengig av avstand på sonetilknytninger og den geografiske oppløsningen i soneinndelingen.

For barneskolen trinn 5-7 er det noe større variasjon i konstantleddene mellom modellområdene, uten at det er så lett å kommentere på forskjellene. Skolenes lokalisering i forhold til «elevmassen» kan jo variere en del, og kollektivtilbudet likeså. I virkeligheten fastsettes grensene til skolekretsene av kommunene, mens modellene i stor grad fordeler elevene til nærmeste skole.

For ungdomsskolen er det også ganske stor variasjon mellom modellområdene når det gjelder konstantledd. I modellen for Trøndelag og i RTM23 + er snittdistansene noe høyere enn i RVU. For

videregående skole er det også ganske stor variasjon i konstantleddene mellom modellområdene, og her er distansene noe høyere enn det vi finner i RVU.

For universitet/høyskole er konstantleddene mer lik med hverandre mellom modellområdene, men gjennomsnittlig reisedistanse er noe lavere enn det RVU indikerer.

Fargeleggingen i tabellen er gjort slik at skalaen for hvert modellområde gjøres i henhold til variasjonen innen modellområdet. Vi ser en ganske klar tendens til at fargeleggingen blir ganske lik mellom modellområdene. Konstantledd som blir høye internt i modellområdene er altså ganske korrelert med høye konstantledd i andre modellområder. Ellers er det litt vanskelig å kommentere på forskjellene.

Tabell 3.4 Kalibrerte konstantledd i RTM23+, Trøndelag og Møre og Romsdal

RTM23

	bsk14	bsk57	usk	vgs	univ
CD_00	0.000	0.000	0.000	-2.710	-0.745
CP_00	-0.334	-2.683	-2.651	-2.379	-3.514
PT_00	0.249	1.360	1.768	2.427	2.269
BK_00	-1.862	-0.384	-1.080	-1.556	-1.271
WK_00	1.298	1.293	1.389	1.751	1.981
SN.dst	3.7	3.7	4.2	9.2	7.5

Trøndelag

	bsk14	bsk57	usk	vgs	univ
CD_00	0.000	0.000	0.000	-2.945	-0.631
CP_00	-0.597	-2.979	-3.243	-3.079	-3.013
PT_00	1.330	3.600	3.769	4.389	2.710
BK_00	-1.604	-0.544	-0.975	-1.771	-0.812
WK_00	1.439	0.955	0.885	0.562	1.821
SN.dst	4.3	4.3	5.6	13.0	6.0

Møre og Romsdal

	bsk14	bsk57	usk	vgs	univ
CD_00	0.000	0.000	0.000	-1.614	-0.175
CP_00	-0.366	-1.902	-1.922	-1.975	-2.771
PT_00	-0.137	2.604	2.281	2.370	2.684
BK_00	-1.793	-0.502	-0.568	-1.225	-1.002
WK_00	1.285	0.637	0.851	1.157	1.639
SN.dst	3.2	3.2	4.9	15.0	9.5

4 Resultater

Skolemodellene er altså testet for RTM23+, i en delområdemodell for Trøndelag og i en delområdemodell for Møre og Romsdal fylke.

4.1 Rammetall

Tabell 4.1 viser kalibreringsresultater på rammetallsnivå for RTM23+ området. Det er som vi ser noe avvik på enkeltceller, men på bunnlinjen er avvikene <5%.

Tabell 4.1 Rammetall fra skolemodellene og fra RVU i RTM23+ området

A Fra skolemodeller	CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14	0	31440	7993	3994	35618	79045
BSK57	0	2841	15058	14117	28229	60245
USK	0	3183	20550	7432	27726	58891
VGS	1969	5272	31662	2851	11613	53367
UNIV	7767	2028	33637	7024	24684	75141
TOT	9736	44765	108900	35419	127871	326689
B Rammetall fra RVU	CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14	0	31618	7904	3952	35570	79045
BSK57	0	3107	15018	13810	28310	60245
USK	0	3182	20778	7402	27530	58891
VGS	2224	5212	31409	3057	11466	53367
UNIV	7275	1953	33591	7031	25291	75141
TOT	9499	45071	108700	35252	128167	326689
A/B-1	CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14		-1 %	1 %	1 %	0 %	0 %
BSK57		-9 %	0 %	2 %	0 %	0 %
USK		0 %	-1 %	0 %	1 %	0 %
VGS	-11 %	1 %	1 %	-7 %	1 %	0 %
UNIV	7 %	4 %	0 %	0 %	-2 %	0 %
TOT	2 %	-1 %	0 %	0 %	0 %	0 %

For Møre og Romsdal er som vi ser rammetallene innenfor +/- 5 % på bunnlinjen.

Tabell 4.2 Rammetall fra skolemodellene og fra RVU i Møre og Romsdal

A Fra skolemodeller	CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14	0	5313	693	648	6331	12985
BSK57	0	1092	2519	2406	3896	9912
USK	0	1225	3700	1871	3250	10046
VGS	1148	1233	4863	680	1808	9733
UNIV	2990	367	2880	493	1746	8476
TOT	4138	9229	14656	6097	17031	51152
B Rammetall fra RVU	CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14	0	5194	649	649	6493	12985
BSK57	0	1061	2881	2291	3679	9912
USK	0	1194	3731	1866	3255	10046
VGS	1040	1205	5034	609	1845	9733
UNIV	2921	358	2849	501	1847	8476
TOT	3961	9011	15145	5916	17120	51152
A/B-1	CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14	0 %	2 %	7 %	0 %	-2 %	0 %
BSK57	0 %	3 %	-13 %	5 %	6 %	0 %
USK	0 %	3 %	-1 %	0 %	0 %	0 %
VGS	10 %	2 %	-3 %	12 %	-2 %	0 %
UNIV	2 %	2 %	1 %	-2 %	-5 %	0 %
TOT	4 %	2 %	-3 %	3 %	-1 %	0 %

For Trøndelag kom vi ikke helt i mål med kalibreringen innenfor ressursrammene. Kalibreringen kunne gjerne fortsatt et par iterasjoner til. På bunnlinjen er det største avviket imidlertid kun på -10 % for kollektivtransport.

Tabell 4.3 Rammetall fra skolemodellene og fra RVU i Trøndelag

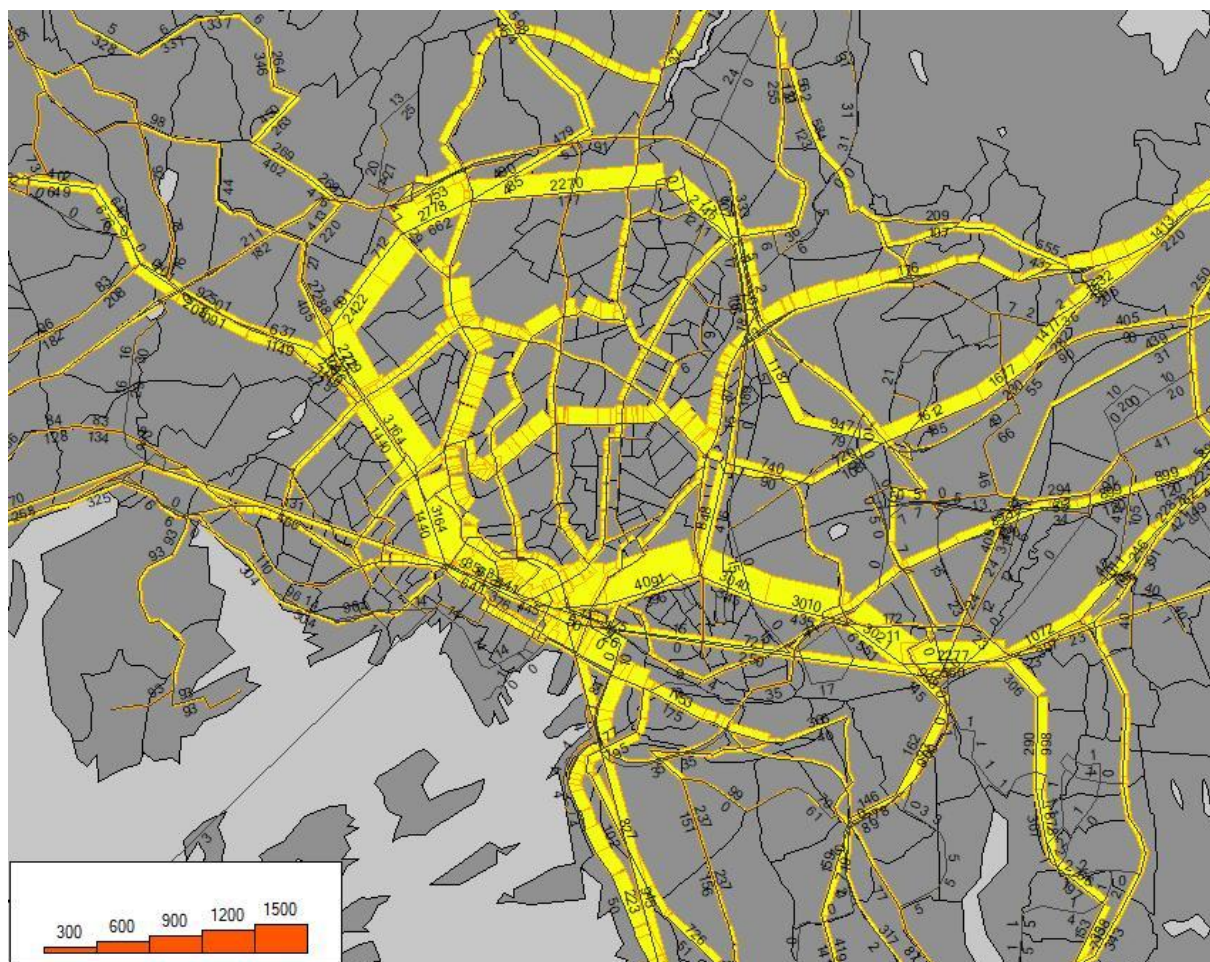
A Fra skolemodeller	CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14	0	8809	2211	1100	9889	22008
BSK57	0	1530	3779	3941	6847	16096
USK	0	1816	4950	3022	6550	16338
VGS	1709	2317	6743	1175	3884	15828
UNIV	9019	1429	16594	3260	11711	42014
TOT	10728	16233	33949	12549	38825	112284
B Rammetall fra RVU	CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14	0	8803	2201	1100	9904	22008
BSK57	0	1441	4468	3711	6476	16096
USK	0	1628	5978	2743	5989	16338
VGS	1604	2170	7066	1153	3835	15828
UNIV	8873	1407	16706	3253	11776	42014
TOT	10187	15098	37856	11784	37359	112284
A/B-1	CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
BSK57	0 %	6 %	-15 %	6 %	6 %	0 %
USK	0 %	12 %	-17 %	10 %	9 %	0 %
VGS	7 %	7 %	-5 %	2 %	1 %	0 %
UNIV	2 %	2 %	-1 %	0 %	-1 %	0 %
TOT	5 %	8 %	-10 %	6 %	4 %	0 %

4.2 Kollektivtransport

Når det gjelder skolereiser er man først og fremst kanskje opptatt av kollektivtransport, som involverer utlegg for lokale myndigheter i forbindelse med ordningene med fri skoleskyss.

Figur 4-1 viser resulterende antall kollektivturer til skole, når matrisene fra barneskole, ungdomsskole, videregående skoler, og universitet høyskoler summeres, og utsettes for oppmøteprosentene som fremgår i Tabell 3.1.

Figur 4-1 Skolereiser (til skole) med kollektivtransport i Oslo.

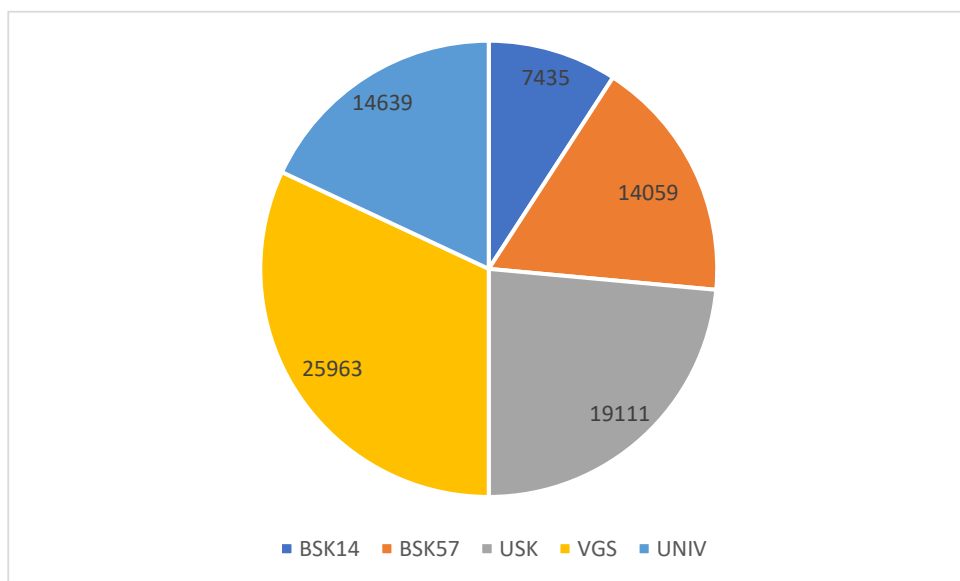


Vi ser at det blir en god del skolereiser til Blindern og UiO, men forholdsvis tynt fra studentboligene oppover Sognsvannsbanen. I datamaterialet for RTM23+ ser vi at «studenter bosatt i studentboliger/hybelhus» trolig er innarbeidet i Sdat1_bef. I hvert fall er det ca. 2700 bosatte i alderen 20-29 år i den sonen hvor studentbyen er lokalisert. Når det likevel blir tynt med skolereiser på Sognsvannsbanen, skyldes dette for det første at det går minst like fort å sykle fra Kringsjå til Blindern, og for det andre at univ.exe kun oppfatter en andel (50 % av aldersgruppen 20-24 år og 16 % av aldersgruppen 25-29 år, jfr. kapittel 2.2.3) som studenter og at studentene har forholdsvis lave oppmøteandeler på studiested. I realiteten vil nær 100 % av de bosatte i studentboliger/hybelhus være studenter. I kapittel 6 har vi skissert et opplegg for løsning av dette problemet.

Figur 4-2 viser antall kollektivreiser til skole per skoletrinn. Med gjeldende forutsetninger får vi flest kollektivreiser til videregående skoler (26000) og et relativt moderat antall til universitet (14600). Det

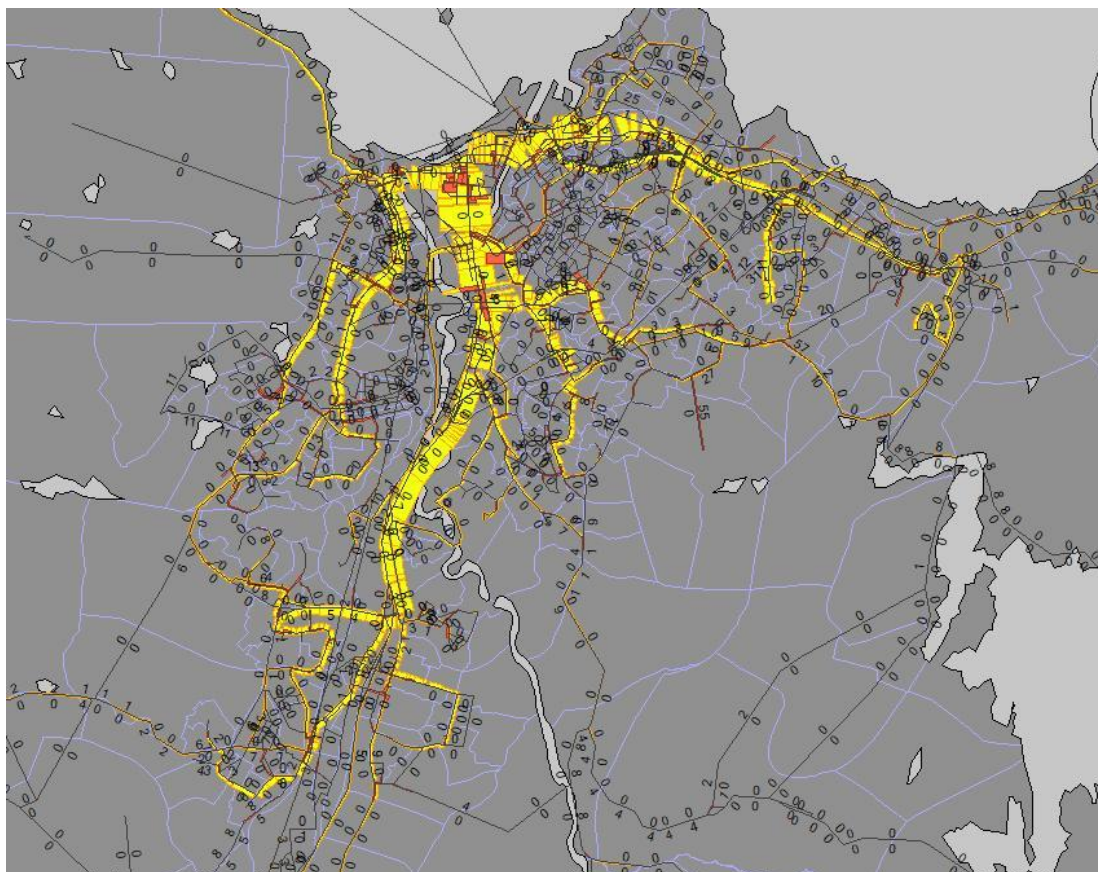
er i hovedsak lave oppmøteandeler (beregnet med utgangspunkt i RVU) for skolereiser til universitet/høgskoler som gir relativt lavt omfang for disse reisene i RTM23+ området.

Figur 4-2 Kollektivreiser til skole per «skoletrinn» i RTM23



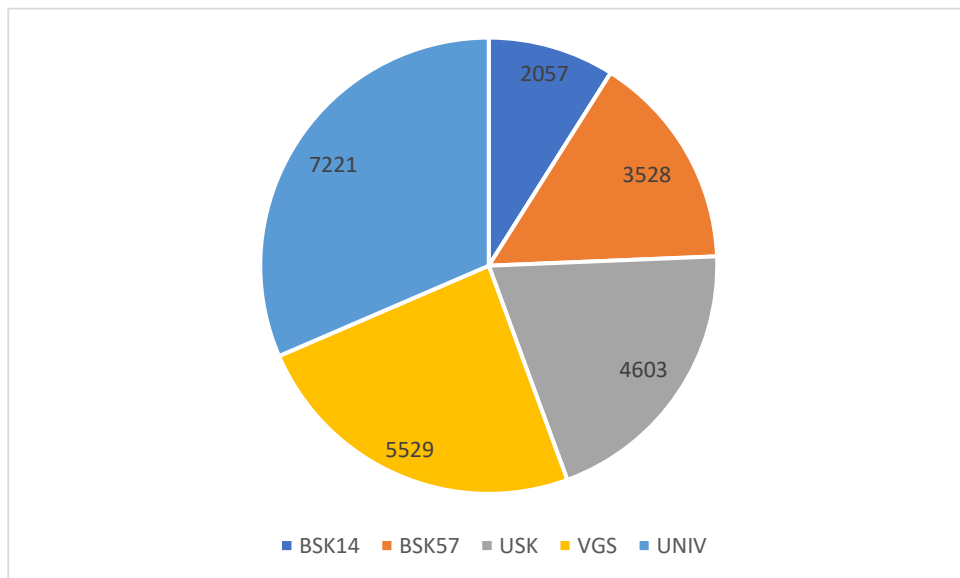
Figur 4-3 viser omfanget kollektivreiser til skole i Trondheim. Her ser en større andel av reisene ut til å ende opp på NTNU.

Figur 4-3 Skolereiser (til skole) med kollektivtransport i Trondheim.



Figur 4-4 viser også at reiser til universitet/høyskoler har en mye høyere andel i Trøndelag enn de har i Oslo (Figur 4-2). Dette må skyldes at det er en mye høyere andel studenter i forhold til befolkningen ellers i Trøndelag sammenholdt med forholdene i RTM23+ området.

Figur 4-4 Kollektivreiser til skole per «skoletrinn» i Trøndelag



På Sunnmøre har omfanget av skolereiser med kollektivtrafikk et mye mer beskjedent omfang. Reisene til videregående skole er forholdsvis lange og dette skyldes at relativt store skoler i Ålesund betjener elever i et relativt vidt omland. NTNU, med knappe 2500 studenter, er lokalisert omtrent midt i figuren, der de gule feltene er som tykke.

Figur 4-5 Skolereiser (til skole) med kollektivtransport på Sunnmøre.



4.3 Elastisiteter

I en multinomisk logitmodell for valg av transportmåte og destinasjon kan den direkte elastisitet for antall reiser med mode m med hensyn på en endring i variabel X skrives:

$$El(Y_m: X_m) = (1 - p_m)\beta_m X_m, \text{ hvor}$$

Y_m = antall reiser med mode m

X_m = variabel for mode m som endres

p_m = markedsandelen til mode m

β_m = koeffisienten til X_m

Som vi ser varierer elastisitetens størrelse og fortegn med markedsandelen til transportmåte m, størrelse og fortegn på den estimerte koeffisient, og størrelsen på den aktuelle variabel.

Alt annet likt vil elastisiteten være høyere dess lavere markedsandel, og alt annet likt vil elastisiteten også være høyere dess høyere tallverdi på selve variabelen som endres.

Den teoretiske krysselastisiteten for mode k kan skrives:

$$El(Y_k: X_m) = -p_m\beta_m X_m$$

Her øker altså elastisiteten absoluttverdi både med mode m's markedsandel og med nivået på den variabel som endres. Merk at krysselastisitetene i denne type modeller teoretisk sett er uniforme (like).

For elastisiteter som er beregnet på basis av modellkjøringer, er prosedyren å endre en variabel med x-prosent og få ut etterspørselsendringer i forhold til en referansesituasjon. Dette gjør at de to situasjoner kan sammenstilles og elastisitetene kan beregnes. Elastisitetene beregnes med formelen:

$$El(Y_m: X_m) = \ln(Y_{m1}/Y_{m0})/\ln(X_{m1}/X_{m0})$$

som er den aggregerte varianten av de teoretiske formlene over.

Vi har kun rukket å beregne elastisiteter i skolemodellene for Møre og Romsdal innenfor ressursrammene i dette prosjektet. Elastisitetene vises i Tabell 4.4. Det er beregnet elastisiteter for biltid, kilometerkostnad for bil (bilmk), ombordtid for kollektivtransport (Pttid), tilbringertid for kollektivtransport (Pttid), sykkeltid (Bktid), og gangtid (Wktid). Fargenyansene i tabellen gjelder «internt» for hver av de 6 deltabellene. Vi ser at det høyeste positive tallene i hver deltabell får samme fargenyanse, og tilsvarende for de negative tallene.

Størrelsen på de direkte elastisitetene må ses i lys av den første formelen i dette avsnittet. Som vi ser er elastisitetene på bunnlinjen vesentlig lavere enn de høyeste elastisitetene for hvert «skoletrinn». F.eks. er elastisiteten for biltid for CP -0.73 for universitet, mens den totale elastisiteten på bunnlinjen er -0.21. Her er det i all hovedsak en lav markedsandel for CP for universitet (og vgs.) som medfører høye verdier³. Ellers har vi ingen store motforestillinger mot de elastisitetene som beregnes. Det er grunn til å anta at de direkte elastisitetene for kollektivtransport i de to andre områdene vi har sett på i disse testene ville blitt noe lavere enn elastisitetene i tabellen. Begge de to

³ Uttrykket $(1-p_m)$ i formelen blir 0.96 for universitet mens dette tallet blir 0.82 for alle reiser samlet.

områdene har høyere andel kollektivtransport og dermed blir (1-p_m) lavere. Av samme årsak kan krysselastisitetene forventes å bli noe høyere.

Tabell 4.4 Direkte og krysselastisiteter i skolemodeller for Møre og Romsdal

Biltid							Pttid						
	CD	CP	PT	BK	WK	TOT		CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14		-0.10	0.26	0.11	0.04	0.00	BSK14		0.06	-0.70	0.04	0.02	0.00
BSK57		-0.16	0.03	0.03	0.01	0.00	BSK57		0.28	-0.30	0.13	0.04	0.00
USK		-0.22	0.04	0.04	0.01	0.00	USK		0.42	-0.31	0.21	0.07	0.00
VGS	-0.45	-0.61	0.20	0.12	0.04	0.00	VGS	0.46	0.61	-0.31	0.26	0.08	0.00
UNIV	-0.42	-0.73	0.44	0.20	0.03	0.00	UNIV	0.36	0.48	-0.57	0.29	0.11	0.00
TOT	-0.43	-0.21	0.18	0.07	0.03	0.00	TOT	0.39	0.23	-0.37	0.17	0.05	0.00
Bilkmk							Bktid						
	CD	CP	PT	BK	WK	TOT		CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14		-0.05	0.15	0.06	0.02	0.00	BSK14		0.05	0.06	-0.71	0.02	0.00
BSK57		-0.09	0.02	0.01	0.00	0.00	BSK57		0.34	0.10	-0.44	0.09	0.00
USK		-0.12	0.02	0.03	0.00	0.00	USK		0.34	0.11	-0.65	0.11	0.00
VGS	-0.36	-0.14	0.09	0.06	0.02	0.00	VGS	0.11	0.08	0.04	-1.02	0.07	0.00
UNIV	-0.23	-0.01	0.21	0.10	0.01	0.00	UNIV	0.09	0.07	0.09	-1.40	0.06	0.00
TOT	-0.26	-0.08	0.09	0.03	0.01	0.00	TOT	0.09	0.13	0.08	-0.67	0.06	0.00
Ptotid							Wktid						
	CD	CP	PT	BK	WK	TOT		CD	CP	PT	BK	WK	TOT
BSK14		0.03	-0.34	0.02	0.01	0.00	BSK14		0.45	0.43	0.52	-0.48	0.00
BSK57		0.08	-0.07	0.03	0.01	0.00	BSK57		0.34	0.10	0.39	-0.42	0.00
USK		0.15	-0.10	0.06	0.02	0.00	USK		0.32	0.12	0.47	-0.55	0.00
VGS	0.43	0.63	-0.27	0.12	0.02	0.00	VGS	0.29	0.19	0.07	0.55	-0.64	0.00
UNIV	0.39	0.74	-0.58	0.22	0.04	0.00	UNIV	0.22	0.16	0.17	0.43	-0.82	0.00
TOT	0.40	0.17	-0.25	0.06	0.01	0.00	TOT	0.24	0.37	0.12	0.45	-0.53	0.00

5 Litt om mulige anvendelser av skolemodellene

Uten å ha undersøkt dette nærmere, er det grunn til å håpe på at de nye skolemodellene vil produsere vesentlig bedre turmatriser enn de gamle modellene, som nå altså er oppdatert. Vi har i hvert fall nå turmatriser for hver av de største og mest omfattende transportmåtene, de samme som også inngår i tb2. Men det er egentlig litt vanskelig å si noe konkret om hvor gode de nye modellene egentlig er. De stemmer brukbart med grove inndelte tall fra RVU, men når det gjelder fordeling på veger, og kollektivruter har vi jo ikke noe «empiri» å forholde oss til og dermed er det ikke lett å konkludere. Når materialet kommer ut til regionene og mer lokalkjente brukermiljøer, vil det trolig etter hvert danne seg et fastere inntrykk av hvordan disse beregningene fungerer, kvalitetsmessig.

Anvendelsen av modellene vil trolig delvis kunne avhenge av hvor gode man mener at modellene er. Vi ser for oss følgende mulige ambisjonsnivåer for håndtering av skolemodellene:

- Bruke faste skolematriser beregnet én gang for alle
- Beregne nye skolematriser hver gang man har nye sonedata (prognoser og oppdateringer)
- Beregne nye skolematriser etter hver konvergent kjøring av tb2 (på LoS-data fra siste iterasjon)
- Beregne nye skolematriser i hver iterasjon umiddelbart etter tb2-kjøringene (dvs. hver gang man har nye LoS-data)

I punkt 1 og 2 har man faste skolematriser lagret et sted og disse benyttes i matrisekonstruksjon, hver gang man skal lage nye LoS-data til tb2. I punkt 2 har man et sett med skolematriser liggende korresponderende til ulike referanseår, eller forutsetninger når det gjelder demografi og skoleplasser. Matrisene vil da kun legge beslag på kapasitet på veger og kollektivruter, men ikke endres som følge av tiltak.

I punkt 3 oppdateres matrisene etter en full kjøring av tb2 til konvergens. Man har da normalt kjørt et referansealternativ, og i tiltaksalternativet benyttes skolematriser fra referansealternativet i iterasjonene frem til konvergens. Når konvergens er oppnådd oppdateres skolematrisene på siste iterasjons LoS-data, og lagres på et sted der de kan benyttes i matrisekonstruksjon og nettfordeling av resultater fra alternativet og evt. til trafikanthytte-beregninger, etc.

I punkt 4 kjøres skolemodellene umiddelbart etter en tb2-kjøring i hver iterasjon på LoS-data for inneværende iterasjon. Kjøringene bør gjøres før matrisekonstruksjon, slik at eventuelle endringer fra skolemodellene bidrar til å påvirke de trafikale forholdene i neste iterasjon. Når konvergens er oppnådd, lagres skolematrisene i siste iterasjon på et sted i resultatmappa til alternativet, på samme måte som siste iterasjons matriser fra tb2.

Vi håper at resultatene fra skolemodellene er såpass «pålitelige», at håndteringen i punkt 3 eller 4 kan legges til grunn i anvendelsen.

6 Forslag til videre arbeid

I dette kapittelet fremmes fire forslag til videre arbeid i lys av omtalen av nytt opplegg for beregning av skolereiser i kapitlene over. Dette er arbeidsoppgaver som vi ser at det kan være behov for som ikke er identifisert som problemaspekter i opprinnelig prosjektforslag. Disse arbeidsoppgavene er:

- Automatisert opplegg for kalibrering av transportmiddelvalg for skolereisene
- Bedre håndtering av reiser til universitet og høyskoler
- Datamateriale for elevdata og skriving av advarsler fra kodene
- Estimering av modeller for transportmiddelvalg for ungdomsskole, videregående skole og Universitet/høyskole

Under følger en kort omtale av hvert punkt.

6.1 Automatisk kalibreringsopplegg

Erfaringen fra kalibrering av konstantledd per skoletrinn og transportmiddel i de tre modellene som her er benyttet til testing av det nye opplegget, er at man bør starte med konstantledd på 0 i hvert modellområde og for alle 4 skoletrinn. Kalibreringen ble gjennomført manuelt og da er det en del manuell dataflyt til og fra et opplegg i Excel, hvor det selvfølgelig kan gjøres feil. Etter hvert klarte vi å gjennomføre slike manuelle kalibreringsrunder på noen timer og i de fleste tilfeller godt innenfor et dagsverk med ressursbruk, men mindre erfarne brukere vil nok kunne bruke vesentlig mer tid enn det.

Et av forslagene til videre arbeid, dreier seg om å etablere et automatisert opplegg for kalibrering av modellene per skoletrinn og transportmåte mot rammetall. Man må da per skoletrinn inngi den transportmiddelfordelingen som ønskes (basert på data og/eller modifiserte data fra RVU (lokale/nasjonale)), og så kjøres det et kalibreringsopplegg som sørger for at modellenes transportmiddelfordeling ender opp der man ønsker.

6.2 Bedre håndtering av reiser til universitet og høyskoler

Av skolemodellene kan kanskje modellen for reiser til/fra universitet hevdes å være den viktigste. Her er det voksne personer som reiser, som både har et tidsbudsjett og et økonomisk budsjett å forholde seg til, noe som i hvert fall i mindre grad er tilfellet for skoleelever som gjennomfører reiser til grunnskolen, hvor familiens transportressurser og regler for fri skoleskyss i større grad er avgjørende for hvilket transportmiddel som benyttes.

Per nå er universitets-modellen «single constrained» (som før). Dette betyr at antall bosatte i aldersgruppen (19-29 år), ikke inngår som bibetingelse i matrisebalanseringen som gjennomføres for å beregne hvor studentene bor. For en bostedssone er det kun reisedistanse til universitet, som motstand, og antallet studieplasser avgjør hvor studentene blir boende. Andelen studenter i den aktuelle aldersgruppen som blir beregnet som studenter i en bostedssone vil avta med økende reiseavstand. Ikke i noen soner vil imidlertid antall beregnede bosatte studenter overstige antall bosatte i denne aldersgruppen.

Som nevnt i kapittel 4.2, er «studenter bosatt i studentboliger/hybelhus» trolig tilført i «Sdat1_bef» i RTM23+. Dette vil gi flere skolereiser fra de soner hvor hybelhusene er lokalisert. Men per nå, behandles disse sonene som øvrige soner ellers, med en predefinert andel med studenter (50 % av

aldersgruppen 20-24 år og 16 % av aldersgruppen 25-29 år), på lik linje med øvrige soner i modellområdet. Vi kjenner ikke til at det samme er gjort i noen av RTM/Cube modellene i Norge.

For å få et bedre grep på studenter bosatt i studentboliger/hybelhus (som normalt tilbys av studentsamskipnadene tilknyttet høyskoler/universitet), ønsker vi å gå litt videre langs denne dimensjonen. Hvis man for hvert modellområde hadde klart å etablere en egen datafil med grunnkretsnummer og antall bosatte studenter, kunne vi regnet mer spesifikt på denne delen av studentmassen, og sannsynligvis fått mer treffsikre beregninger. I noen modellområder er denne jobben allerede gjort.

Eksempelet under er hentet fra en modellanalyse for Tromsø/omegn. UiT har om lag 10000 studenter og samskipnaden leier ut hybler i 13 «studentbyer» i Tromsø kommune:

Tabell 6.1 Anslag på antall studenter bosatt i samskipnadens hybelhus⁴

Navn på studenthus	Grunnkretsnummer	Bosatte
Åsgårdveien	19020202	183
Forhåpningen	19020213	18
Storskogåsen	19020214	139
Elverhøy	19020216	90
Prestvannet	19020216	391
Dramsveien ⁵	19020303	1000
Campus	19020304	176
Ørndalen	19020305	325
Øvre Breivang	19020316	373
Stakkevollan	19020318	177
Mortensnes	19020402	234
Strandvegen	19020501	150
Storelva	19022041	96
		3351

De resterende studentene ved UiT må man nesten anta at enten bor hjemme, eller i privat utleide hybler/leiligheter spredt rundt i kommunen, og korrelert med aldersgruppens (19-29 år) generelle lokalisering i sonene i kommunen. Dette betyr at man for 1/3 av studentene i området har vi ganske god kontroll på bostedet. Beregningene for denne 1/3 av studentmassen kan dermed gjøres «double constrained» og med nær 100 % andel av antallet som studenter. For 2/3 av studentene, er lokaliseringen av bostedet mer ukjent og for disse må beregningene fortsatt være «single constrained».

Eksempelet over viser tankegangen knyttet til bedre resultater for reiser til universitet/høyskoler. Men problemstillingen har også et tilleggsaspekt. Dette dreier seg om andre reiser studenter bosatt i studentboliger/hybelhus gjennomfører enn de som går til/fra studiested. Når Prosam legger inn studenter bosatt i studentboliger/hybelhus i den ordinære befolkningsfilen i tb2 (Sdat1_bef), får man riktignok flere reiser fra de grunnkretser studentene er lokalisert i, men segmenteringen av studentene vil foregå som segmenteringen for ordinære bosatte (uten studenter) i de delområder grunnkretsene ligger i. Man får altså ikke høyde for at studentene har en egen fordeling på kjønn, familietyper og biltilgang, men langs disse dimensjonene får studentene samme fordeling som ordinære bosatte. Dette er også en sak hvor det er store rom for forbedringer. Vi tenker at tallene for bosatte studenter i studentboliger/hybelhus fra datafilen nevnt over (Tabell 6.1) kan utsettes for en

⁴ Bl.a. basert på tall fra vegvesenets reigonkontor i region nord

⁵ Ikke ferdigbygget, men vil omtrent romme 1000 studenter når de siste byggetrinn er ferdig.

egen segmentering (kanskje basert på data fra RVU) som trolig vil gi en vesentlig annen fordeling på segmenter (lavere førerkortinnehav, lavere bilhold, høyere andel enslige og par uten barn, etc.) enn den fordelingen ordinære (folkeregisterbosatte) befolkningsmengden i sonene.

6.3 Datamateriale for elevdata og skriving av advarsler fra kodene

Vi ser at datamaterialet når det gjelder elevdata (Sdat5_skole) ikke er helt feilfritt. Noen av feilene stammer fra SSBs materiale (problemer knyttet til kommuneendringer/fylkessammenslåinger), mens noe er knyttet til prosesseringen av filene i ulike modellområder. Feil i input kan føre til at programmene crasher, eller at kalibrert transportmiddelfordeling blir feil. F.eks. vil kommuner uten elevtall for grunnskole, eller ungdomsskole kunne gi feilmeldinger av typen «not a number» (NaN) i utskrifter av data. Mangler elevtall for videregående skoler vil reisene kunne bli svært lange og hovedsakelig som passasjer eller med kollektivtransport. Dette vil kunne forskyve transportmiddelfordelingen i et modellområde ganske betydelig, og gi feil i kalibrerte konstantledd.

Vi forslår derfor en ny bestilling av skoledata fra SSB og en påfølgende kvalitetssikring av disse. Videre foreslår vi å reprogrammere kodene til å rapportere om feil (eks. for kommune XXXX mangler elevdata for barneskole og YYY skoleelever er ikke tilordnet skoleplass).

6.4 Estimering av modeller for transportmiddelvalg for skolereiser i ungdomsskole, videregående skole og universitet/høyskole

Modellene for transportmiddelvalg som er etablert for skolereisene er ikke estimert, men koeffisientene er basert på «erfaringstall» for denne type aggregerte modeller (med minimal segmentering), som hyppig ble benyttet i transportanalyser på 1990 tallet og på tidlig 2000 tallet. Tabell 3.2 viser at det trolig vil være nok observasjoner i RVU 2018 og 2019 til å estimere brukbare modeller for transportmiddelvalget for ungdomsskole, videregående skole og universitet, selv om «N» i denne tabellen (øverste del for hele landet) viser totalt antall reiser og ikke kun de som starter i bosted og ender på skolen, og det på forhånd ikke er helt avklart hvor stor andel av disse reisene som er stedfestet både til bosted og skole.

Vi tror i utgangspunktet at de koeffisientene som er spesifisert i skolemodellene gir rimelige elastisiteter og effekter av endringer i LoS-data, men det hadde selvfølgelig vært gunstig å legge inn estimerte modeller i opplegget i stedet for erfaringsbaserte. Hvis oppdragsgiver deler denne oppfatningen, ser vi for oss følgende arbeidsoppgave i et slikt prosjekt:

- Prosessering av RVU data til estimering
- Påkobling av LoS-data fra regionale modeller
- Etablering av estimeringsopplegg/koder
- Estimering av transportmiddelvalgmodeller
- Implementering i skoleopplegget

Dette vil nødvendigvis være en mere ressurskrevende arbeidsoppgave enn de foregående tre som er skissert over.

7 Vedlegg

7.1 Vedlegg 1 – Eksempel på styrefil «Utils.py»

```
#-- inndata
filnavn_losdata = "losdata.txt"
filnavn_sdat7 = "sdat_7_transport_MR20xx.txt"

#--- utdata
filnavn_skmod_utils = "skomod_utils.txt"

#-- parametere
#-- generiske

KMK = 1.125
bomfakt = 0.8
fergefakt = 0.8
varigh = 5
TPZ = 1.2
waitGR = 20
dager = 30

#-- bsk - barneskole

bsk__distGR = 3.5

bsk__CD_00 = -9999
bsk__CP_00 = 0.0
bsk__PT_00 = 0.0
bsk__BK_00 = 0.0

bsk__CD_TM = -0.02
bsk__CD_CST = -0.03
bsk__CP_TM = -0.02
bsk__CP_CST = -0.03
bsk__PT_GT = -0.04
bsk__PT_IT = -0.02
bsk__PT_WT = -0.04
bsk__PT_OMS = -0.2
bsk__PT_CST = -0.03
bsk__BK_TM = -0.035
bsk__WK_TM = -0.03

#-- usk - ungdomsskole

usk__distGR = 4.0

usk__CD_00 = -9999
usk__CP_00 = 0.0
usk__PT_00 = 0.0
usk__BK_00 = 0.0

usk__CD_TM = -0.02
usk__CD_CST = -0.03
usk__CP_TM = -0.02
usk__CP_CST = -0.03
usk__PT_GT = -0.04
usk__PT_IT = -0.02
usk__PT_WT = -0.04
usk__PT_OMS = -0.2
usk__PT_CST = -0.03
```

```

usk__BK_TM = -0.035
usk__WK_TM = -0.03

#-- vgs

vgs__distGR = 6.0

vgs__CD_00 = 0.0
vgs__CP_00 = 0.0
vgs__PT_00 = 0.0
vgs__BK_00 = 0.0

vgs__CD_TM = -0.03
vgs__CD_CST = -0.03
vgs__CP_TM = -0.03
vgs__CP_CST = -0.03
vgs__PT_GT = -0.05
vgs__PT_IT = -0.03
vgs__PT_WT = -0.06
vgs__PT_OMS = -0.3
vgs__PT_CST = -0.03
vgs__BK_TM = -0.045
vgs__WK_TM = -0.04

#-- univ

univ__distGR = 999

univ__CD_00 = 0.0
univ__CP_00 = 0.0
univ__PT_00 = 0.0
univ__BK_00 = 0.0

univ__CD_TM = -0.035
univ__CD_CST = -0.03
univ__CP_TM = -0.035
univ__CP_CST = -0.03
univ__PT_GT = -0.055
univ__PT_IT = -0.035
univ__PT_WT = -0.065
univ__PT_OMS = -0.35
univ__PT_CST = -0.03
univ__BK_TM = -0.045
univ__WK_TM = -0.04

#--- les sdat_7 for aa bruke Kpark senere

D_ = {}

print("leser sdat_7_transport...")

inn = open(filnavn_sdat7,"r")
for line in inn:
    line = line.strip()
    d = line.split()
    grk = d[0]
    D_[grk] = {}
    D_[grk]['Kpark'] = float(d[1])

inn.close()

```

```

print("ok")

#=====

print("leser losdata og beregner...")

#-- les losdata og lag/skriv nyttefunksjoner

inn = open(filnavn_losdata,"r")
ut = open(filnavn_skmod_utils,"w")

for line in inn:

    line = line.strip()
    d = line.split()

    orig=d[0]
    dest=d[1]

    CD_Dist_FF = float(d[13])
    CD_Tid_0 = float(d[14])
    CD_Dist_0 = float(d[15])
    CD_BomKost_0 = float(d[16])
    CD_FrgKost_0 = float(d[18])
    PT_TidTilbr_0 = float(d[31])
    PT_TidOmbord_0 = float(d[32])
    PT_TidVent_0 = float(d[33])
    PT_AntP_0 = float(d[34])
    PT_EnkBill_0 = float(d[35])
    PT_PerKort = float(d[36])
    WK_Dist = float(d[38])
    WK_Tid = float(d[39])
    BK_Dist = float(d[40])
    BK_Tid = float(d[41])

    ut.write(orig)
    ut.write("\t"+dest)
    ut.write("\t"+str(CD_Dist_FF))

    D = D_[dest]

    #-- bsk -----

    U_CD = bsk__CD_00 + bsk__CD_TM * CD_Tid_0 + bsk__CD_CST * ( KMK * CD_Dist_0 + bomfakt * CD_BomKost_0
+fergefakt*CD_FrgKost_0 +varigh*D['Kpark'] ) / TPZ
    U_CP = bsk__CP_00 + bsk__CP_TM * CD_Tid_0 + bsk__CP_CST * ( KMK * CD_Dist_0 + bomfakt * CD_BomKost_0
+fergefakt*CD_FrgKost_0 ) / 2.0
    U_PT = bsk__PT_00 + bsk__PT_GT * PT_TidTilbr_0 + bsk__PT_IT * PT_TidOmbord_0 + bsk__PT_WT * min(PT_TidVent_0,waitGR) +
bsk__PT_OMS * (PT_AntP_0-2.0) + bsk__PT_CST*(CD_Dist_0<bsk__distGR)*PT_EnkBill_0/2 - 9999*(PT_TidOmbord_0==0)
    U_BK = bsk__BK_00 + bsk__BK_TM * BK_Tid
    U_WK = bsk__WK_TM * WK_Tid

    ut.write("\t"+str(round(U_CD,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_CP,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_PT,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_BK,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_WK,1)))

    #-- usk -----

```

```

    U_CD = usk__CD_00 + usk__CD_TM * CD_Tid_0 + usk__CD_CST * ( KMK * CD_Dist_0 + bomfakt * CD_BomKost_0
+fergefakt*CD_FrgKost_0 +varigh*D['Kpark'] ) / TPZ
    U_CP = usk__CP_00 + usk__CP_TM * CD_Tid_0 + usk__CP_CST * ( KMK * CD_Dist_0 + bomfakt * CD_BomKost_0
+fergefakt*CD_FrgKost_0 ) / 2.0
    U_PT = usk__PT_00 + usk__PT_GT * PT_TidTilbr_0 + usk__PT_IT * PT_TidOmbord_0 + usk__PT_WT * min(PT_TidVent_0,waitGR) +
usk__PT_OMS * (PT_AntP_0-2.0) + usk__PT_CST*(CD_Dist_0<usk__distGR)*PT_EnkBill_0/2 - 9999*(PT_TidOmbord_0==0)
    U_BK = usk__BK_00 + usk__BK_TM * BK_Tid
    U_WK = usk__WK_TM * WK_Tid

    ut.write("\t"+str(round(U_CD,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_CP,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_PT,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_BK,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_WK,1)))

    #-- vgs -----

    U_CD = vgs__CD_00 + vgs__CD_TM * CD_Tid_0 + vgs__CD_CST * ( KMK * CD_Dist_0 + bomfakt * CD_BomKost_0
+fergefakt*CD_FrgKost_0 +varigh*D['Kpark'] ) / TPZ
    U_CP = vgs__CP_00 + vgs__CP_TM * CD_Tid_0 + vgs__CP_CST * ( KMK * CD_Dist_0 + bomfakt * CD_BomKost_0
+fergefakt*CD_FrgKost_0 ) / 2.0
    U_PT = vgs__PT_00 + vgs__PT_GT * PT_TidTilbr_0 + vgs__PT_IT * PT_TidOmbord_0 + vgs__PT_WT * min(PT_TidVent_0,waitGR) +
vgs__PT_OMS * (PT_AntP_0-2.0) + vgs__PT_CST*(CD_Dist_0<vgs__distGR)*PT_EnkBill_0/2 - 9999*(PT_TidOmbord_0==0)
    U_BK = vgs__BK_00 + vgs__BK_TM * BK_Tid
    U_WK = vgs__WK_TM * WK_Tid

    ut.write("\t"+str(round(U_CD,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_CP,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_PT,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_BK,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_WK,1)))

    #-- univ/h -----

    U_CD = univ__CD_00 + univ__CD_TM * CD_Tid_0 + univ__CD_CST * ( KMK * CD_Dist_0 + bomfakt * CD_BomKost_0
+fergefakt*CD_FrgKost_0 +varigh*D['Kpark'] ) / TPZ
    U_CP = univ__CP_00 + univ__CP_TM * CD_Tid_0 + univ__CP_CST * ( KMK * CD_Dist_0 + bomfakt * CD_BomKost_0
+fergefakt*CD_FrgKost_0 ) / 2.0
    U_PT = univ__PT_00 + univ__PT_GT * PT_TidTilbr_0 + univ__PT_IT * PT_TidOmbord_0 + univ__PT_WT * min(PT_TidVent_0,waitGR) +
univ__PT_OMS * (PT_AntP_0-2.0) + univ__PT_CST*(CD_Dist_0<univ__distGR)*PT_PerKort / dager - 9999*(PT_TidOmbord_0==0)
    U_BK = univ__BK_00 + univ__BK_TM * BK_Tid
    U_WK = univ__WK_TM * WK_Tid

    ut.write("\t"+str(round(U_CD,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_CP,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_PT,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_BK,1)))
    ut.write("\t"+str(round(U_WK,1)))

    #---

    ut.write("\n")

inn.close()
ut.close()

```

7.2 Vedlegg 2 – Eksempler på styrefiler til skolemodellene

7.2.1 Grunnskolen

7.2.1.1 Barneskole trinn 1-4

```
#Styrefil til programmet "grunnskole_fleksibel.exe"
#TNH/2021.09.06

Skoledata data/sdat_5_skolepl_MR2014.txt
Kjonnxalder data/sdat_1_bef_MR2018.txt
LosDataFil data/skomod_utils.txt

Region_Kommuner data/kommuner0.txt
Region_Fylker data/fylker1.txt

Dpargrsk    -0.5000
Toleranse   0.0100

CD_00  0.00
CP_00  -0.37
PT_00  -0.14
BK_00  -1.79
WK_00  1.28

#losdatabolker
losdata_bolker5_tot  4

#velg en variant av aldersgruppe nedenfor
#basert på alder man fyller i det året man starter på et trinn

#-- barneskole - småskole klasse 1-4 (alder 6-9)
losdata_bolker5_bruk  1
skoledata_bruk 1
resultatkode  bsk14
bef_fra_gruppe_05_09  0.8
bef_fra_gruppe_10_14  0.0
bef_fra_gruppe_15_19  0.0

Output_Precision  3
```

7.2.1.2 Barneskole trinn 5-7

```
#Styrefil til programmet "grunnskole_fleksibel.exe"
#TNH/2021.09.06

Skoledata data/sdat_5_skolepl_MR2014.txt
Kjonnxalder data/sdat_1_bef_MR2018.txt
LosDataFil data/skomod_utils.txt

Region_Kommuner data/kommuner0.txt
Region_Fylker data/fylker1.txt

Dpargrsk    -0.5000
Toleranse   0.0100

CD_00  0.00
CP_00  -1.90
PT_00  2.60
BK_00  -0.50
WK_00  0.64

#losdatabolker
losdata_bolker5_tot  4

#velg en variant av aldersgruppe nedenfor
#basert på alder man fyller i det året man starter på et trinn

#-- barneskole - øvrig klasse 5-7 (alder 10-12)
losdata_bolker5_bruk  1
skoledata_bruk 1
resultatkode  bsk57
bef_fra_gruppe_05_09  0.0
bef_fra_gruppe_10_14  0.6
bef_fra_gruppe_15_19  0.0

Output_Precision  3
```

7.2.1.3 Ungdomsskole trinn 8-10

```
#Styrefil til programmet "grunnskole_fleksibel.exe"
#TNH/2021.09.06

Skoledata data/sdat_5_skolepl_MR2014.txt
Kjonnxalder data/sdat_1_bef_MR2018.txt
LosDataFil data/skomod_utils.txt

Region_Kommuner data/kommuner0.txt
Region_Fylker data/fylker1.txt

Dpargrsk    -0.5000
Toleranse   0.0100

CD_00  0.00
CP_00  -1.92
PT_00  2.28
BK_00  -0.57
WK_00  0.85

#losdatabolker
losdata_bolker5_tot  4

#velg en variant av aldersgruppe nedenfor
#basert på alder man fyller i det året man starter på et trinn

#-- ungdomsskole - klasse 8-10 (alder 13-15)
losdata_bolker5_bruk  2
skoledata_bruk 2
resultatkode  usk
bef_fra_gruppe_05_09  0.0
bef_fra_gruppe_10_14  0.4
bef_fra_gruppe_15_19  0.2

Output_Precision  3
```

7.2.2 Videregående skole

Skoledata data/sdat_5_skolepl_MR2014.txt
Kjonnxalder data/sdat_1_bef_MR2018.txt
LosDataFil data/skomod_utils.txt

Region_Kommuner data/kommuner0.txt
Region_Fylker data/fylker1.txt

Dparvgsk -0.5000
Toleranse 0.0100

CD_00 -1.61
CP_00 -1.97
PT_00 2.37
BK_00 -1.23
WK_00 1.16

losdata_bolker5_tot 4
losdata_bolker5_bruk 3
skoledata_bruk 3
resultatkode vgs

bef_fra_gruppe_15_19 0.6
bef_fra_gruppe_15_19_mult 0.95

Output_Precision 3

7.2.3 Universitet/høyskoler

Skoledata data/sdat_5_skolepl_MR2014.txt
Kjonnxalder data/sdat_1_bef_MR2018.txt
LosDataFil data/skomod_utilsbilkmk11.txt

Region_Kommuner data/kommuner0.txt
Region_Fylker data/fylker1.txt

Dparuniv -0.0800

CD_00 -0.17
CP_00 -2.77
PT_00 2.68
BK_00 -1.00
WK_00 1.64

losdata_bolker5_tot 4
losdata_bolker5_bruk 4
skoledata_bruk 4
resultatkode univ

bef_fra_gruppe_15_19 0.2
bef_fra_gruppe_20_24 1.0
bef_fra_gruppe_25_29 1.0

bef_fra_gruppe_15_19_mult 0.50
bef_fra_gruppe_20_24_mult 0.50
bef_fra_gruppe_25_29_mult 0.16

Output_Precision 3

