

Kalibrering og validering av delområdemodellen RTM DOM Nidaros

Vegard Brun Saga

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2013

Hovedveileder: Trude Tørset, BAT

Medveileder: Birgitte Nilsson, Asplan Viak

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport



Oppgavens tittel: Kalibrering og validering av RTM DOM Nidaros	Dato: 20/6 2013		
	Antall sider (inkl. bilag): 121		
	Masteroppgave	x	Prosjektoppgave
Navn: Vegard Brun Saga			
Faglærer/veileder: Trude Tørset, SINTEF Transportforskning			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Birgitte Nilsson, Asplan Viak			

Transportmodeller brukes i dag i et stort omfang til å gi beslutningsgrunnlag i vegprosjekter. Derfor er det vesentlig at disse modellene er til å stole på og at man vet hvilke usikkerheter resultatene fra disse innebærer. Regionale transportmodeller tar for seg svært store områder og derfor benyttes såkalte delområdemodeller eller DOM for å gjøre modellene raskere og mer praktisk å bruke. DOM Nidaros er en slik delområdemodell for trøndelagsregionen.

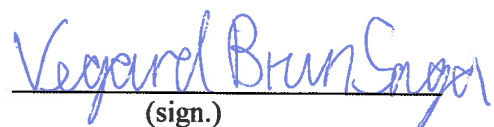
Denne masteroppgaven tar sikte på å kalibrere og validere RTM DOM Nidaros. Dette gjøres med sikte på å forbedre treffsikkerheten i resultatene og at man skal vite hvilke usikkerheter som finnes i modellen.

Metodene som er benyttet er i hovedsak rammetallskalibrering ved hjelp av reisevaneundersøkelsen fra 2009, validering opp mot tellepunkter og det er gjort justeringer i modellen oppdaget gjennom anvendelse. Enkelte nøkkeltall basert på rammetallene er kontrollert opp mot arbeidsmål gitt i rapporten Validering av RTM Region øst, av Trude Tørset. Valideringen av modellen opp mot tellepunktene er i likhet med nøkkeltallene kontrollert opp mot slike arbeidsmål. Det er i tillegg sett på virkningene av antall iterasjoner modellen er kjørt med samt hva en justering av EFFEKT-hastigheten har å si for ÅDT-tallene i et snitt. Til slutt i oppgaven er det foreslått en rekke temaer og tiltak innen RTM generelt og RTM DOM Nidaros spesielt som med vil være interessant å arbeide videre med.

Resultatene fra oppgaven viser at modellen treffer bra på trafikk tall og trafikkfordeling for rammetallene for hele området. Avviket mellom observerte data fra RVU og modellerte tall i modellen har blitt redusert fra 12 % til 5 % etter rammetallskalibreringen. Når det gjelder kontroll mot tellinger treffer modellen brukbart, men trafikken i modellen har en tendens til å flyttes til mindre veger og nærmere sentrum i Trondheim.

Stikkord:

1. Regionale transportmodeller
2. Rammetallskalibrering
3. Validering av transportmodeller
4. Reisevaneundersøkelse


(sign.)

MASTEROPPGAVE

VÅREN 2013

for

Vegard Brun Saga

Kalibrering og validering av RTM DOM Nidaros

Førord

Denne masteroppgaven er utarbeidet av NTNU-student Vegard Brun Saga etter forslag fra Statens Vegvesen Region Midt ved Tora Moan. Oppgaven består i å kalibrere og validere den Regionale transportmodellen DOM Nidaros som dekker store deler av Nord- og Sør-Trøndelag.

Temaer som blir tatt opp underveis i denne oppgaven er transportmodeller og oppbygning av disse, teori modellen og kalibreringsprosessen bygger på og prosessen med å kalibrere og validere modellen med spesielt fokus på trafikk tall.

Fra denne masteroppgaven tar jeg med meg god kunnskap om oppbygningen av transportmodeller og i særdeleshet RTM. Jeg har også fått et godt innblikk i hvordan omfattende spørreundersøkelser blir bygd opp og gjennomført. For temaet kalibrering og validering av transportmodeller har jeg nå opparbeidet meg god grunnleggende kunnskap til å kunne gjennomføre slike oppdrag.

Det har vært krevende å sette seg inn i dataprogrammene som har blitt benyttet ved denne oppgaven da jeg kunne hadde noe kunnskap om disse da arbeidet startet . Den kunnskapen jeg sitter på i dag ville gjort at jeg kunne utført oppgavene vesentlig raskere og mange blindspor kunne vært unngått.

Takk til hovedveileder Trude Tørset ved SINTEF som har vært svært behjelpelig og positiv under hele arbeidet med masteroppgaven. En stor takk rettes også Olav Kåre Malmin ved SINTEF har bidratt sterkt med hjelp til å forstå den tekniske biten av DOM Nidaros modellen. Takk til Tore Moen ved Statens Vegvesen som har bidratt med CUBE-lisens, modell-data og kunnskap. Vil også rette en takk til Birgitte Nilsson ved Asplan Viak som har vært min eksterne veileder og har bidratt med gode perspektiver fra en bruker av RTM.

Sammendrag

Transportmodeller brukes i dag i et stort omfang til å gi beslutningsgrunnlag i vegprosjekter. Derfor er det vesentlig at disse modellene er til å stole på og at man vet hvilke usikkerheter resultatene fra disse innebærer. Regionale transportmodeller tar for seg svært store områder og derfor benyttes såkalte delområdemodeller eller DOM for å gjøre modellene raskere og mer praktisk å bruke. DOM Nidaros er en slik delområdemodell for trøndelagsregionen.

Denne masteroppgaven tar sikte på å kalibrere og validere RTM DOM Nidaros. Dette gjøres med sikte på å forbedre treffsikkerheten i resultatene og at man skal vite hvilke usikkerheter som finnes i modellen. Usikkerhetene i metodene er diskutert under metodekapittlet, mens resultatene er diskutert i eget kapittel.

Transportmodeller kan grovt deles inn i tre typer modeller, mikro, meso og makro, der makro dekker det største geografiske området. Regionale transportmodeller er et eksempel på en makro-modeller og kalles gjerne modeller på strategisk nivå. Transportmodeller brukes i stor grad for å gi et bedre beslutningsgrunnlag ved endringer i transportnettet.

Når en skal kalibrere rammetallene til en transportmodell behøver man et estimat å korrigere resultatene etter, i denne oppgaven ble reisevaneundersøkelsen (RVU) fra 2009 benyttet. Rammetall er et begrep som vanligvis brukes om aggregerte tall for turproduksjon fordelt på reisehensikter og reisemidler.

Prosessen med å kalibrere og validere transportmodellen kan deles inn i fire trinn, estimering, kalibrering, validering og anvendelse. I denne oppgaven foregår kalibrering i hovedsak ved rammetallskalibrering og valideringen ved å kontrollere nøkkeltall og trafikkteillinger. Enkelte nøkkeltall basert på rammetallene er kontrollert opp mot arbeidsmål hentet fra rapporten Validering av RTM Region øst, av Trude Tørset. Valideringen av modellen opp mot tellepunktene er, i likhet med nøkkeltalene, kontrollert opp mot slike arbeidsmål.

Det er blitt gjort justeringer i modellen oppdaget gjennom anvendelse, dette gjaldt lenker som ikke er ferdigbygget og feilkoding av lenker ved hastighet og type lenke. En justering for å undersøke hva EFFEKT-hastigheten har å si for ÅDT-tallene i Elgesetergate i Trondheim ble også gjort.

Resultatene fra oppgaven viser at modellen treffer bra på trafikkteill og trafikkfordeling for rammetallene for hele området. Kontroll av nøkkeltall for rammetallene viser at modellen treffer innenfor arbeidsmålene for de fire parameterne som er kontrollert. Når det gjelder

avviket mellom observerte data fra RVU og modellerte tall i modellen har avviket blitt redusert fra 12 % til 5 % etter at rammetallskalibreringen er gjennomført. For kontroll mot tellinger treffer modellen bra for omkring to tredjedeler av tellingene. Trafikken i modellen har en tendens til å flyttes til mindre veger og nærmere sentrum i Trondheim og det kan føre til relativt store avvik i modellen. Tallene for godstrafikk treffer omkring for halvparten av nivå 1-punktene, men trolig dårligere for tellingene fra Trondheim kommune. Ved disse tellingene er ikke lengden på kjøretøyet blitt registrert og dermed kan en ikke vite godsandelen her. Testen av hvordan antall iterasjoner påvirker rammetallene viser at en får rimelig gode resultater med 5 iterasjoner. 7 iterasjoner anbefales likevel ettersom testen kun er gjennomført en gang per type iterasjon og resultatene dermed må anses å være relativt usikre.

Til slutt i oppgaven er det foreslått en rekke temaer og tiltak for regionale transportmodeller generelt og RTM DOM Nidaros som med vil være interessant å arbeide videre med. Dette er blant annet sensitivitetsanalyser, kalibrering av kollektivtrafikken, ny godsmatrise, forbedre implementeringen av parkeringsforhold og det foreslås å gjøre en spørreundersøkelse for å kunne validere og forbedre arbeidsmålene ved kalibrering av transportmodeller.

Summary

Transport Models are currently used in a large scale to provide basis for decision making in road projects. Therefore, it is essential that these models are to be trusted and that you know what the results of the uncertainties they entail. Regional transport models dealing with very large areas and therefore so-called “delområdemodeller” or DOM are used to make models faster and more convenient to use. DOM Nidaros is such a “delområdemodell” for the Trøndelag region.

This thesis aims to calibrate and validate the RTM DOM Nidaros. This is done in order to improve the accuracy of the results and that one should know the risks that exist in the model. The uncertainties in the methods are discussed under the section method, and the results are discussed in a separate chapter.

Transport Models can be broadly divided into three types of models, micro, meso and macro, where macro covers the largest geographical area. Regional transport models are an example of macro-models and are often called models at the strategic level. Transport Models used largely to provide a better basis of changes in the transport network.

When calibrating the frame numbers to a transport model an estimate to correct the results is required. In this task was Travel Survey (RVU) from 2009 applied. Frame Number is a term that usually refers to an aggregation of package tours divided between travel purposes and travel agents.

The process to calibrate and validate the transport model can be divided into four stages, estimation, calibration, validation and application. In this exercise takes place mainly calibration at frame number calibration and validation by controlling highlights and traffic counts. Some key figures based on frame numbers are checked against performance measures taken from the report validation of RTM Region øst, by Trude Tørset. Validations of the model against counting points are, as with the key figures, checked against these performance measures.

It has been made adjustments in the model discovered through the application. This applied to links that are not completed and error coding of links at the rate and type of link. An adjustment to examine what EFFECT speed has on AADT figures Elgesetergate in Trondheim was also made.

The results of the study show that the model is good in traffic volumes and traffic distribution for frame numbers for the entire area. Controls of key-frame figures show that the model is working within the goals of the four parameters that are controlled. When the difference between the observed data from RVU and numbers displayed in the model, the deviation has been reduced from 12% to 5% when the frame number calibration is completed. For controlling the traffic counts the results are satisfying for about two thirds of the counts. Traffic in the model tends to move to smaller roads and closer to the center of Trondheim and it can lead to relatively large deviations in the model. The figures for freight are satisfying for half of the level 1 counting's, but probably worse for the counts from Trondheim. On these counts the length of the vehicles has not been registered and thus cannot know the proportion of goods here. The test of how the number of iterations affects the frame numbers shows that there are reasonably good results with 5 iterations. 7 iterations are still recommended as the test is conducted only once per type iteration and the results must therefore be considered to be relatively uncertain.

At the end of the paper it is proposed a number of topics and measures for regional transport models in general and RTM DOM Nidaros that would be interesting to work on. These include sensitivity analysis, calibration of public transportation, new goods matrix, improving implementation of the parking conditions and it is suggested to do a survey to validate and improve the working objectives by calibrating the transport models.

Innholdsfortegnelse

Forord	v
Sammendrag	vii
Summary	ix
Innholdsfortegnelse	xi
1. Innledning.....	1
2. Introduksjon til emnet	3
2.1. Generelt om transportmodeller	3
2.2. 4-trinnsmodellen	10
2.3. Kalibrering og validering av RTM DOM Nidaros	12
2.4. Hva er rammetall?	16
2.5. Overgang fra rammetall fra Tramod_By til totale turtall med reisehensikt- og reisemiddelfordeling	18
3. Metoder	21
3.1. Bearbeiding av RVU-data til rammetall	21
3.2. Kjøre DOM Nidaros for å få rammetall	29
3.3. Rammetallskalibrering av DOM Nidaros	30
3.3.1. Diskusjon: Produksjon av rammetall fra RTM og rammetallskalibrering	31
3.4. Validering av modellen	32
3.5. Rimelighetskontroll: Resultater gitt med I3-parameterene opp mot tellinger	33
3.6. Kontrollere trafikken i flere snitt i Trondheim	39
3.7. Justeringer i nettverket oppdaget ved validering av modellen	43
4. Resultatpresentasjon.....	47
4.2. Rammetallskalibrering av DOM Nidaros	52
4.3. Hvordan påvirker antall iterasjoner de totale rammetallene?	59
4.4. Kontrollerer nøkkeltall i modellen	60
4.5. Validering av modellen opp mot tellinger	62

4.6. Kontrollere trafikken i flere snitt i Trondheim	66
5. Diskusjon av resultater	69
6. Hvordan kunne modellen vært bedre og forslag til videre arbeid.....	73
7. Referanser.....	75
8. Vedlegg	I
8.1. Vedlegg 1 - Oppgavetekst	I
8.2. Vedlegg 2 – Scenarioreport DOM_Nidaros	IV
8.3. Vedlegg 3 – Nye parameterfiler	XV

Figurliste

Figur 1 - Kart over området for DOM Nidaros (Kartverket, 2013).	2
Figur 2 - Ulike typer modeller (Bang, 2013).....	4
Figur 3 - Flowchart for RTM applikasjonen	6
Figur 4 - Eksempel på programmoduler: Bilholdsmodellen.....	7
Figur 5 - Eksempel på resultat CUBE kan produsere: Trafikkmengder	7
Figur 6 - 4-trinnsmodellen.....	10
Figur 7 - Kalibreringsprosessen	12
Figur 8 - Data view i SPSS.....	15
Figur 9 - Eksempel på turretureise.....	25
Figur 10 - Klassifisert turkjede med eksempel på reisemål	25
Figur 11 – Kalibreringsprosessen.....	30
Figur 12 - Kart over Nivå 1-tellinger	35
Figur 13 - Tellinger Trondheim øst.....	36
Figur 14 - Tellinger Trondheim sentralt.....	37
Figur 15 - Tellinger Trondheim sør.....	37
Figur 16 - Oversiktskart Trondheim vest	39
Figur 17 - Oversiktskart for snitt Elgesetergate og Prinsens gate	40
Figur 18 - Snitt ved Brattøra	41
Figur 19 - Oversiktskart snitt Leangen.....	42
Figur 20 - Lenke på E6 Melhus der farten måtte endres	43
Figur 21 - Veger som ikke er ferdigstilt	44
Figur 22 - Olav Tryggvasons gate kodet som kollektivgate	44
Figur 23 - Hastighet på rampe endret p.g.a kurvatur.....	45
Figur 24 - ÅDT for vegger i snitt Trondheim vest er vist med rødfarge.....	66
Figur 25 - ÅDT over snitt på Brattøra.....	67
Figur 26 - ÅDT for vegger i snitt Leangen er vist med rødfarge	68
Figur 27 - Bompenger ved Sluppen	71

Tabelliste

Tabell 1 - Sjekkliste og elementer som blir kontrollert.....	14
Tabell 2 -Eksempel på rammetall, satt inn i Excel og lagt til beskrivelser	17
Tabell 3 - Rammetall fra Tramod_By (YDT)	18
Tabell 4 - Totale antall reiser i DOM Nidaros (ÅDT)	18
Tabell 5 - Faktorer for å beregne ÅDT fra YDT.....	19
Tabell 6 - Reisehensikter i Tramod_By og i RVU	23
Tabell 7 - Reisemiddel i Tramod og i RVU	24
Tabell 8 - Personer intervjuet over 13 år ved mandag-fredag utenom juli.....	27
Tabell 9 - Kommuner dekket av DOM Nidaros.....	29
Tabell 10 - Forslag til arbeidsmål for nøkkeltall i transportberegninger (Tørset, Validering av RTM Region øst, 2010).....	32
Tabell 11 - Registreringsgrupper for lengdeklassifisering (Tørset, Godsmatriser til RTM for EFFEKT 6 - beregninger, 2006)	33
Tabell 12 - Vegklassifisering etter HB 146.....	34
Tabell 13 - Forslag til arbeidsmål for nettfordeling	35
Tabell 14 - Vekting for kommunene i DOM Nidaros	48
Tabell 15 - Antall reiser i RVU 2009 fordelt etter reisehensikt	49
Tabell 16 - Reiser fordelt utreiser/hjemreiser	49
Tabell 17 - Fordeling av reiser for bosatte i Trondheim kommune med data hentet fra RVU.....	49
Tabell 18 - Reisehensiktfordeling fra RVU	50
Tabell 19 - Reisehensiktandeler for Trondheim hentet fra RVU	50
Tabell 20 - Turer uten tilbud	51
Tabell 21 - Turer overført til andre transportmiddel	51
Tabell 22 - Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM med R1-parametere	52
Tabell 23 - Hvor mye har rammetallene fra RTM endret seg fra parameter R1 til I1	53
Tabell 24 - Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM med I1-parametere	54
Tabell 25 - Hvor mye har rammetallene fra RTM endret seg fra parameter I1 til I2.....	55
Tabell 26 - Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM med I2-parametere	56
Tabell 27 - Hvor mye har rammetallene fra RTM endret seg fra parameter I2 til I3.....	57
Tabell 28 - Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM med I3-parametere	58
Tabell 29 - Differanse mot 10 iterasjoner	59

Tabell 30 – Sammenligning av reisemiddelandeler fra rammetallene til RTM DOM Nidaros og RVU 2009	60
Tabell 31 - Sammenligning av reisehensiktandeler fra rammetallene til RTM DOM Nidaros og RVU 2009	61
Tabell 32 - Kontroll av nivå 1 tellinger opp mot resultat fra RTM.....	62
Tabell 33 - Sammenligning av godsandelen ved tellinger opp mot RTM i 2012	63
Tabell 34 - Utvalg av tellinger utført i 2011	64

1. Innledning

Denne masteroppgaven er utarbeidet av NTNU-student Vegard Brun Saga etter forslag fra Statens Vegvesen Region Midt ved Tora Moan. Oppgaven består i å kalibrere og validere den Regionale transportmodellen DOM Nidaros som dekker store deler av Nord- og Sør-Trøndelag. Denne transportmodellen har en viktig betydning for strategiske transportanalyser i Trøndelag. I takt med økende krav til dokumentasjon ved utredninger knyttet til Nasjonal transportplan (NTP) og konseptvalgutredninger (KVU) blir gode grunnlagsdata stadig viktigere. Derfor er det vesentlig at en modell som DOM Nidaros blir kalibrert og validert på en god måte for å kunne gi troverdige resultater og for å kunne vurdere feilmarginene i trafikk tallene.

Rapporten introduserer i første del av oppgaven nødvendig og viktig bakgrunnskunnskap om emnet. Deretter blir fremgangsmåten beskrevet i syv oppdelte kapitler. For hvert underkapittel blir feilkildene og hensyn en bør ta knyttet til metoden diskutert. Resultatene blir deretter presentert og diskutert. Her blir i tillegg forslag videre diskutert.

Omfanget av arbeidet tilsvarer 21 ukers studietid. Dette har ført til at kalibreringen av oppgaven begrenser seg i hovedsak til rammetallskalibrering. Valideringen tar for seg trafikk tall fra tellinger, kontroll av antatt interessante snitt i Trondheim og kontroll av enkelte nøkkeltall i modellen som reisehensiktfordeling og totale turtall. Det har også blitt gjort enkelte justeringer i nettverket som blant annet endring av EFFEKT-hastighetene for Elgesetergate i Trondheim. Dette ble gjort med bakgrunn i at dagens hastighet i modellen ikke tok hensyn til forsinkelser grunnet lyskryss.

Området DOM Nidaros dekker er vist på kart i Figur 1.



Figur 1 - Kart over området for DOM Nidaros (Kartverket, 2013).

2.Introduksjon til emnet

2.1.Generelt om transportmodeller

Transportmodellene skal bidra til et forbedret beslutningsgrunnlag for transportetater, kommuner og private utbyggere. En transportmodell beregner et sannsynlig transportmønster basert på hvor folk bor, hvor arbeidsplassene og andre aktiviteter er plassert, transporttilbudet i modellområdet og hvilke kostnader som er knyttet til transporttilbudet (Kleven, 2013).

En transportmodell er bygd for å gjenspeile virkeligheten. Data fra reisevaneundersøkelser (RVU) benyttes for å produsere en realistisk modell benyttes for å kartlegge reisevaner.

Statisk Sentralbyrås informasjon om bosetning, lokalisering av arbeidsplasser og inndeling i grunnkretser beskriver arealbruken i modellen. Informasjon om dagens og fremtid arealbruk er gjerne hentet inn fra kommunedelplaner og fylkesdelplaner. Vegnettet beskrives bl.a. ved hjelp av National Vegdatabank (NVDB), imens data om kollektivtrafikken må innhentes fra kollektivselskaper.

2.1.1.Hva kan man bruke transportmodeller til?

De regionale transportmodellene blir i stor grad brukt til å analysere endringer på transportlenkenettet. Lenker er bl.a. vegene og fergene som knytter sonene sammen. Disse analysene blir gjerne kalt strategiske og kan være forkorting av lenker, veiavgift, fergeavløsningsprosjekter og endring på enkelte strekninger. Transportmodeller kan også brukes for å analysere hvordan endringer i demografi og arealbruk påvirker transportrutene og trafikkmengdene. I tillegg kan en vurdere endringer i kollektivtilbudet ved endrede takster, ruter og frekvensen i rutetilbudet.

Resultatene fra transportmodellen kan videre benyttes til å beregne de samfunnsøkonomiske virkningene av de ulike scenariene ved hjelp av programmet EFFEKT. Analysene av effektene ulike tiltak har blitt gjort på en konsistent måte i transportmodeller (Tørset, Regionale modeller for persontransport - Modellbeskrivelse, 2008).

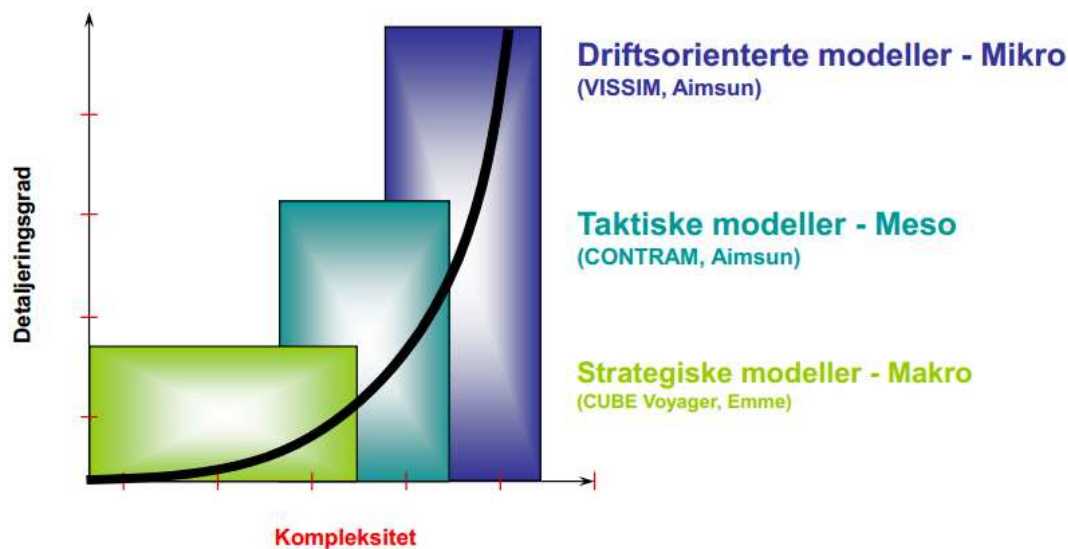
Det er viktig å merke seg at usikkerheten ved beregningene øker desto lengre frem i tid vi ser. I tillegg vil transportmodellen alltid være en forenkling av virkeligheten og vil ikke gi en fasit, men bør være et konstruktivt bidrag inn i en diskusjon for å kunne vurdere effekter av ulike tiltak (Kleven, 2013).

2.1.2. Ulike typer modeller

Transportmodeller deles ofte inn i tre typer modeller, **makro**, **meso** og **mikro** vist i Figur 2. Regionale transportmodeller faller inn under kategorien **makro** modeller, som ofte også kalles strategiske modeller. En benytter gjerne **makro**-modeller for å se nærmere på trafikkstrømmene for større geografiske områder, som for eksempel RTM DOM BTV som tar for seg Buskerud, Telemark og Vestfold. En benytter ÅDT (årsdøgntrafikk) som mål på trafikkmengdene i makro-modeller og kapasiteten blir definert på lenker. Makro-modeller benytter seg av 4-trinnsmetodikken, med trinnene Turproduksjon, Turfordeling, Reisemiddelvalg og Nettfordeling, metodikken blir beskrevet nærmere senere i oppgaven.

Meso-modeller tar for seg nettfordelingen til trafikken som er basert på timestrafikk (kjt/t). På den måten kan en simulere trafikken i f.eks. kun den mest trafikkerte timen. Her er adferden til kjøretøyene generalisert, men hvert enkelt kjøretøy er med i modellen. Det geografiske området kan være på størrelse med en by.

Mikro-modeller ser i likhet med meso-modeller kun på nettfordeling basert på timestrafikk. Det geografiske området kan være så lite som en rundkjøring og kjøretøyene i mikro-modeller er simulert med individuell adferd.



Figur 2 - Ulike typer modeller (Bang, 2013)

Navnene i parentes i Figur 2 - Ulike typer modeller er eksempler på egnet programvare som kan benyttes for å kjøre de ulike typene av modeller.

2.1.3.RTM-modeller

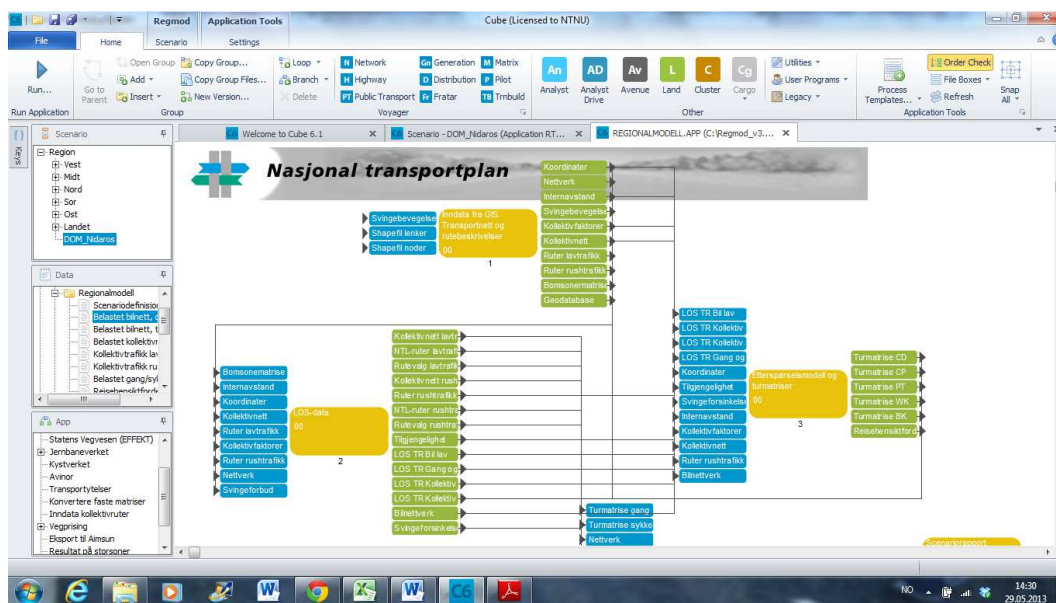
De **regionale transportmodellene (RTM)** tar for seg personreiser kortere enn 100 kilometer og er delt opp i fem regioner bestemt etter Statens Vegvesens regioner (Sør, Vest, Midt, Nord og Øst). På mer overordna nivå finnes den **nasjonale transportmodellen (NTM5)** som tar for seg personreiser på over 100 kilometer. I tillegg finnes det en **internasjonal transportmodell (ITM)** som tar for seg personreiser over 100 kilometer til og fra Norge.

RTM består av to modeller, bilholdsmodellen og selve transportmodellen. Bilholdsmodellen produserer resultater med hvor god tilgang til bil personene i en sone har. Årsaken til at RTM er delt opp i disse to modellene er praktisk. Ettersom bilholdsmodellen kan brukes for alle scenarier for modellområdet og for ulike prognoseår er det tidsbesparende og kun kjøre transportmodellen på nytt, uten å måtte beregne bilholdet på nytt hver gang.

Regionale transportmodeller benytter en soneinndeling etter inndelingen av grunnkretser gitt av Statistisk sentralbyrå. Dette forenkler innhenting av ønsket informasjon gjeldende sonenes befolkning og trafikkattraherende aktiviteter i sonen. Da de regionale transportmodellene dekker svært store områder, har det vært nødvendig å etablere geografisk mindre **delområdemodeller (DOM)** for å få ned beregningstiden. DOM Nidaros som blir behandlet i denne oppgaven er en slik delområdemodell.

2.1.4. Programverktøyet CUBE

I Norge benyttes programverktøyet CUBE, produsert av Citilabs, for å kjøre RTM, men tidligere har også EMME/2 og Trips blitt benyttet. RTM blir hentet inn og kjørt som en applikasjon i CUBE og på samme måte kjører man også NTM5. Når man aktiverer applikasjonen kommer det såkalte Flowchartet opp, her vises og styres alle oppgavene som modellen skal utføre og man kan gå inn på de ulike undergruppene for å endre/kjøre enkeltgrupper av modellen, f.eks. kan man kjøre kun Etterspørselsmodellen Tramod_By eller kun Scenariorapport. I Figur 3 vises Flowchartet for RTM applikasjonen i CUBE.

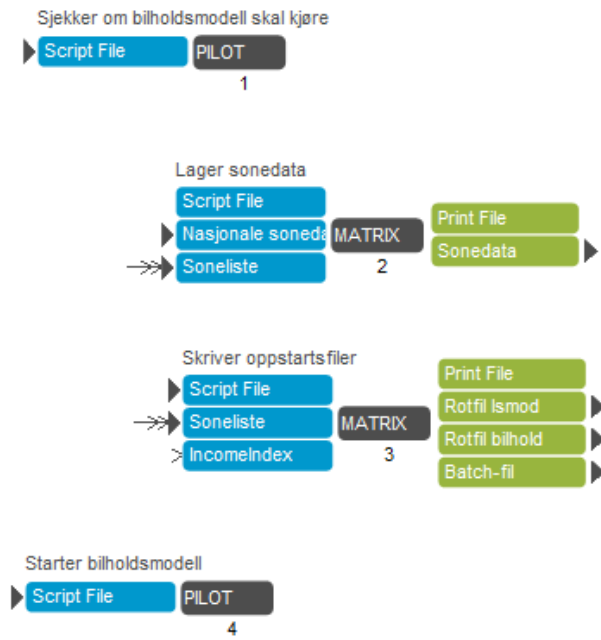


Figur 3 - Flowchart for RTM applikasjonen

CUBE er et åpent system hvor bruker uavhengig kan sette sammen en rekke tilgjengelige programmer med tilhørende scripting-filer for å kontrollere og utføre ønskede beregninger. CUBE er hovedsakelig delt inn i fire ulike moduler:

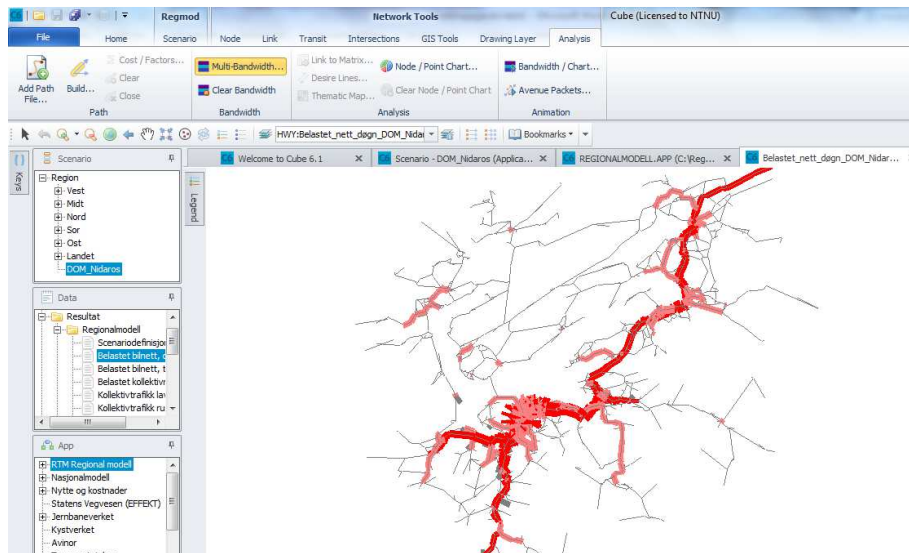
- NETWORK - For bearbeiding av transportnettene.
- MATRIX - For bearbeiding av matriser; takst, LoS osv.
- HIGHWAY - Funksjoner tilknyttet bil.
- PUBLIC TRANSPORT - Funksjoner tilknyttet kollektiv.

Disse programmene henter inn inndatafiler vist med de lyseblå boksene i Figur 4 og produseres et gitt antall utdatafiler vist med grønne bokser. Til hver programmodul kreves det en inndata-script fil som kontrollerer modulen. Scriptfilen inneholder globale parametere og definisjoner av hva som ønskes generert (PROSAM, 2010).



Figur 4 - Eksempel på programmoduler: Bilholdsmodellen

Når man har produsert resultater kan en som i Figur 5 se på kart hvor det er størst trafikkmengder i vegnettet.



Figur 5 - Eksempel på resultat CUBE kan produsere: Trafikkmengder

2.1.5. Etterspørselsmodellen Tramod_By

Tramod_By inngår som en del av regionale transportmodeller. Den produserer alle de korte reisene, her definert som reiser under 100 kilometer. Tramod_By tar for seg reiser innad i Norge og baserer seg på den nasjonale reisevaneundersøkelsen RVU 2009. Som tidligere nevnt er soneinndelingen for Tramod_By grunnkretser og enheten for antall reisende er yrkesdøgntrafikk (YDT). Etterspørselsmodellen er den delen av systemet som håndterer befolkningens valg knyttet til turproduksjon, valg av reisemiddel og valg av reisemål. Modellering av disse valgene benytter input fra både nettverksmodell og modell for biltilgang og kjøres også dynamisk i iterasjon mot disse for å oppnå likevekt (PROSAM, 2013).

2.1.6. LoS-data

LoS-data eller tidligere kalt «transportkvalitetsdata» benyttes til å beregne «kostnaden» ved å foreta reiser fordelt etter transportmiddel. Dette regnes ut ved hjelp av faktorer som tid, kostnad og distanse. Faktorene for hva tid koster er avhengig av formålet med reisen. En tjenestereise foretatt med bil er dyrere per minutt enn en reise foretatt i private ærend. RTM er bygd opp som en multinomisk logitmodell, der en antar at de reisende velger det beste reisealternativet. Resultatene fra LoS-data brukes som input i etterspørselsmodellen som videre beregner hvilket reisemiddel og reisemål som blir valgt (PROSAM, 2013).

2.1.7. EFFEKT-hastigheter

Tiden som benyttes for å beregne LoS-dataene avhenger i stor grad av hastigheten som er definert på de enkelte lenkene. Disse hastighetene blir korrigert etter hastighetene produsert i programmet EFFEKT. Det vil si at hastighetene blir justert for å tilpasses det virkelige hastighetsnivået på vegen. På krappe og svingete veger kan hastigheten bli justert til lavere enn fartsgrensen og andre steder kan den justeres til høyere enn fartsgrensen. I EFFEKT-fila er kolonne 1 fra-node, 2 er til-node, 3 er effekt-hastighet for lettere kjøretøy, 4 er effekt-hastighet for tunge kjøretøy og kolonne 5 er kapasitet på lenken.

2.1.8.RVU 2009

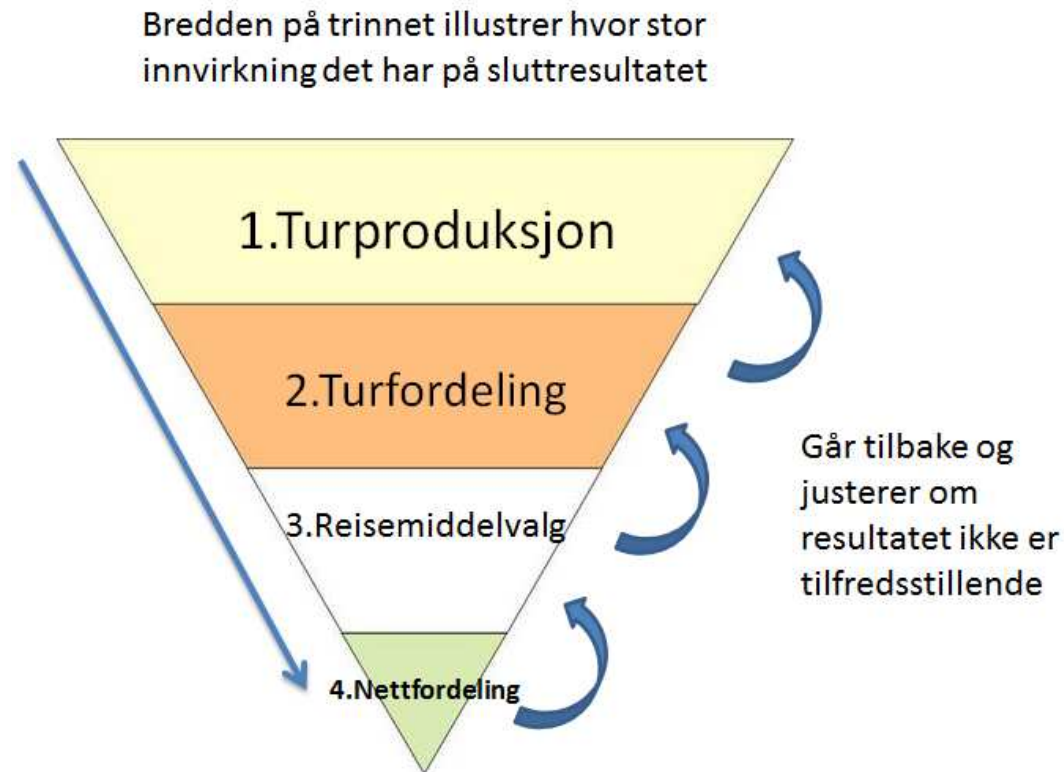
RVU 2009 står for den nasjonale reisevaneundersøkelsen fra året 2009. Undersøkelsen fra 2009 er den sjette i rekken og tar for seg i underkant av 29 000 personer over 13 år jevnt fordelt over Norge. I tillegg ble det i enkelte regioner som Trondheimsregionen foretatt supplerende intervjuer for å få samlet ett sterkere datamateriale.

Formålet med de nasjonale reisevaneundersøkelsene er å kartlegge befolkningens reiser med hensyn på transportmidler, formål med reisen og informasjon om personen som foretok reisen. Ut fra dette vil man kunne undersøke hvordan reiseaktiviteten varier mellom ulike befolkningsgrupper, hvorfor folk reiser, hvordan folk reiser og man kan se på det totale omfanget av reisene (Vågane, Brechan, & Hjorthol, 2011).

Intervjuene i RVU 2009 er foretatt ved at intervjuobjektene registrerte sine reiser utført en angitt dag, samt lange reiser den siste måneden. Dagen etter registreringsdagen ble intervjuobjektene oppringt for å registrere reiseaktiviteten over telefon.

2.2. 4-trinnsmodellen

For transportmodellering står 4-trinnsmodellen sentralt når en skal beskrive prosessen for å skape en transportmodell.



Figur 6 - 4-trinnsmodellen

Som illustrert i Figur 6 er det svært viktig at en treffer godt med turproduksjonen for transportmodeller. Om antall turer i modellen er fullstendig galt vil man ikke kunne se de riktige innvirkningene på transportnettet på de tiltakene man ønsker å undersøke.

2.2.1. Turproduksjon

Turproduksjonsberegningene gir hvor mange reiser som starter og ender i en sone over en gitt periode, gjerne et døgn. Turproduksjonen avhenger av arealbruken i de ulike sonene. En stor arbeidsplass som Statoilbygget på Lade i Trondheim vil attrahere vesentlig med trafikk. Dog vil turproduksjonen til en arbeidsplass som denne bidra til mindre trafikk i helgene, mens det er motsatt for Pirbadet som bidrar til størst trafikk i helgene. Antall reiser avhenger i stor grad også av antall hushold og karakteristikk til disse husholdningene (bl.a. inntekt, sysselsetting og bilhold) (Statens Vegvesen, 1988).

2.2.2.Turfordeling

Fordeling av reisene i RTM er basert på en gravitasjonsmodell-teori. Det vil si at modellen tar for seg trafikken som blir skapt i en sone og fordeler den ved hjelp av to fordelingsvekter:

1. Antall turer en sone tiltrekker
2. Et uttrykk for reisemotstanden mellom sonen som skaper trafikk og sonen som tiltrekker trafikk. For RTM benyttes LoS-data til å beskrive dette.

I RTM er det etterspørselsmodellen Tramod_By som produserer både trinn 2. Turfordeling og trinn 3. Reisemiddelvalg.

2.2.3.Reisemiddelvalg

I dette trinnet produserer modellen reisemiddelfordelingen av turene som er gitt ved antall og destinasjonen i trinn en og to. Reisemiddelfordelingen avhenger av kjennetegn på trafikantene i sonen det reises fra, dette gjelder bl.a. førerkortinnehav og bilhold, samt parkeringsmulighetene i sonen det reiser til.

2.2.4.Nettfordeling

I dette trinnet blir reiserutene for de gitte reisene bestemt.

I RTM foregår nettfordelingen som en egen programgruppe med undergrupper for bil, kollektiv og gruppa gang og sykkel.

For kollektivruter antar man at arbeidsreiser foregår i rushtrafikken og de resterende reisehensiktene i lav-trafikk. Det er ikke lagt inn kapasitetsbegrensninger på kollektivtrafikken.

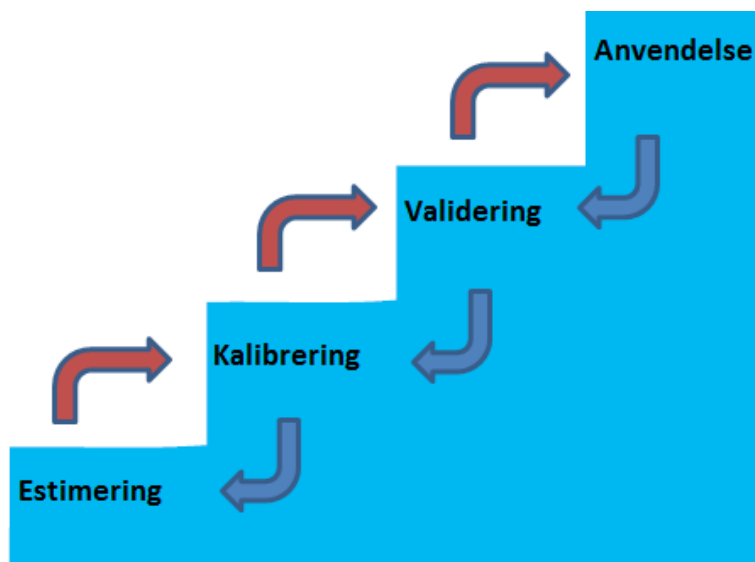
2.3. Kalibrering og validering av RTM DOM Nidaros

2.3.1. Generelt om kalibrering og validering

Validering av en modell går ut på å teste hvor godt modellen stemmer med virkeligheten samt hvor lett det er å gjenskape disse resultatene ved flere kjøring. Med tanke at stadig flere av beslutningene innen samferdsel fattes på bakgrunn i modellresultater, er god kalibrering og validering av modellene svært viktig.

Prosessen for å skape og validere en modell kan deles inn i fire trinn. Det første som må utføres er modell **estimering**, her benyttes statistiske data til å estimere lokale parametere for modellen. Deretter skal modellen **kalibreres**, dvs. parameterne justeres slik at resultatene modellen produserer stemmer overens med tellinger utført i området. Det neste trinnet er **validering** av modellen, her skal alle modellkomponentene **valideres** for å forsikre om at rimelige resultater blir produsert, og at observerte vilkår blir reproduisert. Dersom uavhengig datasett er tilgjengelig, bør disse benyttes til å validere de enkelte komponentene i modellen.

Det siste trinnet i å etablere en modell er **anvendelse**. Her kontrolleres det hvordan modellen responderer på endringer i systemet og om resultatene er troverdig med tanke på prognoser for fremtiden. I Figur 7 - Kalibreringsprosessen illustrerer prosessen om hvordan man må gå ett trinn ned for å korrigere om man oppdager vesentlige feil.



Figur 7 - Kalibreringsprosessen

Det er svært viktig med gode registreringer når en modell skal kalibreres. Om registreringene er mangelfulle eller svært usikre, bør en være forsiktig med å gjøre endringer i parameterne.

2.3.2. Valideringskontroll

En kan dele valideringskontroll grovt inn i to typer, rimelighetskontroll og sensitivitets tester.

Rimelighetskontroll: Dette går ut på å sjekke parameterne og resultater fra modellen opp mot observerte data og parametere fra andre regioner. En bør evaluere modellen ut fra hva en anser som en akseptabel feilmargin, om modellen gir resultater ut ifra teoretiske og logiske forventninger samt om resultatene er jevne for hver kjøring av modellen.

Sensitivitetstester: Dette gjøres ved å se på hvor sensitiv modellen er opp mot endringer i ulike variabler, f.eks. for parkeringskostnader, bompenger og frekvens på kollektivtilbud. Sensitivitetsanalyser bør gjøres for alle komponentene i en transportmodellprosess før en kan ta i bruk modellen for trafikkprognoser.

2.3.3. Eksempel på sjekkliste ved kalibrering og validering av transportmodeller

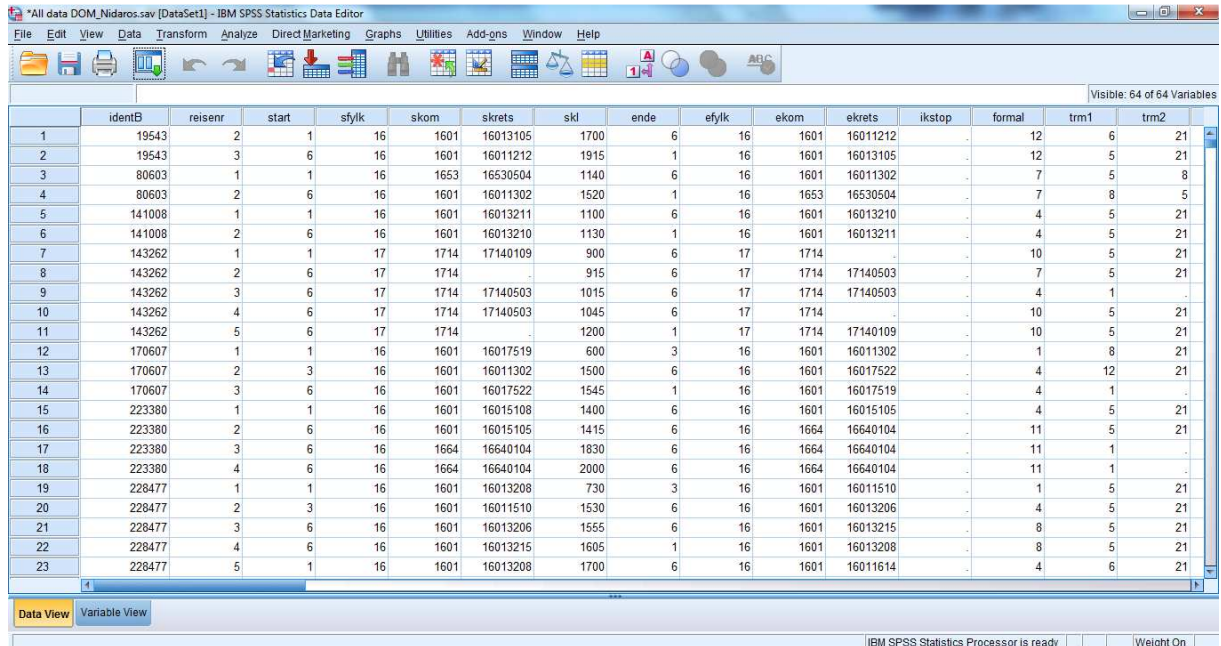
Trude Tørset har i laget en sjekkliste ved kalibrering og validering (Tørset, Validering av RTM Region øst, 2010). Denne er gjengitt under i Tabell 1 og kan være et nyttig verktøy for å komme i gang med kalibrering- og valideringsprosessen.

Tabell 1 - Sjekkliste og elementer som blir kontrollert

Turfrekvens
Antall turer pr. person (evt. fordelt etter reisehensikt)
Antall arbeidsturer pr. arbeidsplass
Turfordeling
Turlengdefordeling (i tid og avstand)
Matriseelementer, dvs reise mønster
Reisemiddelfordeling
Reisemiddelandeler
Bilbelegg
Reiselengdefordeling pr. reisemiddel
Elastisiteter
Implisitt tidsverdier
Vegnettsfordeling
Reiselengde pr. person
Reisetid pr. person
Trafikktall på snitt
Trafikktall på enkeltlenker
Fordeling av gående og kollektivtrafikanter på kollektivlenkene
Antall påstigende for kollektivselskap
Antall påstigende for bestemte linjer
Totaltid på kollektivturene

2.3.4.SPSS (Statistical Product and Service Solutions)

SPSS er eid av IBM og er et dataprogram som benyttes for statistisk analyse. Programmet gjør det enkelt å analysere og sortere store mengder data. SPSS gjør at man f.eks. kan plukke ut de tilfellene fra reisevaneundersøkelsen man ønsker å studere og deretter se på fordelingen mellom disse. Eksempel på skjermbilde fra SPSS er vist i Figur 8.



The screenshot shows the SPSS Data Editor interface. The title bar reads '*All data DOM_Nidaros.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor'. The menu bar includes File, Edit, View, Data, Transform, Analyze, Direct Marketing, Graphs, Utilities, Add-ons, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and analysis. The main window displays a data view with 23 rows and 17 columns. The columns are labeled: identB, reisenr, start, sfylk, skom, skrets, skl, ende, efylk, ekom, ekrets, ikstop, formal, trm1, and trm2. The data is organized into rows, with the first row being row 1 and the last row being row 23. The status bar at the bottom indicates 'IBM SPSS Statistics Processor is ready' and 'Weight On'.

	identB	reisenr	start	sfylk	skom	skrets	skl	ende	efylk	ekom	ekrets	ikstop	formal	trm1	trm2	
1	19543	2	1	16	1601	16013105	1700	6	16	1601	16011212	.	12	6	21	.
2	19543	3	6	16	1601	16011212	1915	1	16	1601	16013105	.	12	5	21	.
3	80603	1	1	16	1653	16530504	1140	6	16	1601	16011302	.	7	5	8	.
4	80603	2	6	16	1601	16011302	1520	1	16	1653	16530504	.	7	8	5	.
5	141008	1	1	16	1601	16013211	1100	6	16	1601	16013210	.	4	5	21	.
6	141008	2	6	16	1601	16013211	1130	1	16	1601	16013211	.	4	5	21	.
7	143262	1	1	17	1714	17140109	900	6	17	1714	.	.	10	5	21	.
8	143262	2	6	17	1714	.	915	6	17	1714	17140503	.	7	5	21	.
9	143262	3	6	17	1714	17140503	1015	6	17	1714	17140503	.	4	1	.	.
10	143262	4	6	17	1714	17140503	1045	6	17	1714	.	.	10	5	21	.
11	143262	5	6	17	1714	.	1200	1	17	1714	17140109	.	10	5	21	.
12	170607	1	1	16	1601	16017519	600	3	16	1601	16011302	.	1	8	21	.
13	170607	2	3	16	1601	16011302	1500	6	16	1601	16017522	.	4	12	21	.
14	170607	3	6	16	1601	16017522	1545	1	16	1601	16017519	.	4	1	.	.
15	223380	1	1	16	1601	16015108	1400	6	16	1601	16015105	.	4	5	21	.
16	223380	2	6	16	1601	16015105	1415	6	16	1664	16640104	.	11	5	21	.
17	223380	3	6	16	1664	16640104	1830	6	16	1664	16640104	.	11	1	.	.
18	223380	4	6	16	1664	16640104	2000	6	16	1664	16640104	.	11	1	.	.
19	228477	1	1	16	1601	16013208	730	3	16	1601	16011510	.	1	5	21	.
20	228477	2	3	16	1601	16011510	1530	6	16	1601	16013206	.	4	5	21	.
21	228477	3	6	16	1601	16013206	1555	6	16	1601	16013215	.	8	5	21	.
22	228477	4	6	16	1601	16013215	1605	1	16	1601	16013208	.	8	5	21	.
23	228477	5	1	16	1601	16013208	1700	6	16	1601	16011614	.	4	6	21	.

Figur 8 - Data view i SPSS

2.4.Hva er rammetall?

Dette begrepet brukes vanligvis om aggregerte tall for turproduksjon fordelt på reisehensikter og reisemidler. Rammetallene fra modellen er gitt ved tre ulike klasser av reiser. Disse klassene er TRR, LEG 1 og LEG 2 (PROSAM, 2013).

TRR, tur-returreiser:

Reiser som starter fra bostedet og er innom kun ett formål og returnerer tilbake til bostedet. Her telles kun utreisene.

LEG 1:

Dette er reiser som starter i bostedet og ender i et formål, men som IKKE returnerer til bostedet direkte etter dette. De kalles LEG 1 fordi reisene er første ledd i en turkjede.

LEG 2:

Er reiser fra et formål til et annet formål, f.eks. fra dagligvarebutikk til treningsstudio. Disse reisene kalles andre ledd av turkjeden og innebefatter alle reisene mellom LEG 1 og hjemreisen.

Fra CUBE får en ut en tekstfil som gir reisene for TRR, LEG 1 og LEG 2, der TRR er tur-returreiser, LEG 1-reiser er reiser fra bostedet og LEG 2-reiser er reiser fra et formål til et annet.

For å finne rammetallene for et modellområde må total antall utreiser og hjemreiser kalkuleres. De totale antall utreiser er lik summen av TRR, LEG 1 og LEG 2. For å finne antall hjemreiser summeres TRR- og LEG 1-reisene da disse reisene må ha en tilsvarende hjemreise, LEG 2-reisene regnes ikke med da disse er reiser fra et formål til et annet formål. Eksempel på rammetall er vist i Tabell 2.

Tabell 2 -Eksempel på rammetall, satt inn i Excel og lagt til beskrivelser

Totalt TRReiser:						
	Bilfører	Bilpass.	Kollektiv	Sykkel	Gang	
Arbeid	28903	2488	8329	3735	4872	
Tjeneste	5426	624	700	77	805	
Fritid	16772	8130	3307	2326	11485	
Hente/bringe	19120	1191	290	318	1662	
Privat	36194	10697	3939	1854	18133	
Sum	106414	23130	16565	8309	36957	
LEG 1 Totals:						
	Bilfører	Bilpass.	Kollektiv	Sykkel	Gang	
Arbeid	31718	2144	3496	3514	4210	
Tjeneste	7281	443	587	66	687	
Fritid	14980	4299	1824	1229	6249	
Hente/bringe	20246	1189	291	317	1658	
Privat	31171	5853	2445	1046	10460	
Sum	105395	13929	8643	6172	23264	
LEG 2 Totals:						
	Bilfører	Bilpass.	Kollektiv	Sykkel	Gang	
Arbeid	15765	1620	977	595	2669	
Tjeneste	11960	866	1203	941	1585	
Fritid	18838	3727	1777	1205	5818	
Hente/bringe	14771	1647	972	743	2670	
Privat	44057	6071	3714	2687	10524	
Sum	105392	13931	8643	6172	23267	

2.5.Overgang fra rammetall fra Tramod_By til totale turtall med reisehensikt- og reisemiddelfordeling

Det er viktig å ha klart for seg forskjellen mellom resultatene produsert Tramod_By og de totale antall reiser, se tabellene Tabell 3 og Tabell 4. De to viktigste forskjellene mellom rammetall produsert fra Tramod_By og reisehensiktsfordeling produsert av RTM, er at alle reiser er tatt med i scenariorapporten (RTM) og at disse reisene representerer ÅDT-tall. I tillegg korrigeres det for eventuelle problemer knyttet til tilgjengelighet.

Tabell 3 - Rammetall fra Tramod_By (YDT)

Tabell 7: Rammetall fra Tramod_By, antall turer (YDT)

	Arbeid	Tjeneste	Fritid	Hentebringe	Privat	RM. fordeling
Bilfører	144601	77881	121928	96713	206114	647238
Bilpassasjer	11568	7150	47449	9113	55181	130460
Kollektiv	18171	7685	13899	2484	14179	56418
Gang	25260	9069	61869	15291	84647	196136
Sykkel	21716	7104	15868	3258	14779	62726
Totalt RH	221317	108890	261013	126859	374900	1092979

Tabell 4 - Totale antall reiser i DOM Nidaros (ÅDT)

Tabell 10: Reisemiddel- og reisehensiktsfordeling (ÅDT)

Reisemiddel	Turer	Andel	Arbeid	Tjeneste	Fritid	Hentelevere	Privat	Skole	Flyplass	Gods	NTM5
Bilfører	628722	53%	111867	60099	134921	86896	192463	21833	2398	10214	8030
Bilpassasjer	131280	11%	8772	4522	52433	7955	51478	0	0	0	6120
Kollektiv	93130	8%	13545	4632	13496	1634	11725	41985	3175	0	2938
Gang	272279	23%	19528	7347	70253	14236	80496	80419	0	0	0
Sykkel	55355	5%	16757	4530	17504	2793	13771	0	0	0	0
Totalt	1180764		170468	81131	288608	113513	349932	144236	5573	10214	17089

Rammetallene som modellene produserer består kun av reiser produsert i Tramod_By. Derfor må det legges til flere tilleggsmatriser for å få de totale turtallene for modellområdet.

Disse tilleggsmatrisene består av:

- Skolereiser
- Godstransport
- Reiser til/fra flyplass
- Lange reiser fra NTM5, over 100 kilometer
- Buffertrafikk hentet fra 100 kilometerssonen utenfor modellområdet

Den andre viktige forskjellen mellom rammetallene fra Tramod_By og de totale reisene ligger i konverteringen fra YDT til ÅDT. Reisene blir multiplisert opp med en faktor avhengig av reisemiddel og reisehensikt, disse faktorene er vist i Tabell 5.

Tabell 5 - Faktorer for å beregne ÅDT fra YDT

Tabell 3.21: Faktorer for å beregne ÅDT fra YDT

RM	ARBEID	TJENESTE	FRITID	HENTLEV	PRIVAT	ANDRE
Bilfører	0.775	0.775	1.109	0.9	0.935	0.9
Bilpassasjer	0.775	0.775	1.109	0.9	0.935	0.9
Kollektiv	0.775	0.775	1.109	0.9	0.935	0.9
Gang	0.775	0.775	1.109	0.9	0.935	0.9
Sykkel	0.775	0.775	1.109	0.9	0.935	0.9

For enkelte turer i nettverket er det ikke mulig å benytte alle typer reisemiddel. Dette kan gjelde kryssing av fjord, tunneler og mange steder finnes det ikke et kollektivtilbud. For å rette opp i dette benyttes en tilgjengelighetsmatrise, som beskriver om det er mulig å gjennomføre reisen fra sone A til sone B med gitt reisemiddel.

For kollektivturer og skolereiser blir reisene omfordelt avhengig av kollektivtilbudet og eventuelt utilgjengelige gangforbindelser (Malmin, 2013).

Kollektivturene blir omfordelt etter følgende mønster:

1. Kollektivturer som har bruk av et kollektivmiddel mellom sonene forblir kollektivturer.
2. Kollektivturer som ikke har et kollektivmiddel, men gangmulighet, overføres til gangturmatrisen.
3. Kollektivturer som ikke har et kollektivmiddel eller gangmulighet blir forkastet.

For **skolereiser** deles reisene inn i to grupper, kollektivturer og gangturer:

Kollektivturer der det ikke er tilbud blir:

- Omfordelt til gang hvis avstanden er kortere enn 4 kilometer.
- Omfordelt til skoleskyss hvis avstanden er lenger enn 4 kilometer. Skoleskyss er en egen reisehensikt som legges ut på nettet etter korteste rute.

Gangturer hvor det ikke er mulig å gå blir:

- Omfordelt til kollektiv hvis det finnes et kollektivtilbud.
- Forkastes hvis det ikke finnes noe kollektivtilbud.

3. Metoder

I dette kapitlet blir metodene beskrevet og diskutert. Arbeidsoppgavene kan deles inn i fem prosesser:

- Bearbeide RVU-dataene til rammetall
- Kjøre RTM DOM Nidaros for å produsere rammetall
- Rammetallskalibrering av DOM Nidaros
- Validere modellen gjennom kontroll mot tellinger og nøkkeltall
- Kontrollere utvalgte snitt, justere nettverk og se hvordan endringer påvirker modellresultatene

3.1. Bearbeiding av RVU-data til rammetall

3.1.1. SPSS-datasett

Resultatene fra RVU 2009 er tilgjengelig gjennom to ulike SPSS-datasett; Personfil som har registrert alle intervjuobjektene og informasjon innhentet om dem og fil daglige reiser som har alle reisene til intervjuobjektene registrert. Nødvendig informasjon fra personfila ble valgt ut og hentet dette inn i settet daglige reiser gjennom funksjonen Merge Files hvor ID (ident_B) ble benyttet som sorteringsvariabel. Da ønsket informasjon fra disse filene var fusjonert måtte manglende data i daglige reiser-fila utbedres. Dette gjaldt i hovedsak manglende registrering av ukedag og måned. Arbeidet med å utbedre manglende informasjon ble gjort i Excel.

3.1.2. Velger reiser basert på bostedskommune

Reisene som er foretatt av personer som har registrert bostedskommune innenfor området til DOM Nidaros ble valgt. Bostedskommune er registrert med kommunenummerende på fire bokstaver i SPSS, Trondheim har for eksempel 1601. Sortering i SPSS ble gjort ved funksjonen Select Cases.

I første omgang ble dette gjort for hele området innenfor DOM Nidaros. Det ble vurdert som interessant å lage et datasett med data kun for Trondheim kommune, da den har flest intervjuobjekter i forhold til antall innbyggere.

3.1.3.Yrkesdøgntrafikk

Reisene ble deretter sortert slik at de resterende reisende tilsvarte yrkesdøgntrafikken (YDT). Bakgrunnen for at vi ser på YDT-trafikken er at dette blir benyttet i RTM. Dette ble gjort ved at reiser foretatt lørdag, søndag og juli ble sortert bort, samt reiser der dag og måned ikke var oppgitt. Reisene i juleferien og påske kunne ikke sorteres bort da det ikke var oppgitt hvilken uke reisene var foretatt i.

3.1.4.Kode reisemiddel og reisehensikt fra RVU til Tramod_Bys inndeling

Et problem ved jevnføring av reisedata fra RVU 2009 og transportberegninger fra RTM er at transportmodellen Tramod utelater en del av transportmidlene og reisehensiktene. Hvilke reisehensikter og transportmidler som er tatt med i Tramod_By ser en i Tabell 6 og Tabell 7. Overgangen fra reisehensiktene og reisemidler i RVU 2009 til Tramod_By ble utført ved hjelp av SPSS ved funksjonen Recode into Different Variables.

Tabell 6 - Reisehensikter i Tramod_By og i RVU

Tramod_By	Reisehensikt i RVU
Arbeidsreiser	Arbeidsreiser
Tjenestereiser	Tjenestereiser
Fritidsreiser	Besøksreiser
	Kino, teater, konsert
	Kafe, restaurant
	Fotballkamp, sportsarrangement
	Organiserte fritidsaktiviteter
	Reiste til fritidsbåt/marina
	Båttur
	Hyttetur
	Andre ferie-/helgereiser
Hente/levere reiser	Hente bringe følge til/fra barnehage o.l.
	Hente bringe følge til/fra sport etc.
	Andre hente-/bringereiser
Private reiser	Innkjøp av dagligvarer
	Andre innkjøp
	Service/div ærend
	Medisinske tjenester
	Annet formål
Skolereiser	Skole
Ikke med i Tramod eller RTM	Gang/syklet/jogget
	Turer gjennomfør i ferier og helger
	Vil ikke svare
	Vet ikke

Tabell 7 - Reisemiddel i Tramod og i RVU

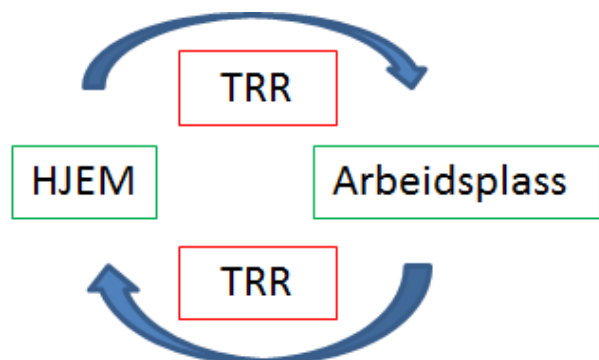
Reisemiddel i Tramod	Reisemiddel i RVU
Bilfører	Bilfører
Bilpassasjer	Bilpassasjer
Kollektiv (rutegående buss, tog, båt)	Buss/rutebil
	Tog
	Rutebåt
	Trikk
Gang	Til fots
Sykkel	Sykkel
Ikke med i Tramod	Moped
	Motorsykkel
	Drosje
	Turbuss
	T-bane
	Rutefly
	Charterfly
	Ferge
	Annen båt
	Traktor
	Snøscooter
	Annet
	Ingen flere transportmidler
	Vil ikke svare
	Vet ikke

3.1.5. Benytte sonedata for å finne riktig vektning av RVU-data

Antall personer i hver kommune ble funnet ved hjelp av en datafil i modellen for DOM Nidaros, «demogr2010_g2009». I dette dokumentet finnes befolkningsdata for alle grunnkretsene i transportmodellen, informasjonen er sortert med 5-årsintervaller og etter kjønn. Dette er gjort for å finne ut hvor mange personer hvert intervjuobjekt skal representere. Da RVU 2009 kun har intervjuet personer over 13 år, ble personer fra 14 år valgt ut. For aldersgruppen 10-14 år måtte det gjøres en forenkling ved å anta jevn aldersfordeling, 20 % av aldersgruppen ble regnet med. Vektingen for de ulike kommunene er gitt etter antall personer over 13 år i kommunene delt på antall intervjuede personer som er intervjuet under et yrkesdøgn i respektive kommune. Denne vekting ble lagt inn som en variabel i SPSS-datasettet og deretter ble reisene vektet etter variabelen gjennom funksjonen Weight Cases.

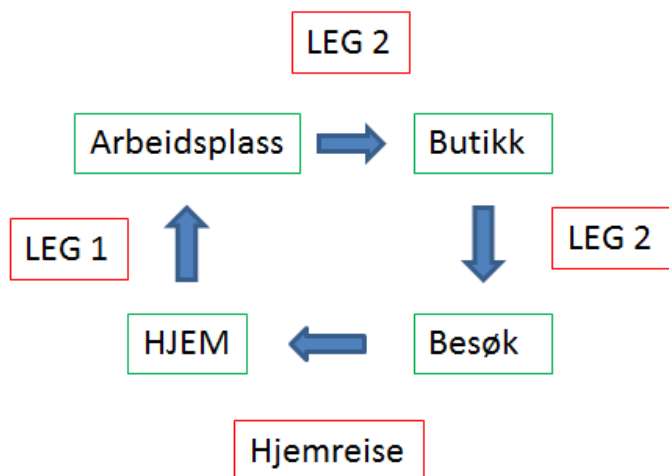
3.1.6. Skille tur-returreiser fra returreiser i RVU

Dette er gjort for å få riktig grunnlag til sammenligning av data fra RVU opp mot rammetall produsert av RTM DOM Nidaros. I rammetallene er reisene delt inn i turreturreiser (TRR), utreiser i en turkjede (LEG1) og mellomreiser (LEG 2). Derfor er det viktig å sortere turene i RVU-en til å passe dette mønsteret. I Figur 9 viser en hvordan reisene ville blitt klassifisert for RVU, men for RTM registreres kun utreisene i rammetallene, derfor ville kun reisen fra HJEM til Arbeidsplass blitt registrert som TRR reise i RTM.



Figur 9 - Eksempel på turreturreise

Turkjedene i RVU kategoriseres blir kategorisert etter rammetallene, dvs. TRR, LEG 1, LEG 2 og Hjemreiser. Eksempel på dette er vist i Figur 10. For RTM registreres ikke hjemreisene.



Figur 10 - Klassifisert turkjede med eksempel på reisemål

Arbeidet med å klassifisere reisende ble gjort ved å hente data fra SPSS-datasettet inn i Excel og ble utført ved hjelp av IF-setninger (HVIS på norsk).

3.1.7. Benytte mal fra Møreforskning for å kontrollere bearbeiding av rammetall

Møreforskning har basert seg på å sortere reisene etter reisehensikt og velger ikke å undersøke videre om de var del av en turkjede eller en turreise. For å få ønsket utvalg av RVU-en, har Jens Rekdal bearbeidet dataene etter følgende fire punkter (Møreforskning - Jens Rekdal, 2012):

- Fjerne reisehensikter og transportmåter som ikke er med i Tramod_By
- Fjerne turer som har start/endepunkter utenfor undersøkelsens dekningsområde
- Rekode reisehensikter og transportmåter til Tramod_By's inndeling
- Endre arbeidsreiser som ikke ender på eget arbeidssted til tjenestereiser

Punktene en til tre har blitt gjort tidligere i denne oppgaven, arbeidsreiser som er kodet feil er vist i neste avsnitt.

3.1.8. Endre arbeidsreiser som ikke ender opp på eget arbeidssted til tjenestereiser

Ifølge rapporten Validering av RTM Region Øst i kapittel 5.2 er det et problem at reisehensiktene arbeidsreiser og tjenestereiser feilkodet i RVU 2001 (Tørset, Validering av RTM Region øst, 2010). Dette skyldes at verken respondenter eller intervjuere har klart for seg skillet mellom arbeidsreiser og tjenestereiser. Arbeidsreiser er reiser til egen arbeidsplass og tjenestereiser er en del av arbeidet, men har ikke arbeidsplassen som reisemål.

Korrigeringen av denne feilkodingen ble utført i Excel etter at SPSS-datasettet var hentet inn. Det har blitt gått ut ifra at reiser som ikke er innom den registrerte grunnkretsen for arbeidsplassen og tidligere var registrert som arbeidsreise, egentlig er en tjenestereise. For arbeidsreiser gikk en ut ifra at reiser som startet eller sluttet i grunnkretsen for arbeidssted var en arbeidsreise. De reisene som ikke har oppgitt noe grunnkrets for arbeidsstedet, beholdes som i dag.

For å være sikre på at dataene som blir benyttet var riktig, ble hele prosessen med justering i SPSS gjort to ganger, både for Trondheim kommune og DOM Nidaros.

3.1.9.Diskusjon: Bearbeiding av til rammetall:

I SPSS datasettet måtte det gjøres en forenkling da intervjuende kun var sortert på ukedag og måned slik at juleferie og påskeferie er inne i datasettet, men juli kunne bli sortert ut. Dette gir trolig ikke noe stort utslag da den kun er snakk om maksimalt ti yrkesdager og vil i en viss grad veies opp med at en stor del av befolkningen har færre en de fire ukene i juli som sommerferie.

RVU 2009 klarer aldri å gjenspeile virkeligheten med helt korrekt, dette skyldes at datagrunnlag kun er et utvalg av befolkningen. Dette kan en se av Tabell 8 der den intervjuede personen fra Åfjord representere reisene til alle innbyggerne i Åfjord over 13 år. I Mosvik er det ingen intervjuede personer i RVU.

Tabell 8 - Personer intervjuet over 13 år ved mandag-fredag utenom juli

Sør-Trøndelag	Intervjuet RVU 2009 YDT-Juli	Bosatte per 2010
1601 Trondheim	2954	143413
1621 Ørland	4	4296
1622 Agdenes	4	1497
1624 Rissa	3	5251
1627 Bjugn	11	3847
1630 Åfjord	1	2758
1638 Orkdal	153	9364
1648 Midtre Gauldal	81	5128
1653 Melhus	200	12130
1657 Skaun	85	5347
1662 Klæbu	78	4581
1663 Malvik	206	10147
1664 Selbu	5	3306
Nord-Trøndelag		
1702 Steinkjer	28	17806
1711 Meråker	3	2134
1714 Stjørdal	312	17454
1717 Frosta	4	2061
1718 Leksvik	6	2943
1719 Levanger	16	15112
1721 Verdal	17	11824
1723 Mosvik	0	687
1724 Verran	3	2574
1729 Inderøy	4	4884
DOM Nidaros	4178	288544

Det er også en viss usikkerhet rundt svarene gitt i reisevaneundersøkelsen ved at spørsmål kan oppfattes ulikt av deltakerne og at utfyllingen av skjemaer kan inneholde feil informasjon.

Når en ser på datagrunnlaget i denne undersøkelsen er det overaskende hvor mange av personene som ikke har registrert hvilken dag registreringene har blitt foretatt. 705 av 7221 i DOM Nidaros regionen har ikke oppført dag eller måned, dette tilsvarer 9,8 %.

I tillegg faller mange av reisene bort ved at formålet ikke er med i Tramod, dette gjelder 1347 av de 6302 som er igjen etter at et utvalg av variablene persondataene er satt inn i dagligreiser-fila. Dette tilsvarer 21,4 %. Til slutt sitter en igjen med kun 2950 reiser som skal representere alle reiser blant personer over 13 år i regionen.

Arbeidsreiser og tjenestereiser er i RVU feilrapportert ved en rekke tilfeller. Dette er forsøkt justert ved å korrigere reisene manuelt. Denne prosessen med å korrigere reisehensiktene i Excel innebar svært mange IF-setninger med betingelser, her var det viktig å kontrollere nøye om alt har blitt rett.

3.2.Kjøre DOM Nidaros for å få rammetall

RTM modellen DOM Nidaros i region Midt ble kjørt i programverktøyet CUBE som en applikasjon. Kommunene dekket av DOM Nidaros i Sør- og Nord-Trøndelag er vist i Tabell 9.

Tabell 9 - Kommuner dekket av DOM Nidaros

Sør-Trøndelag	Nord-Trøndelag
1601 Trondheim	1702 Steinkjer
1621 Ørland	1711 Meråker
1622 Agdenes	1714 Stjørdal
1624 Rissa	1717 Frosta
1627 Bjugn	1718 Leksvik
1630 Åfjord	1719 Levanger
1638 Orkdal	1721 Verdal
1648 Midtre Gauldal	1723 Mosvik
1653 Melhus	1724 Verran
1657 Skaun	1729 Inderøy
1662 Klæbu	
1663 Malvik	
1664 Selbu	

Statens Vegvesen skaffet til veie nødvendig datamateriale og programvare gjennom RTM ved Regmod_v3.2.beta.263 (versjonen av RTM som ble kjørt) og CUBE 6 med tilhørende lisens. Brukergrensesnittet er satt opp med 2010 som beregningsår og etterspørselsmodellen og resultatene er produsert på døgnnivå. Ved kjøring av modellen ble det valgt å kjøre sju iterasjoner. Hele oppsettet er vist i Vedlegg 2 – Scenarioreport DOM_Nidaros.

3.2.1.Hvordan påvirker antall iterasjoner de totale trafikktallene

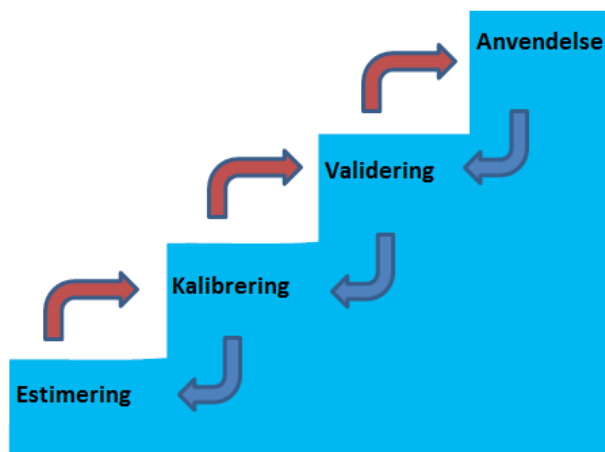
Modellen blir kjørt under samme forutsetningene, men i ulikt antall iterasjoner for å vise hvordan antall iterasjoner påvirker resultatene. Det er valgt å sammenligne resultatene opp mot resultatene modellen ga ved ti iterasjoner, da disse resultatene anses å være mest korrekt.

3.3. Rammetallskalibrering av DOM Nidaros

Dette arbeidet foregikk i første fase i samarbeid med Møreforskning ved Jens Rekdal. Etter å ha oversendt Møreforskning rammetall og RVU-produserte rammetall etter parametersett kalt R1, justerte Rekdal parameterfilene og oversendte disse til meg. Deretter ble modellen kjørt på nytt med de nye parameterfilene kalt I1, men med unntak av parameterfilene for Transprob (fordeler trafikk ut over døgnet) som ble beholdt, da disse ikke ble endret. Denne prosessen ble gjennomført tre ganger til justeringene ga ubetydelige endringer og Jens Rekdal var fornøyd med resultatet. Parametersettene for de to siste rundene med rammetallskalibrering fikk navnene I2 for runde 2 og I3 for runde 3. Parametersettet I3 er vedlagt i Vedlegg 3 – Nye Parameterfiler.

Møreforskning tok utgangspunkt i kalibrerte parameterfiler for den regionale transportmodellen i Møre og Romsdal, dette medvirket til at prosessen gikk på kun tre runder.

3.3.1.Hva blir gjort i denne oppgaven i forhold til kalibreringsprosessen



Figur 11 – Kalibreringsprosessen

Figur 11 viser hvordan en kan se for seg kalibreringsprosessen med fire trinn.

Estimere: Det må produseres et estimat for trafikken i modellområdet gjennom å benytte reisevaneundersøkelsen fra 2009.

Kalibrere: Parameterne blir justert og modellen blir kjørt på for å se hvor godt resultatene stemmer overens med reisevaneundersøkelsen, dette blir gjentatt frem til en stagnerer eller er innenfor ønsket feilmargin.

Validere: Dette blir gjort ved å se på enkeltlenker der det er foretatt tellinger for å se om modellen stemmer på mikronivå. I tillegg kontrolleres nøkkeltall som antall turer, reisemiddelfordeling og turer pr. person.

Anvendelse: De kalibrerte parameterne anvendes for å produsere reisekjedene for modellen. Det blir tatt for seg enkelte snitt av modellen for å se etter unaturlige trafikkmønster i modellen. Eventuelle feil blir justert og modellen kjøres deretter på nytt, for så å kontrollere om dette påvirket sammenligning med tellinger i trinnet **Validere**.

Evaluert resultatene fra trinn 1-4 for å bestemme om feil for hel systemet og/eller enkeltproblemer har forekommet i modellen (Barton-Aschman Associates, Inc. and Cambridge Systematics, Inc., 1997).

3.3.1.Diskusjon: Produksjon av rammetall fra RTM og rammetallskalibrering

Oppsettet av modellen ble gjort i samarbeid med Olav Kåre Malmin fra SINTEF og Tore Moan fra SVV. Det ble i innledende faser gjort noen feil i oppsettet og applikasjonen RTM ved Regmod_v3.2.beta.263 inneholdt feil, men trolig ble alle disse feilene oppdaget ved kjøring av modellen. Hele oppsettet er vist i Vedlegg 2 – Scenariorapport DOM_Nidaros.

Ved undersøkelse av hvordan antall iterasjoner påvirker de totale rammetallene er modellen kun kjørt en per tilfelle. Dette for lite til å kunne si noe statistisk bestemt av resultatene og bidrar til usikkerhet. Årsaken til at modellen kun ble kjørt en gang per tilfelle er at det er svært tidkrevende å kjøre modellen.

Den menneskelige faktoren ved justering av rammetallparameterne avhenger av kunnskapen og erfaringen til personen som foretar denne. I dette tilfellet er denne oppgaven utført av en erfaren og anerkjent person i RTM-miljøet i Norge, Jens Rekdal i Møreforskning. Selv om rammetallene skulle stemme for hele modellområdet er det viktig å huske på at rammetallskalibrering omfatter hele modellområdet, og gir ingen mulighet for geografisk målrettet tilpassing av turtallene.

For videre bruk av rammetallene vil dårlig inngangsdata påvirke rutevalgene i nettverket. Dette kan være Dårlig inngangsdata kan innebefatte uheldig store grunnkretser der trafikken blir attrahert i feil punkt, feil i kollektivtilbudet eller f.eks. feil i bilholdsdataene. Alle disse faktorene spiller inn for hvordan resultatene blir når modellen skal kalibreres.

3.4. Validering av modellen

Modellen har blitt validert opp mot nøkkeltall i kapittelet Kontrollerer nøkkeltall i modellen. I tillegg har en rekke tellepunkter med et spesielt fokus på Trondheimsområdet blitt kontrollert og vurdert opp mot arbeidsmål gitt i rapporten Validering av RTM Region Øst. For å kontrollere ytterligere om trafikken treffer rimelige, er fire ulike snitt i Trondheim blitt kontrollert og enkelte endringer i transportnettet her har blitt utprøvd.

3.4.1. Kontrollerer nøkkeltall i modellen

Trude Tørset har i rapporten Validering av RTM Region øst foreslått fem ulike nøkkeltall med avviksmål (Tørset, Validering av RTM Region øst, 2010). Disse arbeidsmålene er vist i Tabell 10. Hvordan dette stemmer for RTM DOM Nidaros er gjennomgått etter denne tabellen.

Kontroll av nøkkeltallene ble kontrollert ved å sammenligne rammetallene produsert fra RVU 2009 og rammetallene fra RTM DOM Nidaros. Dette ble gjort for alle nøkkeltallene med unntak av Turantall i matriseceller på fylkesnivå, da dette ikke ble prioritert.

Tabell 10 - Forslag til arbeidsmål for nøkkeltall i transportberegninger (Tørset, Validering av RTM Region øst, 2010)

Nøkkeltall	Avviksmål
Totalt turantall	5-10 %
Gjennomsnittlig turfrekvens pr. person	5-10 %
Reisemiddelandeler	1-2 % - poeng
Reisehensiktandeler	5-10 % - poeng
Turantall i matriseceller på fylkesnivå	10-20 %

3.5.Rimelighetskontroll: Resultater gitt med I3-parameterene opp mot tellinger

For å undersøke hvordan modellen stemmer ble det benyttet de faste tellepunktene til Statens Vegvesen fra 2010,2011 og 2012 som fordeler seg over 17 tellepunkter i Sør- og Nord-Trøndelag. Det trafikkunge Trondheimsområdet ble i tillegg supplert ved at det ble kontrollert opp mot tellinger bestilt av Trondheim kommune i 2011 og 2012.

Tellepunktene til Statens Vegvesen registrerer lengdene til kjøretøyene som passerer tellepunktene, dette benyttes til å sammenligne andelen godstrafikk i modellen opp mot tellingene. Statens Vegvesen registrerer kjøretøyene etter lengdefordelingen vist i Tabell 11. Ved sammenligning av godstrafikken produsert i modell opp mot tellepunkter regnes registreringsgruppe 26 som godstrafikk.

Tabell 11 - Registreringsgrupper for lengdeklassifisering (Tørset, Godsmatriser til RTM for EFFEKT 6 - beregninger, 2006)

Klassifisering	Registreringsgrupper	Beskrivelse
Motorisert kjøretøy	20	Totalt alle kjøretøy
Lette kjøretøy	21	Totalt korte kjøretøy
Tunge kjøretøy	22	Kjøretøy 5,6 til 7,6 m
	23	Kjøretøy 7,6 til 12,5 m
	24	Kjøretøy 12,5 til 16 m
	25	Kjøretøy lenger enn 16 m
	26	Totalt tunge kjøretøy

Det er viktig å vite kvaliteten av tellingene man sammenligner modellen med. Tellingene fra Statens Vegvesen er såkalte Nivå-1 tellepunkter som har kontinuerlig telling. Tellingene fra Trondheim kommune har blitt registrert over et tidsrom på en uke. Da tellingene er fra både 2010, 2011 og 2012 og RTM DOM Nidaros blir simulert for året 2010 justeres ÅDT fra RTM tilsvarende befolkningsveksten i Trondheim. Det antas at trafikkveksten tilsvarer forventet vekst i folketall for Trondheim fra 2010 -> 2014. Det var ifølge tall fra demogr2010_g2009, 143 413 bosatte over 13 år i 2010 og det forventes at dette tallet vil stige til 152 245 personer i 2014 ifølge demogr2014_g2009. Dette tilsvarer en vekst på 6,16 % eller 1,54 % per år.

De kommunale tellingene for Trondheim kommune blir klassifisert etter HB 146 Trafikkberegningers klassifisering av veger/gater gitt i Tabell 12. Disse klassene benyttes videre til å anslå ÅDT for tellepunktet basert på erfaringsdata for de enkelte ukene som tellingene er blitt utført i.

Tabell 12 - Vegklassifisering etter HB 146

Klasse	Beskrivelse
M1	Samleveg med arbeidsreiser
M2	Arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk
M3	Bygate
M4	Sterk belastet hovedveg ved by
M5	Normalmønster for hovedveg
M6	Ferie/turistrute ved kysten
M7	Turistrute over høyfjellet

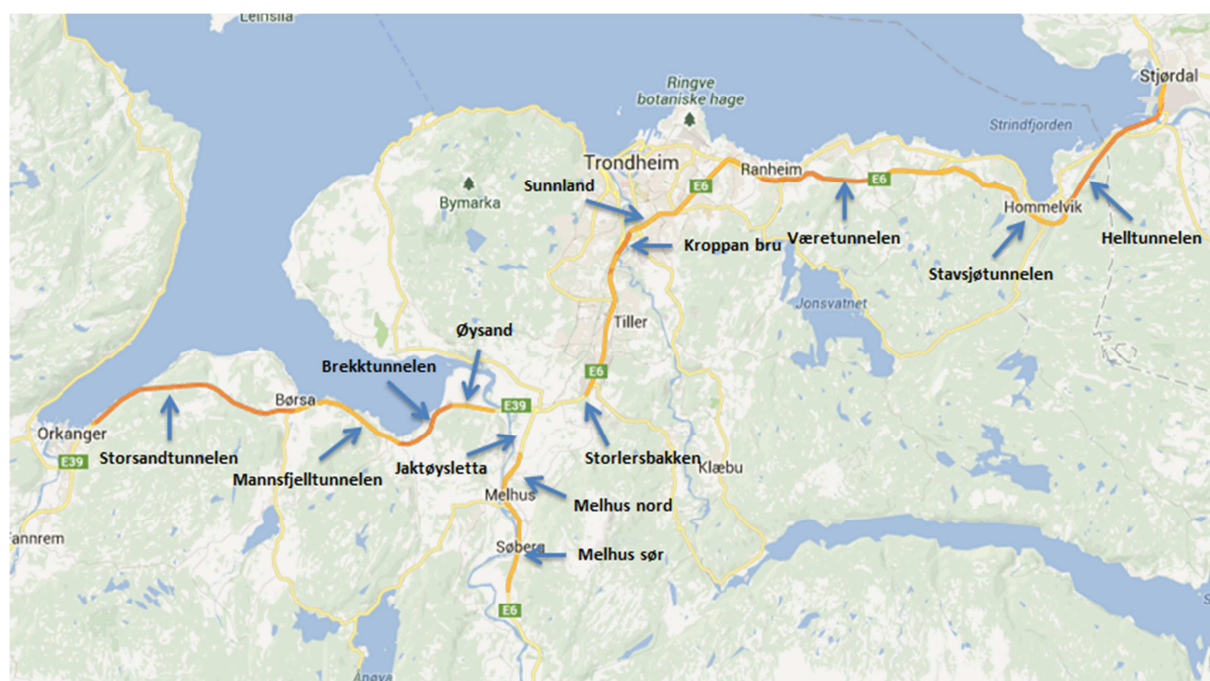
3.5.1. Validering/Sammenligning mot nivå 1 tellinger:

For å få et bedre bilde på hvor godt transportmodellen treffer, benyttes Tabell 13 utarbeidet av Trude Tørset (Tørset, Validering av RTM Region øst, 2010). Nivå 2 i tabellen henviser til trafikktegninger på nivå 2, disse blir utført over 4-6 uker hvert fjerde år.

Tabell 13 - Forslag til arbeidsmål for nettfordeling

Trafikktegning (ÅDT)	Nivå 2	Nivå 1
100	??	± 50
500	± 200	± 100
1 000	± 500	± 200
5 000	± 2 000	± 1 000
10 000	± 5 000	± 2 000
50 000	± 10 000	± 5 000
>50 000	± 10 000	± 10 000

Tellinger fra 2010, 2011 og 2012 var tilgjengelig, men velger og kun vise tellingene for 2012 i denne rapporten da resultatene for disse tre årene var relativt sammenfallende. Tallene fra RTM er justert tilsvarende befolkningsveksten for Trondheim kommune fra 2010 til 2012. Kart over Nivå 1-tellingene nærmest Trondheim er vist i Figur 12.



Figur 12 - Kart over Nivå 1-tellinger

Tellingene for Horg, Årnes, Stamphusmyra og Eggetunnelen er utenfor kartets område. Horg ligger sør for Lundamo, Årnes ligger sør for tettstedet Å i Åfjord, Stamphusmyra ligger sør for Verdal og Eggetunnelen ligger nordvest for Steinkjer sentrum.

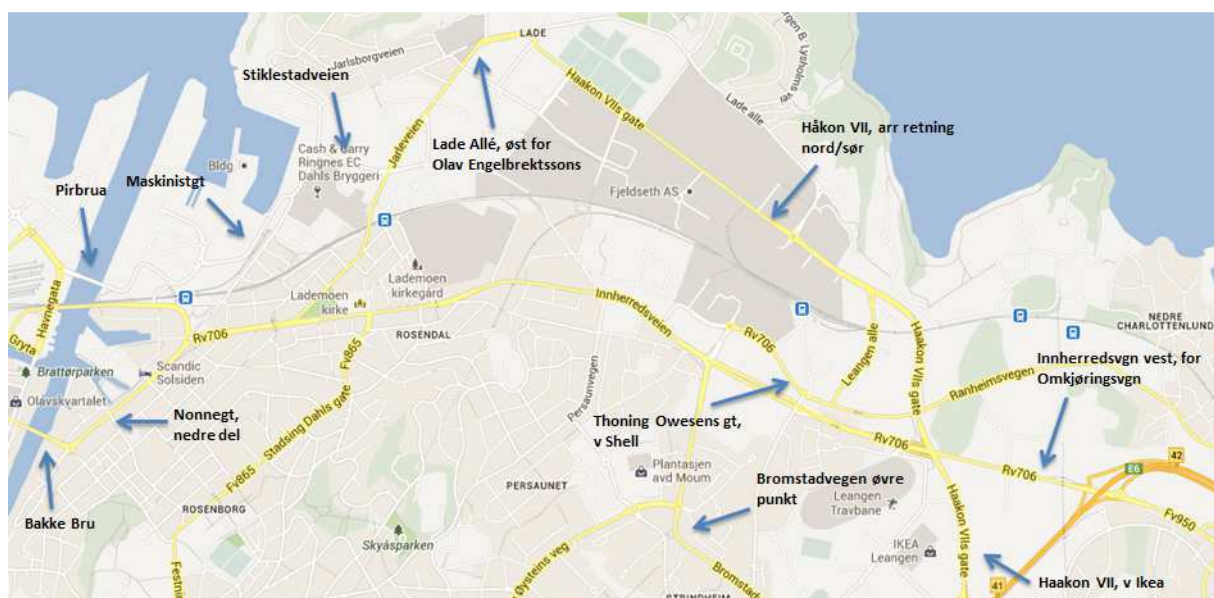
3.5.2. Godstrafikk for Nivå 1-tellingene i 2012

Modellens simulering av godstrafikken er basert på lastebilundersøkelser gjennomført i 2001 og 2002 og tellinger fra Statens Vegvesen fra 2005 (Tørset, Godsmatriser til RTM for EFFEKT 6 - beregninger, 2006).

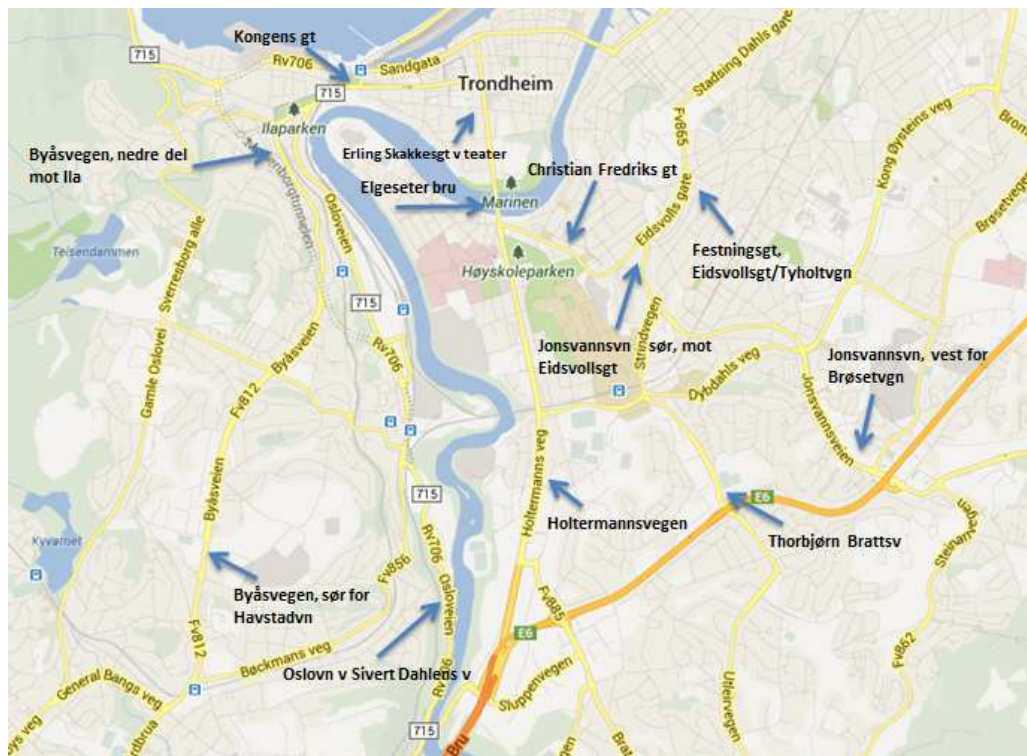
3.5.3. Kontroll opp mot tellinger fra Trondheim kommune

36 tellepunkter med over 8 000 i ÅDT valgt ut i tillegg til enkelte andre tellinger for å få bedre geografisk spredning.

I likhet med kontrollen av nivå 1-tellingene ble Tabell 13 benyttet for å vurdere hvor godt transportmodellen treffer ved tellepunktene, men det ble stilt krav på linje med kravene for nivå 2-tellinger for de kommunale tellingene. Nivå 2-tellinger skal være utført over 4-6 uker hvert fjerde år, det antas at tellingene fra Trondheim kommune har denne hyppigheten. For godstrafikken ved tellepunktene har vi ingen data fra tellingene, kun fra RTM. Kart over plassering av tellingene fra Trondheim kommune er vist i Figur 13, Figur 14 og Figur 15.



Figur 13 - Telling Trondheim øst



Figur 14 - Tellingur Trondheim sentralt



Figur 15 - Tellingur Trondheim sør

3.5.4.Diskusjon: Validering av modellen

Valget med å benytte kontroll av nøkkeltall og kontrollere trafikktegninger opp mot arbeidsmål ble tatt da dette var håndfast og enkelt å kontrollere. Arbeidsmålene for kontroll av tellingene er utarbeidet som forslag av Trude Tørset. Dersom arbeidsmålene benyttes ved flere valideringer av modeller vil dette bidra til å validere målene og gi grunnlag for en eventuell justering av disse.

Tellingenes plassering har ved noen tilfeller vært vanskelig å stedfeste. Her har Tore Moan bidratt med hjelp, men det er en liten usikkerhet i at noen av tellingene er plassert feil. Plassering som ble valgt er vist på kart i respektive kapitler slik at dette kan kontrolleres.

Ettersom tellingene fra Trondheim kommune er utført over en uke vil det være usikkerhet grunnet kort telleperiode. Det vil også være en viss usikkerhet ved omregning basert på vegklassifisering, da veger innenfor samme kategori kan være relativt ulike, samt det vil være usikkerheter knyttet til omregningsfaktorene for de bestemte ukene.

Blant nivå 1-tellingene fra Statens Vegvesen ble alle kontrollert, mens for tellinger fra Trondheim kommune ble det gjort et utvalg med tanke på geografi, det ble gjort en prioritering av høye ÅDT-tall. De 36 tellingene som er tatt med gir likevel et godt bilde av hvor godt modellen treffer der nettverket mer komplisert.

En annen faktor som innvirker på avvik mellom tellinger og tall fra modellen er at nettverket i RTM forenkles på grunnkrets nivå, alle reisene inn til en sone blir attrahert i ett punkt Disse grunnkretsene kan ved enkelte tilfeller være svært store, noe som bidrar til at trafikkfordelingen i nettverket kan bli skjevfordelt.

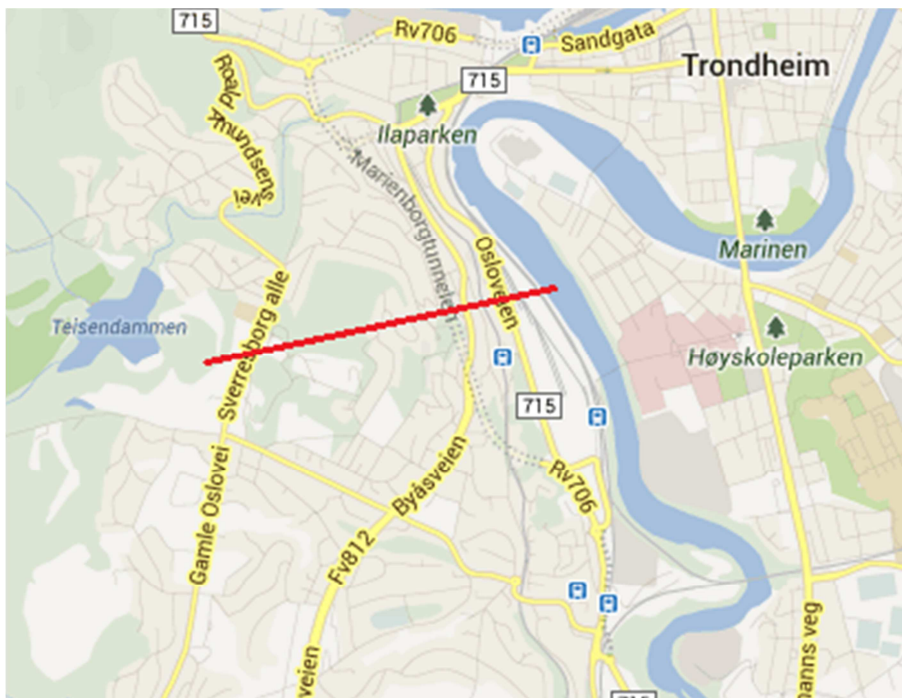
For godstrafikken simulert i modellen hevder Regionale modeller for persontransport – Modellbeskrivelse kapittel 5.2.4 at: «Lastebilmatrisen er for eksempel laget ut fra et usikkert datagrunnlag og kan gi feil trafikkgrunnlag på enkeltlenker» (Tørset, Regionale modeller for persontransport - Modellbeskrivelse, 2008). Dette er det viktig å ta hensyn til når en skal benytte seg av tall for godstrafikk i modellen.

3.6.Kontrollere trafikken i flere snitt i Trondheim

Her blir noen ulike snitt undersøkt for å se om trafikkmengdene er troverdig fordelt i de mer kompliserte områdene av modellen. Det er også undersøkt hvordan en endring av hastigheten i Elgesetergate vil påvirke resultatene i modellen.

3.6.1.Snitt Trondheim vest

Området gjelder hovedsakelig de konkurrerende rutene: Sverresborg Allé, Byåsveien, Marienborgtunellen og Osloveien vist i Figur 16.



Figur 16 - Oversiktskart Trondheim vest

3.6.2. Snitt Elgesetergate og Prinsensgate nordover til Erling Skakkes gate

Her er det mest interessante å se på om hastighetene i Elgesetergate og Prinsens gate er realistiske med tanke på forsinkelser gjennom lyskryssene.

Lenkene for Elgesetergate og Prinsens gate er i dag gitt hastigheten 50 km/t i modellen for der det er markert 50-sone i modellen, men er gitt 30 km/t der det er vist 40-sone på kartet i Figur 17.



Figur 17 - Oversiktskart for snitt Elgesetergate og Prinsens gate

For å simulere forsinkelser årsaket av lyskryss på strekning endres hastigheten fra 50 til 40 km/t i Elgesetergate og Prinsens gate. Dette estimatet er basert på at det i Prinsens gate i 40-sonen er satt 10 km/t lavere hastighet i modellen og det antas lik forsinkelse i Elgesetergate.

3.6.3.Snitt Brattøra

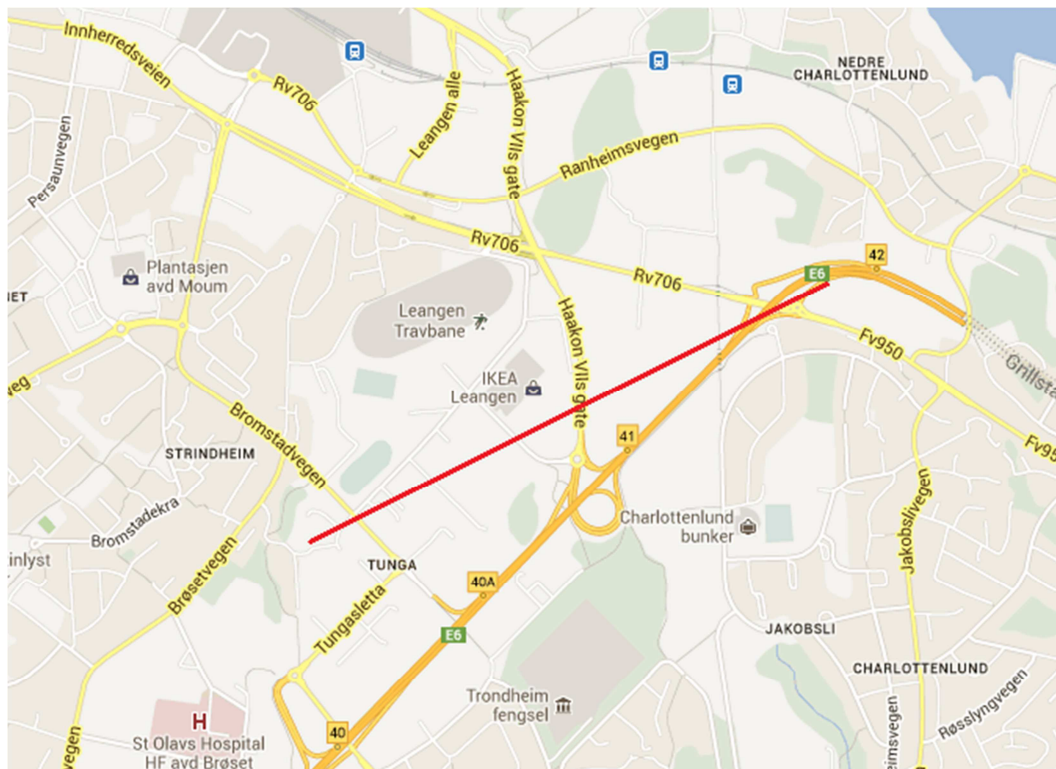
Her ser en nærmere på trafikstrømmene over Bakke Bru, Nidelv Bru og Pirbrua vist i Figur 18. Dette området ble valgt med tanke at det er et trafikkungt område med flere alternative rutevalg og relativ høy kompleksitet i nettverket.



Figur 18 - Snitt ved Brattøra

3.6.4.Snitt Leangen

Her ser en nærmere på hvordan trafikken fordeler seg mellom Omkjøringsveien og Innherredsveien. Hovedsakelig gjelder dette de mulige rutene som benytter Bromstadvegen, Haakon VIIIs gate og kryss Omkjøringsvegen/Innherredsveien vist i Figur 19. Når det gjelder Bromstadvegen er nok mye av trafikken lokaltrafikk knyttet til aktiviteter ved Leangen og IKEA, men har veien likevel tatt med. Det samme gjelder delvis for Haakon VIIIs gate, der mye trafikk også går til Lade. Har likevel valgt å undersøke snitt Leangen nærmere.



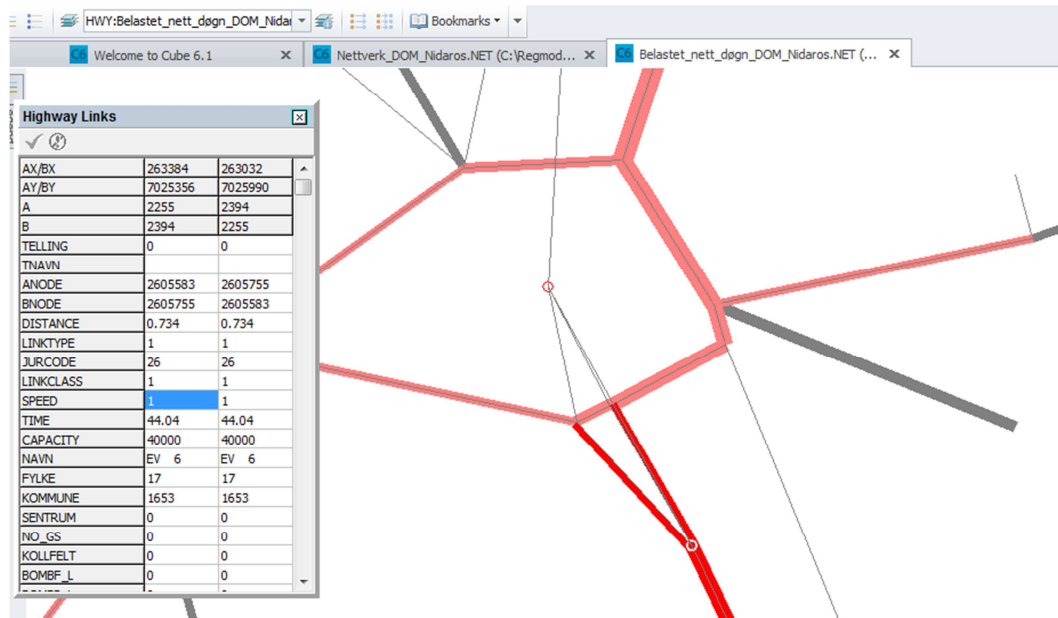
Figur 19 - Oversiktskart snitt Leangen

3.6.5.Diskusjon: Kontroll av trafikk i snitt

Kontrollen opp mot trafikk i utvalgte snitt er gjort forholdsvis enkelt ved kun å se på trafikkmengder. Reisehensikter og reisemidler er ikke kontrollert, men den totale trafikken for snittet er kontrollert. Det kunne også vært undersøkt flere snitt i Trondheim samt sett på hvordan modellen treffer i de andre Trøndelagsbyene.

3.7. Justeringer i nettverket oppdaget ved validering av modellen

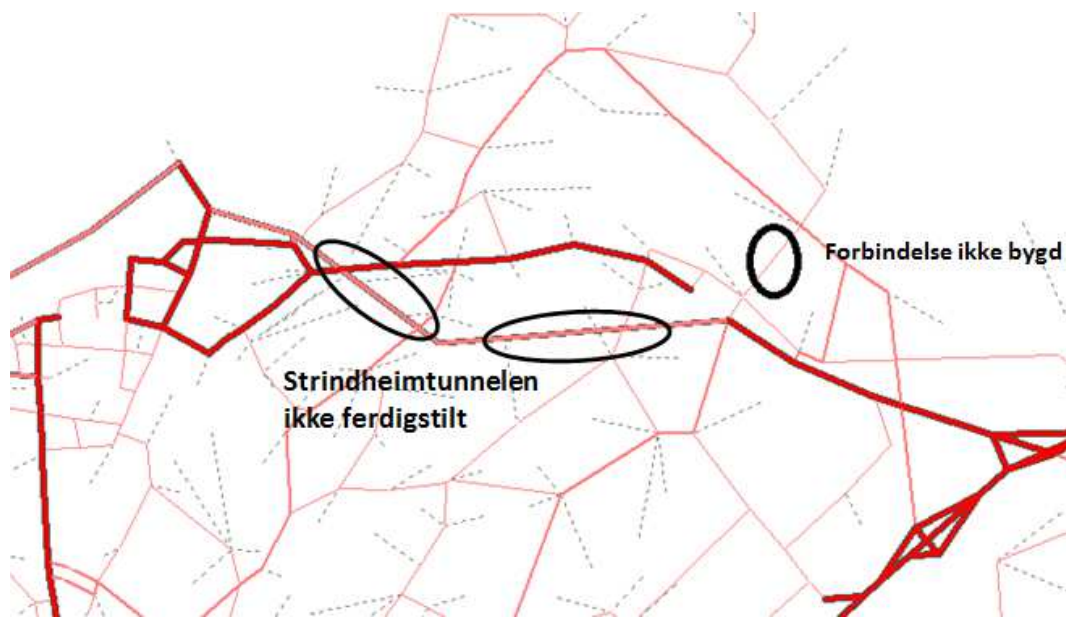
I Figur 20 kan man se en lenke på E6 vest for Melhus sentrum den hastigheten var satt til 1 km/t. Lenkene under avkjøringsvegen samt rampene fikk justert hastighetene til 90 km/t på E6 og 50 km/t på rampene. Figuren viser for øvrig hvor modellen antok at trafikken ville gå før disse endringene ble gjort.



Figur 20 - Lenke på E6 Melhus der farten måtte endres

I forbindelse med kontroll av telling i Thoning Owesens gate ved Shell ble det oppdaget at en veg fra Sirkus shopping til rundkjøring ved Lade Allé ikke har blitt bygget. Denne vegen tok svært mye av den simulerte trafikken i området. Ved kontroll av snittet Brattøra ble det også oppdaget at den nye Strindheimtunnelen for E6 øst var lagt inn i nettverket, begge disse lenkene ble deretter fjernet.

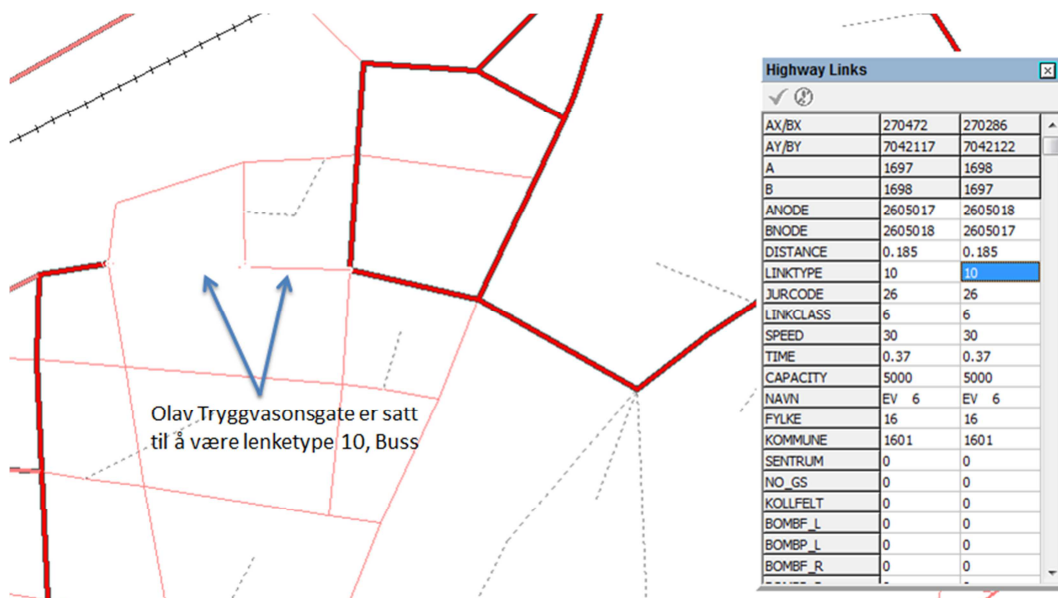
De omtalte lenkene er vist i Figur 21.



Figur 21 - Veger som ikke er ferdigstilt

3.7.1. Olav Tryggvasons gate var kodet som kollektivgate

Som dere ser i Figur 22 var lenkene for deler av E6 Olav Tryggvasons gate kodet som rene busstraséer. Disse to lenkene endres til lenketype 1, europaveg.



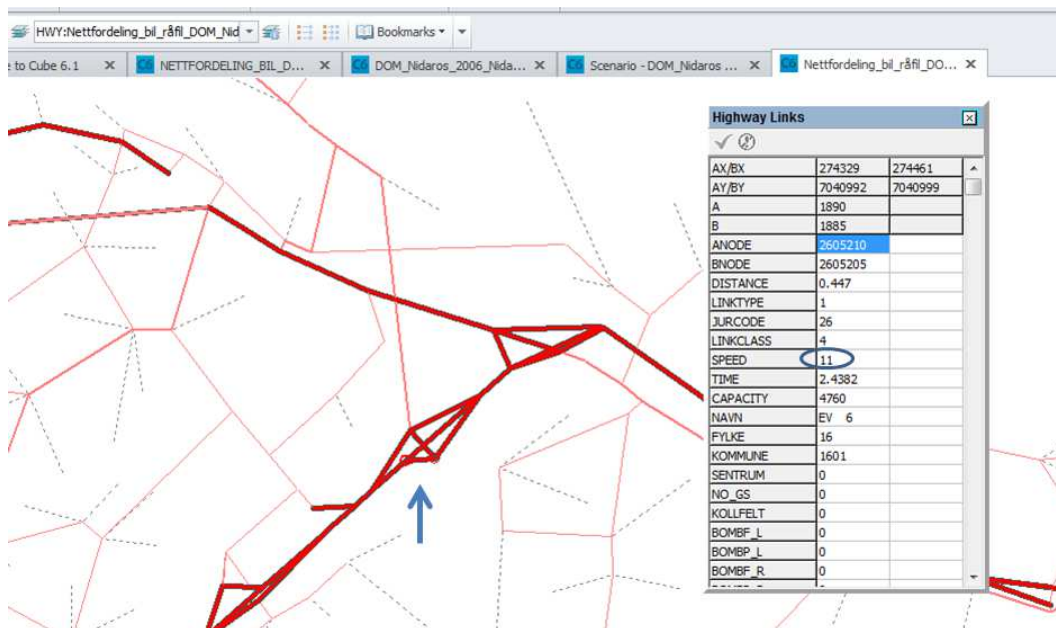
Figur 22 - Olav Tryggvasons gate kodet som kollektivgate

3.7.2. Andre hastighetsjusteringer

Det har blitt gjort noen mindre hastighetsjusteringer i området rundt Eggetunellen nord for Steinkjer sentrum, her var hastigheten på flere kommunale veger satt til 60 km/t i stedet for 50 km/t.

3.7.3. Justere hastigheter i EFFEKT

Ved avkjøring fra Omkjøringsvegen inn mot IKEA har dette resultert i at en avkjøringsrampe har fått hastigheten 11 km/t, se kart i Figur 23. Denne endres til å være 30 km/t i EFFEKT-hastighetene og rampe nordøst på samme side endres til 40 km/t.



Figur 23 - Hastighet på rampe endret p.g.a kurvatur

3.7.4.Diskusjon: Justering i nettverket

Flere av justeringene som ble gjort i nettverket skyldes at nettverket jeg mottok av SVV inneholdt fremtidige utbygginger. Trolig var det nettverket for 2014 som ble benyttet.

Lenkene som ikke var utbygd ble fjernet for å skape en mest mulig riktig sammenligning opp mot tellingene.

Det gjorde naturligvis stor forskjell i trafikkfordeling i nettverket å fjerne lenker som ikke er utbygd, dette ble observert, men ikke dokumentert da det ikke går direkte på kalibrering og validering av DOM Nidaros.

Feilkodingene i hastighetsnivå ved Melhus og Eggetunnelen viser at det feil kan ligge inne selv etter flere års bruk. For og raskt kontrollere om distribusjonen av trafikk er fornuftig, kan det være smart å benytte seg av kartet i CUBE (RTM) som viser belastet biltrafikk i nettverket. Det var på denne måten de svært lave Effekt-hastighetene i Figur 23 ble oppdaget.

4.Resultatpresentasjon

Fremgangsmåten for å komme frem til resultatene er beskrevet i kapittel 3 Metoder. Her vil resultatene kun kortfattet bli diskutert.

4.1.1.Resultater som faller ut RVU

For hele regionen DOM Nidaros var det i reisevaneundersøkelsen fra 2009, 438 personer reiste ikke utenfor eiendommen. Dette tilsvarer 30 106 når det blir vektet opp. 955 eller 64 501 reiser vektet opp ble registrert som ikke med i Tramod_By ved konvertering av reisehensikt og 439 reiser eller 27 862 vektet opp faller ut når konvertering av transportmiddel til å passe Tramod_By.

4.1.2. Vekting av intervjuobjekter i RVU 2009

Vektingen av intervjuobjektene fra RVU er vist i Tabell 14. Legg merke til hvor mye vektingen skiller fra Trondheim med 48,55 til Åfjord der hver intervjuet personen vektet med faktor 2757,60.

Tabell 14 - Vekting for kommunene i DOM Nidaros

Sør-Trøndelag	Intervjuet RVU 2009 YDT-Juli	Vekting YDT-Juli
1601 Trondheim	2954	48,55
1621 Ørland	4	1074,00
1622 Agdenes	4	374,25
1624 Rissa	3	1750,33
1627 Bjugn	11	349,69
1630 Åfjord	1	2757,60
1638 Orkdal	153	61,21
1648 Midtre Gauldal	81	63,31
1653 Melhus	200	60,65
1657 Skaun	85	62,90
1662 Klæbu	78	58,73
1663 Malvik	206	49,26
1664 Selbu	5	661,28
Nord-Trøndelag		
1702 Steinkjer	28	635,94
1711 Meråker	3	711,27
1714 Stjørdal	312	55,94
1717 Frosta	4	515,20
1718 Leksvik	6	490,50
1719 Levanger	16	944,48
1721 Verdal	17	695,53
1723 Mosvik	0	
1724 Verran	3	857,87
1729 Inderøy	4	1220,95

4.1.3.Resultater ved justering av reisehensikter

Da de nye reisehensiktene var justert satt man igjen med denne fordeling av reisehensikter før vekting vist i Tabell 15 og Tabell 16. Som en ser har endringene medført at det har blitt 399 flere tjenestereiser noe som tilsvarer en økning på 65 %. For arbeidsreiser har det blitt 11 % færre reiser.

Tabell 15 - Antall reiser i RVU 2009 fordelt etter reisehensikt

Reisehensikt	kode	Alle reiser	Før justering	Endring
Arbeidsreiser	1	3208	3607	-399
Tjenestereiser	2	1034	635	399
Fritidsreiser	3	3460	3460	0
Hente/levere reiser	4	1963	1963	0
Private reiser	5	5733	5733	0

Tabell 16 - Reiser fordelt utreiser/hjemreiser

Reisehensikt	kode	Utreiser	Hjemreiser
Arbeidsreiser	1	2422	1285
Tjenestereiser	2	370	165
Fritidsreiser	3	2084	1376
Hente/levere reiser	4	1281	682
Private reiser	5	3530	2203

Tar en kun for seg Trondheim kommune er endringen på 254 nye tjenestereiser, tall fordelt på reisehensikter er vist i Tabell 17.

Tabell 17 - Fordeling av reiser for bosatte i Trondheim kommune med data hentet fra RVU.

Reisehensikt	kode	Alle reiser	Før justering	Endring
Arbeidsreiser	1	2013	2267	-254
Tjenestereiser	2	662	408	254
Fritidsreiser	3	2073	2073	0
Hente/levere reiser	4	1208	1208	0
Private reiser	5	3638	3638	0

4.1.4.Reisehensiktfordeling i RVU 2009

Under i Tabell 18 og Tabell 19 vises reisehensiktfordelinga fra rammetallene basert på RVU 2009 for henholdsvis DOM Nidaros og Trondheim.

Tabell 18 - Reisehensiktfordeling fra RVU

RVU DOM Nidaros						
	CD	CP	PT	CK	WK	Totalt formål
Arbeid	23 %	8 %	32 %	35 %	12 %	21 %
Tjeneste	11 %	6 %	10 %	8 %	4 %	9 %
Fritidsreise	17 %	36 %	27 %	23 %	31 %	22 %
Hente/levere reiser	15 %	7 %	3 %	7 %	8 %	12 %
Private reiser	34 %	44 %	29 %	27 %	45 %	37 %
Sum utreiser	61 %	12 %	5 %	6 %	17 %	62 %
Hjemreiser	60 %	12 %	5 %	6 %	17 %	38 %
I alt	60 %	12 %	5 %	6 %	17 %	100 %

Tabell 19 - Reisehensiktandeler for Trondheim hentet fra RVU

RVU2009 Trondheim						
	CD	CP	PT	CK	WK	Totalt formål
Arbeid	21 %	10 %	32 %	39 %	12 %	20 %
Tjeneste	12 %	6 %	10 %	7 %	5 %	9 %
Fritidsreise	16 %	32 %	23 %	22 %	24 %	20 %
Hente/levere reiser	19 %	8 %	3 %	6 %	8 %	13 %
Private reiser	33 %	44 %	32 %	26 %	51 %	37 %
Sum utreiser	53 %	9 %	8 %	8 %	22 %	63 %
Hjemreiser	51 %	10 %	8 %	9 %	22 %	37 %
I alt	53 %	10 %	8 %	8 %	22 %	100 %

4.1.5.Reiser som mangler tilbud eller blir overført til andre transportmiddel

Grunnet utilgjengelighet beskrevet i 2.5 ble følgende turer vist i Tabell 21 fjernet fra turmatrisene. I tillegg ble svært mange kollektivturer og enkelte gangturer overført til andre transportmidler, dette er vist i Tabell 21.

Tabell 20 - Turer uten tilbud

Tabell 11: Turer uten tilbud

Reisemiddel	Turer	Uten tilbud	Andel
Bilfører	628722	0	0%
Bilpassasjer	131280	0	0%
Kollektiv	98567	373	0.38%
Gang	272279	0	0%
Sykkel	55355	0	0%

Tabell 21 - Turer overført til andre transportmiddel

Tabell 12: Turer overført til andre transportmiddel

Reisemiddel	Opprinnelige turer	Overført	Andel
Kollektiv skole til gang	55429	13444	24.26%
Kollektiv skole til skoleskyss	41985	10211	24.32%
Gang skole til kollektiv	80452	33	0.04%
Kollektiv til gang	98567	5064	5.14%

4.2. Rammetallskalibrering av DOM Nidaros

Differansen mellom rammetallene bearbeidet fra RVU 2009 og RTM rammetall etter R1-parameterne dannet utgangspunktet for rammetallskalibreringen, og er vist i Tabell 22.

Tabellen viser at det **før kalibrering** var **123 000 reiser færre i RTM DOM Nidaros** enn i resultatene fra RVU 2009 på 1 040 491 reiser. Hovedsakelig er det produsert for få utreiser i RTM sammenlignet med RVU.

Tabell 22 - Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM med R1-parametere

Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM						
	Bilfører	Bilpasasjer	Kollektiv	Sykkel	Gang	Totalt
Arbeid	-5 462	4 947	4 329	-6 996	5 853	2 671
Tjeneste	-11 708	-1 427	1 183	-1 564	-616	-14 132
Fritidsreiser	-6 471	-8 773	-1 093	-2 344	-538	-19 219
Hente/levere reiser	-7 805	-1 747	667	-1 351	-787	-11 023
Private reiser	-39 068	-9 198	1 582	-5 152	-10 088	-61 924
Sum utreiser	-70 514	-16 198	6 668	-17 407	-6 176	-103 627
Hjemreiser	-20 773	-4 527	9 952	-10 133	5 805	-19 675
I alt	-91 286	-20 726	16 621	-27 540	-371	-123 302

4.2.1.Runde 1

Kjøring med parameterfilene Nidaros-I1 ga resultatene i Tabell 23. Her ser man at hvordan rammetallene fra RTM generelt har økt, dette gjelder spesielt for private reiser utført som bilfører.

Tabell 23 - Hvor mye har rammetallene fra RTM endret seg fra parameter R1 til I1

I1 minus R1					
	Totalt TRReiser:				
	Bilfører	Bilpass.	Kollektiv	Sykkel	Gang
Arbeid	1596	-1763	-2219	3113	-1371
Tjeneste	1322	203	177	11	9
Fritidsreise	2930	3935	590	1445	776
Hente/levere reiser	2470	295	37	56	351
Private reiser	11448	4317	-333	1370	5989
LEG 1 Totals:					
Arbeid	421	-1176	-823	2139	-1050
Tjeneste	1736	152	198	13	10
Fritidsreise	2002	1479	228	527	314
Hente/levere reiser	2491	269	33	50	312
Private reiser	17595	4004	-252	1313	5758
Leg 2 Totals:					
Arbeid	-243	167	-308	151	-24
Tjeneste	8640	472	208	1716	993
Fritidsreise	4841	1686	-184	808	1250
Hente/levere reiser	2393	482	-174	368	511
Private reiser	8614	1920	-147	999	2614
TotalUtReiser:					
Arbeid	1774	-2772	-3350	5403	-2444
Tjeneste	11697	827	583	1739	1012
Fritidsreise	9773	7100	634	2781	2340
Hente/levere reiser	7354	1046	-104	474	1174
Private reiser	37657	10241	-732	3682	14361
TotalHjemReiser:					
Arbeid	1353	-1596	-2527	3264	-1395
Tjeneste	9961	675	384	1727	1001
Fritidsreise	7771	5620	406	2253	2025
Hente/levere reiser	4863	777	-137	424	862
Private reiser	20062	6237	-481	2369	8603

Tabell 24 - Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM med II-parametere

Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM						
	Bilfører	Bilpasasjer	Kollektiv	Sykkel	Gang	Totalt
Arbeid	-3 688	2 174	979	-1 593	3 408	1 280
Tjeneste	-11	-600	1 766	175	396	1726
Fritidsreiser	3 303	-1 673	-459	437	1 802	3 410
Hente/levere reiser	-451	-701	564	-877	387	-1078
Private reiser	-1 411	1 042	849	-1 470	4 273	3 283
Sum utreiser	-2 258	243	3 699	-3 327	10 266	8 622
Hjemreiser	23 238	7 186	7 599	-95	16 902	54 830
I alt	20 981	7 428	11 297	-3 422	27 168	63 452

Som vi ser i Tabell 24 er differansen mellom RVU og rammetall fra transportmodellen halvert fra å være 123 000 reiser mer i RVU-dataene til å være 63 000 reiser mer i tallene fra transportmodellen. Hovedsakelig er det etter første runde av rammetallskalibrering produsert flere hjemreiser i RTM enn i RVU.

4.2.2.Runde 2

De største endringene fra kjøring med I1 parameterne er ligger i at det er færre fotturer samt at de har blitt færre fritidsturer. Tabell 25 viser alle endringene fra kjøring med I1 til I2-parametersett.

Tabell 25 - Hvor mye har rammetallene fra RTM endret seg fra parameter I1 til I2

I2 minus I1					
	Totalt TRReiser:				
	Bilfører	Bilpass.	Kollektiv	Sykkel	Gang
Arbeid	850	-617	-557	866	-645
Tjeneste	-9	130	-127	2	1
Fritidsreise	-630	413	-62	-121	-828
Hente/levere reiser	-23	154	4	19	32
Private reiser	-48	84	-429	3	-544
LEG 1 Totals:					
Arbeid	363	-396	-187	583	-442
Tjeneste	0	78	-86	2	1
Fritidsreise	-381	168	-22	-41	-301
Hente/levere reiser	8	136	3	16	19
Private reiser	-297	74	-403	8	-473
LEG 2 Totals:					
Arbeid	-5	66	-62	31	-71
Tjeneste	259	-137	-215	353	-282
Fritidsreise	-537	55	-172	21	-440
Hente/levere reiser	184	68	-56	75	-65
Private reiser	-209	9	-200	90	-337
TotalUtReiser:					
Arbeid	1207	-946	-806	1480	-1158
Tjeneste	251	71	-428	357	-280
Fritidsreise	-1548	636	-256	-141	-1568
Hente/levere reiser	169	358	-49	110	-14
Private reiser	-554	167	-1032	102	-1354
TotalHjemReiser:					
Arbeid	845	-551	-619	897	-716
Tjeneste	251	-7	-342	355	-281
Fritidsreise	-1167	468	-234	-100	-1268
Hente/levere reiser	161	222	-52	94	-33
Private reiser	-257	93	-629	94	-881

Etter kjøring med de nye I2 parameterne kom totaltallene 10 000 turer nærmere tallene fra RVU og ligger nå 54 566 turer over, se Tabell 26.

Tabell 26 - Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM med I2-parametere

Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM						
	Bilfører	Bilpasasjer	Kollektiv	Sykkel	Gang	Totalt
Arbeid	-2 481	1 228	173	-113	2 250	1058
Tjeneste	240	-529	1 338	532	116	1696
Fritidsreiser	1 754	-1 037	-715	296	233	532
Hente/levere reiser	-281	-343	515	-766	373	-503
Private reiser	-1 965	1 209	-183	-1 368	2 919	613
Sum utreiser	-2 733	529	1 127	-1 419	5 892	3 396
Hjemreiser	23 071	7 411	5 722	1 244	13 723	51 170
I alt	20 338	7 939	6 849	-175	19 615	54 566

4.2.3.Runde 3

Det er kun mindre endringer ved kjøring med I3 parametere sammenlignet med I2. De viktigste endringene er at det igjen har blitt færre fotturer, men ved denne kjøringen er antallet kollektivturer redusert, se Tabell 27.

Tabell 27 - Hvor mye har rammetallene fra RTM endret seg fra parameter I2 til I3

I3 minus I2					
	Totalt TRReiser:				
	Bilfører	Bilpass.	Kollektiv	Sykkel	Gang
Arbeid	386	-255	-128	125	-268
Tjeneste	-45	109	-89	2	1
Fritidsreise	-144	194	-2	-42	-148
Hente/levere reiser	-56	111	2	17	19
Private reiser	61	74	-97	-30	-182
LEG 1 Totals:					
Arbeid	163	-158	-34	95	-172
Tjeneste	-33	63	-59	3	1
Fritidsreise	-76	78	0	-15	-53
Hente/levere reiser	-32	97	1	15	11
Private reiser	-2	65	-92	-27	-163
LEG 2 Totals:					
Arbeid	-48	41	-18	4	-34
Tjeneste	34	-30	-81	52	-119
Fritidsreise	-48	61	-31	-5	-99
Hente/levere reiser	76	43	-10	15	-20
Private reiser	6	30	-43	6	-104
TotalUtReiser:					
Arbeid	501	-372	-180	224	-474
Tjeneste	-43	142	-229	56	-117
Fritidsreise	-268	333	-33	-62	-301
Hente/levere reiser	-11	252	-7	47	10
Private reiser	66	170	-231	-51	-450
TotalHjemReiser:					
Arbeid	338	-214	-146	129	-302
Tjeneste	-11	79	-170	54	-118
Fritidsreise	-192	255	-33	-47	-247
Hente/levere reiser	20	154	-8	32	-1
Private reiser	67	104	-139	-24	-286

Som vi ser i Tabell 28 gir kjøring med I3 parameterne en god sammenheng for utreisene, men har et rimelig stort overskudd av hjemreiser sammenlignet med RVU. Dette behøver ikke være galt da feilmarginen innenfor RVU-dataene kan være vesentlig, samt at det tillates noen prosents avvik i de totale kjøretallene.

Etter rammetallskalibrering er det **52 830 flere** turer i **RTM DOM Nidaros** enn i RVU 2009.

Tabell 28 - Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM med I3-parametere

Differanse mellom rammetall fra RVU og RTM						
	Bilfører	Bilpasasjer	Kollektiv	Sykkel	Gang	Totalt
Arbeid	-1 980	856	-7	111	1 776	756
Tjeneste	196	-387	1 108	589	-1	1505
Fritidsreiser	1 486	-704	-748	234	-67	201
Hente/levere reiser	-292	-91	508	-719	383	-212
Private reiser	-1 899	1 379	-414	-1 419	2 469	116
Sum utreiser	-2 490	1 053	447	-1 205	4 560	2 366
Hjemreiser	23 293	7 790	5 226	1 387	12 769	50 465
I alt	20 803	8 843	5 673	182	17 329	52 830

4.3.Hvordan påvirker antall iterasjoner de totale rammetallene?

I Tabell 29 ser en at avviket er størst ved to iterasjoner med 236 reiser og minst ved sju iterasjoner med kun 1 reise.

Tabell 29 - Differanse mot 10 iterasjoner

Differanse mot 10 iterasjoner	Turer	Avvik
Total hjem 10	443 591	0
Total hjem 1	443 654	62
Total hjem 2	443 685	94
Total hjem 5	443 582	-9
Total hjem 7	443 592	1
Total ut 10	649 575	0
Total ut 1	649 668	92
Total ut 2	649 717	142
Total ut 5	649 567	-9
Total ut 7	649 576	1
Totalt reiser 10	1 093 166	0
Totalt reiser 1	1 093 321	155
Totalt reiser 2	1 093 402	236
Totalt reiser 5	1 093 149	-18
Totalt reiser 7	1 093 168	1

4.4.Kontrollerer nøkkeltall i modellen

4.4.1.Totalt turtall

Ved kjøring med I3-parameterne ga modellen 1 093 321 reiser noe som er 52 830 mer enn tallene fra RVU på 1 040 491 reiser. Dette avviket ligger på 5 % som er innenfor Tørsets forslag til avviksmål i Tabell 13. **Feil! Fant ikke referanse kilde.** på 5-10 % avvik.

4.4.2.Gjennomsnittlig turfrekvens pr. person

For modellområdet DOM Nidaros ble det registrert data for 279 010 personer i rammetallene fra RVU 2009, som til sammen hadde utført 1 040 491 reiser. Dette tilsvarer grovt regna 3,73 turer per person. Det er i modellområdet 288 544 personer over 13 år etter opptelling av fila demogr2010_g2009 som benyttes i etterspørselsmodellen Tramod_By. Rammetallene produsert av modellen gir 1 093 321 turer, dette medfører 3,79 turer pr. person. Dette avviket tilsvarer 1,6 % noe som er vesentlig innenfor arbeidsmålet på 5-10 %.

4.4.3.Reisemiddelandeler

Tabell 30 viser avviket mellom reisemiddelandelene for rammetallene til RTM DOM Nidaros og RVU 2009. Tabellen viser at de største avvikene er for bilførere og gående, der RTM har 1 % lavere andel bilførere og 0,8 % høyere andel gående. Arbeidsmål for nøkkeltallene fra reisemiddelandeler er på 1-2 % avvik. Dette arbeidsmålet blir dermed innfridd.

Tabell 30 – Sammenligning av reisemiddelandeler fra rammetallene til RTM DOM Nidaros og RVU 2009

	Bilførere	Bilpass.	Kollektiv	Sykkel	Gang
RTM DOM Nidaros	59 %	12 %	5 %	6 %	18 %
RVU 2009	60 %	12 %	5 %	6 %	17 %
Avvik i % -poeng	-1,0 %	0,2 %	0,3 %	-0,3 %	0,8 %

4.4.4.Reisehensiktandeler

Tabell 31 viser avviket mellom reisehensiktandelene for rammetallene til RTM DOM Nidaros og RVU 2009. Tabellen viser at de største avvikene er for fritidsreiser og private reiser, der RTM har 1,5 % høyere andel fritidsreiser og 2,2 % lavere andel private reiser. Arbeidsmål for nøkkeltallene fra reisehensiktandeler er på 5-10 % avvik. Dette arbeidsmålet blir dermed innfridd.

Tabell 31 - Sammenligning av reisehensiktandeler fra rammetallene til RTM DOM Nidaros og RVU 2009

Reisehensikt	RTM	RVU	Avvik i % -poeng
Arbeid	20 %	21 %	-0,4 %
Tjeneste	10 %	9 %	1,2 %
Fritidsreise	24 %	22 %	1,5 %
Hente/levere reiser	12 %	12 %	-0,1 %
Private reiser	34 %	37 %	-2,2 %

4.5. Validering av modellen opp mot tellinger

4.5.1. Kontroll mot Nivå 1-tellinger

For å få et bedre bilde på hvor godt transportmodellen treffer, benyttes arbeidsmålene i Tabell 13 utarbeidet av Trude Tørset (Tørset, Validering av RTM Region øst, 2010). Nivå 2 i tabellen henviser til trafikktegninger på nivå 2. Disse blir utført over 4-6 uker hvert fjerde år.

Tabell 32 - Kontroll av nivå 1 tellinger opp mot resultat fra RTM

Veg	Sted	Telling		RTM (ÅDT)			Arbeidsmål nådd?
		År	ÅDT	RTM (ÅDT)	avvik abs	avvik %	
E6	Kroppan bru	2012	48 264	48 959	695	1 %	Ja
E6	Væretunnelen	2012	18 024	14 978	-3 046	-17 %	Delvis
E6	Stavsjøtunnelen	2012	17 163	12 880	-4 283	-25 %	Nei
E6	Storlersbakken	2012	21 412	20 733	-679	-3 %	Ja
E6	Helltunellen	2012	15 009	13 049	-1 960	-13 %	Ja
E6	Melhus sør	2012	10 773	10 757	-16	0 %	Ja
E6	Melhus nord	2012	12 513	13 084	571	5 %	Ja
E39	Storsandtunnelen	2012	7 599	5 593	-2 006	-26 %	Nei
E39	Brekktunnelen	2012	9 692	8 008	-1 684	-17 %	Ja
E39	Mannsfjelltunnelen	2012	9 167	7 383	-1 784	-19 %	Ja
E6	Jaktøysletta	2012	14 785	15 288	503	3 %	Ja
E39	Øysand	2012	11 086	9 216	-1 870	-17 %	Ja
E6	Horg	2012	8 588	7 519	-1 069	-12 %	Ja
E6	Sunnland (Sluppen)	2012	39 667	35 423	-4 244	-11 %	Delvis
Fv715	Årnes	2012	1 188	1 003	-185	-16 %	Ja
E6	Stamphusmyra	2012	13 659	12 709	-950	-7 %	Ja
E6	Eggetunellen	2012	8 730	5 530	-3 200	-37 %	Nei

I Tabell 32 er resultatene fra validering opp mot nivå 1-tellinger. Det viser at 12 av 17 tellinger er innenfor arbeidsmålene, tre klart utenfor og to delvis godkjent. Væretunnelen og telling Sunnland (Sluppen) regnes som delvis godkjent ettersom det er litt uklart hvor stort avviket kan være mellom 10 000 og 50 000 i ÅDT.

4.5.2. Godstrafikk ved Nivå 1-tellingene i 2012

Under i Tabell 33 kan en se hvordan godsandelen i modellen treffer i forhold til tellingene. Det er også vist om avviket i trafikk tall ville vært godkjent i forhold til arbeidsmålene for trafikk tall på nivå 1.

Som vi ser har 7 av 17 tellepunkter under 2 % -poeng avvik i godsandelen, mens 6 av 17 tellepunkter treffer godt og 2 av 17 delvis godt om en ser på absolutte godstrafikk tall.

Tabell 33 - Sammenligning av godsandelen ved tellinger opp mot RTM i 2012

Veg	Sted	Telling		RTM		avvik % -poeng	Abs avvik	Arbeidsmål?	
		ÅDT	Gods Andel %	Gods andel %					
E6	Kroppan bru	48 264	5182	11	3 947	9	-2	1 235	Delvis
E6	Væretunnelen	18 024	2289	13	3 129	24	11	-840	Nei
E6	Stavsjøtunnelen	17 163	2194	13	3 000	28	15	-806	Nei
E6	Storlersbakken	21 412	2827	13	3 730	22	9	-903	Nei
E6	Helltunellen	15 009	2273	15	2 717	25	10	-444	Nei
E6	Melhus sør	10 773	1522	14	1 234	16	2	288	Delvis
E6	Melhus nord	12 513	1711	14	1 661	16	2	50	Ja
E39	Storsandtunnelen	7 599	960	13	1 363	32	19	-403	Nei
E39	Brekktunnelen	9 692	1108	11	1 852	28	17	-744	Nei
E39	Mannsfjelltunnelen	9 167	1095	12	1 543	26	14	-448	Nei
E6	Jaktøysletta	14 785	1951	13	2 051	17	4	-100	Ja
E39	Øysand	11 086	1347	12	1 971	25	13	-624	Nei
E6	Horg	8 588	1361	16	596	15	-1	765	Nei
E6	Sunnland (Sluppen)	39 667	3420	9	3 499	11	2	-79	Ja
Fv715	Årnes	1 188	161	14	151	15	1	10	Ja
E6	Stamphusmyra	13 659	1613	12	1 440	13	1	173	Ja
E6	Eggetunellen	8 730	965	11	777	18	7	188	Ja

4.5.3.Kontroll mot tellinger fra Trondheim kommune

Arbeidsmål det er kontrollert opp mot er vist i Tabell 13 og kart som viser plassering av tellingene er vist i figurene Figur 13, Figur 14 og Figur 15.

For kommunale tellinger er arbeidsmålet nådd for 19 av 36 målinger og delvis nådd for seks.

Det betyr at 11 av tellingene eller 30,5 % ikke når opp mot arbeidsmålene foreslått i

Validering av RTM Region øst (Tørset, Validering av RTM Region øst, 2010). Tall for utvalg av tellinger fra 2011 og 2012 er vist i Tabell 34 og Tabell 35.

Tabell 34 - Utvalg av tellinger utført i 2011

Sted	Telling	RTM (ÅDT) prognose				Arbeidsmål nådd?	
	ÅDT	ÅDT 2011	avvik abs	avvik %	Gods	andel %	
Stiklestadvgn	8100	10169	2069	26 %	74	1 %	Ja
Brøttemsvgn	12800	5370	-7430	-58 %	134	2 %	Nei
Christian Fredriks gt	10300	18544	8244	80 %	94	1 %	Nei
Bromstadvegen øvre pkt	8200	5669	-2531	-31 %	39	1 %	Delvis
E6 Klett ved bom	19000	19730	730	4 %	3588	18 %	Ja
Pirbrua	11000	9149	-1851	-17 %	131	1 %	Ja
Bakke bru	8100	9175	1075	13 %	49	1 %	Ja
John Aas v, til City syd	8200	9189	989	12 %	43	0 %	Ja
Odd Husbys v, mot Byåsvn	8500	8338	-162	-2 %	92	1 %	Ja
Elgester bro v samfundet MOT byen	13600	20116	6516	48 %	209	1 %	Delvis
Elgeseter bro FRA byen	10800	16644	5844	54 %	165	1 %	Nei
Festningsgt, Eidsvollsgt/Tyholtvgn	11100	19948	8848	80 %	169	1 %	Nei
Innherredsvgn vest, Omkjøringsvgn	11200	16589	5389	48 %	173	1 %	Delvis
Håkon VII, arr retning nord	9500	3801	-5699	-60 %	19	0 %	Nei
Håkon VII, arr retning sør	9100	4263	-4837	-53 %	37	1 %	Delvis
Thoning Owesens gt, v Shell	12200	3135	-9065	-74 %	13	0 %	Nei
Jonsvannsvn sør, mot Eidsvollsgt	8400	16120	7720	92 %	163	1 %	Nei

Tabell 35 - Utvalg av tellinger utført i 2012

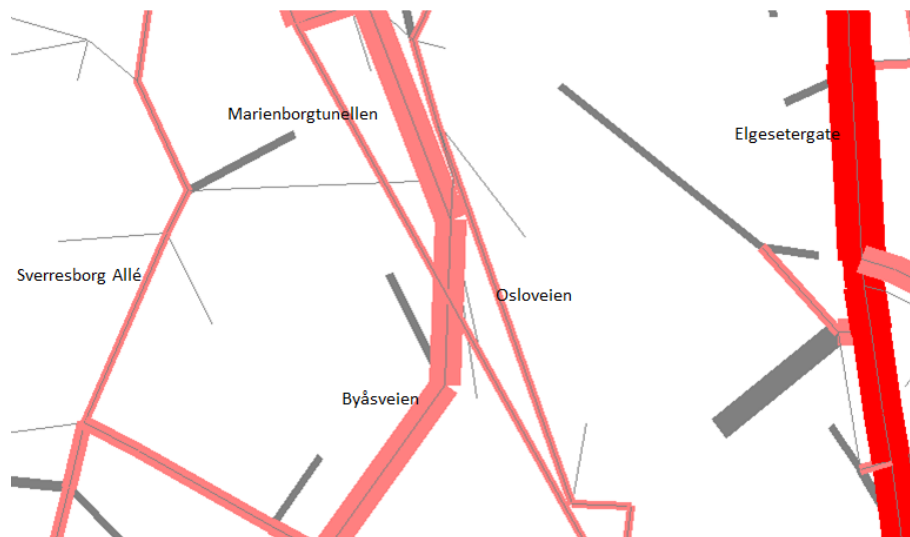
Sted	Telling		RTM (ÅDT) prognose				Arbeidsmål nådd?
	ÅDT	ÅDT 2012	avvik prognose abs	avvik %	Gods	andel %	
Brøttemsvegen, sør for rundkj.	8500	7517	-983	-12 %	140	2 %	Ja
Holtermannsvegen-retning sør	10000	13718	3718	37 %	267	2 %	Ja
Holtermannsvegen-retning nord	10300	13934	3634	35 %	281	2 %	Ja
Maskinistgt	9900	11570	1670	17 %	92	1 %	Ja
Oslovn v Sivert Dahlens v	12500	13278	778	6 %	278	2 %	Ja
Østre Rosten, sør for Tillerringen	11000	11205	205	2 %	134	1 %	Ja
Kongens gt, Mot byen	8500	12675	4175	49 %	68	1 %	Delvis
Kongens gt, FRA byen	7900	12226	4326	55 %	62	0 %	Delvis
Nonnegt, nedre del	8400	11064	2664	32 %	52	0 %	Ja
Byåsvegen, nedre del mot Ila	11000	20445	9445	86 %	105	0 %	Nei
Lade Allé, øst for Olav Engelbrektssons	10400	8393	-2007	-19 %	55	1 %	Ja
Kongsveien, øst for Smistadgrenda	12500	12709	209	2 %	120	1 %	Ja
Kongsveien, v Granåsen skistadion	13000	13133	133	1 %	126	1 %	Ja
Jonsvannsvn, vest for Brøsetvgn	10500	11536	1036	10 %	53	0 %	Ja
Haakon VII, v Ikea	17000	6538	-10462	-62 %	81	1 %	Nei
Thorbjørn Brattsv	12400	19888	7488	60 %	119	1 %	Nei
Byåsvegen, sør for Havstadvn	8100	13623	5523	68 %	70	0 %	Nei
Erling Skakkesgt v teater	8300	8396	96	1 %	28	0 %	Ja
Heimdalsvegen nord f Kattemskogen	7500	8540	1040	14 %	263	3 %	Ja

4.6.Kontrollere trafikken i flere snitt i Trondheim

Trafikktallene i denne delen er ikke justert opp for befolkningsvekst.

4.6.1.Snitt Trondheim vest

Trafikkmengdene simulert av modellen etter parametersett I3 gir følgende trafikkmengder: Sverresborg Allé: 1900 kjøretøy. Det finnes ingen nyere tellinger her, men benytter tall fra Nasjonal Vegdatabank på nett som gir 4300 i ÅDT (Statens Vegvesen). Byåsveien står med 19 830 kjøretøy i modellen, tellinger fra Trondheim kommune viser omkring 11 000 kjøretøy. Marienborgtunellen har i modellen trafikktall på 2910 kjøretøy. Telling lagt inn i DOM Nidaros viser omkring 6000 kjøretøy. På Osloveien er det simulert 2530 kjøretøy i nordre del (ved Ila) av vegen der Trondheim kommune har gjort en telling på 2100 i ÅDT. Kart som viser ÅDT med tykkelse på rødfarge er vist i Figur 24.



Figur 24 - ÅDT for veger i snitt Trondheim vest er vist med rødfarge

Totalt for snittet gir modellen en trafikk på 27 170 kjøretøy på de lenkene som er valgt ut, noe som er 3340 høyere enn summen av tall fra tellingene og NVDB på 23 830. Deler av trafikken kan ha blitt sendt gjennom sentrum da modellen simulerer hele 37 000 kjøretøy over Elgeseter bro som er grovt regna 13 000 mer i ÅDT enn tellinger fra Trondheim kommune viser.

4.6.2. Snitt Elgesetergate og Prinsensgate nordover til Erling Skakkes gate

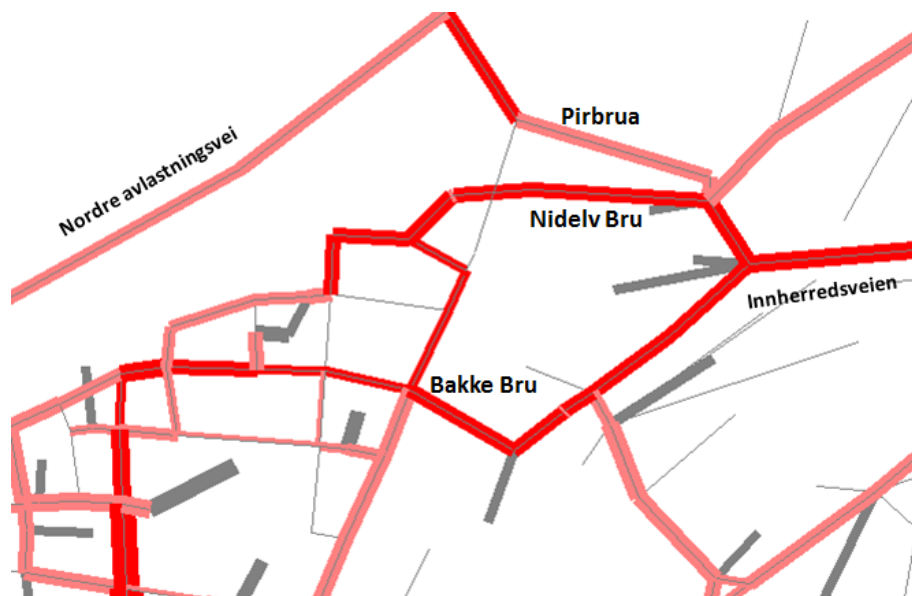
Tellinger på Elgeseter bru viser 13 600 kjøretøy inn mot byen og 10 800 ut av byen. Dette er vesentlig lavere enn resultater fra modellen på rundt 21 500 og omkring 18 200 kjøretøy ut av byen. Disse utslagene kan skyldes at konkurrerende ruter har for dårlige forutsetninger, men det kan også skyldes at Elgesetergate og Prinsens gate har for lite forsinkelser i modellen.

4.6.3. Trafikktall ved 40 km/t som EFFEKT-hastighet i Elgesetergate

Etter kjøring av modellen med EFFEKT-hastighet på 40 km/t for Elgeseter gate ble det simulert 19 800 kjøretøy inn mot byen og 16 400 ut av byen på tellepunktet for Elgeseter bru. Dette er en nedgang på omkring sett 1700 og 1800 i ÅDT eller 8 % inn mot byen og 10 % ut av byen sammenlignet med trafikktall med 50 km/t i Elgesetergate.

4.6.4. Snitt Brattøra

Figur 25 viser ÅDT over snittet ved Brattøra markert med ulik tykkelse på rødfargen. Trafikkmengdene over de tre bruene er ved tellinger 8100 på Bakke Bru, 6200 på Nidelv Bru og 11 000 på Pirbrua. Modellen gir henholdsvis 9040, 10 570 og 9010 i ÅDT. Spesielt Nidelv Bru ligger høyt, med 4370 kjøretøy mer enn for tellingene. Totalt ligger trafikktallene i tellinger på 25 300 mot modellens 28 620 i ÅDT, noe som er 13 % høyere enn ved tellingene.

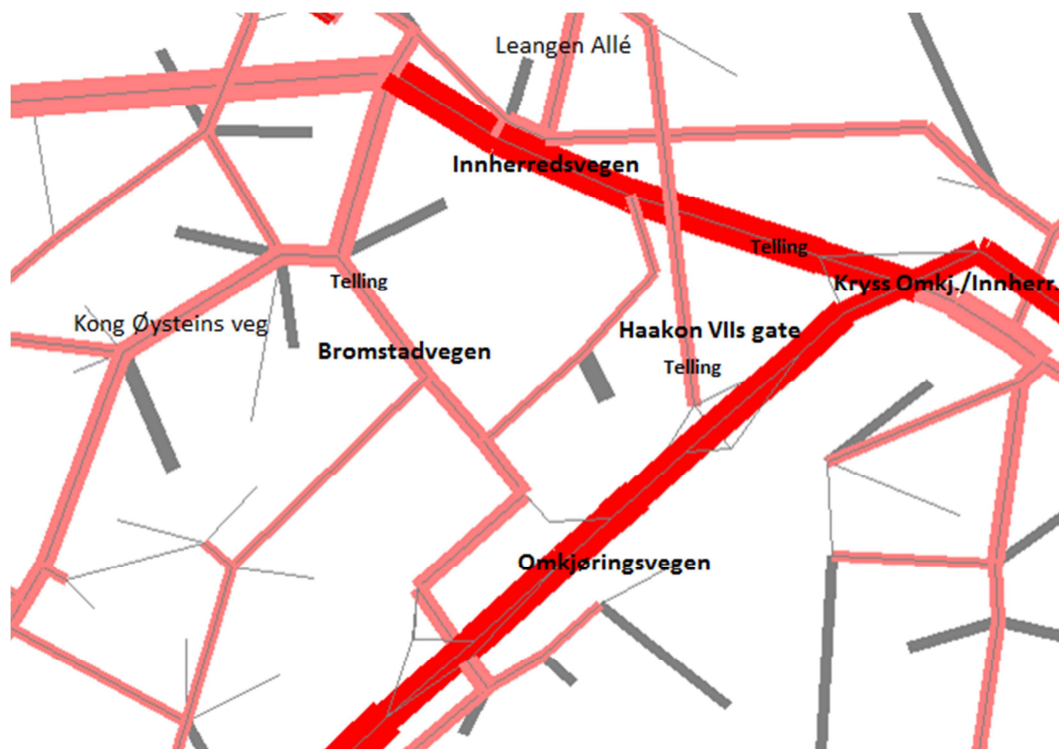


Figur 25 - ÅDT over snitt på Brattøra

4.6.5. Snitt Leangen

Modellen gir Bromstadvegen 5580 i ÅDT, noe som er 1620 lavere enn telling fra Trondheim kommune på 8200 i ÅDT. Haakon VIIIs gate gir modellen 6340 i ÅDT mot tellinger på 17 000 kjøretøy. Vest for kryss Omkjøringsvegen/Innherredsvegen gir modellen en ÅDT på 16 340 som er vesentlig høyere enn tellinger på 12 900 kjøretøy. Totalt for vegene i snittet ligger trafikken fra DOM Nidaros på 28 260 noe som er vesentlig lavere enn tellingene som har 38 100 kjøretøy.

I Figur 26 ser en hvor tellingene er hentet fra og den illustrerer hvor mye trafikk de enkelte lenkene har.



Figur 26 - ÅDT for veger i snitt Leangen er vist med rødfarge

Det er som en ser trolig en omfordeling av turer fra Haakon VIIIs gate til Innherredsvegen, men deler av avviket for Haakon VIIIs gate kan at trafikk til Ladeområdet velger ruten gjennom Kong Øysteins veg og Leangen Allé. Trafikktallene for Kong Øysteins veg ligger på 11 990 som er grovt sett 1000 i ÅDT mer enn tallene (11 000) fra National Vegdatabank (NVDB) på nett, tallene for Lade Allé ligger på 6130 kjøretøy, noe som er 930 kjøretøy mer enn 5200 som NVDB på nett gir, jeg fant ikke tellinger for disse vegene (Statens Vegvesen).

5.Diskusjon av resultater

Her vil de viktigste funnene bli diskutert og årsaken til eventuelle avvik forsøkt belyst. I tillegg er usikkerhetene i metoden beskrevet under kapittel 3 Metoder.

Ved utregning av tallene fra **RVU 2009** ble det oppdaget at oppgaven hadde basert på at personer over 13 år er fra 14 år og oppover. Det viste seg at det var personer fra 13 år og oppover inngikk i RVU (Vågane, Brechan, & Hjorthol, 2011). Derfor burde 40 % av de mellom 10-14 vært regnet med i stedet for 20 %, denne forskjellen utgjør kun 2000 av 143 000 eller 1,4 % for Trondheim så derfor gjøres ikke simuleringene på nytt da dette ble oppdaget på et sent stadium. Konsekvensen er at det blir vektingen blir for lav og det blir produsert litt for få reiser fra RVU.

Resultatene viser at **rammetallskalibrering** medførte at avviket mellom RTM DOM Nidaros og RVU 2009 gikk fra en produksjon på 123 000 færre turer til 53 000 flere turer i RTM DOM Nidaros. Dette må sies å være en klar forbedring da **avviket har gått fra 11,8 % til 5,0 %**. Ser en dette i sammenheng med at rammetallene fra RVU produserer litt for få turer grunnet feil, blir avviket lavere enn 53 000 turer.

Justeringen av reisehensikter ga en økning av antallet tjenestereiser med 65 % og en nedgang i antall arbeidsreiser med 11 %. I Jens Rekdals notat RVU-Bergen – Bearbeiding av rammetall økte antallet tjenestereiser med 66,7 % og antallet arbeidsreiser hadde en nedgang på 14 %. Dette stemmer godt overens med justeringen gjort i denne oppgaven (Møreforskning - Jens Rekdal, 2012).

Ut ifra undersøkelsen på hvordan **antall iterasjoner** påvirker de totale rammetallene i modellen ser en at 7 iterasjoner gir et avvik på 1 tur fra det mer sikre estimatet fra 10 iterasjoner. Ved 5 iterasjoner er avviket ved testkjøringene på 18 turer på 1 093 166 turer. Dette kan i tilfeller der kravet til presisjonen ikke er svært viktig anses som godt nok. I den tekniske dokumentasjonen for RTM er de foreslått å benytte syv iterasjoner ved kjøring av modellene. Da man ser at avviket kun er på 1 tur av 1 09 166 turer støtter dette dokumentasjonens forslag (Malmin, 2013)

Kontroll opp mot nøkkeltallene viser at modellen treffer bra etter rammetallskalibreringen. **Trafikktallene** har et avvik på 5 % noe som er innenfor kravet på 5-10 %. Når det gjelder **turfrekvens per person** er avviket mellom modellen og RVU på 1,6 %, dette er godt innenfor arbeidsmålet på 5-10 %. Det er viktig å huske på at turene per personene hentet fra

rammetall kun innbefatter turer for YDT, samt mange reisende er fjernet ved tilpassing av turer til Tramod_By. Derfor blir turtallet ved rammetallene vesentlig høyere enn for landsgjennomsnittet der turer per person ifølge dokumentasjonen av RVU 2009 ligger på 3,3 turer per dag (for hele landet) (Vågane, Brechan, & Hjorthol, 2011). For **reisemiddelandelene** er de største avvikene er for bilfører og gang, der RTM har 1 % -poeng lavere andel bilførere og 0,8 % -poeng høyere andel gående. Dette ligger innenfor arbeidsmålene på 1-2 % -poeng. **Reisehensiktandelene** har sine største avvik ved fritidsreiser og private reiser, der RTM har 1,5 % -poeng høyere andel fritidsreiser og 2,2 % -poeng lavere andel private reiser. Arbeidsmål for nøkkeltallene fra reisehensiktandeler er på 5-10 % avvik.

Når modellen treffer godt på disse nøkkeltalene viser at større avvik i modellen baserer seg på feil i nettfordelingen der turene ikke er plassert der de i virkeligheten går og at feil kan skyldes feil i produksjonen av tilleggsreisene nevnt i kapittel 0.

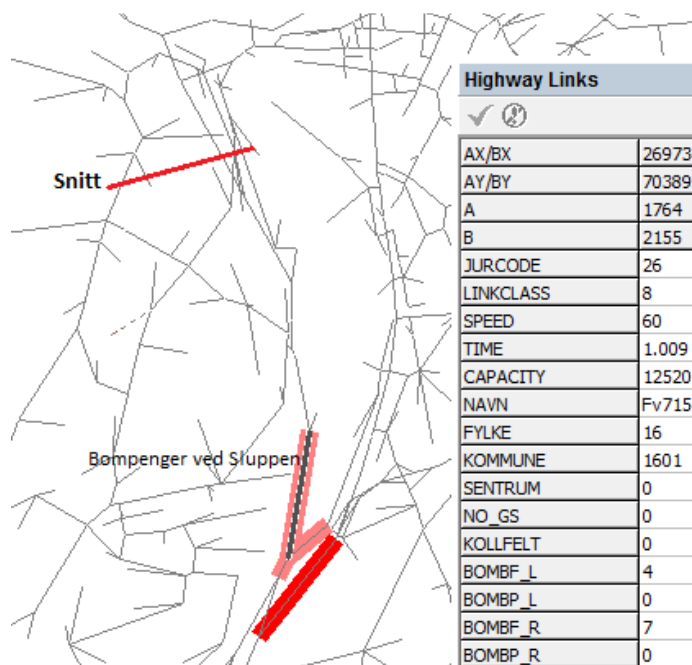
Ved kontroll av tellinger for nivå 1-punkter er 12 av 17 tellinger er innenfor arbeidsmålene, tre klart utenfor og to delvis godkjent. Dette gir en andel på i underkant av 18 % tellingene som langt fra arbeidsmålene. Blant de tre som ikke er godkjent ligger en i Steinkjer, en nær Hommelvik og en nært Orkanger. Dette innebærer at modellen treffer bra på de nærmeste nivå 1-tellepunktene til Trondheim.

En gjennomgang av **godstrafikkandelen** viser at transportmodellen treffer relativt godt **ved Nivå 1-tellepunktene** til Statens Vegvesen. Tellepunktene befinner seg i hovedsak på trafikkunge veger med få muligheter for alternative rutevalg. En årsak til at modellen treffer ganske godt på godsandelen ved disse tellepunktene henger selvfølgelig sammen med måten modellen simulerer godstrafikk er kalibrert etter tellepunkter fra Statens Vegvesen, der sju av de samme tellepunktene fra 2005 er blant Nivå 1 punktene (Tørset, Godsmatriser til RTM for EFFEKT 6 - beregninger, 2006).

Kontroll av **tellinger fra Trondheim kommune** er arbeidsmålet nådd for 19 av 36 målinger og delvis nådd for seks. Det betyr at 11 av tellingene eller 30,5 % ikke når opp mot arbeidsmålene foreslått i Validering av RTM Region øst (Tørset, Validering av RTM Region øst, 2010). Årsaken til at modellen treffer dårligere ved de kommunale tellingene enn ved nivå 1-tellepunktene kan være at trafikkbildet er mer komplekst for trafikk i sentrumsområdene. Ettersom det ikke finnes noen data for **godstrafikken** ved tellepunktene er det vanskelig å si hvor godt disse treffer. Det kan dog observeres at andelen godstrafikk er svært lav med 0 til 3 % for alle tellingene utenom den ene på E6 Klett. Disse tallene burde

trolig generelt vært høyere da det går forholdsvis mye godstransport til godsterminalen på Brattøra. Det er som nevnt under kapittelet Diskusjon: Validering av modellen, ifølge Regionale modeller for persontransport – Modellbeskrivelse kapittel 5.2.4 er: «Lastebilmatrisen er for eksempel laget ut fra et usikkert datagrunnlag og kan gi feil trafikkgrunnlag på enkeltlenker» (Tørset, Regionale modeller for persontransport - Modellbeskrivelse, 2008).

Trafikk i utvalgte snitt: For snittet i **Trondheim vest** produseres det 3340 kjøretøy mer enn ved tellinger, men hovedproblemet her er at Byåsveien gis 8830 i ÅDT for mye i tabellen. En av årsakene til at modellen favoriserer Byåsveien kan være at det er lagt inn bompenger på vegen vest for Sluppen bro, se Figur 27.



Figur 27 - Bompenger ved Sluppen

Ved snittet **Elgesetergate** viser resultatene at det er 39 700 ved kjøring av modellen med 50 km/t og etter at hastigheten i Elgesetergata er justert ned til 40 km/t i EFFEKT er det 36 200 i ÅDT. Dette tilsvarer en nedgang på 8,8 % noe som må sies å være en vesentlig forskjell.

For **Brattøra-området** er trafikkmengdene over de tre bruene ved tellinger 8100 på Bakke Bru, 6200 på Nidelv Bru og 11 000 på Pirbrua. Modellen gir henholdsvis 9040, 10 570 og 9010 i ÅDT. Totalt ligger trafikktallene i tellinger på 25 300 mot modellens 28 620 i ÅDT, noe som er 13 % høyere enn ved tellingene. Trafikkmodellen fordeler trafikken nærmere sentrum ved for høye trafikktall ved Bakke Bru og Nidelv Bru og for lite ved Pirbrua. Det

ligger ingen åpenbare forklaringer som for høy fart på visse lenker, men en generell betraktning basert på tellingene i sentrumsområdene er at det er for mye trafikk her i modellen.

Modellen produserer svært få turer sammenlignet med tellinger i **snittet for Leangen**. Tallene fra modellen ligger på 28 260 kjøretøy noe som er vesentlig lavere enn tellingene som har 38 100 i ÅDT. Dette støtter tidligere observasjoner om at modellen favoriserer sentrumsområdet. Årsaken til dette kan være at grunnkretsene på Lade er svært store og dermed kan deler av trafikken til østlige deler av området være forflyttet til transportlenker nærmere sentrum. Lave trafikk tall kan også skyldes at modellen gir for lav attraktivitet for området på Lade generelt. En generell betraktning for transportmodellen er at jo mer kompleks vegnettet er på stedet med mange rutevalg, jo dårligere stemmer modellen.

6. Hvordan kunne modellen vært bedre og forslag til videre arbeid

Modellen har ikke truffet ved alle tellepunktene hverken når det gjelder ÅDT eller godstransporten. Det er mange tiltak som kan tas i bruk for å forbedre treffsikkerheten i de totale trafikk tallene. En **gjennomgang av sonetilknytningene** kan gjøres for å kontrollere at trafikken går ut gjennom riktig trasé. For godstrafikken ville en oppdatering av **godsmatrisene** med basert på nyere tellinger og en bred yrkessjåførundersøkelse vært ønskelig.

Det er også et problem at modellen baserer seg **på SSB sine prognoser for vekst i** befolkningstall for å beregne vekst i næringsaktivitet da dette nødvendigvis ikke behøver å ha en sammenheng. For sentrumsområdene blir det produsert for mye trafikk. Dette kan skyldes at **parkeringsforholdene** ikke blir godt nok simulert i modellen. Derfor anbefales det å undersøke om disse er godt nok simulert. For lenker som opplever køproblemer og forsinkelser gjennom kryss kunne det vært et steg i riktig retning å se på **kjøretidsmålinger** for disse lenkene slik at en kan endre effekthastigheten om trafikken går saktere enn denne.

Det er i oppgaven sett på hvordan en endring av hastigheten fra 50 km/t til 40 km/t påvirker trafikk tallene. Det anbefales å gjøre grundigere **sensitivitetsanalyser** for flere veger for å kartlegge hva modellen gir av resultater ved endring av fartsnivået. Det kan også være interessant å gjøre sensitivitetsanalyser knyttet til arbeidsreiser med tanke på valg av transportmiddel. Hvor stor grad bomstasjonene i modellen påvirker rutevalgene er også et spennende tema som bør undersøkes nærmere

En kontroll opp mot passasjerstatistikk for buss, tog og rutebåt for å **validere kollektivtrafikken** i modellen vil være nyttig. Det kan erfaringsvis være vanskelig å få innhentet statistikk fra kollektivselskapene på dette, men det er likevel ønskelig å undersøke hvor godt modellen treffer med kollektivtrafikken. En **gjennomgang av kollektivnettet** vil trolig også gi forbedringer, da rutene er i kontinuerlig endring.

I arbeidet med å forbedre modellen er det viktig å sette grenser for hva en vil med modellen. **Detaljnivået** behøver ikke nødvendigvis bli for detaljert da det finnes andre type modeller som kan simulere kapasiteten i trafikknettet gjennom en serie med kryss eller en bydel. RTM er først og fremst en strategisk modell.

Det kan være interessant å gjennomføre en **spørreundersøkelse** med tanke på arbeidsmålene knyttet til kalibrering og validering av RTM (Tørset, Validering av RTM Region øst, 2010).

Undersøkelsen bør eventuelt gjøres blant personer i Statens Vegvesen som arbeider med RTM eller bestiller analyser. Målet med spørreundersøkelsen bør være å undersøke om hvordan brukerne av modellen vurderer riktigheten av disse arbeidsmålene og eventuelt fange opp innspill til nye krav.

7.Referanser

- thefullwiki*. (2013, Mars 2). Hentet Mars 4, 2013 fra
http://www.thefullwiki.org/Cube_voyager
- Bang, B. (2013, april 9-10). Egenskaper og anvendelsesområder for ulike modelltyper - Verktøykasse. Oslo.
- Barton-Aschman Associates, Inc. and Cambridge Systematics, Inc. (1997). *Model Validation and Reasonableness Checking Manual*.
- Jens Rekdal, O. I. (u.d.). *Rapport 1203, TraMod_By Del 1: Etablering av nytt modellsystem*. Møreforskning og Høgskolen i Molde.
- Kartverket. (2013, April). <http://beta.norgeskart.no/>. Hentet Mai 29, 2013 fra
<http://beta.norgeskart.no/>
- Kleven, O. (2013, april 9-10). TEKNA-konferanse-transport- og trafikkanalyser. *Nasjonale- og regionale transportmodeller*. Oslo.
- Malmin, O. K. (2013). *Bruerveiledning og teknisk dokumentasjon av Regionale Transportmodeller*. SINTEF Teknologi og samfunn, Transportforskning.
- Møreforskning - Jens Rekdal. (2012). *RVU-Bergen - Bearbeiding av rammetall*.
- PROSAM. (2010). *Validering av Cube Voyager som alternativ til EMMA - Rapport 179*. PROSAM.
- PROSAM. (2013). *Validering av TraMod_By - Rapport 203*. PROSAM.
- Statens Vegvesen. (1988). *Håndbok 146 - Trafikkberegninger*. Statens Vegvesen - Planavdelingen.
- Statens Vegvesen. (u.d.). *Nasjonal vegdatabank*. Hentet mai 2013 fra
<http://svvgw.vegvesen.no/http://svvnvdbapp.vegvesen.no:7778/webinnsyn/anon/index>
- Tørset, T. (2006). *Godsmatriser til RTM for EFFEKT 6 - beregninger*. SINTEF.
- Tørset, T. (2008). *Regionale modeller for persontransport - Modellbeskrivelse*. SINTEF.
- Tørset, T. (2010). *Validering av RTM Region øst*. SINTEF Teknologi og samfunn.

Vågane, L., Brechan, I., & Hjorthol, R. (2011). *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009 - nøkkelrapport*. TØI.

8.Vedlegg

8.1.Vedlegg 1 - Oppgavetekst

BAKGRUNN

Oppgaven består i å kalibrere og validere den Regionale transportmodellen DOM Nidaros som dekker store deler av Nord- og Sør-Trøndelag. Transportmodellen har en viktig betydning for strategiske transportanalyser i Trøndelag da denne benyttes for å gi grunnlaget for beslutninger knyttet til store regionale vegprosjekter.

I takt med økende krav til dokumentasjon ved utredninger knyttet til Nasjonal transportplan(NTP) og konseptvalgutredninger(KVU) blir gode grunnlagsdata stadig viktigere. Derfor er det vesentlig at en modell som DOM Nidaros blir kalibrert og validert på en god måte for å kunne gi troverdige resultater og for å kunne vurdere feilmarginen i trafikk tallene.

OPPGAVE

Kandidaten skal i denne oppgaven gjøre en kalibrering og validering av delområdemodellen DOM Nidaros. Arbeidet vil bestå i:

- Beskrive grunnkunnskaper knyttet til oppbygning av regionale transportmodeller og kalibrering og validering av transportmodeller
- Bearbeide RVU data til å skape estimeringsgrunnlag for rammetallskalibrering
- Kjøre modellen i programverktøyet CUBE for å hente ut rammetall
- Validere modellen gjennom kontroll av nøkkeltall og trafikk tellinger og vurdere hvor godt modellen treffer
- Undersøke utvalgte områder i modellen for å se på fordelingen av trafikk og årsaker til eventuelle avvik
- Drøfte usikkerheter i metoden og resultatene
- Drøfte hvordan modellen kunne vært bedre og gi forslag til videre arbeid

Arbeidet skal skje i dialog med Statens vegvesen og i samarbeid med SINTEF Transportforskning. Asplan Viak i Trondheim vil bistå med veiledning til studenten.

Hva skal innleveres?

Trykking av masteroppgaven bestilles via DAIM direkte til Skipnes Trykkeri som leverer den trykte oppgaven til instituttkontoret 2-4 dager senere. Instituttet betaler for 3 eksemplarer, hvorav instituttet beholder 2 eksemplarer. Ekstra eksemplarer må bekostes av kandidaten/ekstern samarbeidspartner.

Ved innlevering av oppgaven skal kandidaten levere en CD med besvarelsen i digital form i pdf- og word-versjon med underliggende materiale (for eksempel datainnsamling) i digital form (f. eks. excel). Videre skal kandidaten levere innleveringsskjemaet (fra DAIM) hvor både Ark-Bibl i SBI og Fellestjenester (Byggsikring) i SB II har signert på skjemaet. Innleveringsskjema med de aktuelle signaturene underskrives av instituttkontoret før skjemaet leveres Fakultetskontoret.

Dokumentasjon som med instituttets støtte er samlet inn under arbeidet med oppgaven skal leveres inn sammen med besvarelsen.

Besvarelsen er etter gjeldende reglement NTNUs eiendom. Eventuell benyttelse av materialet kan bare skje etter godkjenning fra NTNU (og ekstern samarbeidspartner der dette er aktuelt). Instituttet har rett til å bruke resultatene av arbeidet til undervisnings- og forskningsformål som om det var utført av en ansatt. Ved bruk ut over dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS):

NTNU legger stor vekt på sikkerheten til den enkelte arbeidstaker og student. Den enkeltes sikkerhet skal komme i første rekke og ingen skal ta unødige sjanser for å få gjennomført arbeidet. Studenten skal derfor ved uttak av masteroppgaven få utdelt brosjyren "Helse, miljø og sikkerhet ved feltarbeid m.m. ved NTNU".

Oppstart og innleveringsfrist:

Oppstart og innleveringsfrist er i henhold til informasjon i DAIM.

Faglærer ved instituttet: Trude Tørset, SINTEF

Veileder(eller kontaktperson) hos ekstern samarbeidspartner: Birgitte Nilsson, Asplan Viak

Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU

Dato: 20.06.2013

Underskrift

Trude Tørset

Faglærer

Scenariorapport

Kjørt av: Vegards

13.06.2013 09:56

Region	DOM_Nidaros
Prognoseår	2010
Scenariokode	DOM_Nidaros
Antall soner	1056
RTM-versjon	3.2.beta.263

Innhold

1	Oppsett av scenario i brukergrensesnitt	2
2	Inndata	4
2.1	Innlesing av transportnett	4
2.2	Kommuner i modellområdet	4
2.3	Sonedata, bilhold og førerkort	4
3	Kvalitetssikring av transportnettverk	6
3.1	Soner som ikke er koblet til transportnett	6
3.2	Assymetri i LoS-data	6
4	Etterspørselsmodell	8
4.1	Parameterfiler	8
4.2	Iterasjoner	8
4.3	Rammetall	9
4.4	Reisemiddel- og reisehensiktfordeling	10
4.5	Turer uten tilbud	10
4.6	Overføring mellom transportmiddel	10
5	Nettfordeling	11
5.1	Bil	11
5.1.1	Iterasjoner	11
5.1.2	Tellinger, døgntrafikk	11

1 Oppsett av scenario i brukergrensesnitt

Definisjon av scenario

Region	DOM_Nidaros
Beregningsår	2010
Scenariokode	DOM_Nidaros
Modellmodus	Transportmodell
Antall tidsperioder	1
Inndeling av resultat	Døgn
Antall iterasjoner	7

Opsjoner for kjøring

- Hastigheter fra EFPEKT
- Ikke innlesing av inndata

Definisjon av transportnett

Noder	Inndata\midt\Nidaros2008\DOM_Nidaros - Sluppen.MDB\TM1_Node
Lenker	Inndata\midt\Nidaros2008\DOM_Nidaros - Sluppen.MDB\TM1_Lenke
Bompenger lavtrafikk	Inndata\midt\Nidaros2008\DOM_Nidaros_Bompenger_2001_pr2011 - Lav.dbf
Bompenger rushtrafikk	Inndata\midt\Nidaros2008\DOM_Nidaros_Bompenger_2001_pr2011 - Rush.dbf
Fergesystem	Inndata\midt\Nidaros2008\Midt_2010_Basis2010\Midt_Fergesystem_2001.dbf
Internavstand	Inndata\midt\Nidaros2008\Midt_2010_Basis2010\Midt_Internavstand.dbf
Svingeforbud	Inndata\midt\Nidaros2008\MIDT_2010_Basis2010\Midt_SVINGEBEVEGELSER.DAT

Definisjon av kollektivsystem

Kollektiv lavtrafikk	Inndata\midt\Nidaros2008\koll_noder_lav.dbf
Kollektiv rushtrafikk	Inndata\midt\Nidaros2008\koll_noder_rush.dbf
Kollektiv lavtrafikk GDB	
Kollektiv rushtrafikk GDB	
Taksttabell	Inndata\midt\Nidaros2008\Midt2010_Kollektivtakst.far
Taksttabell for modes	Inndata\midt\Nidaros2008\Taksttabelldefinisjon.dbf
Månedskort for kommuner	Inndata\Sonedata\M\inedskort_kommuner.dbf
Månedskort basert på takst	Inndata\Sonedata\M\inedskort_variabel.dbf

Definisjon av bomsonesystem

Bomsonedefinisjon	
Takst i lavtrafikk	0
Takst i rushtrafikk	0

Turer fra NTM5

NTM5-scenario	Basis2010
Utsnittfil	Inndata\midt\Nidaros2008\ntm5_rtm_dom_nidaros.net
Koblingstabell	Inndata\ntm5\NTPL-RTM.DBF

Bilholdsmodell

Husholdningsdata	Inndata\sonedata\hushold_v10.txt
Sonedata	Inndata\sonedata\sone2010_g2009.txt
Storbytetthet	Inndata\sonedata\storbytet_v10.txt

Etterspørselsmodell

Sonedata	Inndata\sonedata\Sonedata_2010_290811.dbf
Bilholdsdata	Inndata\midt\Nidaros2008\Bilhold_DOM_Nidaros_2010.txt
Demografidata	Inndata\sonedata\demogr2010_g2009.txt
Elevdata	Inndata\sonedata\Elevdata-Grunnkrets2010.txt
Modellfaktorer	Inndata\Parametre\Utgangspunkt\modellfaktorer_2010_NVD_REV.dat
Parameterkode	I3
Sti for parameterfiler	Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3

Faste matriser

Fast godsmatrise	Inndata\midt\Nidaros2008\DOM_Nidaros_2006_Nidaros2008_godsmatrise_v3.txt
Tilbringer flyplass bilfører	Inndata\midt\Bilturer_flyplass_Midt.dbf
Tilbringer flyplass kollektiv	Inndata\midt\Kollektiv_flyplass_Midt.dbf

Nettfordeling

Fil med effekthastigheter	Inndata\midt\Nidaros2008\DOM_Nidaros_2006_Nidaros2008_FART_P1_justert.EFF
Differanseplott region	DOM_Nidaros
Differanseplott årstall	2010
Defferanseplott scenario	DOM_Nidaros
Screenlinefil med tellinger	Inndata\midt\Nidaros2008\MIDT_2010_BASIS2010\MIDT_SCREENLINE_Aug12.DAT
Tellinger for timer	

2 Inndata

2.1 Innlesing av transportnett

Transportnettet er på klassisk format fra shapefiler. Antall soner i transportnettverket er 1056 . Av dette er 1037 soner i kjerneområdet i modellen.

2.2 Kommuner i modellområdet

Tabell 1 viser kommunene som er definert som kjerneområde. Det blir produsert turer i og mellom disse kommunene.

Tabell 1: Kommuner i kjerneområdet

Fylke	Kommuner				
16:Sør-Trøndelag	1601:Trondheim	1621:Ørland	1622:Agdenes	1624:Rissa	1627:Bjugn
	1630:Åfjord	1638:Orkdal	1648:Midtre Gauldal	1653:Melhus	1657:Skaun
	1662:Klæbu	1663:Malvik	1664:Selbu		
17:Nord-Trøndelag	1702:Steinkjer	1711:Meråker	1714:Stjørdal	1717:Frosta	1718:Leksvik
	1719:Levanger	1721:Verdal	1723:Mosvik (-2012)	1724:Verran	1729:Inderøy (-2012)

Tabell 2 viser kommunene som er definert som kjerneområde. Det blir produsert turer mellom bufferområdet og kjerneområdet.

Tabell 2: Kommuner i bufferområdet

Fylke	Kommuner
	Det er ikke definert noen bufferkommuner i modellområdet.

2.3 Sonedata, bilhold og førerkort

Tabell 3 viser et sammendrag av de ulike sonedata benyttet av etterspørselsmodellen fordelt på kommuner. Dette er sonedata med arbeidsplasser, demografidata og data fra bilhold/førerkortmodellen.

Tabell 3: Utvalg av sonedata fordelt på kommune

Kommune	Sonedata Arbeidsplasser	Demografidata		Bilhold/førerkortmodell				
		Menn	Kvinner	FK=0,B=0	FK=0,B>0	FK=1,B=0	FK=1,B>=hfk	FK=1,B<hfk
1601:Trondheim	97804	85065	85051	7846	22063	8702	54227	48124
1621:Ørland	1601	2568	2515	250	741	187	1595	1472
1622:Agdenes	548	858	856	112	268	74	536	483
1624:Rissa	2120	3269	3153	346	901	249	2079	1746
1627:Bjugn	1317	2251	2277	268	612	190	1483	1223
1630:Åfjord	1285	1665	1551	231	455	157	1025	851
1638:Orkdal	5071	5628	5600	582	1428	485	3725	2983
1648:Midtre Gauldal	2131	3038	2970	340	822	246	2020	1632
1653:Melhus	3701	7575	7243	587	2031	479	5010	3888
1657:Skaun	1058	3364	3252	266	882	218	2172	1747
1662:Klæbu	969	2932	2866	191	821	160	1994	1391
1663:Malvik	2377	5669	5432	435	1563	379	3231	3374
1664:Selbu	1447	2008	1906	233	533	178	1011	1293
1702:Steinkjer	9052	10523	10518	1256	3000	1007	5825	6426
1711:Meråker	872	1209	1248	162	361	122	716	732
1714:Stjørdal	8989	10689	10625	1092	2958	947	5996	6259

.. forsetter på neste side

.. forsetter fra forrige side

Kommune	Sonedata	Demografidata		Bilhold/fører kortmodell				
	Arbeidsplasser	Menn	Kvinner	FK=0,B=0	FK=0,B>0	FK=1,B=0	FK=1,B>=hfk	FK=1,B<hfk
1717:Frosta	629	1211	1254	168	366	127	606	767
1718:Leksvik	1264	1756	1766	196	471	158	965	1104
1719:Levanger	8020	9026	9134	938	2581	815	5075	5474
1721:Verdal	5755	7158	7055	819	1989	697	3972	4165
1723:Mosvik (-2012)	267	414	388	60	115	46	186	270
1724:Verran	750	1652	1256	209	353	167	804	990
1729:Inderøy (-2012)	1620	2926	2946	328	840	274	1626	1733

3 Kvalitetssikring av transportnettverk

3.1 Soner som ikke er koblet til transportnett

Feilkoding i nettverket eller spesialtilfeller rundt eksternsoner kan føre til at noen soner ikke er tilgjengelig for ett eller flere transportmiddel. Tabell 4 viser hvilke soner som ikke har noe tilgjengelig tilbud. For kollektivsystemet er det listet opp soner som ikke kan benytte kollektivtilbudet.

Tabell 4: Soner uten tilbud

Reisemiddel	Soner
Bil	99200001 99200002 99300001 99300002 99300003
Kollektiv	26014507 26014508 26014601 26014602 26014605 26014606 26014607 26210102 26210105 26210205 26210208 26220102 26220103 26220104 26220106 26220109 26220111 26240106 26240301 26240302 26240303 26240306 26240311 26240313 26240401 26240402 26240403 26240404 26240407 26270101 26270102 26270103 26270107 26270109 26270110 26270111 26270201 26270202 26270203 26270204 26270206 26270209 26270213 26270214 26270215 26300101 26300102 26300103 26300104 26300105 26300106 26300107 26300108 26300109 26300110 26300114 26300115 26300201 26300203 26300205 26380208 26380301 26380302 26380305 26380306 26380307 26380308 26380401 26380402 26380403 26380404 26380405 26380406 26380407 26380408 26380409 26380410 26380411 26480106 26480109 26480110 26480111 26480201 26480202 26480207 26480208 26480210 26480211 26480213 26480214 26480215 26480216 26480301 26480302 26480303 26480304 26480305 26480309 26480311 26480312 26480313 26530111 26530201 26530208 26530305 26530505 26530508 26530604 26530606 26530607 26530703 26530704 26530705 26570101 26570102 26570103 26570104 26570105 26570106 26570206 26570305 26620102 26620109 26620110 26630301 26630309 26630310 26630403 26630404 26640102 26640114 26640115 26640116 26640117 26640119 26640120 26640121 26640122 26640123 26640124 27020101 27020102 27020103 27020104 27020105 27020109 27020313 27020401 27020408 27020409 27020410 27020502 27020504 27020604 27020706 27020707 27110102 27110103 27110105 27110107 27110111 27110112 27110113 27140101 27140104 27140106 27140107 27140108 27140109 27140110 27140116 27140207 27140301 27140302 27140303 27140304 27140305 27140306 27140307 27140308 27140309 27140401 27140403 27140404 27170102 27170103 27170112 27180101 27180110 27180201 27190201 27190203 27190301 27190302 27190304 27190305 27190307 27190308 27190401 27190402 27190405 27190407 27190408 27190501 27190503 27190506 27190507 27210304 27210404 27210405 27210406 27210407 27210504 27210505 27210506 27210601 27210605 27210606 27210608 27230101 27230104 27230105 27240101 27240102 27240109 27240110 27240111 27240112 27240201 27240204 27240205 27290101 27290104 27290201 27290204 27290205 27290301 27290302 27290306 27290402 27290404 99000003 99100001 99100002 99100003 99100004 99100006 99100008 99100009 99100010 99100013
Gang og sykkel	99200002 99300001

3.2 Assymetri i LoS-data

Tabell 5 viser fordelingen av sonerelasjoner hvor avstanden er ulik mellom tur- og returretning. Tabellen viser antall relasjoner (N) som finnes innenfor et kilometerintervall (Fra,Til).

Tabell 5: Assymetri i LoS-data

Fra	Til	N	Andel
0	1	1048708	94%
1	2	49706	4.5%
2	3	16186	1.5%
3	4	174	0.0%
4	5	108	0.0%
5	6	22	0.0%
6	7	8	0.0%
7	8	22	0.0%
8	9	14	0.0%
9	10	6	0.0%
10+		182	0.0%

4 Etterspørselsmodell

4.1 Parameterfiler

Følgende parameterfiler er benyttet i etterpørselsmodellen:

Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\par_arbeid_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\par_tjeneste_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\par_fritid_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\par_hentlev_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\par_privat_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\par_tg_ag13_24_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\par_tg_ag25_34_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\par_tg_ag35_54_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\par_tg_ag55_66_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\par_tg_ag67_up_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\tidssone_arbeid_1_R0.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\tidssone_tjeneste_1_R0.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\tidssone_fritid_1_R0.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\tidssone_hentlev_1_R0.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\tidssone_privat_1_R0.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3\transprob_1_I3.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\timeandeler_R0.dbf

Parameterfiler uthevet med rødt er filer som ikke finnes i parameterkatalog

Inndata\Parametre\Utgangspunkt\I3 med parameterkode I3. Det er derfor benyttet utgangspunktparameterfiler med kode R1 eller R0.

4.2 Iterasjoner

Etterspørselsmodellen har kjørt i løkke med 7 iterasjoner. . Tabell 6 viser endringene i etterspørsel for bilfører og kollektiv mellom hver iterasjon, gjennomsnittlig reisetid for bilfører tur og retur og trafikkarbeid med henhold til tid.

Tabell 6: Iterasjoner over etterspørselsmodellen

Iterasjon	Bilfører	Kollektiv	Reisetid	Trafikkarbeid (timer)
1	647418	55151	21.93	236644
2	646510	55436	21.85	235430
3	646122	55559	22.27	239781
4	645986	55599	22.53	242574
5	645951	55608	22.62	243521
6	645948	55610	22.64	243727
7	645947	55611	22.64	243766

4.3 Rammetall

Tabell 7 viser rammetall direkte fra etterpørselsmodellen Tramod_By i antall turer. Tabell 8 viser andelene av disse turene.

Tabell 7: Rammetall fra Tramod_By, antall turer (YDT)

	Arbeid	Tjeneste	Fritid	Hentebringe	Privat	RM. fordeling
Bilfører	144601	77881	121928	96713	206114	647238
Bilpassasjer	11568	7150	47449	9113	55181	130460
Kollektiv	18171	7685	13899	2484	14179	56418
Gang	25260	9069	61869	15291	84647	196136
Sykkel	21716	7104	15868	3258	14779	62726
Totalt RH	221317	108890	261013	126859	374900	1092979

Tabell 8: Rammetall fra Tramod_By, andeler

	Arbeid	Tjeneste	Fritid	Hentebringe	Privat	RM. fordeling
Bilfører	65%	72%	47%	76%	55%	59%
Bilpassasjer	5%	7%	18%	7%	15%	12%
Kollektiv	8%	7%	5%	2%	4%	5%
Gang	11%	8%	24%	12%	23%	18%
Sykkel	10%	7%	6%	3%	4%	6%
RH. fordeling	20%	10%	24%	12%	34%	

Tabell 9 viser antall turer fra Tramod_By summert opp for hver reisehensikt og fordelt på totalt, tur+retur og turkjeder. Turkjedeturene for bilpassasjer, gang og sykkel blir ikke skrevet ut til turmatriser. For å få riktig antall turer for disse reisemidlene blir matrisene blåst opp med en skaleringsfaktor. Prosentandelen for turkjeder for bilpassasjer, gang og sykkel i tabell 9 antyder usikkerheten i disse turmatrisene i tabell 10.

Tabell 9: Rammetall fra Tramod_By, totalt (YDT)

Reisemiddel	Totalt	Tur+Retur	Andel	Turkjeder	Andel
Bilfører	647238	249789	39%	397449	61%
Bilpassasjer	130460	65715	50%	64746	50%
Kollektiv	56418	31676	56%	24742	44%
Gang	196136	96544	49%	99593	51%
Sykkel	62726	31416	50%	31310	50%
Totalt	1092979	475140	43%	617840	57%

4.4 Reisemiddel- og reisehensiktfordeling

Tabell 10 viser fordelingen mellom ulike reisemiddel og antall turer for hver reisehensikt, etter innlesing av buffermatriser og omfordeling av turer på grunn av tilgjengelighet.

Tabell 10: Reisemiddel- og reisehensiktfordeling (ÅDT)

Reisemiddel	Turer	Andel	Arbeid	Tjeneste	Fritid	Henteleverer	Privat	Skole	Flyplass	Gods	NTM5
Bilfører	628722	53%	111867	60099	134921	86896	192463	21833	2398	10214	8030
Bilpassasjer	131280	11%	8772	4522	52433	7955	51478	0	0	0	6120
Kollektiv	93130	8%	13545	4632	13496	1634	11725	41985	3175	0	2938
Gang	272279	23%	19528	7347	70253	14236	80496	80419	0	0	0
Sykkel	55355	5%	16757	4530	17504	2793	13771	0	0	0	0
Totalt	1180764		170468	81131	288608	113513	349932	144236	5573	10214	17089

4.5 Turer uten tilbud

Tabell 11 viser hvor mange turer som tas bort fra turmatrisene på grunn av at det ikke er en forbindelse i transportnettet mellom sonene disse turene går mellom.

Tabell 11: Turer uten tilbud

Reisemiddel	Turer	Uten tilbud	Andel
Bilfører	628722	0	0%
Bilpassasjer	131280	0	0%
Kollektiv	98567	373	0.38%
Gang	272279	0	0%
Sykkel	55355	0	0%

4.6 Overføring mellom transportmiddel

Tabell 12 viser hvor mange turer som blir overført til andre transportmiddel. Skolereiser med kollektiv blir overført til gang hvis det ikke finnes noe kollektivtilbud i modellen mellom sonene, og avstanden er kortere enn 4 km. Øvrige skolereiser med kollektiv uten kollektivtilbud i modellen blir overført til reisehensikten skoleskyss. Skoleturer som går der det er umulig å gå blir overført til kollektiv hvis det finnes kollektivtilbud. Hvis det ikke finnes kollektivtilbud tas turene ut av modellen (tabell 11). Kollektivturer til gang er kollektivturer som blir produsert i modellen som ikke har noen kollektivtilbud, og blir overført til gang hvis det er mulig å gå. Hvis det ikke er mulig å gå tas turene ut av modellen (tabell 11).

Tabell 12: Turer overført til andre transportmiddel

Reisemiddel	Opprinnelige turer	Overført	Andel
Kollektiv skole til gang	55429	13444	24.26%
Kollektiv skole til skoleskyss	41985	10211	24.32%
Gang skole til kollektiv	80452	33	0.04%
Kollektiv til gang	98567	5064	5.14%

5 Nettfordeling

5.1 Bil

5.1.1 Iterasjoner

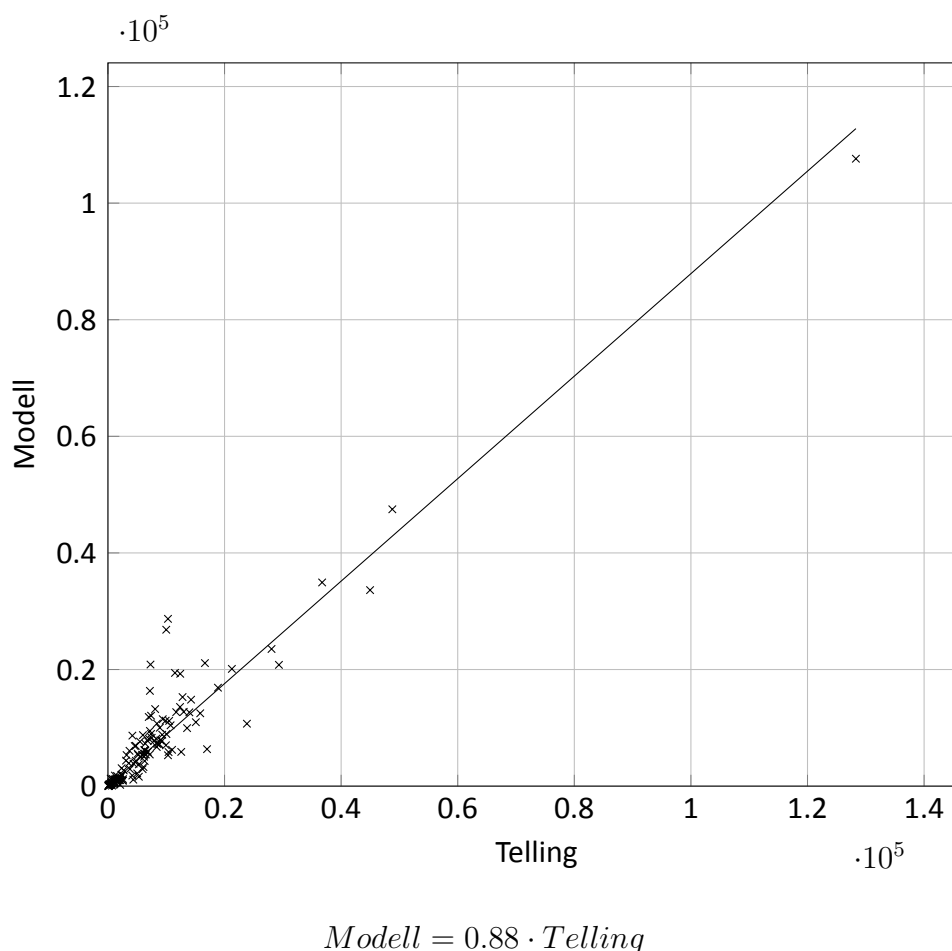
Tabell 13 viser iterasjonene i nettfordeling av bilfører for døgntrafikk. Nettfordelingen ble avsluttet på grunn av at det ikke oppsto endringer i Δ RGAP og Δ RMSE i to påfølgende iterasjoner.

Tabell 13: Iterasjoner i nettfordeling bil, døgn

Iterasjon	RGAP	RMSE	RAAD	Δ RGAP	Δ RMSE	Konvergens
2	0.0006800163	0.0000828940	0.0000000075	0.0006800163	0.0000828940	
3	0.0006834466	0.0000828940	0.0001352339	0.0000034303	0.0000000000	
4	0.0006834458	0.0000828940	0.0000676207	0.0000000008	0.0000000000	Uendret
5	0.0006834451	0.0000828939	0.0000450830	0.0000000007	0.0000000000	Uendret

5.1.2 Tellinger, døgntrafikk

Figur 1 viser sammenligningen mellom tellinger og modellerert trafikk for alle tellesnitt for døgntrafikk, ÅDT. Regresjonslinjen viser hvor godt samsvar det er mellom tellinger og modellert trafikk og formelen for regresjonslinjen er vist under grafen.



Figur 1: Tellinger mot modellert trafikk, ÅDT

8.3.Vedlegg 3 – Nye parameterfiler

Arbeidsreiser - Fra Odd 27-sep-2010

06.05.2011

15.03.13

CD_001.5171

CP_00 -4.3725

CK_00-1.5518

PT_00 -0.4954

GA_COSP -0.0381

GA_CO -0.0319

CDM_TM -0.0308

CDF_TM -0.0405

CD_XM -1.258

CD_FF 0.5777

CD_XF -1.715

CDM_TM2 -0.0064

CDF_TM2 -0.0092

CP_FEM 1.544

CPM_TM -0.057

CPF_TM -0.0747

PT_TM -0.026

PTF_TM -0.0299

PT_XF -0.2005

PT_WAIT -0.0379

PT_AC -0.0209

PT_WE -0.6564

CK_DS -0.1888

CKF_DS -0.0605

CK_WIN -1.941

WK_DS -0.5253
WCK_50up 0.3474
LSMODE 1
LSCARD 0.8389
LN_SYSARB 1
APMAHI -0.5029
APMALO -1.143
APFEMLO -1.178
APFEMHI 0.5784
#med pKort
SC_03 -3.896
GSC_LT18 -2.158
GSC_D3 0.5558
GSC_NOCA 0.8454
distanse justering AL 120221
DJUST_CD 0
DJUST_CP 0
DJUST_PT 0

fri9002_md.F12

AL 110411

06.05.2011

15.03.13

CD_002.085839118

CP_00 -1.18905427

CK_00-3.030918457

PT_00 -2.223646006

WK_Corr 0

Gamle

CD_Corr 0

CP_Corr 0

CK_Corr 0

PT_Corr 0

#

GA_CO2 -0.0169

GA_CO -0.0231

GC_TMWKE 0.017

GC_TM -0.0339

GC_Kpark -0.0393

GC_1040 0

GC_05 0

WK_FEM 2.08

WK_DS -0.53

CK_VINTER -3.65

CK_A1317 1.56

CK_DS -0.303

PT_SEKD 2.82

PT_DENS 0.606

PT_FEM	2.7
PT_DBTF	2.15
PT_XF	-0.396
PT_rTWT	-0.312
PT_AC	-0.0551
PT_1040	0
PT_TM	-0.0174
PT_TMWKE	0.0045
CP_FBTP	0
CP_FEM	4.16
CD_SEKD	2.91
CD_FEMGBTF	-1.25
L_S_M_F	1
D_HYTTER	9.49
D_HOT	639.06
D_AHOT	12.3
LSMD	0.363
# distanse justering AL 120221	
DJUST_CD	0
DJUST_CP	0
DJUST_PT	0

par_hentlev

AL 100918

AL 110411

06.05.2011

15.03.13

CD_008.758977193

CP_00 -2.755008772

CK_00-6.888788304

PT_00 -1.540602339

WK_Corr 0

konstanter

CD_Corr 0

CP_Corr 0

CK_Corr 0

PT_Corr 0

#

GA_CO -0.0417

GA_TM -0.0667

GA_TMWKE 0.0336

WK_DS -0.802

CK_DS -0.459

PT_XF -0.5336

PT_rTWT -0.667

PT_AC -0.0667

CP_FBTP 1.9

CP_4000 0

CD_FEMGBTF -1.8

CD_TMKV -0.0176

CD_0530 0

L_S_M 1

D_Gskol 3.16

D_HL 12.94

LSMD 0.342

distanse justering AL 120221

DJUST_CD 0

DJUST_CP 0

DJUST_PT 0

pri9002_md.F12

AL 110411

06.05.2011

15.03.13

CD_002.20616259

CP_00 -1.871388489

CK_00-7.401235971

PT_00 -3.711148202

konstanter

CD_Corr 0

CP_Corr 0

CK_Corr 0

PT_Corr 0

WK_Corr 0

#

GA_CO2 -0.0164

GA_CO -0.0445

GC_TM -0.0628

GC_Kpark -0.0153

WK_DS -1.03

CK_VINTER -5.02

CK_A65 -2.11

CK_DS -0.641

PT_SEKD 4.21

PT_DENS 1.43

PT_FBTF -2.1

PT_XF -0.575

PT_rTWT -0.395

PT_AC -0.0948

PT_0510	0
PT_TM	-0.0239
CP_FBTP	0
CP_FEM	4.73
CP_0530	0
CD_SEKD	3.1
CD_0520	0
CD_FEMGBTf	-1.66
CD_TMKV	-0.0221
L_S_M	1
D_A12serv	0.05
D_A6vareL	0.34
D_KJS	0.02
LSMD	0.278
# distanse justering AL 120221	
DJUST_CD	0
DJUST_CP	0
DJUST_PT	0

par_tg_ag13_24.txt 12.10.2012

15.03.13

arb_0 -2.6196

tje_0 -4.1746

priv_0 -0.7257

fri_0 -0.6765

hlv_0 -2.9498

sko_0 -1.0283

logsum_theta 0.8820

ls_arb 0.0069

ls_tje 0

ls_priv 0.2660

ls_fri 0.1085

ls_hlv 0.2408

arb_mge18 1.7323

arb_fge18 1.6430

tje_mge18 2.8208

tje_fge18 2.0957

priv_fge18 0.3668

hlv_fam4_ge18 0.4531

sko_u18 0.7978

arb_RD 0

tje_RD 0

priv_RD 0

fri_RD 0

hlv_RD 0

sko_RD 0

par_tg_ag25_34.txt 12.10.2012

15.03.13

arb_0 -0.965
tje_0 -2.299
priv_0 -0.4942
fri_0 -1.3041
hlv_0 -2.3843
sko_0 -2.2784
logsum_theta 1.0639
ls_arb 0.0499
ls_tje 0.1117
ls_priv 0
ls_fri 0.1318
ls_hlv 0.1490
arb_ma 0.2809
arb_kvfam4 -0.4815
tje_ma 0.6104
priv_kvfam4 0.3229
fri_fam1_og_5 0.2443
hlv_mafam4 0.5705
hlv_kvfam4 1.4157
hlv_fam2 1.3668
sko_fam3_og_4 -1.0736
arb_RD 0
tje_RD 0
priv_RD 0
fri_RD 0
hlv_RD 0
sko_RD 0

par_tg_ag35_54.txt 12.10.2012

15.03.13

arb_0 -0.6812

tje_0 -2.1228

priv_0 -0.2954

fri_0 -1.3767

hlv_0 -2.8682

sko_0 -3.4181

logsum_theta 1.0150

ls_arb 0.0172

ls_tje 0.1184

ls_priv 0.1118

ls_fri 0.1144

ls_hlv 0.1881

arb_ma 0.2779

tje_ma 0.6050

pri_ma -0.3271

hlv_mafam4 1.1253

hlv_kvfam4 1.4479

hlv_fam2 1.2698

sko_4554 -0.7202

arb_RD 0

tje_RD 0

priv_RD 0

fri_RD 0

hlv_RD 0

sko_RD 0

par_tg_ag55_66.txt 12.10.2012

15.03.13

arb_0 -1.4819

tje_0 -2.2579

priv_0 -0.4578

fri_0 -1.3566

hlv_0 -3.1866

sko_0 -5.9262

logsum_theta 1.0683

ls_arb 0.1002

ls_tje 0.1459

ls_priv 0.1469

ls_fri 0.0810

ls_hlv 0.2228

arb_ma 0.4469

tje_ma 0.7845

pri_ma 0.0000

hlv_mafam4 0.9483

hlv_kvfam4 1.6079

arb_6066 -0.4761

tje_6066 -0.9558

arb_RD 0

tje_RD 0

priv_RD 0

fri_RD 0

hlv_RD 0

sko_RD 0

par_tg_ag67_up.txt 12.10.2012

15.03.13

arb_0 -3.3276
tje_0 -7.48
priv_0 -1.1268
fri_0 -1.0835
hlv_0 -4.2903
sko_0 -7
logsum_theta 0.8644
ls_arb 0.1276
ls_tje 0.5554
ls_priv 0.5089
ls_fri 0.0500
ls_hlv 0.2450
arb_ma 1.1666
arb_70up -2.0624
tje_70up -2.5523
fri_70up -0.4622
arb_RD 0
tje_RD 0
priv_RD 0
fri_RD 0
hlv_RD 0
sko_RD 0

#PAR_TJENESTEREISER 06.05.2011

15.03.13

CD_001.736

CP_00 0.6344

CK_00-5.8562

WK_00 -4.6888

CD_FIBI 1.16

CD_FEMGBTF -0.529

CD_FBTF 0.668

CD_TMMa 0.014

CD_TM -0.0305

CD_SEKD 1.41

CP_TMMa 0.01

CP_TM -0.0179

PT_KK 0.983

PT_XF -0.305

PT_rTWT -0.213

PT_AC -0.0209

PT_TMMa 0.0068

PT_TM -0.0143

CK_DS -0.146

WK_DS -0.333

GC_P5 -1.786

GC_P6 -2.07

GA_CO -0.0076

GC_TMSBY -0.007

PT_1040 0

CP_1050 0

CD_1050 0

apfemlo -0.586

apmalo -0.657

FEMKinnt 0.545

L_S_M 1

D_ANS 0.004654

distanse justering AL 120221

DJUST_CD 0

DJUST_CP 0

DJUST_PT 0