Brukerveileder CUBE RTM











Rapportnavn: Brukerveileder CUBE RTM Versjon CUBE RTM: v4.5 Utarbeidet av: Norconsult Norge AS i samarbeid med transportetatene Rapportnummer: R-52402032-1 Versjon: v1 Beskrivelse av endringer: Første versjon Siste versjon er oppdatert av: Norconsult Norge AS Dato: 17.06.2024

Hvorfor brukerveileder?

Betydningen av transportmodeller i transportplanleggingen

Transportmodeller spiller en sentral rolle i transportplanleggingen i Norge. Resultatene fra modellene blir brukt som beslutningsgrunnlag ved prioritering og utforming av infrastrukturtiltak og tiltak som påvirker transportetterspørselen.

De strategiske transportmodellene kan si noe om konsekvenser av endret transportsystem, policy for sektoren eller utvikling i sentrale drivere for transportomfang. Ved bruk av transportmodeller kan virkninger av enkeltstående tiltak eller samlede effekter av flere tiltak tallfestes på en systematisk og etterprøvbar måte. Å kunne gjennomføre analyser ved hjelp av transportmodellene er derfor en viktig og etterspurt ferdighet.

Transportmodeller i Norge

I arbeidet med grunnlag for St.meld. 46 *Nasjonal Transportplan 2002-2011* tidlig på 2000-tallet, ble det avdekket behov for utvikling av metoder og forbedring av eksisterende verktøy for strategisk tverrsektoriell planlegging. På bakgrunn av dette ble arbeidsgruppen *NTP Transportanalyser* opprettet i 2001 med det formål å etablere og videreutvikle transportmodeller for nasjonale og regionale reiser for både person- og godstransport. Siden den gang er det arbeidet kontinuerlig med etablering og videreutvikling av tverretatlige transportmodeller. Disse modellene benyttes blant annet i analyser som danner grunnlaget for vurderinger og prioriteringer i arbeidet med Nasjonal Transportplan.

Før etableringen av felles tverretatlige transportmodeller, eksisterte det gjerne ulike modeller i ulike byer, transportetatene opererte med ulike verktøy og ofte lå det ulike forutsetninger til grunn for beregningene som ble gjort. Dette gjorde det vanskelig å sammenligne og dermed prioritere tiltak mellom ulike geografiske områder og mellom transportsektorer.

Med de tverretatlige transportmodellene legges felles forutsetninger og retningslinjer til grunn for analysene, noe som ivaretar sammenlignbarheten på tvers av sektorer og geografi.

Bruk av transportmodellene

Brukere av transportmodellene tilhører i dag både i offentlig sektor (transportetater, fylkeskommuner, kommuner, kollektivselskaper), forskning og akademia og private aktører (konsulenter, rådgivere). Med økt kompleksitet og detaljeringsgrad i transportmodellene, stilles det også store krav til kompetanse om transportmodellene – både det teoretiske grunnlaget for modellene, hvordan modellene er bygd opp, hvordan de fungerer og hvordan de brukes.

Kompetansen og erfaringen blant brukerne av transportmodellene varierer. Dette gjelder både modelloperatørene og de som analyserer resultatene fra transportmodellene.

For å sørge for at transportmodellene blir brukt på mest mulig riktig måte, og at resultatene tolkes i lys av de styrker og svakheter som transportmodellene innehar, er det viktig at de felles forutsetningene og retningslinjene som foreligger blir tatt i bruk, og at det legges til rette for at de som har behov for det kan tilegne seg den kompetansen som er nødvendig for å kunne operere transportmodellene på en god måte. Samtidig må ikke betydningen av erfaring undervurderes.

Brukerveilederen gir innsikt og veiledning!

Brukerveilederen for CUBE RTM gir en beskrivelse av de regionale persontransportmodellene RTM (implementert i CUBE). Brukerveilederen vil være et viktig bidrag til økt innsikt om transportmodellene for persontransport som vi benytter i Norge i dag, samtidig som den gir veiledning om hvordan modellen brukes i praksis.

Ved hjelp av denne brukerveilederen vil man tilegne seg kompetanse om transportmodeller generelt. I tillegg vil man få inngående beskrivelse av alle deler av RTM CUBE med en steg-for-steg-veiledning i bruk av modellen.

Målgrupper for brukerveilederen

Denne brukerveilederen henvender seg først og fremst til nye brukere av transportmodellene. Samtidig inneholder brukerveilederen mye og detaljert informasjon som vil være nyttig også for de erfarne brukerne av modellene. Sammen med grunnleggende beskrivelser av transportmodellsystemet generelt, og de regionale persontransportmodellene spesielt, inneholder brukerveilederen eksempler på utvalgte analyser og resultatuttak som kan være nyttig å vite om for alle brukere.

Hva skiller denne brukerveilederen fra annen dokumentasjon av RTM?

Det foreligger en hel del dokumentasjon av modellsystemet for persontransport. Eksisterende dokumentasjon omfatter blant annet teknisk dokumentasjon, (som følger hver nye modellversjon), overordnet beskrivelse av modellen og de ulike delene av modellsystemet, dokumentasjon av etterspørselsmodellene og dokumentasjon som kun omhandler spesifikke deler av modellsystemet.

()

Oversikt over eksisterende dokumentasjon av modellsystemet finnes på nettsiden *ntpmetode* under temaet *Persontransportmodeller*:

https://ntpmetode.no/persontransportmodeller

Denne brukerveilederen skiller seg fra øvrig dokumentasjon av modellsystemet ved at den sammenstiller informasjon som er nødvendig for å kunne ta i bruk persontransportmodellene. Brukerveilederen gir nyttige tips og veiledning i hvordan modellen klargjøres for beregninger og hvordan resultater hentes ut og tolkes. I tillegg viser den steg for seg hvordan man går frem for å etablere en ny delområdemodell og hvordan modeller valideres og kalibreres.

God lesning og lykke til i arbeidet med bruk av CUBE RTM.

Innholdsfortegnelse

Hvor	for brukerveileder?2
1	Hvordan bruke brukerveilederen? 5
2	Kontaktinformasjon8
2.1 2.2 2.3	Innhenting av data
3	Litt om transportmodellsystemet 12
3.1 3.2 000 3.3 3.4 RT 3.5	Strategiske transportmodeller
4	Beskrivelse av inndata
4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	Geodatabase fra TNExt22Turmatriser22Sonedata26Parameterfiler30Andre filer33
5	Transporttilbud
5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6 5.7 5.8 5.9 5.1 5.1	TransportNettExtension (TNExt)36Åpne en TNExt-database37Funksjoner i TNExt38Noder og lenker39Linjekonstruksjon46Svingeforbud og forsinkelser50Bom og ferge53Kollektivruter56Håndtering av tiltak650Overføring av data mellom TNExt-databaser1Eksporter til CUBE72
6	CUBE
6.1	Åpne en katalogfil74

2. Kontaktinformasjon

8. Uttak av beregningsresultater

14. Begreper

1. Hvordan bruke brukerveilederen?

7. Modellberegninger

13. Bom og veiprising

(+)

	6.2	Mappestruktur CUBE RTM	74
	6.3	Brukergrensesnitt og innstillinger	76
	6.4	Relevante visninger	77
7	N	lodellberegninger	. 80
	7.1 7.2 7.3 7.4 7.5 7.6	Opprette et beregningsalternativ (scenario) Modelloppsett Avansert modelloppsett Igangsetting av beregninger Beregningsstatus Feilsøking	81 82 92 93 94 95
8	U	ttak av beregningsresultater	. 97
	8.1 8.2 8.3 8.4 8.5 8.6 8.7 8.8 8.9 8.10 8.11 8.12 8.13	Oversikt over resultatfiler Rammetall Resultatnettverk Trafikkmengder Differanseplott. Ønskelinjediagram. Dynamisk rutebygging (Path Building). Selected link-analyser. Selected zones-analyser Rekkeviddeanalyse. Resultater på storsoner Trafikk- og transportarbeid PowerBI	98 99 103 104 106 108 111 112 113 116 117 118
9	E	tablering av ny delområdemodell	120
	9.1 delomr 9.2 9.3	Prosessen med å etablere en ny rådemodell (DOM) Modellavgrensing Etablering av turmatriser	121 122 127
1(0 K	alibrering og validering	132
	10.1 10.2 10.3 10.4 biltilgat 10.5 10.6 10.7	Hvorfor kalibrere? Forskjell på kalibrering og validering Kalibreringsgrep Kalibrering av rammetall for antall turer og ng Kalibrering av nettverksmodellen Kalibrering av tilleggsmatriser Validering	133 133 133 134 136 137 137

4. Beskrivelse av inndata

10. Kalibrering og validering

3. Litt om transportmodellsystemet

9. Etablering av ny delområdemodell

Referanser

11	Etablering av fremtidige situasjoner	. 140
11.1	Fremtidige situasjoner	. 141
11.2	Transporttilbud	. 141
11.3	Sonedata	. 142
11.4	Turmatriser	. 143
12	Tilleggsmoduler	. 145
12.1	Tilleggsapplikasjoner	. 146
12.2	Nytte og kostnader	. 147
12.3	Statens vegvesen (EFFEKT)	. 149
12.4	Bymiljøavtale	. 149
12.5	Eksport til Aimsun	. 151
13	Bom og veiprising	. 156
13.1	Bomsnitt og bomtakster	. 157
13.2	Bompenger med timesregel	. 158
13.3	Timesdifferensierte bompenger	. 158
13.4	Veiprising – distanseavhengige bompenger	· 159
14	Begreper	. 161
Refera	nser	. 178

 11. Etablering av fremtidige situasjoner
 12. Tilleggsmoduler

 Gi innspill på brukerveilederen

6. CUBE

5. Transporttilbud

Hvordan bruke brukerveilederen?

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Det finnes ulike måter å orientere seg på og finne frem i brukerveilederen. I dette kapittelet er det gitt en beskrivelse av hvordan man kan orientere seg og finne frem til ønsket informasjon.

Hva finner du i brukerveilederen?

Denne brukerveilederen inneholder beskrivelse av en rekke temaer:

- grunnleggende beskrivelser av transportmodellsystemet generelt
- detaljert beskrivelse av de regionale persontransportmodellene, herunder
 - inndata
 - > tilrettelegging av transporttilbud
 - > etablering av delområdemodeller
 - > kalibrering og validering
 - etablering av inndata og tilrettelegging av modellen for fremtidige situasjoner
 - uttak av beregningsresultater
- tolkning av resultater
- beskrivelse av tilleggsmoduler
- eksempler på avansert bruk/spesialuttak
- oversikt og beskrivelse av sentrale begreper

Innholdsfortegnelser

Innholdsfortegnelsen gir en oversikt over hvilke temaer brukerveilederen dekker. Ved å klikke i innholdsfortegnelsen vil man kunne gå direkte til ønsket kapittelet.

Innholdsfortegnelsen inneholder oversikt over hovedkapitler med ett nivå av underkapitler. I tillegg er det laget en innholdsfortegnelse for hvert kapittel som finnes på kapittelinndelingssiden for kapittelet. Denne innholdsfortegnelsen inneholder en oversikt over alle underkapitler. Også her kan man klikke i innholdsfortegnelsen og gå direkte til delkapittel.

Man kan også åpne listen med bokmerker i pdf-filen for å få oversikt på innholdsfortegnelsen, slik at man har tilgang til denne uansett hvor i brukerveilederen man er i.

Beskrivelse av inndata

4.1 G	eodatabase fra TNEx	.t	23	4.4 P	arameterfiler		
4.2 Tr 4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.4 4.2.5 4.2.6 4.3 S 4.3.1 Sdat 4.3.3 4.3.4 4.3.5 4.3.6 4.3.7 4.3.8 4.3.9	Reiser fra bulferområ- Reiser fra NTM Tunge kjøres fra NTM Tunge kjørest på vei Tibringerreises til/fra Sverige. Skolereiser Skolereiser Skolereiser Skolereiser Skolereiser Skolereiser Skolereiser Skolereiser Skoler Skoler	der (buffermatriser)	23 24 24 25 25 26 26 26 26 26 27 27 28 29 29 29 30 30 30	4.4 P. 4.4.1 4.4.2 4.5 A 4.5.1 4.5.2 4.5.3	arameterflier	insport	31 31 33 33 33 33 33 34
1. Hvorda	an bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodelisystemet	4.	Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7.	Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10.	Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13	3. Bom og veiprising	14. Begreper					

Figur 1-1: Eksempel på kapittelinndelingsside med oversikt over underkapitler.

Navigasjonsmeny

I tillegg til innholdsfortegnelsene, finnes det en navigasjonsmeny nederst på hver side i brukerveilederen. Dette gjør det enklere å navigere mellom ulike temaer (kapitler) når man er inne i brukerveilederen. Ved å klikke på ønsket tema (kapittel), kommer man direkte til kapittelinndelingssiden for kapittelet med en detaljert oversikt over innhold.

Ved å klikke på forstørrelsesglasset 🔍 tas man direkte til innholdsfortegnelsen.

Navigasjonsmenyen vil også vise hvilket tema (kapittel) du befinner deg på ved at temaet (kapittelet) er uthevet i navigasjonsmenyen.

 1. H-ordan bruke brukenvelederen?
 2. Kontaklinformasjon
 3. Litt om transportmodellsystemet
 4. Beskrivetee av inndata
 5. Transporttibud
 6. CUBE

 7. Modelberegninger
 8. Litta av beregningsresultater
 9. Etablering av ny delområdemodell
 10. Kalibrering og validering
 11. Etablering av fremtidige situasjoner
 12. Tileggsmoduler

 13. Born og velprising
 14. Begreper
 14. Begreper
 10. Kalibrering og validering
 11. Etablering av fremtidige situasjoner
 12. Tileggsmoduler

Figur 1-2: Navigasjonsmeny som viser en oversikt over temaer (kapitler) som brukerveilederen inneholder, samt hvor man befinner seg (team/kapittel som er uthevet).

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Søk

For å søke etter ord eller innhold i brukerveilederen benyttes standard søkefunksjon i pdf-program. Søkefunksjon vil variere avhengig av hvilken programvare man bruker for å lese pdf-en. Vanligvis aktiverer man søkefunksjon med å taste på Ctr/+F.

Henvisning til annen dokumentasjon og viktig informasjon

Der det henvises til annen dokumentasjon og viktig informasjon, er dette fremhevet i egne tekstbokser som i tillegg er merket med et informasjonssymbol, jf. figur 1-3.



Beskrivelse av hva det henvises til: Link til ekstern kilde

Figur 1-3: Tekstboks med informasjonssymbol for fremheving av viktig informasjon og henvisning til annen dokumentasjon.

Henvisning til utdypende informasjon

Der det henvises til utdypende informasjon andre steder i brukerveilederen, er dette fremhevet i egne tekstbokser som i tillegg er merket med en stjerne, jf. figur 1-4.



Beskrivelse av hvor man kan finne utdypende informasjon andre steder i brukerveilederen.

Figur 1-4: Tekstboks med informasjonssymbol for fremheving av utdypende informasjon andre steder i brukerveilederen.

Begrepsforklaringer

Det er etablert en omfattende oversikt og beskrivelse av sentrale begreper som benyttes i arbeidet med transportanalyser og ved bruk av persontransportmodellene. Disse begrepene er samlet i et eget kapittel i denne brukerveilederen, jf. tema (kapittel) *Begrepsoversikt* i henholdsvis innholdsfortegnelse og navigasjonsmeny.

Tilbakemeldinger og innspill til denne brukerveilederen

Dersom man har tilbakemeldinger og innspill til denne brukerveilederen, kan dette sendes inn via <u>post@ntpmetode.no</u>, eller ved å klikke på *Gi innspill på brukerveilederen* i navigasjonsfeltet.

_	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
と	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

2 Kontaktinformasjon

2.1 Inr	nhenting av data	9
2.1.1 2.1.2	eRoom NTP Transportanalyse eRoom TNExt	9 9
2.2 Su	pport	10
2.2.1 2.2.2	RTM TNExt	10 10
2.2.3 2.3 Fre	CUBE emtidige kurs og seminarer	10 11
2.3.1	NTNU	11
2.3.2	Transportetatene	11

\sim	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
(+)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Det er flere steder man kan henvende seg når man skal sette i gang med analyser ved bruk av CUBE RTM. Noen datasett er nasjonale (like for alle modeller i RTM CUBE), mens andre datasett følger den enkelte modell eller analyse. Dette kapittelet gir en oversikt over hvor man kan henvende seg både for å få tak i nødvendige modellversjoner og inndata og for å få hjelp dersom det oppstår problemer i forbindelse med beregninger.

2.1 Innhenting av data

2.1.1 eRoom NTP Transportanalyse

Modellsystemet og inndata til modellene finnes på Statens vegvesen sitt eRoom *NTP-Transportanalyse*:



https://www.vegvesen.no/e-room/2/eRoom/NTP/NTP-Transportanalyse

My eRooms > NTP-Transportanalys	se			
map search tasks X NTP-Transportanalyse 00 Administrativt	NTP-Transportanalyse an eRoom created on 16 Feb 07			
O1 Transportmodeller O2 Nytte/kostnadsanalyser		Modified	Owner	Size
B→ 03 Prosjektanalyser B→ 04 Datautveksling/midlertidige filer midlertidige B→ Nettor ingvirkninger B→ NPt2014-2023 B→ NPt2018-2029 B→ → B→ NPt2022-2033 Image: Recycle Bin	00 Administrativt 01 Transportmodeller 020 Transportmodeller 03 Prosjektanalyser 03 Prosjektanalyser 04 Datautveksting/midlertidige filer 04 NTP2014-2023 01 NTP2014-2023 01 NTP2018-2029 01 NTP2018-2023 01 NTP2018-2023	27 Mar 09 9:29am 21 Feb 14 10:30am 27 Mar 09 9:03am 27 Mar 09 9:02am 21 Feb 14 10:29am 18 Oct 15 9:15pm 24 Jun 10 8:28am 11 Apr 14 11:25am 13 Oct 19 1:15pm 11 Jan 19 2:36pm	Oskar Andreas Kleven Oskar Andreas Kleven, Henrik Vold Ina Abrahamsen Ina Abrahamsen Oskar Andreas Kleven Oskar Andreas Kleven Oskar Andreas Kleven Oskar Andreas Kleven Oskar Andreas Kleven	6 items 8 items 3 items 201 items 11 items 3 items 2 items 1 item

Her finnes oversikt over og tilgang til alle tilgjengelige data tilknyttet de tverretatlige transportmodellene.



eRoom slik det fremstår i dag vil erstattes med en ny løsning fra og med 31.12.2025.

Tilgang til eRoom kan fås ved å kontakte <u>oskar.kleven@vegvesen.no</u>

For å sikre seg at riktig inndata for det aktuelle modellområde hentes ut kan det være lurt å ta kontakt med kontakt for hver transportavdeling i Statens vegvesen, da det er kontinuerlig arbeid med oppretting/oppdatering av dataene. Oversikt over kontaktpersoner er listet opp under:

Kontaktperson	Kontaktinfo
RTM Øst: Agnete Trier Hauge	agnete.trier.hauge@vegvesen.no
RTM Sør: Eli Sæterdal	eli.saterdal@vegvesen.no
RTM Vest: Erik Johannessen	erik.johannessen@vegvesen.no
RTM Midt: Ali Taheri	ali.taheri@vegvesen.no
RTM Nord: Hans Richardsen	hans.richardsen@vegvesen.no

2.1.2 eRoom TNExt

På SINTEF sitt eRoom legges siste versjon av TNExt ut:



https://project.sintef.no/eRoom/TS-001/Transportnett

() SINTEF				
My eRooms > TransportNett	Extension		Support logout) 🖓 🚖 🕢
map search tasks X TransportNettExtension ⊕ i Data	TransportNettExtension an eRoom created on 26 Apr 10			
Dokumenter Kladd Programvare To Test Recycle Bin	* create volo search o events o members Data Dokumenter Program	are Test	Kladd	Recycle Bin
a necycle bin	create add file D mark read commands 💷 🗄 🔡			

Tilgang til eRoomet kan oppnås ved å kontakte <u>andersk@sintef.no</u>. På eRoom finnes blant annet brukerveilederen til TNExt, samt datagrunnlag fra NVDB som kan benyttes ved import av veinett.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

2.2 Support

2.2.1 RTM

Ved behov for brukerstøtte i RTM kan man sende en epost til <u>rtm-support@sintef.no</u>.

Alternativt kan man benytte portalen RTM-Support ved å gå inn på <u>https://sintef.service-now.com/rtm</u>.



På portalen får man en oversikt over innsendte saker, status for disse og korrespondansen, samt lenke til eRoom der man kan laste ned RTM. Her ligger også saker som man har sendt tidligere (lukkede saker).

2.2.2 TNExt

Ved spørsmål, kommentarer og meldinger om problemer eller feil knyttet TNExt kan følgende personer i SINTEF kontaktes:

- Anders Kroksæter <u>andersk@sintef.no</u>
- Ola Martin Rennemo <u>olamr@sintef.no</u>

Ved oversendelse av beskrivelse på problem/feil via e-post, ønskes det at loggfilen for TNExt legges ved (som normalt ligger i mappen *C:\Data\TNExt, og heter TNExt _Logg_<dato>_<tid>.txt*).

2.2.3 CUBE

På Bentley sine nettsider står mer informasjon om CUBE med hjelpeside og forum. I Bentleys Support Portal vil det også være mulig å sende inn en sak for teknisk support.



Bentley	J'≡ Q Sear	ch				5 🖷 🖡 👩
Welcome Prod	lucts Support Al t Communities > Mobility 8 BE	Simulation				+ New
WIKI	FORUMS	BLOG	FILES			Ernan urgest opports

Welcome to the Mobility Simulation online community! This community serves as a venue for users of CUBE.

Join the discussion on the Forum. This is a great place to get in touch with other users, share techniques or get peer-to-peer help and opinions. Read about the latest news on the Blogs or explore the Wiki pages available.



	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Når man åpner CUBE, kan man øverst på høyresiden også klikke på ³ for å få frem link til ulike referanseguider i CUBE. CUBE Base gir detaljert informasjon om funksjonene og muligheter i CUBE, eksempelvis filsystem, datastyring og ulike visninger. Referanseguide for CUBE Voyager går i større grad på scripting av ulike programmer.



ofte åpne for aktører utenfor den offentlige sektor. Sjekk *ntpmetode* eller kontakt eventuelt oppdragsgiver for informasjon og eventuell deltakelse.



"Nettstedet ntpmetode.no gir deg innsikt i de kunnskapsgrunnlagene og analyseverktøyene som utarbeides og videreutvikles på oppdrag fra transportvirksomhetene innenfor fagfeltene samfunnsøkonomi og transportanalyse. Her finner du relevante lenker til andre nettsteder innenfor temaet og områder hvor du kan få tilgang til analyseverktøyene som benyttes i sektoren."

https://www.jernbanedirektoratet.no/ntpmetode/

2.3 Fremtidige kurs og seminarer

2.3.1 NTNU

Dersom man er interessert i å tilegne seg kompetanse, herunder kunnskap, ferdigheter og evner, om transportanalyser og transportmodeller, arrangerer Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet (NTNU) både fulltids- og deltidsstudier, samt etterutdanning innen transportrettete fag.



Ved NTNU kan man både ta utdannelse innen transportanalyser eller etterutdannelse:

https://www.ntnu.no/

2.3.2 Transportetatene

Transportetatene arrangerer både kurs og seminarer som en del av deres arbeid med å bygge kompetanse, innsikt og holdninger knyttet til arbeid med transportanalyser som en del av offentlig planlegging. Deres kurs og seminarer er

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

3 Litt om transportmodellsystemet

3.1	3.1 Strategiske transportmodeller13								
3.1.1 Firetrinnsmetodikken									
3.1.2 Etters		Etterspørselsmodell og nettverksmodell	.14						
3.1	1.3	Bruk av de strategiske transportmodellene	.15						
3.2	3.2 Forskjellen mellom strategiske, taktiske og operasjonelle modeller								
(trar	nspo	ort og trafikk)	16						
3.3	Ov	ersikt over modellsystemet	16						
3.4	4 De regionale persontransportmodellene (CUBE RTM)								
3.5	3.5 Litt om begrepet scenarioer 20								

\sim	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
(+)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Transportmodellsystemet består av en rekke modeller med tilhørende inndata og resultater. Modellene er koblet til hverandre på ulike måter og nivåer. Dette kapittelet gir en oversikt over de ulike delene av transportmodellsystemet og hvordan de henger sammen.

3.1 Strategiske transportmodeller

3.1.1 Firetrinnsmetodikken

De strategiske persontransportmodellene beregner etterspørsel etter reiser og endringer i reiseetterspørsel som følge av tiltak. Det vil si endringer i antall reiser fordelt på reisemidler og reisehensikter for både dagens situasjon og fremtidige situasjoner basert på forutsetninger om endringer i transporttilbud og ulike drivere i samfunnet. Mens valg knyttet til reiseomfang, destinasjon og reisemiddel gjøres i en såkalt etterspørselsmodell, vil rutevalget beregnes i en nettverksmodell, jf. figur 3-2.

De strategiske persontransportmodellene bygger på prinsippene fra firetrinnsmetodikken (Ortúzar & Willumsen, 2011), jf. figur 3-1. Med utgangspunkt i soner beregnes *turproduksjon*¹, det vil si antall genererte reiser i hver sone (1), *turfordeling*, det vil si fordeling av reiser til øvrige soner i modellområdet (2), *reisemiddelfordeling*, det vil si hvilke reisemidler reisene fordeles på (3) og *rutevalg* som omfatter hvilken rute reiser mellom sonepar fordeles på (4).

Etterspørselsmodellene (som beregner turproduksjon, turfordeling og reisemiddelfordeling) er estimert på reisevanedata. Dette innebærer blant annet at det er beregnet variabler for valgene som gjøres av individer basert på *egenskaper ved individene* (som blant annet kjønn, alder, husholdningsstørrelse, biltilgang og utdannelsesnivå), *egenskaper ved sonen* (som blant annet inntektsfaktor, parkeringstilgang ved bolig, parkeringskostnad, antall arbeidsplasser fordelt på næringskategorier, skoleplasser og areal fordelt på arealkategorier) og *transporttilbud*. Modelleringen gjøres på individnivå² med utgangspunkt i laveste generaliserte reisekostnad, mens resultatene er aggregerte matriser med antall reiser mellom soner fordelt på reisemidler og reisehensikter. Slik etterspørselsmodellene i Norge er bygget opp, vil de modellerte valgene, jf. figur 3-1, påvirke hverandre. Dette innebærer for eksempel at valg av destinasjon kan avhenge av valg av reisemiddel og omvendt, (at valg av reisemiddel kan avhenge av valg av destinasjon).



I Norge har vi ulike strategiske transportmodeller, herunder den nasjonale persontransportmodellen (NTM), de regionale persontransportmodellene (RTM) og den nasjonale godmodellen (NGM). Se også kapittel 3.3.

² Individene vil i modellen tilknyttes ulike segmenter (som blant annet kjønn, aldersgrupper, husholdningsog bilholdsgrupper) som grunnlag for beregningene som gjennomføres.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

¹ Det er viktig å merke seg at turproduksjonen er noe som beregnes som en del av beregningen av etterspørsel. Dette innebærer at i de strategiske persontransportmodellene legges det ikke til grunn gitte turproduksjonstall.

A

Dersom man ønsker å lese mer om strategiske transportmodeller generelt kan følgende litteratur være interessant:

Modelling Transport, Fourth Edition, Ortúzar og Willumsen, 2011: <u>https://www.researchgate.net/publication/313997318 Modelling Transport Fourth Edition</u>

Det har også kommet ut en femte versjon av denne boken. men den er ennå ikke tilgjengelig for nedlasting (mai 2024). Boken kan imidlertid kjøpes om ønskelig.



3.1.2 Etterspørselsmodell og nettverksmodell

Etterspørsel etter reiser beregnes i *etterspørselsmodellen* (som for RTM vil være Tramod-by). Etterspørselsmodellen baserer seg blant annet på sonedata (herunder befolkning med tilhørende egenskaper, arbeidsplasser og arealbruk) og laveste generaliserte reisekostnad. Generalisert reisekostnad beregnes blant annet med utgangspunkt i egenskaper ved transporttilbudet (som for eksempel reisetid, reiseavstand, ventetid, reiseutgifter, mm.) og verdsetting av tid. Informasjon om transporttilbudet hentes fra *nettverksmodellen* (CUBE) i form av LoS-matriser (*Level of Service*), som omfatter kostnader knyttet til å reise mellom alle sonepar i modellområdet³.

I figur 3-2 er sammenhengen mellom etterspørselsmodellen og nettverksmodellen forsøkt illustrert med utgangspunkt i CUBE RTM. Figuren viser at endret reiseetterspørsel vil kunne gi endringer i reisetid (og dermed kostnader) knyttet til reiser mellom bestemte sonepar. Endringene i reisetid og reisekostnad vil igjen kunne gi endret reiseetterspørsel. På den måte vil resultatene fra RTM være en konsekvens av en iterativ prosess mellom etterspørselsmodellen og nettverksmodellen. Figur 3-2: RTM består av både en nettverksmodell (CUBE) og en etterspørselsmodell (Tramod-by). Nettverksmodellen etablerer LoS-matriser som grunnlag for beregning av etterspørsel etter reiser. Etterspørselsmodellen beregner turmatriser. Ved kapasitetsavhengig beregning vil turmatrisene danne grunnlaget for nye LoS-matriser og det gjennomføres derfor iterasjoner mellom nettverksmodellen og etterspørselsmodellen til man oppnår likevekt i beregningen.

Etterspørselsberegningene i RTM kan gjennomføres som henholdsvis kapasitetsavhengige beregninger eller kapasitetsuavhengige beregninger. Ved *kapasitetsavhengige* beregninger, gjennomføres det beregninger for både rush- og lavtrafikkperioder. I disse beregningene vil belastning i vegnettet påvirke reisetiden med bil, som igjen vil påvirke både rutevalg og valg av hvorvidt individer ønsker å reise eller ikke, hvordan de ønsker å reise og hvor de ønsker å reise til. I disse tilfellene vil det i modellen gjennomføres iterasjoner over etterspørsels- og nettverksmodellen. Ved *kapasitetsuavhengige* beregninger, gjennomføres det kun beregninger for døgn, som gir ingen (eller marginale) endringer i reisetid som følge av belastning. I disse tilfellene vil det ikke gjennomføres iterasjoner over etterspørsels- og nettverksmodellen.

³ LoS-data etableres ved at nettverket skimmes, det vil si at alle avstander, reisetider, etc. summeres langs nettverket mellom alle soner for alle reisemidler, (se også beskrivelse i av *LoS-data* og *Skimming* i kapittel 14).

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

a

For ytterligere informasjon om og beskrivelse av etterspørselsmodellen til RTM (Tramod-by), kan følgende litteratur være interessant:

 TØI-rapport 1814/2021; Etablering av etterspørselsmodell for korte personreiser. Teknisk dokumentasjon fra estimeringen, Rekdal, J. m.fl., 2021:

https://www.toi.no/publikasjoner/etablering-avettersporselsmodell-for-korte-personreiser-tekniskdokumentasjon-fra-estimeringen

 Jens Rekdal (TØI) og Tom N. Hamre (Numerika), Numerika rapport 1/2024; Videreutvikling av etterspørselsmodeller 2018-2024

3.1.3 Bruk av de strategiske transportmodellene

Ofte gjennomføres beregninger av dagens situasjon for å validere hvor godt modellen beregner reiseetterspørselen i et gitt analyseområde. Ved behov, kan modellen kalibreres for å gi bedre samsvar mellom beregnete og observerte reiser.

Ved analyser av endringer i reiseetterspørsel gjennomføres beregninger både for et nullalternativ og for ulike tiltaksalternativer i en gitt fremtidssituasjon. På denne måten kan man analysere endringer av tiltak med et gitt rammeverk og felles sammenligningsgrunnlag.

Mens RTM beregner reiseetterspørsel etter korte reiser (under 70 kilometer), beregner NTM reiseetterspørsel for mellomlange reiser (mellom 70 og 200 kilometer) og lange reiser (over 200 kilometer). Detaljeringsgraden i de to modellene varierer, blant annet med hensyn til detaljering av selve etterspørselsmodellene, sonestørrelser og hvorvidt forsinkelser i transportnettet ivaretas ved beregning av etterspørselen. Det totale antallet personreiser vil allikevel summeres som en del av beregningen i CUBE RTM, slik at det totale antallet reiser mellom soner og i transportnettet i modellen består av både korte og lange personreiser. I tillegg til reiseetterspørsel etter personreiser, vil NGM beregne fordelingen av varestrømmer fordelt på reisemidler. Fra NGM vil man kunne hente ut matriser for tunge kjøretøy som puttes inn i CUBE RTM. Fordelingen av tunge kjøretøy på ruter mellom ulike soner vil beregnes som en del av rutevalget i CUBE RTM, jf. kapittel 9.3.3.





	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

3.2 Forskjellen mellom strategiske, taktiske og operasjonelle modeller (transport og trafikk)

Det skilles mellom beregning av transport og trafikk. **Transport** omfatter beregning av endringer i etterspørsel etter reiser og beregnes gjerne ved hjelp av strategiske modeller. **Trafikk** beregnes gjerne ved hjelp av operasjonelle og/eller taktiske modeller. Trafikk omfatter beregning av for eksempel kapasitet for utvalgte kryss eller mindre transportsystemer/områder, men uten å hensynta øvrige endringer og drivere som påvirker transportsystemet som helhet.

De strategiske transportmodellene dekker ofte store geografiske områder, omfatter store mengder inndata og er komplekse i selve modelloppbyggingen. Allikevel er resultatene fra de strategiske modellene mer aggregerte og mindre detaljerte enn de taktiske og operasjonelle modellene som ivaretar beregninger av streknings- og krysskapasitet for mindre områder, jf. figur 3-4.



Figur 3-4: Forskjellen mellom operasjonelle, taktiske og strategiske modeller. Grad av detaljering beskriver blant annet detaljering av inndata og resultat.

3.3 Oversikt over modellsystemet

I tillegg til korte, mellomlange og lange personreiser fra henholdsvis RTM og NTM og tunge kjøretøy fra NGM, vil andre typer reiser inkluderes i modellberegningene – både som faste matriser og som tilleggsmodeller i RTM. I tillegg er en rekke andre applikasjoner og modeller knyttet sammen med de strategiske persontransportmodellene. En oversikt over modellsystemet er gitt i figur 3-5.



 Nasjonal godsmodell (NGM): TØI-rapport 1429/2015; Nasjonal godstransportmodell. En innføring i bruk v modellen, Madslien, A., m.fl., 2015

Arealdataverktøyet:

https://www.regjeringen.no/no/tema/kommuner-ogregioner/by_stedsutvikling/arealdataverktoy-adv/adv-pa-1-2-3/id2900312/?expand=factbox2900316

Nyttekostnadsanalyseverktøy:

- EFFEKT: SVV rapport 364, Nytte-kostnadsanalyser ved bruk av transportmodeller, 2015
- SAGA: <u>https://www.jernbanedirektoratet.no/metoder-og-standarder/nyttekostnadsverktoyet-saga/</u>

Andre dokumenter finnes også under:

https://www.jernbanedirektoratet.no/ntpmetode/dokumenter/

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen



Figur 3-5: Oversikt over modellsystemet og hvordan ulike deler henger sammen.

(

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

3.4 De regionale persontransportmodellene (CUBE RTM)

De regionale persontransportmodellene (RTM) er strategiske transportmodeller for korte reiser, det vil si personreiser under 70 kilometer. Modellene er implementert i ulike nettverksmodeller, herunder CUBE og EMME⁴. Denne brukerveilederen omfatter kun de regionale persontransportmodellene implementert i CUBE. Det er derfor kun CUBE RTM som vil omtales her.

Det er etablert i alt fem regionale persontransportmodeller – en for hver region, jf. figur 3-6.



Figur 3-6: Geografisk inndeling av de ulike regionale persontransportmodellene. Illustrasjon utarbeidet av Norconsult i 2014.

⁴ Det er kun den regionale persontransportmodellen for Oslo og Akershus (RTM23+) som er implementert i EMME. Se https://www.prosam.no/ for ytterligere informasjon om denne modellen.

For hver av de regionale persontransportmodellene er det estimert egne etterspørselsmodeller (Tramod-by) der det er tatt hensyn til enkelte geografiske forskjeller. En gjennomgående "filosofi" ved estimering og implementering av etterspørselsmodellene har vært at folk er grunnleggende ganske like når det gjelder reiseadferd, uavhengig av hvor i landet de bor. Geografiske forskjeller i observert adferd kan da tilskrives de ulike valgbetingelser folk i ulike områder har når det gjelder biltilgang, transporttilbud og attraktive reisemål. (Larsen & Løkketangen, 2009).

Etterspørselsmodellene består av egne modeller for reisefrekvens (turproduksjon) og valg av henholdsvis destinasjon og reisemiddel for hver reisehensikt. Modellene for valg av destinasjon og reisemiddel (MD-modellene) er estimert simulant slik at valg av reisemiddel og destinasjon beregnes samtidig og dermed påvirker hverandre, jf. beskrivelse i kapittel 3.1.1.

Beregning av reiser i Tramod-by gjøres med utgangspunkt i bostedsbaserte rundturer (med en eller to destinasjoner) eller i arbeidsplassbaserte rundturer (med en destinasjon).

Tramod-by beregner antall korte reiser (<70 kilometer) for et normalt virkedøgn (NVDT, se også beskrivelse av NVDT i kapittel 14) mellom soner fordelt på følgende reisemidler:

- Bilfører fossil bil
- Bilfører elbil
- Bilpassasjer
- Kollektivtransport
- Gange
- Sykkel

Dette betyr at reiser som foretas med taxi, motorsykkel/moped, sparkesykkel, mm. ikke beregnes. Se også kapittel 10.7.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

For hvert reisemiddel er reisene fordelt på følgende reisehensikter:

- Arbeidsreiser
- Tjenestereiser
- Fritidsreiser (private besøk og fritidsreiser)
- Private reiser (inkludert handlereiser)
- Hente/levere reiser
- Arbeidsplassbaserte reiser

Lange reiser (> 70 kilometer) beregnes i den nasjonale persontransportmodellen (NTM). Skolereiser beregnes ved hjelp av en egen skolereisemodell. Andre typer reiser, (herunder tilbringerreiser til/fra flyplass, reiser til/fra utlandet/Sverige og tunge kjøretøy på vei), legges til som faste matriser⁵ for å få en riktigere beskrivelse av det totale reiseomfanget samt belastningen i veinettet. Se også beskrivelse i kapittel 4.2.

I tillegg er det estimert egne modeller for bilhold og førerkortinnehav som sikrer at biltilgangen i modellsystemet er avhengig av transporttilbudet. Dette betyr at lokale variasjoner i transporttilbudet vil kunne gi geografisk ulik biltilgang. For eksempel vil behovet for bil i områder med god kollektivdekning være lavere enn behovet for bil i områder med dårlig kollektivdekning, og i områder med mye kø og bompenger vil høye generaliserte kostnader for bruk av bil gjøre bilholdet dyrere enn i mindre urbane strøk. Ved å inkludere logsummer som variabler i modellene for reisefrekvens (turproduksjon), og valg av henholdsvis destinasjon og reisemiddel, vil bilholdet påvirke den generaliserte nytten av transporttilbudet. Dette innebærer for eksempel at den generaliserte nytten av transporttilbudet er høyere hvis man har full biltilgang enn hvis man har delvis biltilgang. Hvor mye høyere nytten er, avhenger blant annet av hvor godt transporttilbudet er i utgangspunktet, med hensyn til vegsystem, kollektivtilbud og forhold for gang- og sykkeltrafikk når det gjelder å nå viktige destinasjoner. (Rekdal, et al., 2012).

Figur 3-7 viser beregningsgangen i CUBE RTM, med en oversikt over hvilke inndata modellen krever og hvilke resultatmatriser som beregnes. Avhengig av hvorvidt modellen kjøres kapasitetsavhengig eller ikke, vil det gjennomføres iterasjoner etter nettfordeling med beregning av nye LoS-data som grunnlag for nye beregninger av etterspørsel i Tramod-by.



Lager scenariorapport og deretter ferdig!

Figur 3-7: Beregningsgang i CUBE RTM. Inndata og resultater.

^o Faste matriser er matriser som inneholder turer som ikke beregnes i RTM og som derfor ikke vil påvirkes	
av tiltak og endringer i transporttilbudet.	

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

3.5 Litt om begrepet scenarioer

Begrepet scenario benyttes gjerne om en rekke ulike definisjoner og oppfatninger om fremtiden eller tiltak i fremtiden.

Ved bruk av fremsyn som en del av den strategiske transportplanleggingen, benyttes scenarioer om beskrivelse av ulike mulige fremtider, jf. figur 3-8.



Figur 3-8: "The Futures Cone" (Norconsult, 2023) og (Lyons, et al., 2021).

I CUBE RTM benyttes imidlertid begrepet scenarioer om ulike beregningsalternativer, både knyttet til dagens situasjon og fremtidig situasjon.

Tradisjonelt har man i transportplanleggingen gjennomført beregninger med utgangspunkt i én mulig (sannsynlig) fremtid, gjerne omtalt som nullalternativ. Transporttiltak er analysert og sammenlignet mot dette ene nullalternativet. Selv om det i tillegg er gjennomført følsomhetsberegninger for sentrale faktorer, (som for eksempel økt befolkningsvekst eller økt andel elbiler), er det i liten grad gjennomført analyser med utgangspunkt i andre mulige fremtidsbilder. Grunnet de store og raske endringene som finner sted i verden i dag, er fokuset på robusthet i planleggingen økende. Transportetatene jobber derfor med å vurdere bruk av scenarioer som et verktøy for å håndtere usikkerheten og sørge for robuste analyser. Ved bruk av ulike scenarioer i form av fremtidsbilder (nullalternativer), vil man sammen med transportmodellene kunne gjøre analysene og beslutningsgrunnlaget for transportsektoren mer robust i årene fremover.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Beskrivelse av inndata

4.1	Ge	odatabase fra TNExt	
4.2	Tu	rmatriser	
4	21	Reiser fra hufferområder (buffermatriser)	23
4.	2.2	Reiser fra NTM.	
4.	2.3	Tunge kiøretøv på vei (godsmatrise)	
4.	2.4	Tilbringerreiser til/fra flyplasser	24
4.	2.5	Reiser til/fra Sverige	
4.	2.6	Skolereiser	25
4.3	So	nedata	
4	3.1	Sdat 1: Befolkning	27
4.	3.2	Sdat 2: Husholdninger	
4.	3.3	Sdat 3: Utdanning og inntekt	27
4.	3.4	Sdat_4: Arbeidsplasser	
4.	3.5	Sdat_5: Skoleplasser	
4.	3.6	Sdat_6: Areal	
4.	3.7	Sdat_7: Transport	
4.	3.8	Sdat_71: Kjøretøy	29
4.	3.9	Sdat_8: Øvrig	
4.4	Ра	rameterfiler	30
4.	4.1	Modellfaktorfil	3´
4.	4.2	JSON-fil	3′

(•

4.5	An	dre filer	33
4.	5.1	Bomtakstfil	
4.	5.2	Internavstand	
4.	5.3	Takstfiler for kollektivtransport	

~	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

For å kunne gjennomføre beregninger og analyser ved hjelp av CUBE RTM, må en rekke inndata være på plass. Dette kapittelet gir en beskrivelse av inndataene, hvordan de er strukturert og hvor de kommer fra.

4.1 Geodatabase fra TNExt

En geodatabase i TNExt inneholder transporttilbudet som ligger til grunn for modellberegningen og beskriver koblingen mellom nettverket og sonedataene. Geodatabasen eksporteres fra ArcGIS til CUBE og omtales derfor også som *CUBEeksport* (filtype *gdb*). En beskrivelse av hva CUBE-eksporten består av er nærmere beskrevet i tabell 4-1.



Hvordan man gjør endringer i transporttilbudet og eksporterer en geodatabase er nærmere beskrevet i kapittel 5.

Tabell 4-1: Innhold i geodatabase fra TNExt (CUBE-eksport).

GIS-lag	Innhold
CubeLenke	Alle lenker i modellen (herunder kollektivtransport-, vei-, gang- og sykkellenker, samt sonetilknytninger) med beskrivelse av lenkene (herunder lengde, antall felt, kjøreretning, beregnet fart for lette og tunge kjøretøy, (jf. <i>Fartsmodell</i> i kapittel 14), fartsgrense, dekkebredde, tellepunkt, gs-forbud, midtdeler og motorveg).
CubeNode	Alle noder og soner i modellen. Inneholder informasjon om sonenummer, hierarkiske nodenummer (Hnr), grunnkretsnummer, sonedefinisjon (sone- og kjernedefinisjon), krysstype (se nærmere beskrivelse i tabell 5-3) samt geografisk plassering (med koordinater).
CubeKollektivNode	Noder for samtlige kollektivruter i modellen. Angir hvor det er holdeplass, om det kun er avstigning/påstigning, reisetid fra forrige holdeplass og eventuell stoppetid i ulike tidsperioder (morgenrush/ettermiddagsrush/lav).
CubeKollektivRute	Kollektivruter med blant annet navn, kollektivtransportmiddel, frekvens og operatør.
Bomsnitt	Informasjon om bomstasjonene, herunder navn, prisår, retning (ved timesregel) og gruppenummerering til bruk ved beregning av bominntekter.

Bomtakst	Bomtakster for lette kjøretøy (fordelt på fossil- og elbiler) og tunge kjøretøy for ulike tidsperioder.
Ferge	Fergetilbudet med angivelse av navn på fergestrekning, takst (fordelt på fossil- og elbil og tunge kjøretøy), prisnivå, overfartstid, frekvens, kapasitet og retning.
Svingeforbud	Svingeforbud og eventuelle ekstra forsinkelser, jf. kapittel 5.6.
TNExtInfo	Informasjon om CUBE-eksporten, herunder TNExt-versjon, dato for eksport, databasenavn, mm.

4.2 Turmatriser

Transportetterspørselen som beregnes i RTM omfatter kun korte personreiser (kortere enn 70 kilometer) for personer over 13 år. For å få en riktigst mulig representasjon av det totale reiseomfanget, legges øvrige reiser til modellberegningen i CUBE RTM, jf. kapittel 3.3. Dette omfatter både lange personreiser (lengre enn 70 kilometer) som beregnes i NTM, samt øvrige reiser som henholdsvis beregnes av tilleggsmodeller i RTM og som legges til som faste matriser. De faste matrisene omfatter både korte personreiser fra bufferområder, godsreiser (i form av tunge kjøretøy), tilbringerreiser til/fra flyplasser og reiser til/fra Sverige for soner som inngår i modellområdet. Disse turmatrisene kalles for faste matriser fordi antall turer ikke beregnes i RTM, og vil dermed ikke påvirkes av tiltak og endringer som er kodet inn i transporttilbudet. I tillegg beregnes skolereiser for grunnskole, videregående skole og universitet ved hjelp av skolemodellen i RTM.

Oppsummert kan reisene som inngår i RTM deles inn i følgende turmatriser:

- Reiser kortere enn 70 kilometer (beregnet i RTM)
- Bufferreiser kortere enn 70 kilometer (for delområdemodeller, beregnet i hovedmodell i RTM)
- Reiser lengre enn 70 kilometer (beregnet i NTM)
- Godstransport/tunge kjøretøy (beregnet i NGM, eventuelt matrise etablert med utgangspunkt i andre kilder)
- Tilbringerreiser til/fra flyplasser (beregnet i flyplassmodellen)
- ► Reiser til/fra Sverige
- Skolereiser (beregnes i skolemodellen i RTM)

Samtlige faste matriser oppgis som egne reisehensikter i turmatrisene.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Format

De faste matrisene som leses inn til RTM er satt opp som matrisetabeller på txt- eller dbf-format. Første kolonne i tabellen inneholder grunnkretsnummer i fra-sonen, mens andre kolonne er grunnkretsnummer i til-sonen. I filene på dbf-format (turtabell med henholdsvis lange reiser, flyplassreiser og reiser til/fra Sverige) inneholder første rad kolonneoverskrifter, med informasjon om hva hver kolonne i tabellen inneholder. I filene på txt-format (buffermatriser og godsmatrise) er det ikke kolonneoverskrifter. Felles for alle turtabellene er at hver rad inneholder informasjon om antall reiser for hver sonerelasjon. Et eksempel på utdrag fra en turtabell er vist i figur 4-1.

	Fra-sone	Til-sone A	Antall reiser
	$\overbrace{}$		
	15050101	15050101	0.01916
Antall reiser for	15050101	15050103	0.00599
hvor	15050101	15050201	0.24670
	15050101	15050202	0.04895
sonereiasjon	15050101	15050203	0.02001
	15050101	15050204	0.00770

Figur 4-1: Eksempel på turtabell. At antall reiser mellom to soner blir mindre enn én er en konsekvens av at transportmodellen teknisk sett opererer med desimaltall sammen med modellens finmaskethet. En tolkning kan være at det ikke gjennomføres reiser på den relasjonen på hvert eneste normalvirkedøgn, og at tallet blir et gjennomsnitt for antall reiser på relasjonen over alle normalvirkedøgn gjennom året.

4.2.1 Reiser fra bufferområder (buffermatriser)

Reiser kortere enn 70 kilometer beregnes for bosatte i modellens kjerneområde. Reiser som genereres av bosatte utenfor kjerneområdet blir ikke beregnet i etterspørselsmodellen. I stedet inngår disse reisene som faste matriser. Matrisene omtales som buffermatriser og inneholder:

- Reiser fra bufferområdet til kjerneområdet
- Reiser internt i bufferområdet
- Reiser internt i bufferområdet, men som går innom kjerneområdet

Hensikten med å inkludere reisene fra bufferområdet er å oppnå mest mulig riktig belastning i transportnettet i modellen. Dette er viktig med tanke på rutevalg. I områder med spesielt mye trafikk til/fra bufferområdet er det i tillegg viktig for å få riktig nivå på den beregnete reiseetterspørselen. I de regionale modellene for Øst og Sør, som grenser til henholdsvis Buskerud og Akershus, vil reiser til/fra bufferområdet utgjøre en stor andel av reisene, (som for eksempel pendlertrafikk fra Buskerud til Oslo og Akershus). Disse reisene vil bidra til forsinkelser som igjen vil påvirke turproduksjonen, destinasjonsvalg og reisemiddelvalg for reiser i kjerneområdet.

Det vil være en buffermatrise for hvert reisemiddel (bilfører fossile, bilfører elbil, bilpassasjer, kollektivtransport, gange og sykkel) og matrisene har følgende innhold:

- Fra-sone og til-sone (grunnkretsnummer)
- Antall reiser per reisehensikt (arbeid, tjeneste, fritid, hente og levere, privat, apbasert (arbeidsplassbaserte reiser), leg1, leg2 og leg3, se beskrivelse av leg-reiser i kapittel 10.4 og 14)



I kapittel 9.2.1 er kjerne- og bufferområde beskrevet nærmere. Hvordan buffermatriser/eksternturmatriser etableres er beskrevet i kapittel 9.3.1.

4.2.2 Reiser fra NTM

Nasjonal persontransportmodell (NTM) benyttes i beregningen av henholdsvis mellomlange personreiser (med reiselengde på mellom 70 og 200 kilometer) og lange personreiser (reiser lengre enn 200 kilometer). NTM beregner reiser for hele landet fordelt på reisemidlene fly, kollektivtransport, bilfører og bilpassasjer.

Turmatrisefilen fra NTM til RTM består av en matrisetabell med følgende kolonner:

- Fra-sone og til-sone (delområde, seks første sifrene i grunnkretsnummeret)
- en rekke kolonner med antall reiser for kombinasjoner av
 - > reisemiddel (bilfører elbil, bilfører fossilbil, bilpassasjer og kollektiv)
 - > reisehensikt (arbeidsreiser, tjenestereiser og fritidsreiser)
 - > lange og mellomlange reiser

Sammen med de to første kolonnene som angir sonerelasjonen er det totalt 26 kolonner i matrisetabellen fra NTM6.

Reisene fra NTM til RTM hentes ut ved hjelp av en egen applikasjon for hvert beregningsalternativ. For å kunne ta ut reisene fra NTM til RTM, må NTM være installert og beregninger gjennomført for de aktuelle beregningsalternativene og

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

beregningsårene. Reiser fra NTM identifiseres ved å benytte RTM-nettverk for det aktuelle modellområdet. Applikasjonen kobler automatisk eksternsoner i RTM til NTM-nettverket, men denne koblingen krever at utskjæringsnettverket er tilrettelagt.



En beskrivelse av applikasjonen for uttak av reiser fra NTM til RTM, samt fremgangsmåten for import av reiser er vist i kapittel 9.3.2

Med utgangspunkt i antall reiser mellom delområder i NTM, fordeles reisene fra NTM- til grunnkretser i RTM etter andel befolking i hver grunnkrets. Ved endring av sonedata for befolkning vil fordelingen av reiser fra NTM justeres. For å unngå at reisene fra NTM fordeles mellom grunnkretser som ikke har et reelt transporttilbud, enten med bil eller kollektiv, benyttes en tilgjengelighetsmatrise. Dette håndteres automatisk i RTM.

4.2.3 Tunge kjøretøy på vei (godsmatrise)

Godstransport, i form av tunge kjøretøy på vei, inngår som en fast matrise i RTM og hentes enten ut fra den nasjonale godsmodellen (NGM) eller estimeres basert på annet grunnlag. Godsmatrisen inneholder antall godsreiser mellom sonerelasjoner.

En beskrivelse på hvordan man kan hente ut godsmatrise fra NGM er vist i kapittel 9.3.3.

4.2.4 Tilbringerreiser til/fra flyplasser

Tilbringerreiser til/fra flyplasser inngår som faste matriser i RTM for reisemidlene bilfører og kollektivtransport. Matrisene er dbf-filer som inneholder antall tilbringerreiser mellom flyplasser og soner i modellområdet. I standardfilene som følger ved modellsystemet (Flyplass_2017_{*CD* eller *PT*}_GK2020.dbf) er det også en kolonne som angir hvilken flyplass og reisehensikt tilbringerreisene benytter. Disse feltene benyttes imidlertid ikke i RTM, og det er derfor ikke påkrevd at de fylles ut. Tilbringerreisene til/fra flyplasser beregnes i en egen modell og omfatter kun tilbringerreiser for flypassasjerer. Arbeidsreiser for ansatte på flyplassene beregnes i etterspørselsmodellen.

Tilbringerreisene til/fra flyplass er kalibrert mot Avinors RVU-er for de enkelte flyplassene. Årstall for når RVU-ene er gjennomført varierer. Tabell 4-2 viser en oversikt over de ulike flyplass-RVU-ene som tilbringermatrisene er kalibrert mot.

Tabell 4-2: Oversikt over RVU-er for ulike flyplasser som er benyttet i kalibreringen av tilbringerreiser til/fra flyplasser.

RVU-grunnlag	Flyplasser
2017	Oslo (OSL), Bergen (BGO), Trondheim (TRD), Stavanger (SVG), Tromsø (TOS), Bodø (BOO), Kristiansand (KRS), Ålesund (AES) og Haugesund (HAU)
2015	Kristiansund (KSU), Harstad/Narvik (EVE), Molde (MOL), Alta (ALF) og Kirkenes (KKN)
2009	Sandefjord (TRF)

I modeller der det ikke eksisterer flyplasser, vil matrisen med tilbringerreiser til/fra flyplass omfatte turer til eksternsoner. Dette innebærer at tilbringerreisen har destinasjon utenfor modellområdet. Ved analyser hvor tilbringerreiser til/fra eksternsoner utgjør en stor andel av reisene og/eller at det analyseres tiltak som kan påvirke reisemiddelfordelingen også for tilbringerreisene, bør det vurderes å korrigere disse turmatrisene.

Mer informasjon om modellen for å beregne tilbringerreiser til flyplasser finnes her:

Møreforskning rapport 1511: Etablering av modeller for tilbringertrafikk til flyplasser, Rekdal m.fl. 2015: <u>https://www.moreforsk.no/publikasjoner/rapporter/transportoko nomi/1511-etablering-av-modeller-for-tilbringertrafikk-tilflyplasser/1094/2928/</u>

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

4.2.5 Reiser til/fra Sverige

For enkelte av de regionale persontransportmodellene vil andelen reiser til/fra Sverige være betydelig. For disse modellene er det etablert matriser på dbf-format som inneholder følgende:

- Fra-sone og til-sone (grunnkretsnummer)
- Antall reiser til/fra Sverige fordelt på reisemiddel (personbiler, busspassasjer, togpassasjer og tunge kjøretøy)

4.2.6 Skolereiser

Det er om lag 300 000 studenter i Norge, et tall som har vært forholdsvis stabilt de siste ti årene, (Rekdal & Hamre, 2023). Antall elever i grunnskolen har tilsvarende ligget stabilt på i overkant av 600 000 de siste årene, (Utdanningsdirektoratet, 2022). Antall elever i videregående skole varierer i større grad, men ligger på i underkant av 200 000, (Utdanningsdirektoratet, 2022). Skolereiser utgjør derfor en betydelig andel av reisene i mange områder – spesielt reiser knyttet til gange, sykkel og kollektivtransport. Det er derfor viktig å inkludere disse reisene i våre modeller og analyser.

Skolereiser beregnes i skolemodellen. Denne modellen består av tre delmodeller som beregner reiser knyttet til henholdsvis grunnskole (*grs.exe*) som er delt inn i aldersgruppene 6-9 år ("småskolen"), 10-12 år ("storskolen) og 13-15 år (ungdomsskolen), videregående skole (*vgs.exe*) og høyskole/universitet (*univ.exe*). Skolemodellen kjøres som en del av RTM.

Generering og attrahering av skolereiser (turproduksjon og turfordeling) beregnes ved hjelp av gravitasjonsmodeller med utgangspunkt i bosatte, skoleplasser og avstand mellom soner. Befolkning i "riktig aldersgruppe" (*sdat_1*, jf. kapittel 4.3.1) og tilflyttete studenter (*sdat_8*, jf. kapittel 4.3.9) benyttes som betingelse for startsone og elevtallene for de ulike skoletrinnene (*sdat_5*, jf. kapittel 4.3.5) benyttes som betingelse for destinasjon, (Rekdal & Hamre, 2024).

For reisemiddelvalget er det etablert logitmodeller som fordeler skolereisene på reisemidlene som er definert i RTM, (henholdsvis bilfører⁶, bilpassasjer,

kollektivtransport, gange og sykkel). For de minste barna (under 13 år) finnes det ikke reisevanedata som kan si noe om reisemiddelfordelingen⁷. For disse barna er det gjort antakelser knyttet til reisemiddelvalget. For eksempel er det antatt at foreldre til barn i 1.-4. trinn (6-9 år) er restriktive med tanke på å sende barna til skole med kollektivtransport og sykkel alene, og at kjøring og gange er hovedregel. En del av disse skolereisene vil dessuten falle inn under reisehensikten hente/levere, (som blant annet omfatter henting/levering av barn i barneskolen). For de noe eldre barna i 5.-7. trinn (10-12 år), er det antatt at bruk av kollektivtransport og sykkel vil være noe mer utbredt enn for de yngste barna. For ungdomsskole, videregående skole og høyskole/universitet finnes det observasjoner om transportmiddelvalget til/fra skole i reisevanedataene. Det er imidlertid forholdsvis få observasjoner knyttet til disse reisene, og det anbefales derfor at man ved kalibrering av skolemodellen⁸ supplerer med lokale data/informasjon. (Rekdal & Hamre, 2024).

Skoleskysstilbudet er ikke behandlet konsekvent i RTM i dag. Dette innebærer at skoleskysstilbudet er kodet noen steder, men ikke andre steder. Utfordringen med skolekysstilbudet er at det ikke kan forbeholdes skolereiser i modellen, og at tilbudet ofte består av en avgang på morgenen og en (retur) på ettermiddagen. Headway (tiden mellom avganger) vil i RTM (som er en strategisk transportmodell) bli veldig høy for disse rutene, og vil i prinsippet ha for høye kostnader til å velges, (da ventetiden regnes som halvparten av headway). Med den nye skolemodellen bør imidlertid skoleskysstilbudet inkluderes som en del av kollektivtilbudet. Dersom eksisterende skoleskysstilbud ikke kodes for relasjoner som ikke har annet kollektivtilbud, vil skolereisene måtte velge andre reisemidler enn kollektiv.

A

Mer informasjon om skolemodellen finnes her: <u>https://www.numerika.no/tramod/skolereiser/</u>

Også Numerika rapport 1/2024 gir detaljert og nyttig informasjon om skolemodellen: Numerika rapport 1/2024, Videreutvikling av etterspørselsmodeller 2018-2024, Jens Rekdal og Tom N. Hamre, Numerika og TØI, 2024.

⁷ Noen elever vil fylle 13 år i løpet av 7. trinn (de som er født første halvår). Dette betyr at det vil være noen observasjoner knyttet til skolereiser for barneskolens siste trinn.

⁸ Det er tilrettelagt for automatisk kalibrering av reisemiddelfordelingen for skolereiser.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

⁶ For grunnskole er ikke bilfører tilgjengelig som et reisemiddelvalg. For videregående skole er bilfører tilgjengelig kun for det siste årskullet. (Rekdal & Hamre, 2024)

4.3 Sonedata

Sonedata er inndata til etterspørselsmodellen. Sonedataene beskriver forhold ved hver enkelt grunnkrets og innbyggerne som bor i den. Totalt inneholder et sonedatasett 472 verdier per grunnkrets, som er fordelt på ni filer, som hver inneholder sonedata innenfor et spesifikt tema. En oversikt over filene er vist i tabell 4-3. Første kolonne i hver sonedatafil angir grunnkretsnummer. En mer detaljert beskrivelse av hver sonedatafil er gitt i de påfølgende kapitlene.

Tabell 4-3: Oversikt over sonedatafilene i et sonedatasett

Sone	datafil	Navn	Beskrivelse	Antall kolonner
sdat_	1	Befolkning	Antall bosatte i grunnkrets fordelt på kjønn og alder.	41
sdat_	2	Husholdninger	Fordeling av bosatte i grunnkretsen fordelt på husholdningsstørrelser og familietyper.	361
sdat_	3	Utdanning og inntekt	Fordeling av bosatte i grunnkretsen fordelt på utdanningsnivå og arbeidstakere i grunnkretsen på utdanningsnivå, alder og kjønn. I tillegg inneholder denne sonedatafilen gjennomsnittlig inntekt for grunnkretsen relativt til landsgjennomsnittet.	18
sdat_	4	Arbeidsplasser	Antall arbeidsplasser i grunnkretsen fordelt på næringskategorier. I tillegg inneholder sonedatafilen totalt antall mannsdominerte og kvinnedominerte arbeidsplasser for grunnkretsen.	25
sdat_	5	Skoleplasser	Antall elever og studenter som går på skole i grunnkretsen fordelt på skolenivå.	5
sdat_	6	Areal	Grunnkretsens areal fordelt på arealkategorier.	20
sdat_	7	Transport	Parkeringsavgifter og parkeringstilgang ved bolig i grunnkretsen.	6
sdat_	71	Kjøretøy	Fordeling av kjøretøyparken til beboere i grunnkretsen fordelt på drivstofftype.	4
sdat_	8	Øvrig	Data som ikke faller inn under de øvrige kategoriene. Dette omfatter blant annet antall hytter, hoteller og antall tilflyttete studenter i grunnkretsen.	11

Sonedatafilene er nummerert som *sdat_{nummer}*, der tallet i utgangspunktet er et løpenummer fra én til åtte. Fil *sdat_71* er et spesialtilfelle, og skal ikke representere sonedatafil nummer 71, snarere fil nummer 7.1. Bakgrunnen for dette er at kjøretøypark er vurdert å være en underkategori av *sdat_7 Transport*.

Et sonedatasett representerer først og fremst et spesifikt beregningsår, med antall bosatte og arbeidsplasser i det aktuelle året. Dette kan både være registrerte data for dagens situasjon og prognostiserte data for et fremtidig år.

I tillegg kan et sonedatasett representere en spesifikk situasjon eller tiltak innenfor et beregningsår. Dette kan for eksempel være endring i antall bosatte eller arbeidsplasser i et definert område eller endring i parkeringskostnader.

()

For en mer detaljert og teknisk beskrivelse av sonedataene henvises det til Numerika sin nettside: https://www.numerika.no/tramod/tramod-by/

Dokumentasjonen av etterspørselsmodellen Tramod-by kan finnes på *ntpmetode.no*: <u>https://www.jernbanedirektoratet.no/ntpmetode/</u>

Format

Sonedataene er satt opp som tabeller på dbf-format. I tabellene er første rad kolonneoverskrifter, med informasjon om hva hver kolonne i tabellen inneholder, deretter er det én rad for hver grunnkrets. Første kolonne i tabellen inneholder grunnkrets– nummer i alle sonedatafilene. Et eksempel på utdrag fra en sonedatafil er vist i figur 4-2. For å se på innholdet i sonedatafilene kan dbf-filene åpnes i Excel.

	Kolonne					
		¥				
	GRUNNKRETS	KPARK	LPARK	PKORT_ARB	IKKEPBOLIG	ANDEL_EL
	3010101	37.00	145.00	0.70	0.71	1.00
	3010102	37.00	145.00	0.70	0.71	1.00
Deal	3010103	37.00	145.00	0.70	0.71	1.00
Rad <	3010104	37.00	145.00	0.70	0.71	1.00
	3010105	37.00	145.00	0.70	0.71	1.00
	3010201	37.00	145.00	0.62	0.59	1.00
	3010202	37.00	145.00	0.62	0.59	1.00
	3010204	37.00	145.00	0.62	0.59	1.00
	3010205	37.00	145.00	0.62	0.59	1.00
	3010206	37.00	145.00	0.62	0.59	1.00
	3010207	37.00	145.00	0.48	0.59	1.00
	3010208	37.00	145.00	0.62	0.59	1.00
	3010209	37.00	145.00	0.62	0.59	1.00
	3010210	37.00	145.00	0.48	0.59	1.00
	3010211	37.00	145.00	0.70	0.59	1.00
	3010212	37.00	145.00	0.62	0.59	1.00
	3010213	37.00	145.00	0.62	0.59	1.00
	3010301	37.00	145.00	0.56	0.71	1.00
	3010302	37.00	145.00	0.56	0.71	1.00
	3010303	37.00	145.00	0.56	0.71	1.00
	3010304	37.00	145.00	0.56	0.71	1.00
	3010305	37.00	145.00	0.70	0.71	1.00

Figur 4-2: Eksempel på sonedatafil.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

4.3.1 Sdat_1: Befolkning

Sdat_1 inneholder data for antall bosatte i hver grunnkrets fordelt på kjønn (mann/kvinne) og alderssegmenter i femårsintervaller. Beskrivelse av innholdet i kolonnene i sonedatafilen er vist i

tabell 4-4.

Tabell 4-4: Innhold i sdat_1.

Kolonne	Beskrivelse av innhold
GRUNNKRETS	Grunnkretsnummer
M_{nedre}_{øvre}	Antall bosatte menn med alder f.o.m. {nedre} år t.o.m. {øvre} år. Det er totalt 20 kolonner, én for hvert aldersintervall på fem år.
K_{nedre}_{øvre}	Antall bosatte kvinner med alder f.o.m. {nedre} år t.o.m. {øvre} år. Det er totalt 20 kolonner, én for hvert aldersintervall på fem år.

4.3.2 Sdat_2: Husholdninger

Sdat_2 er den største sonedatafilen, med 360 verdier per grunnkrets. Hver kombinasjon av kjønn (mann/kvinne) og alder (tolv intervaller, NB annen aldersintervallinndeling enn i *sdat_1*) er fordelt på følgende tre husholdningsstørrelser:

- 1 voksen person i husholdning
- 2 voksne personer i husholdningen
- 3+ voksne personer i husholdningen

Og følgende fem familietyper:

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

Alle verdiene i *sdat_2* er andeler. Det vil si at det kun er dataene som ligger i *sdat_1* som definerer det faktiske antallet bosatte. Som følge av filens store størrelse er det ikke satt opp noen tabell med beskrivelse av innhold i hver enkelt kolonne. Til forskjell fra de øvrige sonedatafilene har denne filen txt-format uten kolonneoverskrifter.



Mer informasjon om hva som ligger i kolonnene i denne filen finnes på Numerikas nettside: https://www.numerika.no/tramod/tramod-by/trb-sonedata/sdat_2husholdninger/

4.3.3 Sdat_3: Utdanning og inntekt

Sdat_3 inneholder data for hvor stor andel av yrkesaktive bosatte i grunnkretsen som har henholdsvis *lav utdanning*, *medium utdanning* og *høy utdanning*. I tillegg inneholder filen data for hvor stor andel av ansatte i grunnkretsen som har tilsvarende utdanningsnivåer. Innholdet i hver kolonne er beskrevet i tabell 4-5.

Tabell 4-5: Innhold i sdat_3.

Kolonne	Beskrivelse av innhold
GRUNNKRETS	Grunnkretsnummer
SYBLU	Andel yrkesaktive bosatte med lav utdanning.
SYBMU	Andel yrkesaktive bosatte med medium utdanning.
SYBHU	Andel yrkesaktive bosatte med høy utdanning.
SYB	Antall yrkesaktive bosatte.
SYALU	Andel yrkesaktive ansatte med lav utdanning.
SYAMU	Andel yrkesaktive ansatte med medium utdanning.
SYAHU	Andel yrkesaktive ansatte med høy utdanning.
SYA1524	Andel yrkesaktive ansatte i aldersgruppen 15–24 år.
SYA2534	Andel yrkesaktive ansatte i aldersgruppen 25–34 år.
SYA3554	Andel yrkesaktive ansatte i aldersgruppen 35–44 år.
SYA5566	Andel yrkesaktive ansatte i aldersgruppen 55–66 år.
SYA67up	Andel yrkesaktive ansatte i aldersgruppen f.o.m. 67 år.
SYAM	Andel yrkesaktive menn.
SYAK	Andel yrkesaktive kvinner.
SYA	Antall yrkesaktive ansatte.
INNT_IDX	Forholdstall mellom gjennomsnittlig inntekt hos befolkningen i grunnkretsen og det nasjonale gjennomsnittet.

2	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

4.3.4 Sdat_4: Arbeidsplasser

Sdat_4 inneholder antall arbeidsplasser i grunnkretsen fordelt på 21 ulike næringskategorier, samt antall arbeidsplasser som er manns- og kvinnedominert. Innholdet i hver kolonne er beskrevet i tabell 4-6.

Tabell 4-6: Innhold i sdat_4.

Kolonne	Beskrivelse av innhold
GRUNNKRETS	Grunnkretsnummer
A10PRI	Antall arbeidsplasser innenfor primærnæring.
A20SEK	Antall arbeidsplasser innenfor sekundærnæring.
A21SEK	Antall arbeidsplasser innenfor avfallshåndtering.
A30VH	Antall arbeidsplasser innenfor ikke publikumsattraktiv varehandel/agentur/engros.
A31VH	Antall arbeidsplasser innenfor høyfrekvent publikumsattraktiv varehandel.
A32VH	Antall arbeidsplasser innenfor lavfrekvent publikumsattraktiv varehandel.
A33VH	Antall arbeidsplasser innenfor hotell/restaurant/bespisning/kiosk.
A34VH	Antall arbeidsplasser innenfor lavfrekvent publikumsattraktivt verksted.
A40TJE	Antall arbeidsplasser innenfor produksjon av tjenester som ikke inngår under.
A41TJE	Antall arbeidsplasser innenfor helsestudio-, massasje- og solstudiovirksomhet, idrett, frisør, skjønnhetspleie.
A42TJE	Antall arbeidsplasser innenfor kino, kunst, fornøyelser, kultur, fritid, museer, biblioteker.
A43TJE	Antall arbeidsplasser innenfor reisebyrå, post, bank, utleie, etc
A50OFF	Antall arbeidsplasser innenfor offentlig administrasjon.
A60UND	Antall arbeidsplasser innenfor lavfrekvent undervisning.
A61UND	Antall arbeidsplasser innenfor grunnskoleundervisning.
A62UND	Antall arbeidsplasser innenfor videregående undervisning.
A63UND	Antall arbeidsplasser innenfor universitet/høyskole undervisning.
A70HSOS	Antall arbeidsplasser innenfor helse og sosial sektor som ikke inngår under.
A71HSOS	Antall arbeidsplasser innenfor alminnelige sykehus, legetjeneste, poliklinikker, tannhelse.
A72HSOS	Antall arbeidsplasser innenfor barnehager barneparker, SFO og fritidsklubber.
A73HSOS	Antall arbeidsplasser innenfor institusjoner (ekskl. rusmiddel og psykiatri).
A0099TOT	Antall arbeidsplasser totalt.
MALINT	Antall mannsdominerte arbeidsplasser.
FEMINT	Antall kvinnedominerte arbeidsplasser.

Summen av manns- og kvinnedominerte arbeidsplasser trenger ikke å være den samme som totalt antall arbeidsplasser i grunnkretsen, da det vil foreligge arbeidsplasser som hverken er manns- eller kvinnedominerte.

4.3.5 Sdat_5: Skoleplasser

Sdat_5 inneholder data for antall elever/studenter som går på skole/studiested i grunnkretsen. Elevene/studentene er fordelt på de fire utdanningsinstitusjonstypene barneskole, ungdomsskole, videregående skole og høyskole/universitet. Innholdet i hver kolonne er beskrevet i tabell 4-7.

Tabell 4-7: Innhold i sdat_5.

Kolonne	Beskrivelse av innhold
GRUNNKRETS	Grunnkretsnummer
SBARNESK	Antall elever i barneskole.
SUNGDSK	Antall elever i ungdomsskole.
SVGSKOLE	Antall elever i videregående skole.
SHOGUNI	Antall elever i høyskole og universitet.

4.3.6 Sdat_6: Areal

Sdat_6 inneholder data for det totale arealet av grunnkretsen, og hvordan dette arealet er fordelt på følgende arealkategorier:

1.	Bymessig bebyggelse	4.	Idrettsplass	7.	Vann
2.	Tett bebyggelse	5.	Industri	8.	Annet
3.	Åpent område	6.	Lufthavn	9.	Park

I tillegg til dette inneholder sonedatafilen arealet som dekkes av bygninger i hver av de samme kategoriene. Innholdet i filen er beskrevet i tabell 4-8.

Tabell 4-8: Innhold i sdat_6.

Kolonne	Beskrivelse av innhold
GRUNNKRETS	Grunnkretsnummer
AREAL_{arealkategori}	Areal [km ²] i grunnkretsen som faller innunder de ni kategorien listet opp ovenfor {arealkategori}.
AREAL_B{arealkategori}	Areal [km²] av bygninger i grunnkretsen som faller innunder de ni kategoriene listet opp ovenfor {arealkategori}.
AREAL_TOT	Totalt areal [km ²] av grunnkretsen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

4.3.7 Sdat_7: Transport

Sdat_7 inneholder transportrelaterte data ved grunnkretsen. Innholdet i filen er beskrevet i tabell 4-9.

Tabell 4-9: Innhold i sdat_7.

Kolonne	Beskrivelse av innhold
GRUNNKRETS	Grunnkretsnummer
KPARK	Kostnad [kr/time] for korttidsparkering i grunnkretsen. Påvirker reisehensikter som ikke er arbeidsreiser.
LPARK	Kostnad [kr/døgn] for langtidsparkering i grunnkretsen. Påvirker arbeidsreiser.
PKORT_ARB	Andel av arbeidstakere i grunnkretsen som har periodekort på kollektivtransport.
IKKEPBOLIG	Andelen av de bosatte i grunnkretsen som ikke har mulighet til parkering ved egen bolig.
ANDEL_EL	Andel av parkeringskostnadene i KPARK og LPARK som skal betales av nullutslippskjøretøy.

Merk at parkeringskostnadene både skal representere det faktiske prisnivået for å parkere i grunnkretsen, i tillegg til hvor enkelt det er å finne parkeringsplass. Prisene skal være i 2014-kroner. Parkeringskostnadene i *KPARK* og *LPARK* påvirker kun attrahering av bilturer til grunnkretsen, mens muligheten for parkering ved bolig, representert ved *IKKEPBOLIG*, påvirker kun turgenereringen til bosatte i grunnkretsen.

4.3.8 Sdat_71: Kjøretøy

Sdat_71 er en underkategori av *sdat_7*. Filen inneholder data for hvordan kjøretøyparken til de bosatte i hver grunnkrets er satt sammen av ulike drivstofftyper. Det skilles på tre drivstofftyper: *nullutslippskjøretøy*, *hybridkjøretøy* og *kjøretøy som bruker fossilt drivstoff*. Dataene i filen er andeler som summeres til én. Innholdet i hver kolonne er beskrevet i tabell 4-10.

Tabell 4-10: Innhold i sdat_71.

Kolonne	Beskrivelse av innhold
GRUNNKRETS	Grunnkretsnummer
ELBIL	Andel av kjøretøyparken som er elbiler.
HYBRID	Andel av kjøretøyparken som er hybridbiler.
FOSSIL	Andel av kjøretøyparken som er tradisjonelle fossilbiler.

Merk at denne sonedatafilen etableres automatisk avhengig av hvilken utviklingsbane for kjøretøytyper som velges i brukergrensesnittet, jf. figur 4-3. I tillegg til de forhåndsdefinerte utviklingsbanene, er det mulig å legge inn en egendefinert fil som definerer alternative kjøretøyandeler. Merk at dersom det defineres andre andeler, vil disse andelene overstyre kjøretøyandelene som er definert i den valgte utviklingsbanen.

Utviklingsbane kjøretøypark	-
• NB2023	
O NB2021	
C NB2019	

Figur 4-3: Valg av utviklingsbane for kjøretøypark.

Utviklingsbanene er navngitt som *NB{år}*, som står for Nasjonalbudsjettet fra det aktuelle året. Nasjonalbudsjettet inneholder tall for hvordan fordelingen av kjøretøyparken er i hver kommune i det aktuelle året, samt hvordan fordelingen av kjøretøyparken er anslått å utvikle seg i årene fremover. Prognosene for utvikling av kjøretøyparken har endret seg vesentlig mellom 2019 og 2023.

Selv om alle sonedatafilene inneholder data på grunnkretsnivå, er datagrunnlaget fra Nasjonalbudsjettet på kommunenivå. Det vil si at alle grunnkretser i hver kommune får samme fordeling av kjøretøyparken.

Dersom man benytter seg av *dynamikk i kjøretøyandeler*, jf. beskrivelse punkt (E) i kapittel 7.2.6, vil det etableres ny *sdat_71* med nye kjøretøyandeler basert på enten endringer i LoS-data (*Kortsiktig kjøretøyprognose*) eller fremtidig utvikling i kjøretøyandeler (*Langsiktig kjøretøyprognose*). Dersom man ønsker å inkludere endring i kjøretøyandeler for både endringer i LoS-data og fremtidig utvikling i kjøretøyandeler, kjøres kortsiktig og langsiktig kjøretøyprognose separat.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

4.3.9 Sdat_8: Øvrig

Sdat_8 inneholder de sonedataene som ikke passer inn i de øvrige kategoriene. Innholdet i hver kolonne er beskrevet i tabell 4-11.

Tabell 4-11: Innhold i sdat_8.

Kolonne	Beskrivelse av innhold
GRUNNKRETS	Grunnkretsnummer
fylke**	Fylkesnummer.
kommune**	Kommunenummer.
pkort_sone*	Sonenummer for gyldighetsområdet for periodekort med kollektivtransport.
AGGREGAT	Storsonenummer som brukes til utskrift av rammetallsfil på storsonenivå.
bydel**	Bydelnummer.
totbef**	Totalt antall bosatte i grunnkretsen. Det vil si summen av alle kolonnene i <i>sdat_1</i> .
tilfstud1* tilfstud2*	Sonedatafil <i>sdat_1</i> inneholder data for antall bosatte i grunnkretsen. Dette gjelder imidlertid kun de bosatte som er folkeregistrert i de aktuelle grunnkretsene. Personer som bor i grunnkretsen, men som ikke er folkeregistrert der, kommer ikke med i denne filen. En viktig gruppe innenfor denne kategorien er studenter som er bosatt ved studiested, men som fortsatt er folkeregistrert på hjemstedet. Antall tilflyttede studenter er derfor lagt inn i denne sonedatafilen. Det er skilt på to kategorier: de studentene som bor i bolig driftet av studentsamskipnad (tilfstud1) og de som bor i annen bolig (tilfstud2).
HOTELLER	Antall hoteller i grunnkretsen.
HYTTER	Antall hytter og fritidshus i grunnkretsen.

*Nye felter i Tramod-by versjon 39.4.9 (pkort_sone) og 39.5.6 (tilfstud1 og tilfstud2) sin ikke er inkludert i RTM v4.4.2

**Disse feltene etableres i RTM basert på grunnkretsnummer og sdat_1.

4.4 Parameterfiler

Det er to parameterfiler som brukeren leser inn i brukergrensesnittet, modellfaktorfil og parameterfilsett i json-format. Parameterfilene brukes til å beskrive forutsetningene for etterspørselsberegningene. Det er både parameterdata med verdier som inngår i de ulike nyttefunksjonene i de ulike delmodellene i etterspørselsmodellen, parametere som beskriver fordeling av turer mellom tidsperioder og andre forutsetninger som kilometerkostnader og rabattordninger.



 SINTEF-rapport 2021:01297 Cube – Regional persontransportmodell versjon 4.4

dokumentasjon-fra-estimeringen

https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/3042790

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

4.4.1 Modellfaktorfil

Modellfaktorfilen er en tekstfil, som inneholder et sett med ulike faktorer som brukes av etterspørselsmodellen Tramod-by. Sti til filen angis i brukergrensesnittet, jf. punkt (C) i kapittel 7.2.6. Filen inneholder totalt 95 ulike faktorer. En beskrivelse av modellfaktorene som er vurdert å være mest relevante ved gjennomføring av modellberegninger er vist i tabell 4-12.

Tabell 4-12: Innhold i modellfaktorfil.

Faktor	Beskrivelse
kmk_basis_{drivstofftype}	Kjørekostnad [kr] per kilometer for bil med angitt {drivstofftype} (fossil, hybrid og el).
kmk_basis_tje_{type}	Kjørekostnad [kr] per kilometer for bil i tjenestereise, der {type} er enten <i>privatbil</i> eller <i>firmabil</i> .
kmk_adferdsrelevans_{hensikt}	Hvor stor andel av kjørekostnaden per kilometer som skal påvirke beregningen i etterspørselsmodellen. {hensikt} er en forkortelse på tre bokstaver av reisehensiktsnavnet. Faktorene har verdi mellom 0 og 1.
	Kjørekostnaden som går inn i etterspørselsmodellen Tramod-by er produktet av <i>kmk_basis</i> for aktuell kjøretøytype og <i>kmk_adferdsrelevans</i> for aktuell reisehensikt.
Bomkost_Elbil_prisfaktor	Andel av bompengetakst angitt i bompengefil som betales av elbiler.
Fergekost_Elbil_Prisfaktor	Andel av kodet fergetakst som betales av elbiler.
Arbeid_{}	
Tjeneste_{}	
Fritid_{}	Totalt 92 faktoror rolatort til da ulika rojcohonsiktono
HentLev_{}	
Privat_{}	
Apbasert_{}	

4.4.2 JSON-fil

Json-filen som leses inn i brukergrensesnittet er et parameterfilsett som inneholder en rekke parameterverdier for modellområdet, jf. tabell 4-13.

Tabell 4-13: Innhold i json-fil.

Grup	per parameterfiler	Beskrivelse			
barar	neterfil	Parameterfiler for de ulike delmodellene i Tramod-by.			
idsso	one	Tidssonefiler for de ulike antall tidsperiodene i Tramod-by.			
ransprob		Transprobfiler for tidsperiodene i Tramod-by. Styrer hvordan ulike hensikter fordeles på rene tur/retur og turkjeder (overgangssannsynligheter mellom reisehensikter og reisetidsrom).			
nodellfaktorer		lkke scenariospesifikke modellfaktorer. Dette gjelder i hovedsak faktorer for avstandskalibrering og innfartsparkering.			
nush	oldsinntekt	Husholdsinntekt for ulike segment i Tramod-by.			
stude	entsegment	Dette er forutsetninger som legges til grunn for å fordele tilflyttede studenter ut på segmenter med hensyn til biltilgang.			
imea	Indeler	Timeandeler for reisemiddel og reisehensikt. Benyttes for å konstruere timesmatriser og transprob-filer.			
skole	modell	Kalibrering av skolereiser.			
ArbD	estKalib	Kalibrering av antall arbeidsreiser per arbeidsplass.			
segm	odKalib	Kalibrering av segmenteringsmodellen (bilhold-førerkort).			
Kalibl	DataOD	Kalibrering av pendlingsmønster.			
DistKalib		Avstandskalibrering			
otfil	Grense_bildist	Avstandsgrense som bestemmer hvilke soner som skal være aktuelle målpunkt i Tramod-by. Ligger som standard 300 km (tur-retur). Se nærmere beskrivelse på kapittel 14.			
	Inntektsindeks	Indeks for utvikling i husholdningsinntekt fra 2014. Inntekt inngår i modellene for segmentering av befolkningen etter biltilgang, og påvirker beregnet bilhold.			
	Tetthetsindeks	Kun for testformål. Indeksen skalerer tetthetsmål som figurerer i enkelte delmodeller.			
	Trim LosDests	Kun for testformål. Verdier mindre enn 1 gir en tilfeldig sampling av tilgjengelige destinasjoner fra hver bostedsone. Eksempelvis vil verdien 0.5 føre til sampling av ca. halvparten av destinasjonene. Dette vil gi betydelig raskere beregninger, men resultatet kan ikke legges til grunn i analysearbeid.			
	Reiselimit, Leg2Limit, Output Precision	Disse tre parametere påvirker presisjon i resultater og endres vanligvis ikke i modellberegningene. Se for øvrig detaljert beskrivelse i			

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveiledere

	https://www.numerika.no/tramod/tramod-by/numerisk-presisjon-i- resultater/
MVRT	Parametere knyttet til M odul for Valg av R eise T idsperiode. Se også beskrivelse i kapittel 13.3.
dynamikk	Parametere knyttet til automatisk kalibrering av biltilgang mot biler fra kjøretøyregisteret.

Parameterfilen i json-format kan åpnes i en teksteditor. Det anbefales å benytte en mer avansert teksteditor som støtter json for å få lettere få oversikt over innholdet. Et utdrag av json-filen er vist i figur 4-4, der filen er åpnet i programmet *Notepad++*. Filen er bygd opp slik at hver fil og verdi i parameterfilen inneholder en beskrivelse av kilden (beskrivelse, region og dato) for når den ble satt. Dersom det står *Utgangspunkt* under *region*, er dette en parameter som fremkommer generelt og gjelder hele landet. Med dette oppsettet vil man, etter hvert som verdier endres, kunne gå inn å se på historikken for parameterfilen.

🔚 Utgangspunkt_v4_5.json 🗉		
1	⊟{	·
2	Τ.	"version": "4.5",
3	E.	"parameterfil": {
8211	E	"tidssone": {
8651		"transprob": {
10263		"modellfaktorer": {
10715	E.	"husholdsinntekt": {
11305	¢	"studentsegment": {
11579	E .	"timeandeler": {
13686		"skolemodell": {
13831	E	"ArbDestKalib": {
13846	e	"segmodKalib": {
13857	e	"KalibDataOD": {
13869	¢	"DistKalib": {
13894	¢.	"rotfil": {
13895	¢.	"Grense_bildist": {
13896		"verdi": 300,
13897	¢.	"kilde": {
13898		"beskrivelse": "Opprinnelig verdi",
13899		"region": "Utgangspunkt",
13900		"dato": "12.06.2023"
13901	-	},
13902		"historie": []
13903	-	},
13904	ŧ	"Inntektsindeks": {
13913	₽	"Tetthetsindeks": {
13922	<u> </u>	"Trim LosDests": {
13931	1	"ReiseLimit": {
13940	<u> </u>	"Leg2Limit": {
13949	Щ <u>—</u>	"Output Precision": {
13958), Normali (
13959	<u><u><u></u></u></u>	"MVRT": (
14121	۳	"dynamikk": (
14150	-3	

Figur 4-4: Utdrag fra json-fil (Utgangspunkt_v4_5.json).

For å gjøre det enklere å redigere filen er en ny applikasjon under utvikling, jf. figur 4-5. Applikasjonen følger ikke med RTM, men er tilgjengelig på NTP-eRoom (se kapittel 2.1.1) under *Tilleggsapplikasjoner > RtmParameterEditor_v0_1.zip*. Foreløpig er det kun redigering av timeandeler som er implementert:

terfil Tidssone	Transprob	Mo	dellfaktore	er Hushol	dsini	ntekt Time	andeler														
Velg reisemod	us til venstre	. Bev	veg musen	over en se	ksjo	n for å redig	ere innhold	let.	Du kan skriv	ve inn tall c	lirek	te, eller bruk	e piltasten	e (o	pp/ned) for	å justere v	/erdi	ene.			
	A	rbei	d	т	jene	ste	F	riti	3	н	entl	ev		riva	it	A	pbas	iert		.eg1	
	Tur		Retur	Tur		Retur	Tur		Retur	Tur		Retur	Tur		Retur	Tur		Retur	Tur		Retur
sii, sjatør	0.24	1	0.00	0.24	1	0.00	0.01	1	0.00	0.01	1	0.00	0.01	1	0.00	0.24	1	0.00	0.09	1	
	0.38	2	0.00	0.38	2	0.00	0.03	2	0.02	0.03	2	0.02	0.03	2	0.02	0.38	2	0.00	0.22	2	-
l, passasjer	0.16	3	0.00	0.16	3	0.00	0.07	3	0.04	0.07	3	0.04	0.07	3	0.04	0.16	3	0.00	0.15	3	-
0	0.12	4	0.17	0.12	4	0.17	0.49	4	0.44	0.49	4	0.44	0.49	4	0.44	0.12	4	0.17	0.38	4	-
	0.01	5	0.37	0.01	5	0.37	0.06	5	0.07	0.06	5	0.07	0.06	5	0.07	0.01	5	0.37	0.03	5	-
Kollektiv	0.01	6	0.26	0.01	6	0.26	0.07	6	0.07	0.07	6	0.07	0.07	6	0.07	0.01	6	0.26	0.03	6	-
n-	0.01	7	0.07	0.01	7	0.07	0.10	7	0.07	0.10	7	0.07	0.10	7	0.07	0.01	7	0.07	0.03	7	-
Gange	0.07	8	0.13	0.07	8	0.13	0.17	8	0.29	0.17	8	0.29	0.17	8	0.29	0.07	8	0.13	0.07	8	-
- P	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		1.00	1.00		
റ്റ					Log	,		Nito			God			unla			krto				
Sykkel	Tur	.cyz	Retur	Tur	Leg.	Retur	Tur	- Contraction	Retur	Tur	000	Retur	Tur	ypie	Retur	Tur	.KStt	Retur			
$ \rightarrow $	0.00	1			0	0.00	0.03	1	0.03	0.03	1	0.03	0.03	1	0.03	0.03	1	0.03			
artsparkering	0.03	2			1	0.00	0.07	2	0.07	0.07	2	0.07	0.07	2	0.07	0.07	2	0.07			
,	0.07	3		-	2	0.02	0.06	3	0.06	0.06	3	0.06	0.06	3	0.06	0.06	3	0.06			
	0.42	4	-	-	3	0.31	0.31	4	0.31	0.31	4	0.31	0.31	4	0.31	0.31	4	0.31			
	0.19	5			4	0.20	0.11	5	0.11	0.11	5	0.11	0.11	5	0.11	0.11	5	0.11			
	0.13	6			5	0.18	0.10	6	0.10	0.10	6	0.10	0.10	6	0.10	0.10	6	0.10			
	0.06	7			6	0.10	0.08	7	0.08	0.08	7	0.08	0.08	7	0.08	0.08	7	0.08			
	0.10	8			7	0.10	0.24	8	0.24	0.24	8	0.24	0.24	8	0.24	0.24	8	0.24			

Figur 4-5: Ny applikasjon for redigering av json-filen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

4.5 Andre filer

4.5.1 Bomtakstfil

Bomtakst utenom TNExt

CUBE-eksporten inneholder en tabell med bomtakster for bomstasjonene som er definert i nettverket, jf. tabell 4-14. Det kan ofte være aktuelt å gjennomføre en del beregninger med ulike bomtakster. For å slippe å gjennomføre eksport fra TNExt for hvert bomtakstalternativ er det i modellen mulig å definere en bomtakstfil utenfor TNExt (det vil si uten å eksportere fra TNExt). Dette kan være en databasefil i dbfformat, men det kan også være en tabell i en geodatabase (for eksempel ved å ta en kopi av CUBE-eksporten og oppdatere Bomtakst-tabellen på den).

Tabell 4-14: Beskrivelse av kolonnene i bomtakstfilen.

Kolonne	Beskrivelse
Bom	Henvises til ID i Bomsnitt-tabellen.
Kode	 Viser til tidsperioden for bomtaksten: A: Døgn / Lavtrafikk Bomtakst for hele døgnet, lavtrafikk hvis egen takst for rush B: Rush / Morgen Takst for rushtidsperiodene, morgentakst hvis egen takst for ettermiddag C: Rush / Ettermiddag Takst for ettermiddagsrush, overstyrer morgenrush (brukes foreløpig ikke) D-I: Rush for enkelttimene i rush (06-07, 07-08, 08-09, 15-16, 16-17 og 17-18). benyttes bare dersom opsjon for omfordeling av timesdifferensierte bomtakster er aktivert (se også punkt C i kapittel 7.2.2 og kapittel5.7.1). J: Kveld (brukes foreløpig ikke)
Takst_Elbil	Bomtakst for elbil.
Takst_Bil	Bomtakst for fossilbil.

Fil for gruppenavn for bominntektsberegning

Takst_Tung Bomtakst for tungbil.

Det er mulig å legge inn navn på grupper og aggregat i beregning av bominntekter. Filen som leses inn inneholder følgende:

NR	GRUPPE_A	GRUPPE_B
-1	Bomselskap	Bomring

Figur 4-6: Eksempel på fil for definisjon av gruppenavn for bominntektsberegning.

NR er nummer som er gitt til bomstasjonen i gruppedefinisjonen i TNExt (jf. kapittel 5.7.1, *Gruppe_A* og *Gruppe_B* er aggregeringsnummer for gruppe A og B. NR=-1 betyr navn på gruppen i resultatfil, det vil si hovedoverskriften i resultatfilen. I eksempelet over er overskriften på de beregnet bominntektene *Bomselskap* og *Bomring*. Navn angitt for nummer videre vil da være navnet på det selskapet og bomringen som er angitt for hver bomstasjon i TNExt. Dersom man ikke legger navn på denne filen, vil resultatfilen isteden inneholde nummer som er satt i TNExt.

4.5.2 Internavstand

Internavstand definerer avstandene for internturer i sonene og det følger med modellsystemet en nasjonal fil. Internavstand-filen er en dbf-fil som inneholder grunnkretsnummer og distanse i kilometer for bil, kollektiv, gang og sykkel. Selv om det er en kolonne for kollektiv benyttes ikke dette, siden det ikke er mulig å foreta en intern reise i en sone med kollektivtransport i modellen. Dersom det mangler verdi for internavstand settes internavstand lik 0,5 kilometer.

4.5.3 Takstfiler for kollektivtransport

Takster for kollektivtransport er ikke oppgitt i TNExt. Det må derfor defineres et takstsystem for kollektivtransport for beregningene i RTM. Takstsystemet omfatter både takstsoner og billettpris mellom alle soner i modellen. I RTM benyttes tre filer for å definere systemet: *Takstsoner, Takstsonetabell* og *Taksttabell*.

Takstsoner

Filen definerer hvilken takstsone hver sone (eller grunnkrets) tilhører, jf. figur 4-7.

 HNR
 TAKSTSONE

 30050101.00
 6601.00

 30050102.00
 6601.00

 20050102.00
 6601.00

 Figur 4-7. Eksempel på takstsonefil.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Takstsonetabell

Filen definerer takst-id mellom alle soner i modellen, jf. *TAKST* i tabell 4-15. Taksten vil gjelde for alle kollektivtransportmidler (herunder tog, buss og t-bane). Det er ikke mulig å angi differensierte takster for de ulike kollektivtransportmidlene. Se eksempel på takstsonetabellfil i figur 4-8.

FRA TIL TAKS RETNING

80 80 8010 2 80 81 8010 2 80 82 8010 2 Figure 4 5 Electromodum 5 toletoportobo

Figur 4-8. Eksempel på takstsonetabellfil.

Taksttabell

Filen definerer de faktiske takstene. Det er to måter å definere takster på; sonebasert og avstandsbasert. Sonebasert takst angir takst mellom to soner uavhengig av reiseavstand. Avstandsbasert takst angir en takst per kjørte kilometer. Dersom det ikke er definert et sonesystem, vil avstandsbasert takst benyttes.

Innholdet i taksttabellen er beskrevet i tabell 4-15.

Tabell 4-15: Beskrivelse av kolonnene i taksttabellen. Se også eksempel på fil i figur 4-9.

Attributt	Beskrivelse
TAKST	Takstnummer (id) fra takstsonetabellen.
AAR	Prisnivå for takstene. Modellen prisjusterer taksten for etterspørselsmodellen
E_SON	Pris for enkeltbillett (sonebaserte takst)
M_SONE	Pris for månedskort (sonebaserte takst)
E_MIN	Minstepris for enkeltbillett (avstandsbasert takst)
E_KONST	Konstant for beregning av enkeltbillett (avstandsbasert takst)
E_KM	Kilometerkostnad, enkeltbillett (avstandsbasert takst)
E_MAKS	Makspris for enkeltbillett (avstandsbasert takst)
M_MIN	Minstepris for månedskort (avstandsbasert takst)
M_KONST	Konstant for beregning av månedskort (avstandsbasert takst)
M_KM	Kilometerkostnad, månedskort (avstandsbasert takst)
M_MAKS	Makspris for månedskort (avstandsbasert takst)

TAKST		AAR	E_SONE	M_SONE	E_MIN	E_KONST	E_KM	E_MAKS	M_MIN	M_KONST	M_KM	M_MAKS
	0	2001	0	0	21	17.400000	1.300000	1000	455	455.000000	20.000000	2749
	101	2013	30	525	0	0.000000	0.000000	0	0	0.000000	0.000000	0
	102	2013	40	650	0	0.000000	0.000000	0	0	0.000000	0.000000	0
	103	2013	50	650	0	0.000000	0.000000	0	0	0.000000	0.000000	0

Figur 4-9. Eksempel på taksttabellfil.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5 Transporttilbud

5.1 Tr	ansportNettExtension (TNExt)	36
5.2 Å	pne en TNExt-database	37
5.3 Fi	unksjoner i TNExt	38
5.4 N	oder og lenker	39
5.4.1	Ny node eller ny lenke	39
5.4.2	Vis og rediger egenskaper	4′
5.4.3	Splitt lenke	44
5.4.4	Flytt objekt	44
5.4.5	Slett objekt	45
5.5 Li	njekonstruksjon	46
5.6 S	vingeforbud og forsinkelser	50
5.6.1	Generelt om svinaeforbud	50
5.6.2	Lag ny eller redefiner svingeforbud	5
5.6.3	Importer svingeforbud	52
5.7 B	om og ferge	53
5.7.1	Bomsnitt og -takster	53
5.7.2	Fergedata	5
5.8 K	ollektivruter	56
5.8.1	Beskrivelse av kollektivrutene	56
5.8.2	Definer rute	59
5.8.3	Oppdater rute	60
5.8.4	Kopier rute	62

5.8.5	Slå sammen ruter	62
5.8.6	Flytt holdeplass	63
5.8.7	Importer ruter	64
5.9 Hå	ndtering av tiltak	65
5.9.1	Bvog videre på tiltak	66
5.9.2	Kombiner og bygg videre	66
5.9.3	Kopier fra annet tiltak	67
5.10 Ov	erføring av data mellom TNExt-databaser	68
5.10.1	Eksport av endringsnett	68
5.10.2	Import av endringsnett	69
5.10.3	Tagg/Beskrivelse for import av utvalgte endringer	70
5.11 Ek	sporter til CUBE	

~	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen
Transporttilbudet defineres i en egen database ved hjelp av applikasjonen TransportNettExtension, TNExt, i ArcMap. Dette kapittelet gir en detaljert beskrivelse av TNExt, hvordan transporttilbudet er kodet, hvordan man håndterer overføring av data mellom ulike TNExt-databaser og hvordan man eksporterer transporttilbudet fra TNExt til CUBE.

5.1 TransportNettExtension (TNExt)

Veinettet hentes fra Nasjonal vegdatabank (NVDB) som er Statens vegvesens database og som omfatter alle veier i Norge. Jernbanenettet tilrettelegges av Jernbanedirektoratet og båtnettet tilrettelegges av Kystverket. Tidligere har kollektivrutene vært kodet manuelt, men i dag hentes disse direkte fra Entur. For å sette sammen veinettet og kollektivrutene på et format som er leselig for CUBE RTM har SINTEF utviklet et programtillegg til ArcMap, *TransportNettExtension* (TNExt), der dataene importeres og redigeres. Datasettet (geodatabasen) eksporteres så til et format som leses av CUBE. TNExt omfatter redigering av både nettverk og kollektivrutebeskrivelser.

()

Installasjon av TNExt

TNExt kan installeres fra SINTEF sitt eRoom: https://project.sintef.no/eRoom/TS-001/Transportnett

Tilgang til eRoomet oppnås ved å kontakte <u>andersk@sintef.no</u>.

På eRoom finnes også brukerveileder for TNExt.

Selv om det er mulig å redigere inndataene i brukergrensesnittet til CUBE er det standard praksis og sterkt anbefalt at TNExt brukes til redigering av transporttilbudet. Dette gjør det lettere å holde orden på endringer og er å foretrekke med tanke på datautveksling og overføring av data mellom ulike geodatabaser. Det er etablert i alt fem TNExt-databaser med nettverk og kollektivrutebeskrivelser – en for hver av de fem regionene, jf. kapittel 3.4 og figur 3-6. I de senere årene har imidlertid region øst og region sør operert med én fellesdatabase for bedre ivaretakelse av endringer i transporttilbudet i sentrale områder rundt Oslo som har betydning for reiseetterspørselen i begge regionene.

Disse databasene danner et godt utgangspunkt for etablering av mindre delområdemodeller. Se kapittel 9 for detaljert beskrivelse av etablering av delområdemodeller.

TNExt-databasene består av en mdb- og en gdb-fil, jf. eksempel under:



I TNExt-databasen vil veinett, (noder og lenker som er importert fra NVDB), betegnes som *basisnett* mens noder og lenker opprettet av brukeren betegnes som *endringsnett*.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederer

5.2 Åpne en TNExt-database

For å åpne en eksisterende TNExt-database kan man velge funksjonaliteten Åpne database... Først åpnes et nytt ArcMap-prosjekt (ny mxd-fil).

- 1. Velg Transportnett for å åpne nedtrekksmenyen
- 2. Velg Åpne database

(+

3. Velg deretter mdb-fil for databasen man ønsker å åpne

Resten av funksjonene i TNExt da bli tilgjengelig.



Figur 5-1 viser ArcMap når TNExt-basen er åpnet. Tilhørende kartlag i databasen finnes på venstre side. Det kan være hensiktsmessig å legge inn et bakgrunnskart for å gjøre det visuelt lettere å orientere seg.



Figur 5-1: ArcMap med åpen TNExt-database. Meny for TNExt-applikasjonen finnes i menyen øverst til høyre.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.3 Funksjoner i TNExt

TNExt-applikasjonen innehar flere funksjoner som vist under.



Figur 5-2: Oversikt over TNExt-applikasjonen, nedtrekksmenyen under RTM.

Figur 5-3 viser verktøylinjen for TNExt som brukes til koding og endring av transportnett. I de neste delkapitlene er disse funksjonene nærmere beskrevet.



Figur 5-3: Funksjoner i TNExt-applikasjonen.

Funksjonaliteter i nedtrekksmenyen er kort beskrevet i tabell 5-1.

Tabell 5-1: Nedtrekksmenyen under RTM i TNExt-applikasjonen.

Funksjoner	Beskrivelse
Importer vegnett	Denne funksjonen brukes for å opprette et datasett fra bunnen av. Det vil si å importere data fra NVDB. Hvordan man går frem for å importere data fra NVDB er ikke beskrevet i denne brukerveilederen.
Definer lag	Funksjonen gir mulighet til å velge hvilke lag som skal være aktive, det vil si de lagene man ønsker å jobbe med. Funksjonen brukes vanligvis ikke da det er enklere å benytte funksjonen Åpne database.
Importer	 Funksjonen gir mulighet til å importere data fra andre datasett til TNExt-databasen. For TNExt-databaser for RTM er følgende funksjoner tilgjengelig: Importer endringsnett (jf. kapittel 5.10) Importer BÅT-lenker Importer BANE-lenker Importer SONESENTROIDER Importer trafikkregistreringspunkter Med unntak av import av endringsnett er det ikke gitt noen beskrivelse av de øvrige importfunksjonene i denne brukerveilederen.
Linjekonstruksjon	Importere vei som inneholder kurvaturdata på tit- og nyl-format. Funksjonen er beskrevet i kapittel 5.5
Eksporter	 Eksporter et aktivt tiltak til videre bruk i annen programvare eller til et annet datasett: Eksport til CUBE (jf. kapittel 5.11) Eksporter endringsnett (jf. kapittel 5.10) Eksporter til EFFEKT Utklipp av EFFEKT dat-fil for valgte lenker
Innstillinger	Mulighet til å endre på enkelte innstillinger som for eksempel grunnkretsversjon. Disse innstillingene vil også komme frem opp når det etableres ny node/lenke. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 5.4.1.
Tiltak	Håndtering av tiltak/beregningsalternativer i TNExt-databasen. Denne funksjonaliteten er nærmere beskrevet i kapittel 5.9.
Velg bruksområde	Denne funksjonaliteten vil kun bli tilgjengelig når ArcMap åpnes. Valg vil være <i>RTM</i> , <i>NGM</i> , <i>NTM6</i> , <i>Trafikkdata</i> og <i>Generelt transportnett</i> . Det er imidlertid ikke nødvendig å gå via denne funksjonen når man har en TNExt-database. Da kan funksjonaliteten Åpne database velges med en gang.
Åpne database	Åpner et definert datasett med mulighet for redigering Se også beskrivelse i kapittel 5.1.
Om TNExt	Her finner man informasjon om TNExt-versjonen som kan være hensiktsmessig å ha oversikt over ved eventuelle feilmeldinger eller feilsøking.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.4 Noder og lenker

5.4.1 Ny node eller ny lenke

Ny node eller lenke etableres ved å klikke på 🎽 eller et nytt vindu med innstillinger bli tilgjengelig. Disse innstillingene er nærmere beskrevet under.

Koble til vegnett	(velg blant Skjulte noder / Skjul	te lenker)
Ny node nummerering		
Fylkesbasert	Fylkesnummer for bruk utenfor vegnettsområdet:	3
	Nytt nodenummer lengde:	○ 7 siffer○ 9 siffer
⊖ Kommunebasert	Antall siffer: Standard kommune- nummer (4 siffer):	8
◯ Sone Type: ◯ Fritt valg:	Z - Sonesentroide V	
O Jernbane, farled	Fylke: K	ode: 1 2 3 4 5 6
Node grunnkretsversjon:	2020	~

(A) Ved å hake av for *Koble til vegnett* vil funksjonen velge blant skjulte noder og skjulte lenker⁹ (basisnettverket). Denne funksjonen er aktuell når man har behov for å benytte noder og lenker som finnes i basisnettverket, men som ikke er synlige. Dersom *Koble til vegnett* ikke er valgt, vil noder og lenker plasseres nøyaktig der man klikker, og lenker vil etableres som rette linjer mellom noder.

(B) Under *Ny node nummerering* velges nodenummerering for nye noder. For RTM benytter man som regel *Fylkesbasert* nummerering for vei og *Jernbane, farled* for alt unntatt vei. *Sone* settes til *Z-Sonesentroide* ved oppretting av nye sonesentroider.

- ► *Fylkesbasert*: Brukes som standard nummerering. Her kan man velge om nye noder skal ha henholdsvis syv eller ni siffer¹⁰.
- *Kommunebasert*: Nummererer noder i henhold til første ledige løpenummer innenfor kommunen. Nodenummer vil starte med kommunenummer.
- Sone: Brukes for sonesentroider. Sonetype=Z benyttes i RTM, mens øvrige sonetyper gjelder for Nasjonal Godsmodell (NGM).
- Fritt valg: Gir mulighet til å spesifisere eget nodenummer.
- Jernbane, farled: Brukes til noder som ikke omfatter veinettet. Her legges fylkesnummer til noden, samt en kode for type transportnett som noden skal være en del av:
 - Kode 1 Jernbane
 - > Kode 3 Annet skinnegående transportnett som trikk, t-bane, bybane
 - > Kode 5 Farled (båt)

(C) Node grunnkretsversjon angir hvilket flatetema for grunnkretser som brukes for å legge til grunnkretsnummer (SSB sin administrasjonsinndeling) på nodene. Dette er en funksjon som kjøres automatisk, senest når data eksporteres til CUBE, og er påkrevd fra og med RTM versjon 4. Grunnkretsnummeret brukes til å angi sonenummer i beregningene.

(D) *Geometrisk indeks* gir mulighet til å reetablere indekseringen av lenketemaet. Dersom man opplever at oppdatering av kartet går tregt vil bruk av denne funksjonen kunne bidra til at oppdateringen av kartet går raskere. Under *Kollektivlenke* kan man reetablere eller endre indekseringen av kollektivlenketemaet. Også her kan man forsøke å velge *Standardverdi* dersom oppdateringen av kartet

¹⁰ Avhenger av hvor mange noder som finnes i TNExt-basen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

har blitt tregt. Velg *Alternativverdi* dersom man får feilmeldingen "*The spatial index grid size is invalid*".

Eksempel koding av ny lenke: Under er et eksempel på etablering av ny node og lenke uten å hake av for *Koble til vegnett* (se beskrivelse i punkt A). Egenskaper til den nye lenken må fylles ut (se beskrivelse på neste side), noe som vil gi lenken grønn farge i kartvisningen.



Figur 5-4: Kode en ny lenke.

Fargekodene i node-laget viser hva som er noder og hva som er soner i nettverket. Fargekodene i lenke-laget illustrerer hvilke lenker som er en del av basisnettet (basis, endret fagdata og endret) og hvilke som inngår i endringsnettet (fri og fri import), jf. figur 5-5.

Node	Lenke
 Vegnode 	— Basis
 Sentroide 	— Endret fagdata
	- Endret
	— Fri
	— Fri import

Figur 5-5: Fargekoder på noder og lenker i kartvisningen.

Eksempel fremkalle lenke fra basisnett: Under er et eksempel på å hvordan man kan aktivere skjulte noder og lenker ved å hake av for *Koble til vegnett.* Skjulte noder vil kun eksistere i tilknytning til kryss eller der egenskaper på lenkene endres. Dersom man ønsker å splitte en lenke et sted der det ikke eksisterer en *Skjult node*, må funksjonen *Splitt lenke* benyttes.



Figur 5-6: Aktivering av skulte noder og lenker ved bruk av Koble til vegnett.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.4.2 Vis og rediger egenskaper

Som vist i figur 5-4 og figur 5-6 vil et nytt vindu med *Transportmodell node- og lenkedata* bli tilgjengelig når ny lenke er etablert. Man kan også komme til dette vinduet ved å klikke på *vis/rediger egenskaper* **1**.

I vinduet med egenskaper finnes det fire faner (*Noder, Lenke, Bom* og *Ferge*):

Transportmo	fransportmodell node- og lenke-data				
Noder	Lenke	Bom	Ferge		

Node

I Nodefanen vil valgte noder vises i en tabell med informasjon om *Hnr*, *Krysstype*, *Høyde*, *Grunnkrets* og *Navn*. Ved å markere det grå feltet til venstre for nodenummeret i radene under fanen for *Noder* vil man markere noden i kartet. Man kan markere flere noder. *Navn* kan gis for noder som for eksempel representerer togstasjoner og innfartsparkering.



Figur 5-7: Nodefanen under Transportmodell node- og lenkedata.

Nederst i vinduet finnes det en fire funksjoner som er beskrevet under.

(A) *Test alle noder*: Funksjonen sletter ubrukte noder, sjekker om alle noder har unike *Hnr* og om alle kryssnoder er synlige. Dette gjøres som regel av den som

etablerer/vedlikeholder TNExt-databasen og gjøres før CUBE-eksport eller dersom man opplever problemer knyttet til at veinettet ikke er sammenhengende.

(B) *Vis alle noder*: Under Fanen *Noder*, er det kun noder som er markert i kartet som vises. Dersom man ønsker å vise alle noder i TNExt-databasen kan man bruke denne funksjonen.

(C) Sett krysstype automatisk: Brukes for automatisk å sette krysstype X, T eller R for markerte noder i tabellen, eventuelt alle noder i datasettet (unntatt de som man manuelt har oppgitt krysstype for).

Tabell 5-2 viser kryssforsinkelser (i sekunder). Denne tabellen ligger til grunn for beregningene i RTM.

Tabell 5-2: Statisk kryssforsinkelse (sekund)

		L	avperiod	en		Rushperioden				
Krysstype	Rett frem	Høyre vikeplikt	Høyre- sving	Venstre vikeplikt	Venstre- sving	Rett frem	Høyre vikeplikt	Høyre- sving	Venstre vikeplikt	Venstre- sving
T-kryss	1.0	6.0	3.0	6.0	5.0	3.0	8.0	5.0	11.0	7.0
X-kryss	1.0	7.0	3.0	11.3	4.0	4.0	7.5	5.0	8.0	8.0
Rundkjøring	1.5	-	2.1	-	-	2.8	-	3.9	-	-
Lyskryss	4.0	-	5.0	-	7.0	10.0	-	17.0	-	23.0

Lyskryss defineres ikke automatisk og må defineres i nodelaget. Dette gjøres ved å markere nodene som har lyskryss. Deretter åpnes attributtabellen for nodelaget (høyreklikk på node-laget og klikk *Open Attribute Table*), klikk på *Show selected records* (), høyreklikk på kolonnen *Lyskryss* og velg *Field Calculator*. Et vindu vil dukke opp der man legger inn Lyskryss=1, jf. figur 5-8.

Figur 5-8: Definisjon av lyskryss gjøres manuelt i attributtabellen for nodelaget.

(D) Sett grunnkretser: Setter grunnkretsnummer på alle noder som mangler grunnkretsnummer, eller på



1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveileder

soner som har negativt grunnkretsnummer (oppstår når flere soner ligger i samme grunnkrets).

Lenke

Hva som vises under lenkefanen avhenger av om lenken er en del av basisnettet eller endringsnettet. Illustrasjonen under viser en lenke i basisnettet hvor feltene under (B) i figuren under er deaktivert. Dersom man har markert en lenke i endringsnettet, vil det være mulig å legge inn/endre informasjon i disse feltene.

i markert ie	enke klar for oppdatening:		
Node A	4040628	E AB	4
Node B	4040629	Lenketype	4
Lengde	53 av 51 m	Fartsgrense	30
Kjørefelt	2	Vikeplikt	 (Bare for utpekt lenke)
		BA	4
Kommunenr	3005	Fartsgrense	30
Vegkategori	К	Vikeplikt	
Fase	V		
Vegnr	1185	F Trafikantgruppe	к
Strekning	1 D 1	Tellepunkt	
Fra meter	63	Massetype	3616
Til meter	116	Dekkebredde	
Vegref	KV1185 S1D1	Anslått fart Lett:	Tung:
G/S -forbud	(Bare for utpekt lenke)	G/S -andel	
Midtdeler	(Bare for utpekt lenke)	Stigning A->B	23.0 % (Bare for
Motorveg	(Bare for utpekt lenke)	(Fra geometri)	utpekt lenke)
Beskrivelse			
		Auto-funksjoner	
Kopier ti	I minne G Lim inn		GS andel Tettsted andel

(A) Nodenumrene (Node A og Node B) som definerer lenkene angis automatisk. Dette gjelder også lenkelengde dersom lenken inngår i basisnettet. Lengde på nye lenker vil det være mulig å endre manuelt.

Verdien for Kjørefelt må følge reglene for feltoversikt i NVDB. Hvert felt separeres med #-tegn. Felt med metreringsretning vil være nummerert med oddetall, mens felt mot metreringsretning vil være nummerert

1#2		! I	\uparrow	\uparrow
1#2#3#4	4	2	1	3
1#2K#4	\mathbf{V}	\checkmark		

med partall. I tillegg er det koder for blant annet kollektivfelt (K).

Mer informasjon om koding av felt i henhold til feltoversikt i NVDB er beskrevet i kapittel 7 i håndbok V830 Nasjonalt vegreferansesystem: https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v830nasjonalt-vegreferansesystem.pdf

(B) I denne seksjonen finnes informasjon om veilenken. Dette omfatter Kommunenr, Vegkategori, Fase, Vegnr, Strekning, Fra meter og Til meter. Basert på dette etableres en veireferanse (Vegref). Dersom lenken er en del av basisnettet, vil det ikke være mulig å endre denne informasjonen.

(C) Denne seksjonen inneholder data knyttet til om lenken er en Motorveg, har Midtdeler og om det er GS-forbud på lenken.

(D) I dette feltet kan man legge inn en *Beskrivelse* av lenken. Dette er for eksempel hensiktsmessig ved endringer i veinettet, ved koding av tiltak eller ved informasjon knyttet til om lenken er del av et infrastrukturprosjekt i referansesituasjonen. Beskrivelsen brukes også til å tagge lenkene ved overføring av data mellom TNExtdatabaser (import av endringsnett), if. kapittel 5.10.

(E) Denne seksjonen viser Lenketype for henholdsvis retning A til B og B til A. En oversikt over lenketypene er vist under:

1=Europavei	8=Hurtigbåt	15=Gang/sykkel
2=Riksvei	9=Øvrig passasjerbåt	16=Trikk + annet rv.
3=Fylkesvei	10=Buss (rene bussetraseer)	17=Trikk + annet fv.
4=Kommunalvei	11=Trikk (rene trikketraseer)	18=Trikk + annet kv.
5=Privat veg	12=T-bane	20=Konnekteringslenke
6=Bomlenke	13=Jernbane	30=Sonetilknytning bil
7=Ferge	14=Fly	31=Sonetilknytning kollektiv

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveiledere

Her legges det også inn Fartsgrense og om det er Vikeplikt på lenken (påvirker hvilken kryssforsinkelse som tilegnes).

(F) I denne seksjonen legges det inn informasjon om Trafikantgruppe, tellepunktnummer (Tellepunkt), Massetype¹¹, Dekkebredde og Anslått fart for lenken. Dersom verdien under Anslått fart er lavere enn farten som beregnes med fartsmodellen vil Anslått fart benyttes.

(G) Det er også mulig å kopiere en lenke med tilhørende lenkedata. Dette er en nyttig funksjon når man for eksempel skal kode lenker som skal ha samme lenkedata. Ved å klikke Kopier til minne, kopieres lenkedata som enkelt kan legges til når ny lenke etableres ved å klikke Lim inn.

(H) Denne seksjonen omfatter tre autofunksjoner:

- Vikeplikt haker automatisk av for vikepliktsfeltene i punkt (E). Vikeplikten defineres ut fra lenketyper i kryss.
- GS andel setter et tall for andel "nærliggende" gs-vei langs lenken.
- Tettsted andel setter et tall for hvor stor andel av lenken som er innenfor by/tettsted, basert på definisjon fra SSB¹².

En lenke man markerer i kartet kan bestå av flere lenkesegmenter med bakgrunn i skjulte noder i basisnettet, jf. illustrasjon i figur 5-9.



Figur 5-9: Illustrasjon av at lenken som er markert kan bestå av flere lenker (skjulte noder i basisnettet).

¹¹ Brukes ikke.

¹² <u>https://www.ssb.no/a/metadata/definisjoner/variabler/main.html</u>

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveileder

5.4.3 Splitt lenke

Dersom man ønsker å splitte en lenke kan funksjonen *Splitt lenke* × benyttes. Når denne funksjonen velges vil et vindu med *Innstillinger* (jf. kapittel 5.4.1) dukke opp. Her kan man velge hvilken nummerering den nye noden skal ha. Deretter klikker man på lenken der man ønsker at den skal splittes, og en ny node legges til på den eksisterende lenken.

	Splitt lenke	
\prod	Pek ut splitteposisjon	Lukk
*	Splitt lenke	

Dersom man ønsker å splitte lenken der det finnes en skjult node skal funksjonen *Ny node* benyttes i stedet.

Figur 5-10: Splitt lenke.

Der det er mulig, vil funksjonen oppdatere lenkeattributtene til de to nye lenkene (herunder koordinater, lengder, mm.). Øvrige lenkeattributter kopieres fra opprinnelig lenke. Dersom den opprinnelige lenken er en del av basisnettet, vil lenkesplitten gjøre at de to nye lenkene får status og fargekode *Endret* (lyseblå), og bli en del av endringsnettet. Dersom det finnes kollektivtilbud på lenken som er splittet, må kollektivrutene oppdateres, jf. kapittel 5.8.3.

Funksjonen *Splitt lenke* kan bare brukes for egendefinerte (eventuelt importerte) lenker når du jobber med tiltak. Splitting av lenker i basisnettet må gjøres i *Basis* på forhånd.

5.4.4 Flytt objekt

Funksjonen *Flytt objekt* til å flytte noder, soner eller sonetilknytninger.

Funksjonen kan kun benyttes i *Basis*. Når man jobber med tiltak, vil funksjonen være deaktivert.



Flytte node

Det er ikke mulig å flytte noder i basisnettet (som er en del av grunnlaget fra NVDB), kun noder i endringsnettet. Det er heller ikke mulig å flytte noder som er opprettet med funksjonen *Splitt lenke* (i basisnettet) eller noder som er knyttet til mer enn to lenker. Funksjonen oppdaterer noden med nye koordinater, samt flytter tilhørende lenker. Lenkelengder blir også oppdatert basert på koordinatplasseringen til noden.



Figur 5-11: Flytt node.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Flytte sone / sonetilknytning

Også sonesentroider kan flyttes med denne funksjonen. I tillegg kan man endre koblingspunkter for sonetilknytningene ved hjelp av funksjonen. Dette gjøres ved å klikke på den delen av sonetilknytningen som er knyttet til transportnettet og deretter klikke på det nye koblingspunktet. (Dersom man klikker på den delen av sonetilknytningen nær sonesentroiden, vil man i stedet flytte selve sonesentroiden). Sonetilknytningen blir flyttet og lenken vil få en ny lengde som er lik luftlinjeavstanden for sonetilknytningen. Flytting av en sonetilknytning gjennomføres vanligvis i forbindelse med nettverkskalibrering (fordele/koble transporten på riktig punkt i veinettet) og ved endringer i arealbruk i et område (for eksempel nytt utbyggingsområde).



Figur 5-12: Flytt sonetilknytning.

(+

5.4.5 Slett objekt

Funksjonen *Slett objekt* brukes til å slette noder og lenker. Dette gjøres ved å klikke på noden eller lenken man ønsker å slette. Dersom sletting av en lenke medfører at noder ikke er tilkoblet transportnettet, vil også noden slettes, jf. figur 5-13.



Figur 5-13:Slett objekt.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Sletting av noder og lenker i endringsnettet er endelig og kan ikke hentes frem igjen. Sletting av noder og lenker i basisnettet vil imidlertid være mulig å hente tilbake ved bruk av funksjonene *Ny node/Ny lenke* og hake av på opsjonen *Koble til vegnett*, (jf. kapittel 5.4.1). Det er ikke mulig å slette en node i basisnettet dersom enkelte av lenkeattributtene på de to tilstøtende lenkene er ulike (for eksempel dersom det er ulikt antall felt eller ulik fartsgrense). Når noder/lenker slettes i basisnettet gjøres de usynlige, jf. figur 5-14.

\mathcal{L}	Slett noder og lenker	
H	Bekreft SKJUL lenke	Skjul Avbryt Lukk
	Slett noder og lenker	
\mathbf{H}	Pek ut node eller lenke som skal slettes Skjuler lenke 204502	Lukk

Figur 5-14: Slett objekt i basisnett/skjul lenke.

Dersom man ønsker å skule noder og lenker i basisnettet er dette mulig ved å benytte funksjonen *Slett objekt*. Det er mulig å skjule flere noder og lenker samtidig ved hjelp av ArcGIS-funksjonen *Select* , ved å markere nodene og lenkene man ønsker å skjule og deretter å klikke på *Slett objekt*. Når man bekrefter at merkede noder og lenker skjules, vil disse gjøres usynlig. Hvis det man har markert ikke er en del av basisnettet, avbrytes prosessen.

5.5 Linjekonstruksjon

Funksjonen *Linjekonstruksjon* ligger under nedtrekksmenyen under *RTM*. Funksjonen brukes til å importere konstruert vei fra konstruksjonsverktøy som produserer kurvaturdata på tit- og nyl-format (henholdsvis horisontal- og vertikalkurvaturdata).

Linjekonstruksjonen har fem steg, jf. Figur 5-15, som er beskrevet i dette delkapittelet.

For hvert steg i applikasjonen er det lagt inn forklarende tekst. I tillegg kan man få frem ytterligere forklaring ved å klikke på 🙆-knappen, jf. Figur 5-15.

0				
Innlesing	Projisering	Manipulering	Egenskaper	Tilkobling
Når du har valgt begge fi dialogen.	ilene, trykk "Last inn data" i bunnen av denr	e Dersom NYL-filen ligger på s (bortsett fra filetternavnet), s	amme sted og har samme navn å vil den automatisk bli valgt.	
TIT-fil: Trykk her for å	velge TIT-fil			
TIT-fil: Irykk her for a	velge III-til,	O.		

Figur 5-15: Import av tit- og nyl-filer.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveile



1. Innlesing

Når man åpner linjekonstruksjonen velges førsttit- og nyl-filene. Det spiller ingen rolle hvilken fil som leses inn først. Dersom begge filene ligger på samme sted og har samme navn (bortsett fra filtype), vil den andre filen automatisk bli valgt.

Når filene er valgt kan man klikke på Last inn data for å gå videre.

Last inn TIT-/NYL-filer				×
0				
Innlesing	Projisering	Manipulering	Egenskaper	Tilkobling
Velg filene (TIT/NYL) som Når du har valgt begge file dialogen.	inneholder den konstruerte lenken d ne, trykk "Last inn data" i bunnen av	lu vil importere. denne		
TIT-fil <u>Trykk her for å ve</u> NYL-fi : <u>Trykk her for å ve</u>	elae TIT-fil. S ⁹ Ope	en → ~ ↑ 📙 « 52402032_Br → Tit_nyl	✓ Ö 🔎 Sea	rch Tit_nyl
	Organ	nize 👻 New folder		📰 🕶 🔲 💡
		^ Name	Date modified	Туре
		14800_CL_BLÅ.TIT	2021-01-25 12:06 PN	1 TIT File
		15000_CL_FELLES.TIT	2021-01-25 12:06 PN	1 TIT File
		File <u>n</u> ame: <u>14800_CL_BLA.111</u>	Оре	n Cancel
	a Lee	Last inn	data	

2. Projisering

Her velges koordinatsystemet tit- og nyl-filene er opprettet i. Denne informasjonen er ikke lagret i filene og må derfor legges inn for at lenken skal havne på riktig sted.

Benytt knappen *Vis på kart* for å sjekke at veilinjen har kommet inn på riktig plass. Dersom dette er ok, klikker man på *Projiser* for å gå videre.



Til høyre i menyen vises hvordan veglinjens vertikal- og horisontalkurvatur ser ut. Ved å holde musepekeren over veilinjen, vil man kunne se hvor på strekningen man er.

_	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

3. Manipulering

Under *Manipulering* får man muligheten til å spesifisere om man ønsker å kun velge en del av veilinjen eller om hele linjen skal legges inn. Man legger inn verdien (profilnummer) for starten av lenkesegmentet (markert med grønt) og slutten av lenkesegmentet (markert med rødt). Man kan også klikke på forhåndsvisning til høyre for å fastsette start og sluttpunktet.

For å gå videre kan man enten velge Klipp lenke eller Bruk hele nederst i vinduet.



4. Egenskaper

Under *Egenskaper* kan lenketype, fartsgrense og feltkode legges inn. Dette kan eventuelt også endres senere ved hjelp av funksjonen *Vis og rediger egenskaper*, jf. kapittel 5.4.2.



~	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5. Tilkobling

(4

I siste del av linjekonstruksjonen fastsettes tilkoblingspunkter for veilenken. Dette gjøres ved å spesifisere noden på eksisterende veinett som skal kobles til starten (markert med grønt) og slutten (markert med rødt) av den nye lenken. Ved å klikke på knappen *Velg* får man oversikt over noder og lenker som kan benyttes til å koble på den nye veien. Man kan også klikke på forhåndsvisningen til høyre for å fastsette start- og sluttilkoblingspunktet.



Det er også opsjoner for hvordan veilenken skal kobles til, vist under Lenkejustering.



Ved å klikke *Fullfør* gjennomføres linjekonstruksjonen og veilenken basert på tit- og nyl-filene importeres. I dette eksempelet er det importert en veilenke der kun startpunktet er koblet til eksisterende nettverk. Det vil dukke opp et varsel om manglende tilkobling (ikke koblet i begge ender). For at veilenken skal kunne bli benyttet i RTM må også sluttpunktet defineres. Dette gjøres ved å importere siste del av veilenken eller manuelt lage en ny lenke.



	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederer

5.6 Svingeforbud og forsinkelser

5.6.1 Generelt om svingeforbud

Svingeforbud vises som et eget lag i ArcMap:



Ved å klikke på knappen ¹ får man opp vinduet *Svingebevegelser* som inneholder svingeforbud og forsinkelser kodet inn i transportnettet.

Type res For	triksjon rbud ⊖ Fors	Utva	lg D Segendefinerte S	Autogenererte	Status E	Ar Ugyldig 27	ntall vis 76
	ID		Navn	Første node	Kryssnode	Siste node	^
•	1	0500EV00006086	;	6005363	6001113	6001111	
	2	0500EV00006086	0500EV00006086		4450540	4450566	
	3	0500EV00006086	;	4450558	4450536	4450537	
	4	0500EV00006086	;	4450559	4450541	4450540	
	6	1400RV00005070)	5605348	5605315	5605316	
	9	1500EV00039078	}	2511249	2511207	2511208	
	11	1500EV00039079)	2511220	2511212	2511215	
	12	1500EV00039079)	2511217	2511220	2511212	

(A) Knappene K Kan benyttes til å navigere mellom ulike svingeforbud. Man kan også klikke direkte på tabellraden for å markere svingebevegelsen. Kartet vil da oppdateres og man tas direkte til den spesifikke svingebevegelsen i transportnettet. Man kan også klikke på svingebevegelsen i kartet. Da dirigeres man til den markerte tabellraden:



(B) Nytt svingeforbud eller forsinkelse opprettes ved å klikke på knappen *Ny* □. Se kapittel 5.6.2 for beskrivelse av hvordan dette gjøres steg-for-steg. Ønsker man å slette en svingebevegelse, kan knappen *Slett aktiv* × benyttes. Man må da bekrefte at valgte svingerestriksjoner slettes. For å lagre endringer benyttes knappen .

(C) Under Type restriksjon skilles det mellom Forbud og Forsinkelse.

- Forbud gjelder kun for bil. Kollektivruter på vei kan defineres langs forbudte svingebevegelser, det vil si at kollektivruter på vei kan kjøre der biler ikke kan kjøre. I tabellen vises ID, Navn og svingebevegelsen (Første node – Kryssnode – Siste node).
- ► For *Forsinkelse* er det i tillegg en kolonne der man kan definere en ekstra forsinkelse for svingebevegelsen (angitt i minutter med desimaltall).

(D) Under *Utvalg* skilles det mellom *Egendefinerte* og *Autogenererte*. Egendefinerte svingebevegelser er de som defineres manuelt, mens autogenererte svingebevegelser er etablert ved hjelp av autogenereringsfunksjonen, (jf. punkt (F) under).

(E) I denne seksjonen kan man filtrere etter *Status*. Det er kun svingebevegelser under *Aktiv* som eksporteres. Svingebevegelser som ligger under *Ugyldig* omfatter svingebevegelser som ikke kan gjenskapes, herunder svingebevegelser som har feil i *Første node, Kryssnode, Siste node* eller ligger utenfor modellområdet. Man kan benytte funksjonen *Redefiner*, (jf. punkt (F) under), til å forsøke å rette opp svingebevegelsen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

(F) Denne seksjonen inneholder ulike funksjoner for å endre svingebevegelser:

- Sett aktiv: Funksjonen er kun tilgjengelig når man har valgt status Ugyldig, jf. punkt (E) over. Med funksjonen kan svingebevegelser som er slettet i forbindelse med autogenereringsfunksjonen (Autogen. Fra ramper) gjøres aktive igjen.
- Redefiner: Funksjonen gjør at man kan redefinere svingebevegelser, se også kapittel 5.6.2.
- Oppdater status: Funksjonen rydder opp i eventuell inkonsistens som kan ha oppstått, og definerer svingeforbud som ikke lenger stemmer med veinettet (og ikke automatisk kan rettes opp) under Ugyldig.
- Autogen. fra ramper: Funksjonen genererer forslag til forbudte svingebevegelser tilknyttet ramper. Foreslåtte svingeforbud bør gjennomgås.
- Importer: Funksjonen muliggjør import av svingebevegelser fra andre databaser, jf. kapittel 5.6.3.

5.6.2 Lag ny eller redefiner svingeforbud

Etablering av nye svingeforbud er beskrevet under.

- 1. Klikk på knappen Ny 🗅.
- 2. Velg lenken som svingebevegelsen starter fra.
- 3. Velg deretter lenken som svingebevegelsen vil ende på
- 4. Svingebevegelsen opprettes med en ny rad i tabellen og man kan legge inn navn på svingebevegelsen. Svingebevegelsen vises i kartet som en rød pil.

Klikk til slutt lagre 📕.

(H

De samme stegene gjennomføres for å etablere svingeforsinkelser. Ved svingeforsinkelser må man legge inn hvor mye den ekstra forsinkelsen vil være i minutter (med desimaltall).

Et svingeforbud redefineres ved å markere svingeforbudet og deretter klikke *Redefiner..* Deretter følges de samme stegene som over.





	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.6.3 Importer svingeforbud

Det er også mulig å importere svingeforbud (eller svingeforsinkelser). Fremgangsmåten for dette er beskrevet under.



Figur 5-17: Importer svingeforbud

- 1. Klikk Importer...
- 2. Vinduet *Importer svingeforbud* vil da dukke opp. Man kan importere svingeforbud fra samme base eller fra en annen base:
 - a. *Samme base:* Dersom man ønsker å importere svingeforbud fra samme base, men i et annet tiltak, klikk på *Velg tiltak*.
 - b. *Annen base*: Ligger svingeforbud(ene) i en annen base klikk *Fra annet prosjekt*. Da vil et nytt vindu dukke opp, og man må lese inn mdb-filen for TNExt-databasen som svingeforbudene ligger i.
- 3. Deretter vil et nytt vindu vises der hvor man velger det tiltaket svingeforbudet ligger i.
- 4. Alle svingeforbudene som ligger i tiltaket listes opp, og man kan velge de svingeforbudene man ønsker å importere.
- Klikk deretter Start import for å importere valgte svingeforbud. Ved å hake av for Behold de som blir ugyldige importeres alle valgte svingeforbud. Svingeforbud som ikke stemmer med veinettet legges under Ugyldige der man har mulighet til å redefinere disse.

Når import er ferdig vil det komme opp en *Logg* som beskriver hvordan importen har gått.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.7 Bom og ferge

Bom- og fergedata ligger i dialogboksen for *Transportmodell node- og lenke-data. D*ette vinduet dukker opp ved å klikke på knappen for *vis/rediger egenskaper* og deretter velge en vilkårlig lenke. Se også kapittel 5.4.2.

5.7.1 Bomsnitt og -takster

Bomsnitt og takster finnes i et eget kartlag i ArcMap:



I dette kartlaget kan man enkelt finne frem til bomsnittene i TNExt-databasen og benytte knappen it il å vise informasjonen om bomsnittene. Under fanen *Bom* kan man også få informasjon om andre bomsnitt ved å velge bomsnitt fra nedtrekksmenyen, jf. punkt (A). Ved å velge et bomsnitt vil kartet oppdateres og man dirigeres direkte til det valgte bomsnittet. Informasjon om bomsnittet vil vises i menyen *Transportmodell node- og lenke-data*.. Man kan også klikke på en annen lenke med bomsnitt i kartet og menyen vil oppdateres.

nsportmo	odell nod	e- og len	ike-data
Noder	Lenke	Bom	Ferge

Velg:	3 - E6 Sluppen	Velg lenke Slett Importe
Navn:	E6 Sluppen	Fra: 6003176 Til: 6003177
Start år:	2010	Slutt år: 2040 Prisnivå år: 2021
Retning:	Begge ~	Timesregel
Inntektsbe	regning Gruppe A:	Gruppe B:
Periode	Døgn/ lavtrafikk V	Slett
Elbil	Takst:	Rabattandel: % Rabatt: %
Bil	Takst: 10	Rabattandel: 10 % Rabatt: 10 %
Tungbil	Takst: 44	Rabattandel: 10 % Rabatt: 10 %
-	aiatakat 0	

(A) I seksjonen *Velg* finnes en nedtrekksmeny med oversikt over alle bomsnittene som ligger i basen. Ved å velge et bomsnitt fra denne listen vil kartet oppdateres og dirigeres direkte til bomsnittet. Også informasjon om bomsnittet oppdateres. Til høyre for nedtrekksmenyen finnes følgende funksjoner:

- Velg lenke: Funksjonen gir mulighet til å endre plassering av bomsnittet ved å velge lenken bomsnittet skal flyttes til. Dette er en nyttig funksjon dersom et bomsnitter plassert på feil lenke.
- Slett: Funksjon som sletter bomsnittet.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

 Importer: Brukes til å importere bomdata fra andre tiltak (innenfor samme database) eller fra andre TNExt-databaser. Tilsvarende vindu og valg som vist i kapittel 5.6.3 vil dukke opp.

(B) I denne seksjonen oppgis *Navn* og nodenummer (*Fra* og *Til*) for bomsnittet. I tillegg vises informasjon om start- og sluttår (brukes ikke i CUBE) for bomsnittet, samt prisår (*Prisnivå år*) for takstene som ligger inne.

(C) I denne seksjonen angis *Retning* på bompengeinnkrevingen. Det vil si informasjon om hvorvidt bominnkrevingen er enveis eller toveis. Ved enveisinnkreving må innkrevingsretningen defineres (A-B eller B-A).

(D) Dersom bomsnittet inngår i et bomsystem med *Timesregel,* haker man av her.

Informasjon om bompenger med timesregel finnes også i:

- Kapittel 13.2.
- Kapittel 2.5 i Teknisk dokumentasjon som følger modellsystemet.

(E) Under *Inntektsberegning* kan det legges inn grupperinger for bomsnittene som brukes i tilknytning til inntektsberegning i RTM. Se også kapittel 4.5.1 for mer informasjon.

(F) Under *Periode* finnes en nedtrekksmeny (se figur til høyre) med de ulike tidsperiodene som bomtakstene vil gjelde for. Det er ikke nødvendig å legge inn verdier for alle tidsperiodene. For eksempel vil bomtakstene som er lagt inn i *Døgn/lavtrafikk* gjelde for hele døgnet dersom det ikke er spesifisert andre verdier i de andre periodene (*Rush*). Timesdifferensierte takster (06-07, 07-08, osv.) benyttes kun dersom opsjon for omfordeling av

08, osv.) benyttes kun dersom opsjon for omfordeling av timesdifferensierte bomtakster er aktivert (se også punkt (C) i kapittel 7.2.2 og kapittel 13.3).

(G) I denne seksjonen settes bomtakstene for *Elbil*, *Bil* (fossilbil) og *Tungbil* for det prisnivået og den perioden som er spesifisert (jf. punkt (B) og (F)). Rabattene benyttes ikke i gjeldene versjon av RTM (versjon 4.4).

Lage nytt bomsnitt

Nytt bomsnitt lages enkelt ved å velge lenken man ønsker å legge inn bomsnitt på ved hjelp av funksjonen 🖆 og deretter fylle inn informasjonen om bomsnittet (beskrevet over) under fanen *Bom*.

Feil plassering av bomsnitt

Ugyldig bomsnitt vil få en *** markering i navnet:

	Ugyldig bomsnitt, v	velg lenke på nyt	t			
Velg:	43 *** 2 - E18 Stølen		~	Velg lenke	Slett	Importer
Navn:	2 - E18 Stølen	Fra:	-1	Til:	-1	
Start år:		Slutt år:	2034	Prisnivå år:	2022	
Retning:	Deser V	Timesregel 🗔				

Ved å klikke på *Velg lenke...*, får man mulighet til å angi riktig plassering av bomsnittet. Ugyldig bomsnitt gir feilmelding ved eksport til CUBE.



Rush/ morgen Rush/ ettermiddag

06-07 07-08

08-09

15-16 16-17

17-18

Mer informasjon om beregninger med bompenger finnes også i kapittel 13.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.7.2 Fergedata

Fergedata ligger i en egen fane i dialogboksen for *Transportmodell node- og lenkedata*. Bruk knappen 🗳 og klikk på en lenke for å få opp vinduet vist under.

2

(A) I denne seksjonen får man oversikt over alle fergetilbudene som inngår i TNExtdatabasen ved å klikke på nedtrekksmenyen under *Velg*. Ved å velge en fergestrekning fra denne listen vil både kartet og informasjon om fergen oppdateres. Til høyre for nedtrekksmenyen finnes følgende funksjoner:

- Velg lenke: Funksjonen gir mulighet til å endre plassering av fergen ved å velges lenken fergen skal flyttes til. Dette er en nyttig funksjon dersom fergestrekningen er feilplassert eller dersom den er ugyldig (markert med *** i navnet).
- Slett: Funksjon som sletter det aktuelle fergetilbudet.
- Importer: Brukes til å importere ferge fra andre tiltak (innenfor samme database) eller fra andre TNExt-databaser. Tilsvarende vindu og valg som vist i kapittel 5.6.3 vil dukke opp.

(B) I denne seksjonen oppgis *Navn* på fergestrekningen og nodenummer (*Fra* og *Til*) for fergelenken. Her spesifiseres også *Retning* (hvorvidt fergen går kun en eller begge veier).

(C) Fergetakster for *Elbil*, *Bil* (fossilbil) og *Tungbil* i prisnivået som er spesifisert (i punkt (D)). Rabattene benyttes ikke i gjeldene versjon av RTM (versjon 4.4).

(D) I denne seksjonen legges annen informasjon om fergestrekningen inn. *Passasjertakst*, prisår (*Prinivå år*), *Overfartstid* (i minutter), *Frekvens* (antall avganger per time i døgn/lav, eventuelt frekvens i rush) og *Kapasitet* (i antall personbilenheter).

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
り	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.8 Kollektivruter

Kollektivrutene i RTM omfatter informasjon om hvilke noder ruten starter/slutter, stopper og passerer gjennom, hvor lang tid det tar å reise fra en holdeplass til neste, samt kollektivrutenes frekvens i de ulike tidsperiodene.

Det er mulig å kode kollektivruter både manuelt og automatisk basert på data fra Entur. Entur inneholder alle rutedata for Norge og er åpent tilgjengelig på et felles standardformat (NeTEx, Network Timetable Exchange). TØI har utviklet en egen applikasjon,(EnturRTM, tidligere kalt NeTex2TNExt), for uttak av kollektivrutedata fra EnTur og tilpasser de til import til TNExt Applikasjonen baserer seg på transportnettverk i TNExt og gjør uttrekk av rutetilbudet med tilhørende egenskapsdata etter tidsperioder definert av brukeren. Automatisk koding av kollektivruter er både tids- og arbeidsbesparende. Det er allikevel viktig at brukeren kontrollerer at rutene som er importert er riktig kodet og gir en representativ beskrivelse av kollektivrutetilbudet for de ulike tidsperiodene.

i

Ytterligere informasjon om applikasjonen for automatisk rutekoding og hvordan det kan gjennomføres finnes i rapporten:

TØI rapport 1624/2018, Automatisk rutekoding for regionale persontransportmodeller. Baser på Nasjonal database for rute- og stoppestedsdata

https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=47492

Når man tar i bruk CUBE RTM er kollektivrutene gjerne allerede importert fra Entur. De neste delkapitlene gir derfor en beskrivelse av hvordan kollektivruter etableres og redigeres manuelt.

5.8.1 Beskrivelse av kollektivrutene

En oversikt over kollektivrutene som ligger i TNExt-databasen finnes ved å klikke på knappen *Vedlikehold kollektivruter* ¹¹¹. Vinduet *Kollektivruter* vil da dukke opp.

					• A	lle ()) Med feil	() Med adv	rsel		
e	Nr	Navn	Mode	Operator	Direction	Туре	ServiceType	Freq.	Freq.Rush	^	
	191510247	Bergen-Førde-Stryn-Trondheim	1	999	1	1	1	360	1		Definer rute
	191565885	Bergen-Førde-Stryn-Trondheim	1	999	1	1	1	360	1		Oppdater rute
	191566105	Trondheim-Stryn-Førde-Bergen	1	999	1	1	1	720	7		i valata tiltak
	200043182	641_Sentrum	2	999	1	1	1	120			I valgte tittak
	200105235	0558	2	999	1	1	1	180			Zoom til rute
	200132460	1-11	2	999	1	1	1	999			Vis noder
	200133138	0-10	2	999	1	1	1	999			Kasissada
	200141628	0558	2	999	1	1	1	180			Kopier rute
	200149179	1-6	2	999	1	1	1	30			Slå sammen
	200159452	0025	2	999	1	1	1	5			Kassiaas Estus dat
	200179054	0025	2	999	1	1	1	5			Konger Entur dat
	200186522	1-2	2	999	1	1	1	999			Flytt holdeplass
<		~ ~	<u>^</u>	000				000	>	~	
<	200179054 200186522	0025	2	999 999	1	1	1	5 999	>	*	Flytt hold

Vinduet inneholder en rekke seksjoner som til sammen gir en detaljert beskrivelse av kollektivrutene. I tillegg inneholder vinduet funksjonalitet for koding og justering av kollektivruter. Funksjonalitetene *Definer rute*, *Oppdater rute*, *Kopier rute*, *Slå sammen*, *Flytt holdeplass og Importer ruter* er beskrevet i egne delkapitler, jf. kapitlene 5.8.2–5.8.7.

(A) Knappene ▲ ▲ ▶ ▶ kan benyttes til å navigere mellom kollektivrutene. Man kan også klikke direkte på tabellraden for å markere kollektivruten og automatisk markere denne i kartet. Ny kollektivrute lages ved å klikke på knappen Ny □, da får man opp en ny rad der egenskaper for den nye kollektivruten kan fylles inn (se punkt (E)). Ønsker man å slette en kollektivrute benyttes knappen Slett aktiv × etterfulgt av en bekreftelse på at valgte kollektivrute(r) slettes. For å lagre endringer benyttes knappen .

(B) Denne seksjonen inneholder en søkefunksjon der man kan søke på rutenummer eller rutenavn (*Nr eller navn*). Ved bruk av denne vil listen over kollektivruter filtreres.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

(C) Denne seksjonen inneholder en søkefunksjon der man kan søke på kollektivnodenummer. Man kan legge inn kollektivnodenummer direkte eller klikke på knappen Kollektivnode nr og deretter klikke på kollektivnoden i kartet. Listen med kollektivrutene vil da filtreres.

(D) Denne seksjonen inneholder muligheten til å filtrere kollektivrutene basert på ulike *Ruteutvalg* som omfatter henholdsvis *Alle*, *Med feil* eller *Med advarsel*. Det er viktig å være klar over at rutevalgene også har fargekoder, der kollektivruter med advarsel vil være merket lysegul og kollektivruter med feil vil være merket lyserød. I tillegg vil det visses en feilmelding nederst i vinduet (statuslinje under ruteoversikten) for den markerte kollektivruten, jf. figur 5-18.

	Nr	Navn		Mode	Operator	Direction	Type	ServiceType	Freq.	Free Rush	^					
	582705703	Hamar stasion - Rome sta	sion	5	999	1	1	1	360		- 11	Definer	rute			
	582716180	Roros stasion - Hamar sta	sion	5	999	1	1	1	360		- 11					
	582740802	Roros stasjon - Hamar sta	sion	5	999	1	1	1	360		- 11	Oppdate	rute			
	582759122	Hamar stasjon - Roros sta	sion	5	999	1	1	1			- 1	i valgte	tiltak			
	582763300	Roros stasjon - Hamar s	Kollektivrute	a												
	582776081	Hamar stasjon - Raros s		NID		Mrai	ler navn			Kollektiva	ode or					Med feil
	582781913	Hamar stasjon - Roros s			~ =					Ri ter tualo	00011	·		/		ined tell
	582799029	Roros stasjon - Hamar s	Kollekti	v-datasett r	hr 1 : Kollekti	vNode - Ko	llektivLeni	ke .		There are a second s	0	Alle 🤇) Med feil	O Med ad	varsel	
	614903280	1-13		N			Naue		Mode One	entre 1	Venction	Turne	SeniceTune	Ener	Erec Purch	1
	614912197	1-10			000500074 5	707	Ivavn		a ope	000	1	type	ServiceType	100	Freq.rush	Definer rute
	614929364	1-16	,		298583074 5	707			2	333	+	-		180	90	
	614935179	1-12	1.00		235532185 5	/0/	_		2	333				180	90	Oppdater rut
c																i valgte tilta
ute 5827	05703: Holdeplass i r	node 126261 mangler tov														Zoom fil nute
(Dk	Avbryt														Manda
																Vis noder
																Kopier rute
																Slå sammen
e 2	9858307	4. Fant ind	en for	hinde	alse m	ellom	node	6001	12241	00.0	ode	- 600	112240	1		
~ ~	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	4. 1 0 1 1 1 9		-		choin	nou			og n						Korriger Entur
																Flytt holdepla
			_													

Figur 5-18: Kollektivruter med henholdsvis advarsel (merket gule) og feil (merket røde) og feilmelding.

Klikker man på statuslinjen, vil kartvisningen forflytte seg til stedet feilen/advarselen oppstår, og noden vil markeres i kartet.

(E) Denne seksjonen inneholder selve oversikten over kollektivrutene i TNExt-basen – i henhold til filtrering, jf. punkt (B), (C) og (D). Tabell 5-3 viser en oversikt over egenskapsdata for kollektivrutene:

Tabell 5-3: Oversikt over attributtene som utgjøre beskrivelsen av kollektivrutene	Э.
--	----

Attributt	Beskrivelse
Nr	Unik ruteID I henhold til retningslinjene for koding er den bygd opp av nummer ABBDDDDDR (A=Tidsperiode, BB=Fylkesnummer+10, DDDDD=ID fra Norsk rutebok, R=retning). Ved automatisk koding av kollektivrutene fra EnTur genereres en tallrekke på ni siffer basert på ID nummeret for holdeplassmønsteret (JourneyPattern ID).
Navn	Rutenavn. Ved automatisk koding av kollektivrutene fra EnTur er dette basert på navn for rutevarianten gitt av holdeplassmønsteret. Datafeltet Name i JourneyPattern-elementet i NeTEx-dataene brukes som kilde.
Mode	Kollektivmiddel. 1=Langdistanse buss, 2=Ordinær buss, 3=Bane, 4=Trikk, 5=Tog, 6=Hurtigbåt, 7=Øvrig båt/ferge, 8= Fly
Operatør	ID for operatør. Man velger selv om man benytter dette feltet aktivt eller kun fyller inn en dummyverdi. Ved automatisk koding av kollektivrutene fra EnTur er ikke dette implementert. Dersom har man tenkt å ta ut passasjerstatikk ved hjelp av Kollektivmodulen, jf. kapittel 12.2.2, anbefales det å legge til en ID for operatør på alle linjer man er interessert i.
Direction	Alltid verdi lik 1 ettersom ruter skal kodes separat for hver retning. Tidligere kodet man kun i en retning og valgte å skrive verdi 2 i dette feltet for å indikere at ruten kjører tilbake samme vei.
Туре	Rutetype. Alle ruter skal ha verdi 1 med unntak av ringruter som skal ha verdi 2. Ved automatisk koding av kollektivruter fra EnTur er ikke dette implementert. Default verdi er derfor 1.
ServiceType	1=Lokal rute, 2=Ekspress rute. Ved automatisk koding av kollektivruter fra EnTur er ikke dette implementert. Default verdi er derfor 1.
Freq./ Freq.Rush/ Freq.ERush	Gjennomsnittlig antall minutter mellom avgangene (avrundet il nærmeste minutt) i de ulike tidsperiodene lav (<i>Freq.</i>), rush/morgenrush (<i>Freq.Ruhs</i>) og ettermiddagsrush (<i>Freq.ERush</i>). Rushperioden omfatter tre timer. Dette betyr at dersom en kollektivlinje kun har én avgang i rushperioden, vil <i>Freq.</i> settes lik 180.
WaitCurve	Ventetidskurve som beskriver ventetiden med utgangspunkt i frekvens. Som standard er det ingen verdi her. Verdier som legges inn refererer til ventetidskurve definert i CUBE. Se detaljert beskrivelse i Teknisk dokumentasjon av RTM som følger ved modellen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

TTime	Benyttes ikke i RTM. Angir tid på endeholdeplass ved toveisruter (Direction=2).
Shortname	Kortnavn for ruten. Maks åtte tegn som kan bestå av både tall og bokstaver. Ved automatisk koding av kollektivrutene fra EnTur generes et kortnavn basert på NeTEx-datafeltene PublicCode eller PrivateCode. Inneholder som regel rutenummer slik at man kjenner igjen rutetabellene.
FirstDepart/ LastDepart	Tid for første/siste avgang. Benyttes foreløpig ikke i modellen og er inkludert med tanke på eventuell fremtidig funksjonalitet.
FareTab1/FareTab2	Taksttabell. Benyttes foreløpig ikke i modellen og er inkludert med tanke på eventuell fremtidig funksjonalitet.
V.Type/ V.TypeRush/ V.TypeERush	Kjøretøytype. Dersom opsjonen for kapasitetsavhengig beregning av rutevalg for kollektivtransport benyttes, må hver kollektivrute være tilordnet en kjøretøytype.

(F) Funksjonen *Zoom til rute* tar deg direkte til en bestemt kollektivrute i kartet ved å markere/klikke på ønsket kollektivrute i tabellen.

(G) Funksjonen *Vis node* gir en oversikt over holdeplassene for den markerte kollektivruten i et eget vindu, jf. figur 5-19.

Rute Berg	jen-Førde-Stryn	-Trondheim							
	ld	Vegnode	RoutePos	Stop	TimeTo	TimeToRush	TimeToERush	OnOff	NNTir
•	89595	5611230	1	1				Ρ	
	800473	5611229	2						
	800474	5611228	3						
	800475	5611227	4						
	800476	5611226	5						
	800477	5611073	6						
	800478	5611046	7						
	800479	5611045	8						
	800480	5611044	9						
	800481	5611043	10						

Figur 5-19: Oversikt over holdeplassene for en bestemt kollektivrute ved bruk av funksjonen Vis noder. Ved å klikke på feltet ved siden av ID-nummeret (i kolonnen *id*) vil noden markeres i kartet. Tabellen kan også sorteres og er nyttig når man for eksempel ønsker en oversikt over holdeplassene for en rute (Stop=1). Beskrivelse av de ulike kolonnene er gitt i tabell 5-4.

Tabell 5-4: Beskrivelse av attributtene for holdeplasser	ne
--	----

Attributt	Beskrivelse
ld	Automatisk nummerering
Vegnode	Hierarkisk nummer på nodene i nettverket.
RoutePos	Nummer på node i forhold til startnoden (første holdeplass).
Stop	1=holdeplass, ingen verdi=ikke holdeplass
TimeTo/ TimeToRush/ TimeToERush	Antall minutter til holdeplassen fra startholdeplass i de ulike tidsperiodene. Kan utelates eller benyttes i stedet for <i>NNTime</i> . Ingen verdi for startholdeplass og noder uten holdeplass.
OnOff	A=kun avstigning, P=kun påstigning. Benyttes kun der det bare er tillat med av- eller påstigning på holdeplassen.
NNTime/ NNTimeRush/ NNTimeERush	Antall minutter til holdeplassen fra forrige holdeplass i de ulike tidsperiodene. Kan utelates eller benyttes i stedet for TimeTo.
Dwell/ DwellRush/ DwellERush	Antall minutter ekstra på holdeplassen. Benyttes for å legge inn ekstra tid på holdeplass i de tilfeller der kollektivmiddelet ikke går videre med en gang, for eksempel for å kode reguleringstid i et knutepunkt.

(H) Funksjonen *Korriger Entur data* setter NNTime til -1 på alle kollektivnoder hvor NNTime=0 og Dwell>0. Denne funksjonen er ment til å rette opp en tidligere bug i applikasjonen EnturRTM som i noen tilfeller genererte kollektivruter med NNTime=0 og Dwell>0 og som skaper problem i RTM. I ny versjon av applikasjonen EnturRTM er dette rettet opp.

(I) Nederst i midten av vinduet finnes følgende funksjoner:

- Importer eldre format: Funksjon til å importere tidligere definerte kollektivdata fra ArcView 3.
- Slett tomme ruter: Funksjonen sletter alle kollektivruter uten lenker. Kollektivruter uten lenker kan oppstå ved import fra andre databaser, men der man ikke finner de samme lenkene som utgangspunkt til å generere kollektivruten.
- Kontroller alle ruter: Funksjonen sjekker at alle noder og lenker som inngår i kollektivrutene fortsatt finnes. En nyttig funksjon når man har gjort endringer i veinettet.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

(J) Det finnes to rapportfunksjoner for kollektivruter som er raske å kjøre:

- Rapport lengder: Skriver lengder på alle kollektivrutene i en csv-fil. Kan være en nyttig funksjon å kjøre før og etter at man oppdaterer eller importerer ruter for å sammenligne om resultatene virker rimelige.
- Rapporter tidsangivelser: Funksjonen kontrollerer om det er angitt verdier for både NNTime og TimeTo på samme rute. I slike tilfeller bør man gå gjennom rutene og vurdere hvilke av de to tidsangivelsene som eventuelt bør fjernes.

5.8.2 Definer rute

Funksjonen *Definer rute* benyttes til å kode kollektivruten for nye eller eksisterende kollektivruter. Under vises et eksempel på hvordan en ny kollektivrute etableres.

Kolle	ektivruter	1										
•		• 🗋 🗙 💽 s	øk: Nr eller navn		K	ollektivnode nr					3175	ruter vist
	Kollektiv-da	atasett nr 1 : Kolle	ktivNode - KollektivLenke		Ru	eutvalg	lle () Med feil	O Med adv	/arsel		
		Nr	Navn	Mode	Operator	Direction	Туре	ServiceType	Freq.	Freq.Rush	ę	
		793220577	0910	7	999	1	1	1	120		-	Definer rute
		793241460	0910	7	999	1	1	1			1	Oppdater rute
		793244490	0910	7	999	1	1	1	90		-	i valate tiltak
		793255067	0910	7	999	1	1	1	90		1	I valgte uitak
		793272485	0910	7	999	1	1	1	120		1	Zoom til rute
		796355414	1-1	7	999	1	1	1	72			Vis noder
		796375304	0-1	7	999	1	1	1	72			Konier rute
		796748894	30_Mordalsvågen	7	999	1	1	1	36			Clineria
		796762508	30_Solholmen	7	999	1	1	1	40			Sla sammen
		798033050	48_E39 Halsa	7	999	1	1	1	21			Korriger Entur data
6		798072332	48_E39 Kanestraum	7	999	1	1	1	21			Flytt holdenlass
G	Þ	798072333	Ny kollektivrute	2								r iya noidepidoo
	<									>	T	
											_	
	0	k	Avbryt Importer ruter	Import eldre forn	er S nat	Slett tomme ruter	Kontrollér alle ruter	Rale	apport ngder t	Rapport idsangivelse	r	

- I vinduet for Kollektivruter (Vedlikehold kollektivruter ^{LLL}) klikke på knappen Ny
 for å etablere en ny kollektivrute.
- 2. Fyll inn informasjon om ruten, jf. tabell 5-3.
- 3. Klikk på knappen *Definer rute* for å definere ruten og velge holdeplasser.



- 4. Klikk på holdeplassene til kollektivruten. Det er ikke nødvendig å klikke på alle nodene kollektivruten passerer. TNExt finner raskeste rute mellom noder. I noen tilfeller kan man få feilmelding om at det ikke finnes forbindelse til valgt node. Da kan det være at det er feil i nettverket eller at noden ikke kan benyttes, for eksempel grunnet type kollektivmiddel (*Mode*).
- 5. Når nodene for holdeplassene er definert i riktig rekkefølge, klikk Ferdig.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
b.	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen



6. Knappen *Vis noder* gir en oversikt over nodene den nye kollektivruten passerer. Holdeplassnoder har Stop=1. I figuren over er nodene sortert etter *Stop* og holdeplassene er markert. I dette vinduet legger man inn og redigerer detaljer for hver node, jf. beskrivelse av attributtene i tabell 5-4.

Dersom man ønsker å legge inn en ekstra holdeplass mellom to holdeplasser kan man markere noden for den foregående holdeplassen og deretter klikke på *Ny* **D**. (Den nye noden vil ligge i posisjonen etter den noden man har markert).

Velg posisjon for innsetting	\times
Neste node plasseres ETTER aktiv node Velg 'Ja', eller velg 'Nei' for å sette ny første posisjon	
Yes No	

Dersom man eksempelvis ønsker å legge inn en ny startholdeplass, kan man markere første node i kollektivrutebeskrivelsen og klikke *Ny* ^D. Man vil da få spørsmål om posisjon for innsetting av ny node. Klikk *No* for å legge inn ny node som ny første posisjon i kollektivruten.

Når holdeplassdata er definert, klikk *Ok* og kollektivruten oppdateres automatisk. Dersom man klikker på *Avbryt* må man selv velge *Oppdater rute* i etterkant. Se også beskrivelse i kapittel 5.8.3.



5.8.3 Oppdater rute

Funksjonen *Oppdater rute* sørger for at kollektivruten har riktig rekkefølge på nodene og riktig nodenummerering. Ved å klikke i venstre kolonne samtidig med shiftog/eller ctrl-knappen før man klikker *Oppdater rute*, kan man oppdatere en eller flere kollektivruter.

Ved å merke kollektivruter og klikke *Oppdater rute*, vil man få opp en meny med en rekke valg. Det anbefales at man først ikke krysser av for noen av disse valgene. Ved å kun klikke Ok, vil man få opp en oversikt over feil i kollektivrutene. Basert på denne informasjonen, kan man så krysse av for de valgene som vil bidra til å oppdatere ruter som ikke ble godkjent.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
D.	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

					0,	Alle (O med ad-	raisei	-		
	Nr	Navn	Mode	Operator	Direction	Туре	ServiceType	Freq.	Freq.Rush	Î	Definer rute	
	191510247	Bergen-Forde-Stryn-Trondheim		999				360				
,	191565085	Bergen-Forde-Stryn-Trondneim	1	999	1	1	1	720		0	ppdater rute	
	200043182	641 Sentrum	2	999	1	1	1	120			i valgte tiltak	
	200105235	0558	2	999	1	1	1	180		Z	Coom til rute	
	Oppd	ater kollektivrute										e
)ppdater 2 merk	ede ru	ter?	366-00	dene				Fl	riger Entur data ytt holdeplass	
¢	_		Date I	oldehi	035-110	uene			>			Υ.
	Ok	Lag hold	holdep eplass	lasser =1 i No	der hv de-ten	or naet			er)
		🗌 Tillat	bruk a	v skjul	t lenke					-		
		Fjerr	ubruk	te kolle	ektivno	der e	ller ruter					
		Geometri										
		🗌 Finn	noder	på nyt	t (tidkre	evend	e)					
		Lag	lenkeg	eomet	ri <mark>på n</mark> y	/tt						
		Maks. n	odeavs	tan	30 1	m						

De ulike valgene er beskrevet under:

(+

- Bruk bare holdeplassnodene: Dersom man haker av for dette valget, vil kollektivrutene oppdateres kun basert på raskeste rute mellom holdeplassene uten å ta hensyn til allerede definerte noder mellom holdeplassene. Dette valget er aktuelt å bruke dersom det har oppstått feil i ruten(e) som må rettes opp. Det er imidlertid viktig at man i etterkant kontrollerer at kollektivruten(e) går riktig.
- Lag holdeplasser der hvor holdeplass=1 i Node-temaet: I nodetemaet finnes det et attributt som heter Holdeplass. Ved å hake av for dette valget, vil det etableres holdeplasser for de nodene som har Holdeplass lik 1.
- *Tillat bruk av skjult lenke*: Dette valget muliggjør bruk av skjulte lenker ved oppdatering av ruten.

- *Fjern ubrukte kollektivnoder eller ruter*: Dette valget fjerner ubrukte noder eller lenker f fra kollektivrutebeskrivelsen.
- Valgene under *Geometri* kan benyttes dersom det fremdeles er problemer med å oppdatere ruten. Man har følgende valg:
 - Finn noder på nytt (tidkrevende): Leter etter noder slik at feil noder blir ryddet bort. Opsjonen kan imidlertid være tidkrevende. TNExt vil lete etter nærmeste node innenfor Maks nodeavstand.
 - Lag lenkegeometri på nytt: Dersom man i kartet kan observere at kollektivlenken avviker fra veilenken den skal følge, man benytte denne opsjonen. Kollektivlenken vil da etableres på nytt.
 - > *Maks. nodeavstand (m)*: Setter maks avstand til bruk i opsjonen *Finn noder på nytt (tidkrevende).*

Dersom det finnes flere tiltak i TNExt-databasen, er det mulig å oppdatere en eller flere valgte kollektivruter i alle utvalgte tiltak. Dette gjøres ved å klikke på knappen *…i valgte tiltak*:



	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.8.4 Kopier rute

Funksjonen *Kopier rute* gjør det mulig å kopiere en kollektivrute. Ved valg av denne funksjonen får man opp følgende oversikt:

1	KOIIEKLIVIULEI									
		• 🗋 🗙 💽 s	k: Nr eller navn		Kolle	ktivnode nr	44	32685		7 ruter vist
	Kollektiv-da	tasett nr 1 : Kolle	ktivNode - KollektivLenke		Ruteut	valg () Alle		O Med feil	O Med advarsel	
		Nr	Navn	Mode	Operator	Direction	Туре		le le ex	
	•	247910957	2.6	2	999	1	1		Kopier rute	Definer rute
		247925549	1-4	2	999	1	-			Oppdater rute
		247934110	2-3	2	999	1	1	1	999	i valote tiltak
		247938402	1-1	2	999	1	1	1	999	
		247949040	1-3	2	999	1	1	1	999	Zoom til rute
						har in he			999	Vis noder
ł	Kopier k	ollektivru	te '2-6'							Korriger Entur da
N	il nytt ruter lytt rutenav	nummer:	798072333 Kopi av 2-6						pport Rapport gder tidsangivelser	>

Her kan man legge inn nytt rutenummer og rutenavn. Tillegg er det ulike opsjoner for kopiering:

- Snu noderekkefølgen: Ved å velge denne opsjonen snus rekkefølgen på nodene slik at man får en rute i motsatt retning. Dette innebærer at TNExt snur TimeToverdiene (ombordtid) slik at man får riktig reisetid i motsatt retning.
- Kopier bare holdeplassene: Med denne opsjonen kopieres kun holdeplasser, og TNExt etablerer en ny kollektivrute basert på korteste vei mellom holdeplassene.
- ► Lag holdeplasser fra vegnode stopppunkt: Denne opsjonen oppdaterer holdeplassene basert på attributten *Holdeplass* (lik 1) i nodetemaet.

5.8.5 Slå sammen ruter

Funksjonen *Slå sammen ruter* gjør det mulig å slå sammen to kollektivruter. Dette gjøres på følgende måte:



- 1. Marker kollektivruten man ønsker å ta utgangspunkt i.
- 2. Klikk deretter på *Slå sammen*. Da vil et nytt vindu dukke opp.
- 3. Under *Rute* vises kollektivruten som man tar utgangspunkt i (den man har markert i punkt 1).
- 4. Deretter velges kollektivruten man ønsker å utvide den valgte kollektivruten med. I nedtrekksmenyen får man en oversikt over kollektivrutene. Dersom det ikke er gjort noen filtrering av kollektivrutene på forhånd, jf. kapittel 5.8.1, vil alle kollektivrutene i TNExt-databasen vises her.
- 5. Dersom man krysser av for *Slett denne hvis vellykket*, vil kollektivruten som ble valgt i punkt 4 slettes dersom sammenslåingen er vellykket. Det anbefales imidlertid å ikke hake av for denne funksjonen. Kollektivruten bør i stedet slettes etter at man har kontrollert at den nye kollektivruten er blitt kodet riktig,
- 6. Klikk deretter *Ok* for å sammenslå rutene.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Under vises et eksempel på sammenslåing av to kollektivruter. Kollektivruten man har tatt utgangspunkt i oppdateres til en lengere rute. Dersom hensikten er å lage en helt ny kollektivrute, bør funksjonen *Kopier rute*, jf. kapittel 5.8.4, benyttes før sammenslåingen av kollektivruter.



5.8.6 Flytt holdeplass

(H

Funksjonen Flytt holdeplass gjør det mulig å flytte holdeplasser.

- 1. Ved å klikke på *Flytt holdeplass*, vil man få opp en kartvisning der man kan definere fra- og til-node.
- 2. Klikk først på noden holdeplassen opprinnelig ligger på. Klikk deretter på noden den nye holdeplassen skal ligge på. *TIL node* kan velges blant alle synlige noder.
- 3. Et nytt vindu vil dukke opp med en liste med alle kollektivruter som inneholder den opprinnelige holdeplassen. Her kan man justere eventuelle utvalg av kollektivruter (merkede kollektivruter) eller om holdeplassen skal flyttes for alle kollektivrutene.
- 4. Klikk deretter på *Flytt merkede*. Man må bekrefte at holdeplassen for valgte ruter skal flyttes. Dersom utvalget inneholder flere *Mode*, vil flyttingen avbrytes.



	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.8.7 Importer ruter

Funksjonen *Importer ruter* muliggjør import av kollektivruter mellom TNExt-databaser eller internt i en database mellom ulike tiltak.

1. Klikk Importer ruter...

(+

- 2. Vinduet *Importer kollektivruter* vil dukke opp. Man kan importere kollektivruter fra en annen database eller fra andre tiltak i samme database:
 - Annen base: Ligger kollektivrutene man ønsker å importere i en annen database klikk Fra annet prosjekt. Da vil det dukke opp et nytt vindu der man leser inn mdb-filen for TNExt-databasen som kollektivruten(e) ligger i.
 - b. *Samme base:* Klikk på knappen *Velg tiltak…* som ligger til høyre for knappen *Fra dette prosjektet.*
- 3. Et nytt vindu vil dukke opp der man velger hvilke tiltak kollektivruten(e) ligger i.
- 4. Alle kollektivrutene som ligger i tiltaket vil bli listet opp. Kollektivruter med samme rutenummer som kollektivruter i databasen man ønsker å importere til, vil ha et kryss i kolonnen *Finnes*. Når man velger å importere disse kollektivrutene på nytt, vil kollektivrutene i databasen man importerer til erstattes dersom det er krysset av for *Erstatt*. Dersom det ikke er krysset av for *Erstatt*, vil kun de deler av kollektivruten som ikke finnes i databasen det importeres til kobles på i starten og/eller slutten av kollektivruten. Valgene *Endre erstatt* eller *Endre importer* endrer (til det motsatte) på avkryssing i kolonnen for henholdsvis *Erstatt* eller *Importer*. Til venstre finnes også knapper som endrer valgene for kolonnen *Importer*, der man kan velge om ingen, alle eller nye kollekviruter skal importeres.
- 5. Ved å krysse av for *Les bare holdeplasser*, vil det kun tas hensyn til holdeplasser når kollektivruten(e) redefineres. Det vil si at TNExt finner raskeste rute mellom holdeplassene.
- 6. Klikk Start import for å startes importering av de valgte kollektivrutene.

Når importen er ferdig vil det dukke opp en logg som sier noe om hvordan importen har gått.



	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.9 Håndtering av tiltak

For å etablere et nytt tiltak velger man *Tiltak…* som ligger under *RTM* i verktøylinjen. Man vil da få frem et nytt vindu som viser de ulike tiltakene i basen:



Klikk på knappen to for å legge til et tiltak og legge inn navn og eventuell beskrivende tekst. Ved første aktivisering av et tiltak kan det ta litt tid, da data for kollektivruter, bom, ferge og svingeforbud kopieres fra basis til egne tabeller i tiltaket. Tiltak er typisk et sett med tilhørende endringer som avviker fra basis-situasjonen.

Knappen X sletter det valgte tiltaket, mens knappen I lagrer tiltaket. For å skifte mellom ulike tiltak i basen benyttes nedtrekkmenyen som er tilgjengelig i verktøylinjen:



Nedtrekksmenyen vil i noen tilfeller være blank i visningen på skjermen. Dette skyldes at listen ikke oppdateres. Ved å klikke på nedtrekksmenyen, vil man kunne velge ønsket tiltak.

I tillegg til å etablere et nytt tiltak, finnes det andre mulige fremgangsmåter for å etablere tiltak på. I de påfølgende delkapitlene er det gitt en beskrivelse av forskjellene i de ulike måtene å etablere tiltak på. Man kan eksempelvis bygge videre på et etablert tiltak, man kan kombinere flere tiltak og bygge videre på disse og man kan kopiere fra andre tiltak.

Alle endringer i noder og lenker i *Basis* gjenspeiles i de øvrige tiltakene i databasen. Tabelldata knyttet til kollektivruter, bom og ferger kopieres første gang tiltaket velges. Senere endringer i *Basis* vil ikke gjenspeiles i tiltaket. Når det gjelder svingeforbud, sammenstilles data for *Basis* og tiltak(ene) som inngår i databasen, slik at svingeforbudene i best mulig grad gjenspeiler summen av *Basis* og tiltakene.

Figur 5-20 illustrerer at når det gjøres endringer i noder og lenker i *Basis* vil dette også implementeres i alle tiltakene i databasen. Gjøres det endringer i et tiltak, vil disse kun gjelde for tiltaket og øvrige tiltak som bygger videre på dette (enten via *Bygg videre på tiltak* eller *Kombiner og bygg videre på tiltak*). Endringer i tabelldata vil ikke gjenspeiles for alle tiltak i databasen, og må legges inn manuelt eller ved bruk av importfunksjoner.



Figur 5-20: Illustrasjon av hvordan endringer i Basis og tiltak påvirker tiltakene i databasen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.9.1 Bygg videre på tiltak

Tilta	ak				
I	•	▶ ▶ 🗋	X		
		Brukerdefine	erte tiltak > 1:		
		Nr	Navn	Tekst	Bygg videre
	•	2	Referanse NTP22-33		på tiltak
		3	Ny tiltak		Kombiner og
					bygg videre
					Kopier fra
					annet tiltak
			Ok	Autort	
			OK	Avbryt	

Figur 5-21: Bygg videre på tiltak.

Det er mulig å opprette et tiltak ved å bygge videre på et tiltak som allerede er etablert. Funksjonen *Bygg videre på tiltak...* blir tilgjengelig når et tiltak i tiltaksvinduet markeres og man samtidig står i *Basis*. Når man oppretter eller reaktiverer et slikt tiltak gjøres det først en sammenstilling av data for *Basis* og tiltaket det bygges på. Endringer i vegnettet (noder, lenker og egenskaper ved disse) som er gjort i *Basis*, eller tiltaket som det nye tiltaket bygger på (også etter at det er opprettet), blir tatt inn når det nye tiltaket aktiveres. Endringer som bare skal gjelde det nye tiltaket legges inn når tiltaket er aktivert.

Når et tiltak opprettes for første gang ved hjelp av *Bygg videre på tiltak…*, vil data om kollektivruter, bom og ferger hentes fra *Basis*. Senere endringer i disse dataene i *Basis* (eller tiltakene som tiltaket er bygget på) vil ikke gjenspeiles i det nye tiltaket. Endringer i *Basis* og underliggende tiltak for kollektivruter, bom og ferger må derfor også legges inn i det nye tiltaket (hvis disse endringene også skal gjelde for dette tiltaket). Når det gjelder svingeforbud, sammenstilles data for *Basis* og tiltak(ene) som inngår i databasen, slik at svingeforbudene i best mulig grad gjenspeiler summen av *Basis* og tiltakene. Dette gjøres både ved opprettelse av det nye tiltaket ved bruk av *Bygg videre på tiltak…*, og ved senere aktivering av tiltaket.

5.9.2 Kombiner og bygg videre

	•	Nr 2	N Referanse N	lavn TP22-33	Tekst	_	
		3	Ny tiltak				Kombiner
					-		bygg videre
					1		Kopier fra annet tiltak
	2	Referans	e NTP22-33				ere 📃
	3	Ny tiltak				Kombiner	0.0
	4	Kombiner	t tiltak	Bygger på tiltak 3+2	_	bygg vider	re
/						Kopier fr	a
/						annet tilta	ik

Figur 5-22: Kombiner og bygg videre.

Det er også mulig å opprette et tiltak som en kombinasjon av andre tiltak som allerede er etablert. Funksjonen *Kombiner og bygg videre…* blir tilgjengelig når to eller flere tiltak markeres og "man samtidig står i *Basis*. Når man oppretter eller reaktiverer et slikt tiltak, gjøres det først en sammenstilling av data for *Basis* og tiltakene det bygges på. Endringer i vegnettet (noder, lenker og egenskaper ved disse) som er gjort i *Basis*, eller tiltakene som det nye tiltaket bygger på (også etter at det er opprettet), blir tatt inn når det nye tiltaket aktiveres. Hvis det i tiltakene er gjort endringer som er i konflikt med eller overlapper hverandre, blir bare en av

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

endringene valgt automatisk. Endringer som bare skal gjelde det nye tiltaket, legges inn når tiltaket er aktivert.

Når tiltak opprettes for første gang ved hjelp av *Kombiner og bygg videre...*, vil data knyttet til kollektivruter, bom og ferger hentes fra *Basis*. Senere endringer i disse dataene i Basis (eller tiltakene som tiltaket er bygget på) vil ikke gjenspeiles i det nye tiltaket. Endringer i *Basis* og underliggende tiltak for kollektivruter, bom og ferger må derfor også legges inn i det nye tiltaket (hvis disse endringene også skal gjelde for dette tiltaket).. Når det gjelder svingeforbud, sammenstilles data for *Basis* og tiltak(ene) som inngår i databasen, slik at svingeforbudene i best mulig grad gjenspeiler summen av *Basis* og tiltakene. Dette gjøres både ved opprettelse av det nye tiltaket ved bruk av *Kombiner og bygg videre...*, og ved senere aktivering av tiltaket.

5.9.3 Kopier fra annet tiltak

Ved bruk av kopi-funksjonen kan tiltak overføres fra andre databaser, eller fra annet tiltak i databasen man jobber med. For å kopiere fra annet tiltak må man stå i *Basis*. Kopiering fra annet tiltak gjøres på følgende måte:

- 1. Klikk på Kopier fra annet tiltak...
- 2. Klikk på *Fra base* dersom tiltaket ligger i en annet database. Et nytt vindu vil dukke opp. Velg mdb-filen for TNExt-databasen. Ligger tiltaket i samme base kan man klikke på *Fra tiltak…*
- 3. Et nytt vindu dukker opp. Velg tiltak og klikk Ok.
- 4. Deretter kan man legge inn ønsket navn i feltet *Til nytt tiltak*. I samme vindu kan man velge hva man ønsker å inkludere. Noder og lenker for tiltaket importeres uansett. I tillegg kan svingeforbud, bom-, ferge- og kollektivdata som ligger i tiltaket inkluderes. Dersom man ikke velger noen av disse, er det kun svingeforbud fra *Basis* som benyttes neste gang tiltaket aktiveres. De øvrige dataene vil ikke være inkludert.

Data vil bare bli importert hvis de ligger innenfor et område som dekkes av begge datasettene. Senere endringer i tiltaket det ble kopiert fra, vil ikke bli tatt inn i det nye tiltaket. Og endringer i det nye tiltaket, vil ikke påvirke tiltaket det ble kopiert fra.



Svingeforbud Kopieres fra tiltaket

Kollektivruter Kopieres fra tiltaket

Kopieres fra tiltaket

Kopieres fra tiltaket

Lukk

Bomvei

Ferge

Start

Figur 5-23: Kopier fra annet tiltak.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.10 Overføring av data mellom TNExt-databaser

TNExt har ulike funksjoner for å overføre data mellom ulike TNExt-databaser. Tabell 5-5 gir en oversikt på ulik TNExt-funksjonalitet knyttet til dette. Funksjonalitetene listet opp på de nederste fire radene er tidligere beskrevet i kapitlene 5.6.3, 5.7, 5.8.7 og 5.9.3. Funksjonalitetene for å importere båt- og banelenker samt sonesentroider er ikke beskrevet i denne brukerveilederen. Dette kapittelet beskriver derfor funksjonalitet knyttet til hvordan eksport og import av endringsnett gjennomføres. For å importere endringsnett må det først eksporteres et endringsnett fra *Basis*/tiltaket man skal hente dataen(e) fra.

Tabell 5-5: Ulike måter å overføre data mellom TNExt-databaser.

Funksjonalitet i TNExt	Data som overføres	Beskrivelse
Endringsnett	Noder og lenker	Kan importeres til Basis eller til tiltak. Ved bruk av <i>taggs</i> kan utvalgte noder og lenker importeres eller så importeres hele endringsnettet.
Importer (RTM → Importer)	Båt-lenker Bane-lenker Sonesentroider	Tre ulike importfunksjoner som kan importere sonesentroider, båt- og banelenker fra en ekstern geodatabaser. Se brukerveiledning for TNExt.
Importfunksjon for svingebevegelser	Svingeforbud og forsinkelse	Se beskrivelse i kapittel 5.6.3.
Importfunksjon for bom og ferge	Bom Ferge	Se beskrivelse i kapittel 5.7.
Importfunksjon for kollektivruter	Kollektivruter	Se beskrivelse i kapittel 5.8.7.
Tiltak → Kopier fra annet tiltak	Noder og lenker (evt. svingeforbud, bom, ferae og kollektivruter)	Lages som <u>et nytt tiltak</u> i TNExt-basen. Se beskrivelse i kapittel 5.9.3.

5.10.1 Eksport av endringsnett

Funksjonen gjør at man kan eksportere endringsnett til bruk i andre TNExtdatabaser. Endringer som eksporteres er noder og lenker som er opprettet med funksjonene ny node, ny lenke og splitt lenke, samt endrede fagdata på lenker.

- 1. For å eksportere endringsnett, klikk *Eksporter...* som ligger under *RTM* i verktøylinjen.
- 2. Velg deretter Eksporter endringsnett og klikk Fortsett...
- 3. Velg hvor endringsnettet skal lagres og gi det et passende navn. Klikk så *Open* og et nytt vindu som viser at eksporten er i gang vil dukke opp.

Når eksporten er ferdig vil man få en melding om at endringsnettet ble eksportert. Endringene eksporteres til en mdb-fil. 🔁 Endringsnett_RMidt_Basis_v0.MDB



1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveileder

5.10.2 Import av endringsnett

Funksjonen *Import av endringsnett* brukes til å importere endringsnett fra andre TNExt-databaser. Endringer som kan importeres er noder og lenker som er opprettet med funksjonene ny node, ny lenke og splitt lenke, samt endrede fagdata på lenker. Det anbefales å ta en backup av TNExt-databasen før import av endringsnettet utføres.

- 1. For å importere endringsnett, klikk *Importer…* som ligger under *RTM* i verktøylinjen.
- 2. Velg deretter Importer endringsnett og klikk Fortsett...
- 3. Under *Velg*-knappen finn frem til databasen med endringsnett som skal importeres.
- 4. Endringsnettet må være en mdb-fil laget med eksport-funksjonen nevnt over. Klikk Open.
- 5. Flere opsjoner for importen gjøres tilgjengelig:
 - a. Importer bare nye noder og lenker (som ikke er del av basisnettet)
 - b. Importer redigert verdi for kjørefeltkode (Lanes) i basisnettet
 - c. Importer redigert verdi for fartsgrense (*ABSpeed/BASpeed*) i basisnettet
 - d. Tillat kobling til skjulte noder (gjelder nye lenker)
- 6. Det er mulig å spesifisere at kun deler av endringsnettet importeres. Utvalget gjøres med utgangspunkt i attributtet *Beskrivelse*. En nærmere beskrivelse av dette er vist i kapittel 5.10.3.
- 7. Klikk *Start import* for å sette i gang importen av endringsnettet. Endringer som allerede ligger i databasen, blir ikke importert på nytt.

Det er mulig å importere endringsnett til tiltak (ikke bare til *Basis*). Hvis endringsnettet inneholder lenker som medfører splitting av basislenke i mottakerveinettet, blir splittingen gjort i *Basis* i basen det importeres til. Det kan derfor være nødvendig å oppdatere kollektivruter både i *Basis* og i tiltak (i tillegg til tiltaket som endringer importeres til) etter import av endringsnett til tiltak.



1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

5.10.3 Tagg/Beskrivelse for import av utvalgte endringer

Dersom det kun er deler av nettet man ønsker å importere, må man først legge inn en beskrivelse/tagg under feltet *Beskrivelse* i lenkedata:





Da vises alle node- og lenkeendringer for hele datasettet.

Ved å benytte GIS-funksjonen *Select By Attributes...* (som ligger under *Selection* eller ved å velge i attributtabellen) kan man se hvilke lenker som har samme beskrivelse/tagg:

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
+	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen



Under import legges det inn beskrivelsen/tagg:

mporter endringsnett
Importer endringsnett fra geodatabase:
Veig. F:\52402032_BrukerveilederRTM\Endringsnett_RVest_Ref_v0.MDB Importer bare nye noder og lenker (som ikke er del av basisnettet)
 Importer redigert verdi for kjørefeltkode (Lanes) i basisvegnettet Importer redigert verdi for fartsgrense (ABSpeed/BASpeed) i basisvegnettet
Tillat kobling til skjulte noder (Gjelder nye lenker)
Avgrens import til endringslenker med følgende tekst i 'Beskrivelse': (Ett eller flere uttrykk skilt med semikolon)
Ref 2030 Rogfast
Endringer i nettet kan ikke alltid reverseres.
Det anbefales å ta backup av datasettet før import.
Start import Avbryt

Da vil kun endringene med denne beskrivelsen importeres. Under vises hvordan nettverket ser ut før og etter at den avgrensede importen er gjennomført.



1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilede.
5.11 Eksporter til CUBE

For å få transporttilbudet inn i CUBE RTM, benyttes funksjonen *Eksport til CUBE*. Fremgangsmåten er beskrevet under.

- 1. Stå i tiltaket som skal eksporteres (velges fra nedtrekksmenyen for valg av tiltak). Dersom man skal eksportere hele datasettet (for eksempel ved eksport av en regionmodell med egen TNExt-database, (per i dag Nord, Midt og Vest), kan man gå direkte til steg 7.
- 2. Last inn shapefilen for polygonet som definerer modellområdet i GIS. Gjøres ved å klikke *Add Data* \blacklozenge eller ved å dra shapefilen inn til ArcMap.
- 3. Basert på polygonet ønsker vi å markere noder og lenker som skal eksporteres. Dette gjøres med GIS-funksjon *Select By Location...*
- 4. Hak av for *Node* og *Lenke*.
- 5. Under *Source layer*, skal polygon-laget velges.
- Pass på at intersect the source layer feature er valgt under Spacial selection method for target layer feature(s) slik at lenker som krysser polygonet (modellavgrensingen) også inkluderes og at eksternsoner og -tilknytninger opprettes riktig. Klikk deretter Ok. Da velges lenkene og nodene som skal eksporteres til CUBE.
- 7. Klikk på RTM og deretter Eksporter ...
- 8. Velg Eksporter til Cube og klikk deretter Fortsett ...
- 9. Definer stien du ønsker å lagre geodatabasen på, og navnet på geodatabasen.
- 10. Husk å hake av for *Eksporter utvalget som delområdemodell* dersom det skal eksporteres et utklipp av datasettet. Pass også på at riktig kjerneområdeindikator er valgt.
- 11. Klikk Start. Det genereres en loggfil som viser hvordan eksporten har gått.

Dersom man skal eksportere hele datasettet kan man benytte funksjonen *Utfør for flere tiltak* (ligger over *Start*-knappen i vinduet *Eksport til CUBE*). Denne funksjonen gjør det mulig å sette i gang eksport for flere tiltak samtidig. Eksporten gjennomføres

suksessivt, og dersom det fremkommer feilmelding vil det neste valgte tiltak på listen eksporteres:

∠ Utfør fo	r flere tiltak		
	Bruk	Nr	Navn
۶.	\triangleleft	1	Basis
	\checkmark	2	Referanse NTP22-33



1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveiledere

6 CUBE

6.1	Åp	ne en katalogfil	74
6.2	Ма	ppestruktur CUBE RTM	74
6.3	Br	ukergrensesnitt og innstillinger	76
6.4	Re	levante visninger	77
6.4	4.1	Åpne en applikasjon	77
6.4	4.2	Åpne en nettverksfil og synkroniser visning	77
6.4	4.3	Åpne en matrise	79

(+) 1. Hvordar 7. I 13.	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

For å kunne bruke CUBE RTM er det viktig å ha oversikt over brukergrensesnittet for CUBE. Dette kapittelet gir en beskrivelse av det viktigste man må vite for å kunne navigere i CUBE.

6.1 Åpne en katalogfil

En katalogfil (cat) er en prosjektfil som åpnes i CUBE, og inneholder informasjon om beregningsalternativer (scenarioer), applikasjoner og stier til alle data som brukes i prosjektet.

For å åpne en katalogfil kan man dobbeltklikke på selve filen i Windows utforsker. Da vil CUBE åpnes og laste inn katalogfilen automatisk.

C Regmod.cat 2024-04-18 6:34 PM Cube Catalog File 46 KB

Det er også mulig å åpne en katalogfil fra CUBE. Man klikker da på *Open Catalog* (A) eller *File* og deretter *Open*... (B).



Figur 6-1: Mulige måter å åpne en katalogfil fra CUBE.

6.2 Mappestruktur CUBE RTM

Når man laster ned og installerer RTM etableres det en mappestruktur, jf. figur 6-2. Det er viktig å ikke endre på denne mappestrukturen ettersom applikasjoner henviser til de ulike mappene i beregningene.



Figur 6-2: Standard mappestruktur som etableres når man laster ned og installerer RTM

Mer om CUBE og RTM

SINTEFs rapport som dokumenterer RTM versjon 4.4 gir en detaljert beskrivelse av hvordan modellen er satt opp i:

 SINTEF-rapport 2021:01297; Cube – Regional persontransportmodell versjon 4.4: <u>https://www.jernbanedirektoratet.no/content/uploads/sites/4/20</u> 22/10/Cube-Regional-persontransportmodell-versjon-4.4.pdf

1. Hvordan bru 7. Moc 13. Br	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser	nsportmodellsystemet 4. Beskrivelse av inndata 5. Transporttilbud 6. CUBE av ny delområdemodell 10. Kalibrering og validering 11. Etablering av fremtidige situasjoner 12. Tilleggsmoduler Referanser 6 <i>i innspill på brukerveile</i>	Gi innspill på brukerveilederen	

Tabell 6-1 gir en kort beskrivelse av innholdet i hver mappe.

Tabell 6-1: Beskrivelse av de ulike mappene tilknyttet CUBE RTM.

Mappe/Fil	Innhold
Applikasjoner	Mapper med filer til CUBE-applikasjonene som følger med RTM, inkludert selve RTM og andre tilleggsapplikasjoner, jf. kapittel 12.1.
Dokumentasjon	Rapporter med teknisk dokumentasjon om CUBE, RTM, mm.
Eksempelfiler	En rekke inndatafiler, som sonedatafiler og eksempelfiler for blant annet eksport til AIMSUN.
Inndata	Mappen inneholder alle inndatafiler som er nødvendig for å kunne kjøre modellen. Det fines en standard mappestruktur, men her er det mulig å strukturere inndata etter eget behov. Det anbefales imidlertid å etablere prosjektspesifikke undermapper med for eksempel CUBE-eksport og turtabell fra NTM.
Media	Filer knyttet til visuell identitet til RTM (logo).
Plugin	Her ligger foreløpig kun plugin for å installere applikasjon for uttak av turer fra NTM6.
Rapporter	lkke relevant (inneholder rep-filer).
Region	Ikke relevant (inneholder mapper med scenariokoder etter hvert som beregninger kjøres).
Resultat	Mappen vil etableres etter at man har satt i gang den første beregningen. Det er her resultatfilene lagres, jf. figur 6-3.
Temp	Mappen vil etableres umiddelbart ved igangsetting av den første beregningen. Her lagres midlertidige filer som etableres under modellberegningene.
Regmod.cat	Katalogfilen for CUBE RTM.
Versjonslogg	Informasjon om endringer fra den siste versjonen av RTM.

Figur 6-3 viser eksempel på resultatmappen. Resultatmappen for hvert beregningsalternativ ligger under stien *Resultat\{Region}\{Beregningsår}\\{Scenariokode}.*



Figur 6-3: Eksempel på mappestruktur i Resultat-mappen som etableres ved kjøring av RTM.

1. Hvorda 7	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
(+)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

6.3 Brukergrensesnitt og innstillinger

Figur 6-4 viser hvordan CUBE ser ut når man åpner katalogfilen *Regmod.cat*. CUBEvinduet er delt inn i ulike områder som er nærmere beskrevet under figuren.



Figur 6-4: Brukergrensesnitt i CUBE.

(+

(A) Scenario: Oversikt over beregningsalternativene, ofte omtalt som scenarioer, (se beskrivelse i kapittel 3.5). Benyttes blant annet til å navigere mellom beregningsalternativer og til å legge til eller slette beregningsalternativer.

(B) Data: Denne seksjonen viser til ulike inndata- og resultatfiler. Filene for det scenarioet som er valgt i punkt (A) åpnes ved å dobbeltklikke.

(C) App: Oversikt over alle applikasjonene som ligger inne i katalogfilen. Katalogfilen som følger med modellen inneholder en rekke tilleggsapplikasjoner i tillegg til RTM, jf. oversikt i kapittel 12.

(D) Keys: Denne seksjonen gir en oversikt over modelloppsettet for et scenario. Oppsettet som vises tilhører scenarioet som er markert i (A). For å bytte til et annet scenario, merker man ønsket scenario i (A) ved å klikke én gang.

(E) *Hovedskjermen* brukes for å åpne både modelloppsett, filer og flytskjemaet for selve modellen og applikasjonene. Dette er hovedvinduet man jobber i.

(F) Denne seksjonen inneholder ulike funksjoner som vil endre seg avhengig av hvilket vindu man er i. Har man eksempelvis en applikasjon åpen vil ulike funksjoner til å redigere applikasjonen komme opp.

(G) Under fanen File finner man noen generelle funksjoner listet opp under.

Viktige funksjoner	Beskrivelse
New	Oppretter en ny katalog, applikasjon, geodatabase mm.
Open	Åpner en katalogfil, applikasjon, nettverksfil, mm.
Import	Importerer Keys, GIS Data, mm.
Export	Eksporterer data og resultater. Det er mulig å eksportere data i forskjellige format som er kompatibelt med ulike teksteditorer, Excel eller GIS.
Close	Lukker katalogfilen.
Save	Lagrer katalogfilen, scenarioene som er opprettet, applikasjoner som er lagt til eller andre data.
Save as	Benyttes for å lagre en kopi av katalogfilen eller andre filer.
Print	Benyttes for å skrive ut data.
E Options	Knapp som gir tilgang til andre generelle innstillinger i CUBE. Her kan man blant annet endre skrifttype og -størrelse, samt endre modelloppsett fra enkelt oppsett til avansert oppsett, jf. kapittel 7.3.
X Exit CUBE	Knapp for å lukke CUBE.

1. Hvordan bruke bru 7. Modellber 13. Bom or	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

6.4 Relevante visninger

I hovedskjermen i CUBE kan man åpne mange type filer, blant annet applikasjoner, script, kart eller matriser. I dette delkapittelet finner man tips som kan være relevant for å kunne se på inndata og resultater.

6.4.1 Åpne en applikasjon

Alle applikasjoner som ligger under vinduet *App*, jf. punkt (C) i figur 6-4, kan åpnes i hovedvinduet. Ved å dobbeltklikke på en applikasjon vil ulike flytskjemaer vises automatisk i hovedvinduet. Figur 6-5 viser et eksempel der RTM-applikasjonen er åpnet.



Figur 6-5: Eksempel på hvordan man åpner RTM-applikasjonen i hovedvinduet.

Beregningen i RTM er bygget opp av "beregningsgrupper" (vist som gule bokser i hovedvinduet). Rekkefølgen på beregningene er gitt med tall under gruppene. De blå boksene representerer inndatafiler, mens de grønne boksene er resultatfiler. Ved å dobbeltklikke på en beregningsgruppene (gule bokser), beveger man seg ned i beregningshierarkiet, og beregningsboksene på nivået vil da vises i hovedskjermen. Trykk *F9* eller *Go to parent* (finnes under *Home* fanen eller ved å høyreklikke i hovedskjermen) for å gå oppover i beregningshierarkiet.

6.4.2 Åpne en nettverksfil og synkroniser visning

Man kan ha ett eller flere nettverk åpne samtidig. I tillegg kan man synkronisere kartene slik at de til enhver tid viser samme utsnitt. Filene med kartdata er nettverksfiler (net) eller shapefiler (shp). Nettverksfilene kan åpnes på tre måter:

- A. Ved bruk av vinduet Data, (jf. punkt (B) i figur 6-4).
- B. Ved å finne net-fil i flytskjema i applikasjonen og dobbeltklikke på denne.
- C. Ved å dra net-filen fra mappen til hovedvinduet i CUBE.

Figur 6-6 viser et eksempel på hvordan man kan åpne resultatnettverket i CUBE (net-fil med RTM-resultater).



Figur 6-6: Eksempel på hvordan man kan åpne et kart.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Figur 6-7 viser hvordan CUBE ser ut når man åpner et kart. Verktøylinjen over nettverksvinduet inneholder forskjellige funksjoner for navigeringen.



Figur 6-7: Eksempel på kartvisning og funksjoner for navigering i kartet.

 (\cdot)

Når man har flere nettverksfiler åpen i hovedvinduet er det mulig å synkronisere disse:

- 1. Klikk på pilen som ligger øverst til venstre i CUBE.
- 2. Klikk på Tab Mode Toggle. Et nytt ikon vil dukke opp: 🥮.
- 3. Klikk på ikonet 💻.
- 4. Klikk på *Tile Vertically* for å plassere nettverkene ved siden av hverdandre. Det er også å mulig å klikke på *Tile Horizontally* for å plassere nettverksfilene over hverandre.
- 5. Klikk deretter på Syncronize Windows...



1. Hvordan ' 7.	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
Ð	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

- 6. Det vil dukke opp et nytt vindu *Set Sync Groups* (se illustrasjon under). Under *Available Windows* kan man velge nettverkene som skal synkroniseres.
- 7. Klikk på *Add* eller dobbeltklikk nettverksfilnavnene for å legge dem til det øverste vinduet som gir oversikt over synkroniserte filer.
- 8. Når nettverksfilene som skal synkroniseres er lagt til, klikk Close.



6.4.3 Åpne en matrise

Data om reisestrømmer (turmatriser) eller reisekostnader (LoS) finnes på matriseformat (mat). En matrisefil i CUBE kan inneholde én matrise eller et helt matrisesett. Figur 6-8 viser hvordan en matrise ser ut når man åpner den i CUBE. For hver matrise finnes en fane med et nummer og et navn.

1	*1 Arbeid	2 Tjeneste	3 Fritid	4 HentLev	5 Privat	6 Apbasert	7 InnfartP	8 Skole	9 Flyplass	10 Gods	11 ntm6	tjeneste	12 ntm6_arb	eid 13 i
	Sum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	172398.75	0.00	0.11	11.28	16.43	42.25	17.77	14.08	206.70	8.89	14.57	153.30	502.97	82.58
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00
3	13.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.13	0.42	0.09
4	19.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.01	0.10	0.42	0.08
5	51.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.44	1.63	0.32
6	20.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.18	0.59	0.12
7	16.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10	0.00	0.00	0.13	0.56	0.10
8	242.00	0.00	0.00	0.10	0.15	0.28	0.17	0.10	2.68	0.06	0.14	2.07	7.66	1.52
9	11.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.12	0.42	0.08

Figur 6-8: Eksempel på en matrisefil med reisestrømmer for bilfører med én matrise per reisehensikt.

Som med nettverksfilene så kan man åpne matrisefilene på ulike måter:

- A. Ved bruk av vinduet Data.
- B. Ved å finne matrisefilen i flytskjemaet i applikasjonen og dobbeltklikke.
- C. Ved å dra filen fra mappen til hovedvinduet i CUBE.

RTM produserer mange matrisefiler. De viktigstige matrisefilene er de som inneholder data om reisekostnader (LoS) og reisestrømmer (turmatriser). Figur 6-9 viser hvor disse matrisene ligger i flytskjema i RTM-applikasjonen.



Figur 6-9: Plassering av viktige matriser i RTM-applikasjonen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Modellberegninger

7.1	Op	prette et beregningsalternativ (scenario)	81
7.2	Мо	delloppsett	82
7.2	2.1	Scenariodefinisjon	.82
7.2	2.2	Opsjoner	.85
7.2	2.3	Dataflyt	.87
7.2	2.4	Inndata	.88
7.2	2.5	Turmatriser	.89
7.2	2.6	Etterspørselsmodell	.89
7.2	2.7	Nettfordeling	.90
7.2	2.8	Turmatriser til delområdemodell	.91
7.2	2.9	Avanserte funksjoner	.91
7.3	Av	ansert modelloppsett	92
7.4	lga	ngsetting av beregninger	93
7.4	4.1	laanasetting av beregninger fra brukergrensesnittet	.93
7.4	4.2	Igangsetting av beregninger fra RTM applikasjonen	.93
7.5	Be	regningsstatus	94
7.6	Fei	lsøking	95
7.6	6.1	Status for beregningsresultater	.95
7.6	6.2	Noen typiske feil	.96

\sim	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
(+)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

For å gjennomføre beregninger i CUBE RTM er det en rekke innstillinger og inndata som må defineres. Dette kapittelet går gjennom det viktigste man må vite for å kunne sette opp beregninger i CUBE RTM.

Begrepet scenario benyttes på ulike måter i ulike sammenhenger. I kapitlene som omfatter bruk av CUBE RTM benyttes begrepet scenario om beregningsalternativer. Se også omtale av scenariobegrepet i kapittel 3.5.

7.1 Opprette et beregningsalternativ (scenario)

Noe av det første man gjør når man skal gjennomføre beregninger i CUBE RTM, er å opprette beregningsalternativer (scenarioer).



- 1. Nye scenarioer opprettes under menyen *Scenario* som man finner på venstre side i modelloppsettet.
- 2. Ved å høyreklikke på et av de eksiterende scenarioene (de fem regionene som RTM er estimert for er forhåndsdefinert), får man to valg:

Add Child: Oppretter et scenario under det scenarioet man høyreklikker på. Dette innebærer at alle endringer som gjøres i det overordnete scenarioet, også vil gjenspeiles i scenarioene under (*Child*).

Add Sibiling: Oppretter et scenario på samme nivå som det scenarioet man høyreklikker på.

- 3. Etter å ha klikket på *Add Child* eller *Add Sibiling*, kan man navngi scenarioet. Navnet brukes ikke videre i beregninger, men det vil være hensiktsmessig å gi scenarioene navn som gir oversikt og struktur over beregningene. (Når navn på scenarioet er skrevet inn, trykk *Enter* på tastaturet.)
- 4. En meny for definisjon av scenarioet vil dukke opp (*Scenario Properties*) med to felt for utfylling; *Code* og *Description*. *Code* er scenarionavnet som vil benyttes i modellberegningene til å navngi resultatmappe og resultatfiler. Det anbefales å sette navnet under *Code* til det samme man har brukt for å navngi scenarioet (punkt 3). Under *Description*, kan man legge til en litt lengre beskrivelse av scenarioet.
- 5. Lagre scenarioet.



For å endre *Code* etter at scenarioet er opprettet, kan man høyreklikke på scenarioet og gå til *Properties*.

NB: Det anbefales ikke å endre *Code* etter å ha kjørt RTM fordi det da vil lagres filer fra samme scenario i to forskjellige resultatmapper (med ulike benevninger).

~	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

7.2 Modelloppsett

Modelloppsettet åpnes automatisk når man oppretter et scenario. Modelloppsettet er delt opp i flere sider hvor ulike typer data legges inn. I de påfølgende delkapitlene vil hver side av modelloppsettet gjennomgås.

Nederst på hver side av modelloppsettet finnes det fem knapper, jf. figur 7-1. *Save* vil lagre oppsettet; *Close* vil lukke oppsettet; *Next* og *Back* brukes for å navigere fra side til side; *Run* vil sette i gang beregningen for det aktive scenarioet.

Save	Close	Next	Back	Run

Figur 7-1: Aksjonsknapper som finnes nederst på hver side i modelloppsettet.

Man kan også åpne modelloppsettet på følgende måte:

- 1. Klikk på applikasjon *RTM Regional modell* én gang, under vinduet *App*.
- 2. Dobbeltklikk på ønsket scenario og modelloppsettet vil åpnes.

Contraction Regmod	Lube (Licelsed to Norconsult As)
File Scenario	
Merce N. +C Run Multiple	Accent Sking . Add Report
Calefred R Day Serve	9 ⁻⁴ 73 Insert Okina UL Rid Revolt
Run	Add the control of th
Catalog G Econo	and the state of t
Scenario 0	
E-Region	
Hdt	
Nord	
Sor	
- Ost	
(
(
- Contraction -	
8 - Seculat	
🖲 🖙 Scenariostatistikk	
App #	
RTN Regional model	
B Nytte og kostnader	
it: Saters vegvesen (EPPEKT) It: Littak til SAGA	
8- Bymljoavtale	
Energiberegning	
- Transportarbeid	
- Autokalbrering Tramod-by	
Konvergenstest	
- Telinger fra Nortraf	
- Regultat oš storsoner	
Avstander i avtaleomraade	
C. Version and the second strength i form	
1 Keys Ø	
Key Value ^	
Scen. Name Vest	
RTM_Scendef (Note)	
Region Vest	
ProgAar 2020	
······································	
Type here to search	

7.2.1 Scenariodefinisjon

Scenariodefinisjon er det første vinduet som dukker opp ved åpning av modelloppsettet. Figur 7-2 viser hvordan denne siden ser ut og hvilke seksjoner den er delt inn i. De ulike seksjonene er merket med bokstaver og er ytterligere forklart under figuren.

	Scenariodefinisjon	
	RTM Region	Vest
	Beregningsår	2020
	Tidsinndeling av etterspørselsmodellen • 1 tidsperiode (døgn)	,
	C 2 tidsperioder (rushtrafikk + lavtrafikk)	
	C 4 tidsperioder (morgen + formiddag + ettermiddag + kveld)	
	Tidsinndeling av resultat	
1	Døgn (Kapasitetsuavhengig)	
	C Timer (Kapasitetsavhengig i rush)	
1	Metode for beregning av tur+retur i Los-data Samme kostnad i tur og retur	
3	Scenariotype	۶ <i>،</i> /
	C Alternativ	
	Definisjon av referanse	
	Scenariokode	Vest
	Region	Vest
	Prognoseår	2020
	Trafikantnyttemodul	,
	✓ Vekting av tid i kø i TNM	
	✓ Kontinuerlige tidsverdier i TNM	
	Vekting av vegstandard/komfortfaktorer i TNM (eksperimentell)	

Figur 7-2: Modelloppsett CUBE RTM, scenariodefinisjon.

(A) *Valg av modell (RTM Region) og beregningsår*: Modell kan være både regionale modeller (RTM Nord, RTM Midt, RTM Vest, RTM Sør eller RTM Øst) og delområdemodeller (som for eksempel DOM Bergen og DOM E39).

(B)(C) *Tidsinndeling av etterspørselsmodell (turmatriser) og resultater (nettfordeling)*: Disse valgene har stor påvirkning på beregningstiden, hvordan beregningene gjennomføres og detaljeringen på resultater, jf. figur 7-3 til figur 7-5.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
り	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Etterspørselsmodellen kan kjøres med én (døgn) ¹³, to (rush og lav) eller fire tidsperioder (2 x rush og 2 x lav). Nettfordeling kan utføres på døgnnivå eller på timesnivå. Timesnivå er delt inn i åtte tidsperioder; seks perioder i rush (tre timer i perioden kl. 6–9 og tre timer i perioden kl. 15–18) og to i lavtrafikk (dag kl. 9–15 og kveld/natt kl. 18–6). Timesberegningene håndteres kapasitetsavhengig (kø og forsinkelser i rushtimene ivaretas til en viss grad), mens døgnberegningene håndteres kapasitetsuavhengig. Det kan gjennomføres ulike kombinasjoner av tidsinndeling i henholdsvis etterspørselsmodellen og i nettfordelingen. Figur 7-3, figur 7-4 og figur 7-5 illustrerer mulige kombinasjoner av tidsinndelinger i beregningene.

Vanligvis er modellene kalibrert for bestemte kombinasjoner av tidsinndelinger i etterspørselsmodellen og nettfordelingen. Dersom man ønsker å endre tidsinndeling, må man vurdere hvorvidt modellen bør rekalibreres eller ikke.

(D) Det er etablert to *metoder for beregning av LoS-data (tur og retur)*. Ved valg av *Separat beregning av kostnader i tur og retur*, beregnes LoS-data for både morgenog ettermiddagsrush. Ved valg av *Samme kostnad i tur og retur*, beregnes LoS-data for morgenrush, mens LoS-data for retur (ettermiddagsrush) antas å ha samme kostnad¹⁴. Det er viktig at bompenger og andre direkte kostnader er kodet i henhold til hvilken metode som er valgt for beregning av LoS-data. Dersom for eksempel bompenger betales kun på vei inn til en by (enveisinnkreving), bør bominnkreving kodes kun en retning når man har valgt å beregne separate kostnad tur/retur, må bomsystemet kodes med halv takst og toveisinnkreving for at bomkostnaden totalt sett skal bli riktig. Separat beregning vil kreve ekstra beregningstid. I enkelte tilfeller vil det imidlertid være hensiktsmessig å velge separat beregning, for eksempel dersom opsjon med å *Beregne forsinkelse for kollektiv utenom kollektivfelt*, (jf. kapittel 7.2.2) er valgt, eller at det i analyseområdet er kodet bompenger med timesregel.

(E) Antall iterasjoner over etterspørselsmodell avhenger av modellområdet og fastsettes under kalibrering av modellen. Det er viktig at antall iterasjoner gir likevekt i beregningen. Det vil si at antall iterasjoner er tilstrekkelig til at én ekstra iterasjon ikke endrer resultatene. Samtidig er det viktig å være klar over at antall iterasjoner vil

påvirke beregningstiden. Når antall iterasjoner settes til én gjennomføres det kapasitetsuavhengig beregning av etterspørsel. Det vil si at forsinkelser i rush ikke inngår i beregningen. Kapasitetsuavhengig beregning av etterspørsel benyttes sjelden i analyser.

(F) *Scenariotype* gir informasjon om scenarioet er et nullalternativ (*Referanse*) eller et tiltak (*Alternativ*). Dette påvirker ikke resultatene, kun hvilke scenarioresultater som sammenlignes og presenteres i scenariorapporten.

(G) Under *Definisjon av referanse* legges nullalternativet inn, (det vil si scenarioet som det skal beregnes differanse mot). Dersom man ikke har et scenario å sammenligne mot, kan man legge inn samme scenario som beregningsalternativet man skal beregne.

(H) Den siste seksjonen omfatter innstillinger som benyttes i Trafikantnyttemodulen (TNM). Innstillingene omfatter følgende:

- Vekting av tid i kø i TNM gir høyere tidsverdi ved kø (tidsforsinkelser). Tidsbruken som danner grunnlag for kostnadsmatrisen til TNM vil da vektes avhengig av mengden trengsel. Denne opsjonen påvirker ikke RTM-beregningen. Det er imidlertid avgjørende at denne opsjonen er valgt dersom man ønsker å legge denne vektingen til grunn for trafikantnytteberegningen. Dersom opsjonen ikke er valgt når RTM kjøres, og man ønsker å vekte tiden med tidsforsinkelser, må nettfordeling kjøres på nytt, (ettersom vekingen skjer i forbindelse med nettfordelingen). Alternativer som sammenlignes mot hverandre må begge ha valgt denne opsjonen eller ikke.
- Opsjonen Kontinuerlige tidsverdier i TNM legger til grunn tidsverdier for korte reiser som følger en kontinuerlig graf, (som er en funksjon av reiselengde i nullalternativet). Alternativet er å ha en tidsverdi for intervaller av reisetider eller reiseavstander. Denne opsjonen påvirker hverken etterspørselsberegningen eller nettfordelingen og kan endres uten å kjøre RTM på nytt.
- Opsjonen Vekting av vegstandard/komforfaktorer i TNM (eksperimentell) gjør at reisetid vektes avhengig av veistandard. Opsjonen påvirker ikke beregning av etterspørsel, men ettersom vektingen foregår i forbindelse med nettfordeling vil en eventuell endring av opsjonen kreve ny beregning av nettfordelingen.

¹⁴ Dette innebærer at LOS-matrisene transponeres for ettermiddagsrush slik at kostnad B->A i ettermiddagsrushet vil være lik kostnad A->B i morgenrushet. Dette betyr for eksempel at det vil være samme kostnad fra jobb på ettermiddagen som til jobb om morgen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

¹³ Selv om beregningen gjennomføres for døgn (en tidsperiode), vil LoS-dataene vektes slik at det fortsatt benyttes LoS-data for henholdsvis rush og lav i beregningene.



(+

Tidsinndeling i etterspørselsmodell

1 tidsperiode – beregning for hele døgnet. Dette kan være hensiktsmessig der det ikke er rushtidsproblemer i transportsystemet.
2 tidsperioder – rush- og lavtrafikkperioden beregnes hver for seg og rushforsinkelse inngår som en større andel av LoS-data.
4 tidsperioder – beregner hver rushtidsperiode (6–9 og 15–18) og lavtrafikkperiode (9–15 og 18–6) hver for seg.

Tidsinndeling i nettfordeling

Uavhengig av det som velges som tidsinndeling i etterspørselsberegningen kan nettfordeling skje på døgn eller timer. Nettfordeling på døgn gjøres kapasitetsuavhengig og benyttes der kapasitetsforhold har liten betydning for resultatet eller at modellen er så stort at beregningstiden er for lang. For beregning i byområder som preges av kø og forsinkelse vil det som regel være behov for å kjøre kapasitetsavhengige beregninger.



Figur 7-4. Beregning med to tidsperioder og nettfordeling på døgn- eller timesnivå.



Figur 7-3: Beregning med én tidsperiode og nettfordeling på døgn- eller timesnivå.



Figur 7-5: Beregning med fire tidsperioder og nettfordeling på døgn- eller timesnivå.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Tabell 7-1: Oversikt over valg knyttet til hvordan beregninger skal gjennomføres, opsjoner.

Beregne turmatriser for elbil Modellen beregner separate turmatriser for elbiler. I siste iterasjon

sammenlignes og krever at LoS-data for tur og retur beregnes separat. Opsjonen påvirker reisetid og rutevalg i rushperiodene.

Forklaring

7.2.2 Opsjoner

seksjonen.

Det andre vinduet i modelloppsettet inneholder en rekke opsjoner. Figur 7-6 viser hvordan denne siden ser ut og hvilke seksjoner den er delt inn i.

rivor	Opsjoner		av etterspørselsberegningen gjøres det en beregning for kun bilførerturer med elbil. Turmatriser for fossilbiler beregnes ut fra differansen mellom totalmatrisen og elbilmatrisen.
A	Opsjoner for scenario ✓ Beregne turmatriser for elbil ✓ Beregne turmatriser for elbil i iterasjoner ✓ Innfartsparkering	Beregne turmatriser for elbil i iterasjoner	Beregning av elbil inkluderes i iterasjoner over etterspørselsmodellen. Dette gir betydelig ekstra beregningstid, men gjør at man får mer realistiske rushtidsdata. Denne opsjonen er aktuell når kostnadsbildet for elbil fører til vesentlige forskjeller mellom rutevalget for elbiler og fossilbiler.
	 Legge inn buffermatriser? Ta bort interne turer i buffer i sluttresultat? Legge inn eksternturmatriser for Sverige Beholde skoleturer i nettfordeling og trafikantnytte og kollektivmodul 	Innfartsparkering	Muligheter til å beregne reiser som kombinerer bil og kollektivtransport ved bruk av innfartsparkering. Påvirker kun arbeidsreiser og krever at parkeringsplasser for innfartsparkering er kodet og kalibrert. Se også beskrivelse i kapittel 14.
	 Benytte frekvens for lavtrafikk der det ikke er kodet rushfrekvens Benytte frekvens for rush der ettermiddagsrush ikke er kodet 	Legge inn buffermatriser?	Benytter buffermatriser i beregningen (se beskrivelse i kapittel 7.2.5).
B	Beregne forsinkelse for kollektiv utenom kollektivfelt Fartsmodell for sykkel C Energimodell (Stratmod)	Ta bort interne turer i buffer i sluttresultat?	Fjerner reiser som starter og slutter i bufferområdet i de endelige resultatene. Dette kan være nyttig i tilfeller der bufferområdet har mange turer sammenlignet med kjerneområdet, (for eksempel hvis Oslo-området er en del av bufferområdet). Ved å fjerne disse reisene vil effekter i selve analyseområdet bli mer synlige.
С	Dynamisk valg av reisetidsrom Opsioner for kigning	Legge inn eksternturmatriser for Sverige	Benytter matriser med reiser til/fra Sverige i beregningen (se beskrivelse i kapittel 7.2.5).
DE	 Lagre rutevalgfil for bil til selected link-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Slette alle midlertidige filer etter kjøring? 	Beholde skoleturer i nettfordeling og trafikantnytte og kollektivmodul	Inkluderer resultater fra skolemodellen i nettfordelingen og i beregning av trafikantnytte og i kollektivmodulen.
F	Flerkjernekjøring Benytte Cluster? Antall prosessorkjerner	Benytte frekvens for lavtrafikk der det ikke er kodet rushfrekvens	Opsjonen bidrar til å sikre at det er et tilbud i alle tidsperioder. Kollektivruter hvor det ikke er kodet frekvens for rushperioder, vil få frekvens som for lavtrafikkperioden.
Figui	✓ Frigi en prosessorkjerne fra Tramod_by r 7-6: Modelloppsett CUBE RTM, opsjoner.	Benytte frekvens for rush der ettermiddagsrush ikke er kodet	Opsjonen gjør at kollektivruter hvor det ikke er kodet frekvens for ettermiddagsrush, får frekvens som for morgenrush.
(A) scer	Den første seksjonen omfatter opsjoner knyttet til hvordan beregninger i narioet skal gjennomføres. Tabell 7-1 inneholder en oversikt over valgene i denne	Beregne forsinkelse for kollektiv utenom kollektivfelt	Modellen beregner forsinkelse som følge av biltrafikk for kollektivruter der det ikke er kodet kollektivfelt. Denne opsjonen må velges i alle beregningsalternativene som eventuelt skal

Opsjon

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

(B) Det er tilrettelagt to *modeller for beregning av hastighet for sykkel*. *Regresjonsmodell (TØI)* er valgt som standard. Denne fartsmodellen beregner en hastighet basert på stigning mellom start og endepunkt på lenkene og er estimert på et stort datagrunnlag. *Energimodell (Stratmod)* tar hensyn til vertikal- og horisontalkurvatur på hver lenke, men datagrunnlaget for modellen er begrenset. I områder der det stort sett er rette og relativt flate veier er det liten forskjell mellom resultatene for de to fartsmodellene. I områder med bratte bakker kan forskjellen imidlertid være større.

i

For ytterligere informasjon om hastighetsmodeller for sykkel, kan følgende litteratur være relevant:

- Flügel, S., m.fl. (2017), TØI-rapport 1557/2017, Fartsmodell for sykkel og elsykkel, Transportøkonomisk institutt, <u>https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=45144</u>
- Arnesen, Petter, Olav Kåre Malmin & Erlend Dahl (2017): A forward Markov model for predicting bicycle speed, Technical report, Submitted for publication.
- Hulleberg, N., m.fl. (2018), TØI-rapport 1648/2018; Vekter for sykkelinfrastruktur til bruk ved rutevalg i regionale transportmodeller, Transportøkonomisk institutt, <u>https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=48783</u>

(C) Ved å velge opsjonen *Dynamisk valg av reisetidsrom*, vil modellen beregne nye timesmatriser basert på bomtakster differensiert på ulike timer. Valg av denne opsjonen krever koding av bompenger for hver enkelttime i TNExt. Opsjonen påvirker ikke etterspørselsberegningene, (ettersom omfordeling av trafikken skjer etter siste iterasjon i etterspørselsmodellen). Opsjonen vil imidlertid påvirke nettfordelingen, forsinkelser og trafikantnytteberegningen. Se også beskrivelse i kapittel 13.3.

(D) Valg av opsjonen *Lagre rutevalgsfil for bil til selected link-analyser* er nødvendig dersom selected link-analyser skal gjennomføres, (jf. beskrivelse i kapittel 8.8). Man må imidlertid være klar over at lagring av rutevalgsfilen krever mye lagringsplass. Avhengig av resultatinndeling etableres rutevalgsfiler for enten døgn eller enkelttime.

(E) *Slette alle midlertidige filer etter kjøring* vil spare betydelig lagringsplass for hver kjøring og rydde opp i midlertidige filer. Samtidig er det viktig å være klar over at en del av de midlertidige filene kan være viktige for kjøring av andre applikasjoner. Det anbefales å benytte opsjonen kun når lagringsplassen er en utfordring.

(F) *Flerkjernekjøring* gir muligheter til å redusere beregningstiden og opsjonen *Benytte Cluster*? gir mulighet til å fordele beregningen over flere prosessorkjerner. Under *Antall prosessorkjerner* kan man angi verdier avhengig av type maskin beregningene kjøres på. For to-kjerneprosessorer skal verdien være to, og for firekjerneprosessorer fire¹⁵.

Dersom man skal utfører andre oppgaver på pc-en samtidig som man kjører etterspørselsmodellen (Tramod-by), anbefales det å velge opsjonen *Frigi en prosessorkjerne fra Tramod-by*¹⁶.

¹⁶ Har man mange kjerner på PC-en vil effekten av å legge til flere kjerner avta etterhvert, og i en del tilfeller vil tidsbruken øke igjen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

¹⁵ Tester viser at å kjøre med 13-14 threads når man har 64 GB minne er optimalt.

7.2.3 Dataflyt

Den tredje siden i modelloppsettet omfatter valg knyttet til dataflyt. Her har man mulighet til å styre detaljert hvilke deler av beregningen som skal kjøres. Dette er spesielt nyttig i tilfeller med små endringer i inndata eller ved feil i beregningen. Ved kun å gjennomføre beregninger for deler av modellen, kan man spare mye beregningstid.

Disse opsjonene må brukes med varsomhet, da det krever spesielt god oversikt over modellen og innsikt i beregningene som gjennomføres. Trår man feil her kan resultatene bli misvisende.

Ved å velge bort beregningstrinn kreves det imidlertid at man har gjort en av to:

- Beregningsalternativet er kjørt fra før med samme modelloppsett og midlertidig filer er ikke slettet.
- Det er kopiert nødvendige filer¹⁷ fra referansescenario/nullalternativ (med samme oppsett og opsjoner som beregningsalternativet). Under Andre opsjoner er det mulig å hake av for dette slik at kopieringen gjøres automatisk.

Under *Andre opsjoner* er det også mulig å sette i gang modellen fra siste påbegynte iterasjon.

Dataflyt

Innlesing av inndata

Lese geodatabase

Beregning av LoS-data

V LoS-data kollektiv

✓ Kiøre Tramod-by

Nettutlegging

✓ Nettutlegging bil

Andre opsjoner

Lese eksternturmatriser

✓ LoS-data gange og sykkel

✓ Konstruere timematriser

✓ Beregne eksternturmatriser

Summering av turmatriser

✓ Kostnadsmatriser til TNM

✓ Nettutlegging gange og sykkel

Kjøre modellen fra siste påbegynte iterasjon

Kopiere nødvendige filer fra referanse

Figur 7-7. Modelloppsett RTM, dataflyt.

✓ Nettutlegging kollektiv

✓ Kjøre skolemodellen

✓ Utskrift av LoS-data til Tramod-by

Beregning av etterspørsel og turmatriser

Lese sonedata

✓ LoS-data bil

Avhengig av hva endringene i beregningsalternativet er i forhold til nullalternativet, er det viktig at beregningstrinn som har betydning for endringen ikke deaktiveres. Dersom det for eksempel er lagt til grunn endringer i sykkelveinettverk, kan ikke beregning av LoS-data for gange og sykkel deaktiveres. Ved å deaktivere denne beregningen, vil man ikke få beregnet etterspørselseffekter som følge av endringene i sykkelnettverket.

Nedenfor er det listet opp eksempler på endringer og hvilke dataflytopsjoner som ikke kan deaktiveres:

- Endring i geometri: Lese geodatabase, LoS-data (for ønskete reisemiddel), Utskrift av LoS-data til Tramod-by, Kjøre Tramod-by, Summering av turmatriser og Nettutlegging (for ønskete reisemiddel).
- Endring i sonedata: Lese sonedata, Kjøre Tramod-by, Summering av turmatriser og Nettutlegging bil, kollektiv, gange og sykkel.
- Endring i faste matriser: Lese eksternturmatriser, Konstruere timematriser, Beregne eksternturmatriser, Nettutlegging bil, Nettutlegging kollektiv og Nettutlegging gange og sykkel.
- Endring i modellfaktor eller parameterfil for etterspørsel: Kjøre Tramod-by, Summering av turmatriser og Nettutlegging bil, kollektiv, gange og sykkel.
- Endring i timeandeler i parameterfilsett: Konstruere timematriser, Summering av turmatriser og Nettutlegging bil og kollektiv.

Som beskrevet i teknisk dokumentasjon gir denne styringen av dataflyt en rekke muligheter, men samtidig kan uheldige valg påvirke resultatet. Spesielt hvis det skal gjøres nytte-kostnadsanalyser må man være svært påpasselig med at alle beregningsalternativer er kjørt med like betingelser. For å kontrollere at beregningsalternativene har like betingelser, kan man sjekke scenariorapporten, jf. tabell 8-1 i kapittel 8.1. Denne inneholder en liste over hvilke beregningstrinn som eventuelt er utelatt fra beregningen.

¹⁷ Med nødvendige filer menes filer som er nødvendige for å kunne gjennomføre ny beregning uten at alle beregningstrinn er inkludert (det vil si uten de beregningstrinn som er valgt utelatt).

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

7.2.4 Inndata

Den fjerde siden i modelloppsettet omfatter inndata knyttet til transporttilbudet. Figur 7-8 viser hvordan siden ser ut og hvilke seksjoner siden er delt inn i.

_	Inndata	
A	Geodatabase fra TNExt Cube-eksport	F:\Regmod_v4.4.2\-
В	Bomtakst utenom TNExt	F:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\Valgfritt
C	Gruppenavn i bominntektsberegning	F:\Regmod_v4.4.2\Eksempelfiler\Bominntekter\Gruppenavn.dbf
D	Internavstand	F:\Regmod_v4.4.2\Inndata\Internavstand\Internavstand_Norge_2020.DBF
E	Kollektivtrafikk	,
	Takstsonedefinisjon	F:\Regmod_v4.4.2\Eksempelfiler\Takstsoner_kollektiv\Takstsoner_gk20.dbf
	Takstnummer mellom takstsoner	F:\Regmod_v4.4.2\Eksempelfiler\Takstsoner_kollektiv\Takstsonetabell.dbf
	Taksttabell	F:\Regmod_v4.4.2\Eksempelfiler\Takstsoner_kollektiv\Taksttabell.dbf
	Kollektivmode og -ventetidskurver	F:\Regmod_v4.4.2\Inndata\Kollektiv\Kollektivsystem.pts
D	Innfartsparkering	
	Parkering jernbanestasjoner	F:\Regmod_v4.4.2\Inndata\Innfartsparkering\Innfartsparkering.dbf
	Egendefinerte parkeringsplasser	F:\Regmod_v4.4.2\Eksempelfiler\Innfartsparkering\Egendefinert_parkering.

Figur 7-8: Modelloppsett CUBE RTM, inndata.

(A) Under *Geodatabase fra TNExt Cube-eksport* legger man inn sti til CUBE-eksporten fra TNExt (gdb-format). Se også beskrivelse i kapittel 4.1.

(B) Dersom man ønsker å bruke andre bomtakster enn de som er kodet i CUBEeksporten, kan feltet *Bomtakst utenom TNExt* tas i bruk. Bomtakstfilen må ha samme format som bomtakstfilen i CUBE-eksporten, med bom-id, tidsperiode, takster og prisår. Se beskrivelse i kapittel 4.5.1 og kapittel 5.7.

(C) *Gruppenavn i bominntektsberegning* brukes for å gruppere resultater av inntektsberegninger. Man kan benytte eksempelfilen under *Eksempelfil* > *Bominntekter*. Se også beskrivelse i kapittel 4.5.1. Filen er ikke påkrevd for å kjøre RTM.

(D) Under *Internavstand* legges inn fil med internavstand for all reisemidler (dbf-format). Her brukes vanligvis en standardfil som finnes under *Inndata* > *Internavstand*. Se også beskrivelse i kapittel 4.5.2.

(E) Seksjonen *Kollektivtrafikk* omfatter inndatafiler knyttet til kollektivtakster, (innholdet i disse filene er beskrevet i kapittel 4.5.3), definisjon av kollektivmode og ventetidskurver for kollektivmode.

(F) Seksjonen for *Innfartsparkering* benyttes for å definere turer som kombinerer bil og kollektivtransport. Disse filene påvirker kun arbeidsreiser. Filen som knyttes til *Parkering jernbanestasjoner* beskriver parkering ved togstasjoner og kobles til stasjonsnode i nettverket ved hjelp av stasjonsnavn. Filen som knyttes til *Egendefinerte parkeringsplasser* omfatter annen innfartsparkering og kobles til nettverk ved bruk av hierarkiske nodenummer (*Hnr*). Begge filene er på dbf-format. Tabellen under beskriver innholdet i disse to filene.

Tabell 7-2: Innhold innfartsparkeringsfiler.

Innhold/Kolonne	Forklaring
Navn / Hnr	Stasjonsnavn for jernbanestasjoner eller Hnr for egendefinerte stasjoner
Plasser	Antall parkeringsplasser
Belegg	Observert belegg (brukes ikke)
MNDP	Parkeringskostnad, månedskort
DAGP_2	Parkeringskostand, enkeltbillett (dividert med 2)
Tog / Buss / Taxi / Fly	Fire forskjellige kolonner knyttet til hvorvidt stasjonen er betjent av de respektive reisemidlene (0=Nei, 1=Ja)
Cycle	Om stasjonen har sykkelparkering (0=Nei, 1=Ja)
Venterom / Leskur / Billettsalg / Servering / WC / Minibank	Seks forskjellige kolonner som beskriver stasjonen (0=Nei, 1=Ja)
Avstand_da	Avstand til dagligvarebutikker (meter)
Kalib	Kalibreringskonstant til nyttefunksjonen (brukes for å fordele trafikken til de forskjellige innfartsparkeringsplassene)

Filene er kun nødvendige dersom man haker av for opsjonen *Innfartsparkering* (jf. kapittel 7.2.2). Dersom man ikke har valgt denne opsjonen, kan man legge inn dummy-filer som finnes under *Inndata* > *Innfartsparkering* og under *Eksempelfil* > *Innfartsparkering*.

2	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

7.2.5 Turmatriser

Det femte vinduet i modelloppsettet omfatter definisjon av faste turmatriser som skal inngå i beregningen. Figur 7-9 viser hvordan siden ser ut og hvilke seksjoner siden er delt inn i.

	Turmatriser	
A	Turer fra NTM6	
	Matrisetabell med turer fra ntm6-uttak	
В	Lastebilmatrise fra nasjonal godsmodell	
	Basisnettverk fra godsmodellen	F:\Regmod_v4.4.2\Inndata\Godsnettverk\basis2018_nettverk.NET
	Godsmatrise RTM	F:\Regmod_v4.4.2\APPLIKASJONER\LASTEBILMATRISE\-
	Andre faste matriser (valgfritt)	
C	Buffermatrise bilfører/fossilbil	F:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\-
	Buffermatrise elbil	F:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\Ikke valgt
	Buffermatrise bilpassasjer	F:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\-
	Buffermatrise kollektiv	F:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\-
	Buffermatrise gang	F:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\-
	Buffermatrise sykkel	F:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\-
	Tilbringer til flyplass, bilfører	F:\Regmod_v4.4.2\Inndata\Turmatriser\Flyplass_2017_CD_GK2020.DBF
U	Tilbringer til flyplass, kollektiv	F:\Regmod_v4.4.2\Inndata\Turmatriser\Flyplass_2017_PT_GK2020.DBF
A	Eksternturer Svergie, bilturer	F:\Regmod_v4.4.2\-
9	Eksternturer Sverige, bussturer	F:\Regmod_v4.4.2\-
	Eksternturer Sverige, togturer	F:\Regmod_v4.4.2\-
	Eksternturer Sverige, gods	F:\Regmod_v4.4.2\-

Figur 7-9: Modelloppsett CUBE RTM, turmatriser.

(A) Under *Turer fra NTM6* legges matrise fra NTM inn. Denne matrisen omfatter personreiser over 70 kilometer, jf. kapittel 4.2.2.

(B) Seksjonen *Lastebilmatrise fra nasjonal godsmodell* omfatter både fil som inneholder nettverk og terminaler, samt matrise med antall tunge biler mellom soner og terminalene, jf. kapittel 4.2.3.

(C) *Buffermatriser* er faste matriser som inneholder personreiser under 70 kilometer til og fra kjerneområdet og innenfor bufferområdet i transportmodellen. En mer detaljert beskrivelse av buffermatriser er gitt i kapittel 4.2.1.

(D) *Tilbringer til flyplass* inneholder personreiser til og fra flyplassene for bilreiser og kollektivreiser. Matrisen omfatter kun tilbringerreiser som er knyttet til flyreiser. Dette innebærer at for eksempel arbeidsreiser for ansatte på flyplassen ikke er en del av matrisen med reiser til/fra flyplass. Disse arbeidsreisene beregnes i RTM. Se også beskrivelse av flyplassmatrisene i kapittel 4.2.4.

(E) *Eksternturer til/fra Sverige* omfatter grensekryssende reiser i modellen, både personreiser (bil, buss og tog) og godstransport (tunge kjøretøy på vei). Det er i hovedsak modeller i Region øst og sør som benytter disse matrisene.

Eksternturmatrisen for reiser til/fra Sverige har i noen tilfeller blitt brukt til å legge til annen type transport som RTM ikke klarer å modellere godt nok. Et eksempel på dette er transport til og fra hytteområder. Ved å legge til reiser til hytteområder i disse matrisene, kan man oppnå et mer realistisk trafikknivå for utvalgte strekninger i modellområdet.

7.2.6 Etterspørselsmodell

Den sjette siden i modelloppsettet omfatter oppsett av selve etterspørselsberegningen. Figur 7-10 viser hvordan siden ser ut og hvilke seksjoner siden er delt inn i.

	Etterspørselsmodell	
A	Sonedatafiler	
	Sonedata befolkning	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\Eksempelfiler\Sonedata\sdat1_g2020_year2020_alt1_MMMM_g1.dl
	Sonedata hushold	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\Inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat2_data2020_delomr.txt
	Sonedata utdanning inntekt	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\Inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat_3_utd_innt_g2020_uforand
	Sonedata arbeidsplasser	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\Eksempelfiler\Sonedata\sdat_4_arb_d2020_g2020_byttetut_5001.dbl
	Sonedata skoleplasser	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat_5_skoleplasser_d20191019
	Sonedata areal	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat_6_areal_g2020.dbf
	Sonedata parkering	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat_7_transport_g2020_uforani
	Sonedata overstyring kjøretøyandeler	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\Eksempelfiler\Sonedata\sdat_71_overstyring_kjtandeler.dbf
	Sonedata øvrig	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat_8_ovrig_g2020_tilfstud.dbf
B	Benytte sonedata justering av turattrahering og parkeringsmots	tand?
9	Sonedata justering av turattrahering og parkeringsmotstand	D:\REGMOD_V4.5_TEST_TRAMOD-BY_0706\APPLIKASJONER\RTM\ikke valgt
C	Parameterfiler	
	Modellfaktorfil for Tramod	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\inndata\Parametre\TB2_Modelifaktorer_v4_4.txt
_	Parameterfilsett	D:\Regmod_v4.5_test_tramod-by_0706\inndata\Parametre\Utgangspunkt_v4_5.json
D	Utviklingsbane kjøretøypark	
	(* NB2023	
	C NB2019	
E	Kortsiktig kjøretøyprognose	
_	Langsiktig kjøretøyprognose	
F	Kostnader for elbil	
	Benytte bomsatser for elbil	
	Benytte fergetakster for elbil	
	Takstfaktor bompenger elbil	0
	Takstfaktor fergetakst for elbil	0.5

Figur 7-10: Modelloppsett CUBE RTM, etterspørsel.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

(A) Sonedatafilene beskriver forhold ved hver enkelt grunnkrets (sone) og innbyggerne som bor der. Se også kapittel 4.3 for en mer detaljert beskrivelse av sonedataene.

(B) Under *Benytte sonedata justering av turattrahering og parkeringsmotstand* kan man legge inn fil produsert av Arealdataverktøyet (ADV) dersom man har dette tilgjengelig.

Justering av parkeringsmotstand er nærmere beskrevet i ADV-veileder 7 om metode og tallgrunnlag:

https://www.jernbanedirektoratet.no/content/uploads/sites/4/2022/06/AD V-VEILEDER-7-Metode-og-tallgrunnlag-v1.1.pdf

(C) Under *Parameterfiler* defineres henholdsvis *Modellfaktorfil for Tramod* og *Parameterfilsett*. Disse filene inneholder parametere, faktorer og verdier som benyttes i både etterspørselsmodellen og nettfordelingen. Se beskrivelse av parameterfilene i kapittel 4.4.

(D) *Utviklingsbane kjøretøypark* benyttes for å beregne distanseavhengige kostnader basert på ulike kjøretøytyper (fossilbil, elbil og hybridbil).

(E) Opsjoner for å beregne dynamikk i kjøretøyandeler. Ved å hake av for opsjonene lages ny sonedatafil (*sdat_71*) som benyttes til å overstyre forutsetningene om kjøretøyandelene i henhold til utviklingsbaner, jf. punkt (D). Ny *sdat_71* med endret kjøretøyandeler etableres basert på kortsiktig eller langsiktig dynamikk:

- Kortsiktig kjøretøyprognose Endringer i kostnader (LoS-data) for ulike kjøretøygrupper vil kunne påvirke nytten og dermed også kjøretøyandelene. Ved å velge denne opsjonen, vil det etableres nye kjøretøyandeler som følge av kostnadsendringer i forhold til et referansescenario.
- Langsiktig kjøretøyprognose Basert på fremskrivinger av kjøretøyandeler for ulik fremtidig utvikling på kommunenivå, vil det etableres nye kjøretøyandeler for soner (grunnkretser). Metoden tar utgangspunkt i fordelingen på kjøretøyandelder som foreligger i utgangspunktet, men justerer tallene basert slik at de treffer den fremtidige fordelingen på kommunenivå. (Rekdal & Hamre, 2024). Metoden for langsiktig dynamikk handler i bunn og grunn om å fremskrive

- kjøretøyandelene i sdat_71 (på grunnkretsnivå) slik at det stemmer med en uavhengig/ekstern fremskriving på kommune/fylke-nivå ved hjelp av en balanseringsrutine.
- Dynamikk for kortsiktig og langsiktig utvikling i kjøretøyandeler er detaljert beskrevet i kapittel 1.7 i følgende rapport:
 - Jens Rekdal (TØI) og Tom N. Hamre (Numerika), Numerika rapport 1/2024; Videreutvikling av etterspørselsmodeller 2018-2024

(F) *Kostander for elbil* benyttes fordi de direkte kostnadene for elbiler skiller seg fra fossilbiler. Dersom man har kodet elbiltakst på bompenger og fergeruter i TNExt, kan man velge *Benytte bomsatser for elbil* og *Benytte fergetakster for elbil*. Dersom man ikke har kodet differensierte takster for elbiler, kan man bruke feltene *Takstfaktor bompenger elbil* og *Takstfaktor fergetakst for elbil*. For eksempel vil en verdi lik 0,5 bety at elbiler betaler halvparten av takstene for fossilbiler. Dette brukes flatt for alle bomstasjoner og fergeruter i modellområdet.

7.2.7 Nettfordeling

Den syvende siden i modelloppsettet omfatter innstillinger knyttet til nettfordeling. Figuren under viser hvordan siden ser ut og hvilke seksjoner siden er delt inn i.

	Nettfordeling	
A	Antall iterasjoner i nettfordeling av timer Tellinger	20
В	Tellinger på Nortraf-format	F:\Regmod_v4.4.2\Eksempelfiler\Tellefiler\Tellinger_nortraf_klassisk.dbf
С	Tellinger jernbanestasjoner	F:\Regmod_v4.4.2\Eksempelfiler\Tellefiler\Jernbanestasjoner.dbf

Figur 7-11: Modelloppsett CUBE RTM, nettfordeling.

(A) Antall iterasjoner i nettfordeling av timer angir hvor mange iterasjoner som gjennomføres i beregning av nettfordeling av rushtimer. (Obs! Må ikke forveksles med iterasjoner over etterspørselsmodellen som defineres under

Scenariodefinisjon). Standardverdi er 20 iterasjoner som erfaringsmessig er optimalt for å oppnå konvergens. Dersom det er en stor modell, kan man vurdere å redusere antall iterasjoner for å spare beregningstid. Da er det viktig å benytte applikasjonen

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Konvergenstest som følger med modellsystemet for å undersøke hvor mange iterasjoner som er nødvendig.

(B) Under *Tellinger på Nortraf-format* legges tellefilen inn. Denne filen inneholder en liste med definerte punkter (og tilhørende tellinger) som man ønsker å hente resultater fra. Se også beskrivelse av tellefiler i kapittel 8.4.2. Det ligger en standardfil under mappen *Eksempelfiler* som kan benyttes.

6

På NTP-eRoom foreligger det tellefiler for alle fylkene på Nortraf-format med telledata for 2018. <u>https://www.vegvesen.no/e-room/2/eRoom/NTP/NTP-Transportanalyse/0_d4a3</u>

Telledataene er hentet fra trafikkdata.no ved bruk av API. SINTEF har etablert en applikasjon for å lese og behandle data og etablere slike tellefiler. Applikasjonen ligger på NTP-eRoom: <u>https://www.vegvesen.no/e-room/2/eRoom/NTP/NTP-</u> <u>Transportanalyse/0 daef</u>

(C) Filen under *Tellinger jernbanestasjoner* brukes til å sammenligne antall påstigende passasjerer i modellen med tellinger (antall påstigninger per togstasjon). Det foreligger en standardfil under mappen *Eksempelfiler*. Holdeplassnummer benyttes til å koble jernbanenettverket til tellefilen.



Dersom man har behov for oppdaterte data knyttet til antall påstigninger per togstasjon, kan man sende henvendelse til <u>post@ntpmetode.no</u>.

7.2.8 Turmatriser til delområdemodell

Den åttende siden i modelloppsettet benyttes ved etablering av turmatriser til delområdemodell, jf. kapittel 9.3.1.

furmatriser til delområdemodell				
🗌 Beregne turmatriser til delområdemodell				
Nettverk som definerer delområdet	F:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\Ikke_valgt			
Katalog for nye eksternturmatriser	F:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\Ikke_valgt			

Figur 7-12: Modelloppsett CUBE RTM, turmatriser i delområdemodell.

7.2.9 Avanserte funksjoner

På siden *Avanserte funksjoner* kan man velge å kjøre modellen uten beregning av nye LoS-data for bil. Scenariokoden som benyttes til å kopiere ferdige LoS-data fra, defineres i feltet vist i figur 7-13.

Avanserte funksjoner

Faste LoS-data for bil

Scenariokode for faste LoS-data bil

Ikke valgt

Figur 7-13: Modelloppsett CUBE RTM, avanserte funksjoner.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveiledere

7.3 Avansert modelloppsett

Det finnes ulike muligheter til å velge mellom et enkelt og et avansert oppsett av brukergrensesnittet. Som standard er brukergrensesnittet satt opp med enkelt oppsett. Det avanserte oppsettet inneholder flere valg som kan være greit å kjenne til.

Avansert oppsett kan velges ved å endre egenskaper for katalogfilen.



- 1. Gå til fanen Scenario.
- 2. Velg Properties.
- 3. Menyen *Catalog Properties* vil dukke opp. Under fanen *Model User* vises *Current Applier Group.*
- 4. Klikk Select og endre til avansert oppsett av brukergrensesnittet.
- 5. Klikk OK.

Avansert oppsett inneholder valg for:

Endring av antall timer i rush: Standard er tre timers rushperiode. Dersom denne endres til to timer, kreves det justering av transprob-filen (en av parameterfilene til etterspørselsmodellen som angir fordelingen av transport på tidsperiode).



- **Trengsel i kollektivtrafikk:** Opsjon som beregner kapasitetsavhengig reisetid for kollektivsystemet. Denne opsjonen krever omfattende koding av kapasitet i tilbudet, samt kalibrering.
 - I teknisk dokumentasjon som følger hver versjon av RTM, finnes det en beskrivelse av hvordan man kan bruke denne opsjonen. Det krever blant annet at alle kollektivruter er tilordnet en kjøretøytype og hver kjøretøytype må kobles til en trengselskurve.
- Sykkeltillegg: Legger til et fast tillegg i sykkelhastigheten.
- Valg av sti på disk: Sette sti for midlertidige beregningsfiler. Mulighet dersom man ønsker å legge temp-mappen et annet sted. (Bruk av SSD eller ramdisk kan redusere beregningstid.)

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
と	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Opsjoner Opsjoner for scenaria Peregne turmatriskerset Frengsel i kollektivtrafikk Indratsparkering Lagge inn bulfermatriser? V tabot intene turer i buffer i sluttresultat? C lagge inn eksternturmatriser for Sverige	
Beholde skoleturer i nettfordeling og trafikantnytte og kollektivmodul	
Benytte frekvens for lavtrafikk der det ikke er kodet rushfrekvens	
Beregne forsinkel Fartsmoell for sysk Sykkeltillegg C forsymoell (Re	o
(* Regresjonsmodell (TØI)	
Sykkeltillegg 0	
Omfordele trafikk fra timedifferensierte bompenger?	
Opsjoner for kjøring	
Lagre rutevalghi f Valg av sti på disk	
Slette alle midlert	
Flerkjørnekjøring Sti for midlertidige beregningsfiler	F:\Regmod_v4.4.2\Temp
V Benytte Clusterr	
Antail prosessorkjern	
(v migren prosessonsjerne ma mamoo_by	
Sti for midlertidige beregningsfiler F.Regmod_v4.4.2\Temp	

► **Takstfaktor kollektivtrafikk:** Bruk av faktor for å øke eller redusere kollektivtaksten flatt for alle kollektivruter.

Etterspørselsmodell				
Sonedatafiler				
Sonedata befolkning	F:\Re	gmod_v4.4.2\Eksempelfiler\Sonedata\sdat1_g2020year2020_alt1_MMMM_g1.dbf		
Sonedata hushold		Regmod_v4.4.2\Inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat2_data2020_delomr.txt		
Sonedata utdanning inntekt	F:\Re	gmod_v4.4.2\Inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat_3_utd_innt_g2020_uforandret.dbf		
Sonedata arbeidsplasser	F:\Re	gmod_v4.4.2\Eksempelfiler\Sonedata\sdat_4_arb_d2020_g2020_byttetut_5001.dbf		
Sonedata skoleplasser	F:\Re	gmod_v4.4.2\Inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat_5_skoleplasser_d20191019_g2020.dbf		
Sonedata areal	F:\Re	gmod_v4.4.2\Inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat_6_areal_g2020.dbf		
Sonedata parkering	F:\Re	gmod_v4.4.2\Inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat_7_transport_g2020_uforandret_pluss_prisfaktor	elbil_1.dbf	
Sonedata overstyring kjøretøyandeler	F:\Re	gmod_v4.4.2\Eksempelfiler\Sonedata\sdat_71_overstyring_kjtandeler.dbf		
Sonedata øvrig		gmod_v4.4.2\inndata\Sonedata\Grunnkrets2020\sdat_8_ovrig_g2020_uforandret_hot_hyt.dbf		
Benytte sonedata justering av turattraheri	ng og parkeringsmotstand?			
Sonedata justering av turattrahering og parkeringsmotstand		F:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\Ikke valgt		
Parameterfiler				
Modellfaktorfil for Tramod		F:\Regmod_v4.4.2\inndata\Parametre\TB2_Modellfaktorer_v4_4.txt		
Parameterfilsett	E-\Re	E\Reamod_v4.4.2\Inndata\Parametre\Litzanesnunkt_v4.4.Ison		
Utviklingsbane kjøretøypark NB2023	Takstfaktor ko	llektivtrafikk		
C N82019	Takstfaktor en	keltbillett	1	
Kostnader for elbil		hadekart	4	
Benytte bomsatser for elbil	laksuaktor me	r manedskort 1		
Benytte fergetakster for elbil				
Takstfaktor bompenger elbil	0			
Takstfaktor fergetakst for elbil	0.5			
Takstfaktor kollektivtrafikk				
Takstfaktor enkeltbillett	1			
Takstfaktor månedskort	1			

(H

7.4 Igangsetting av beregninger

Etter at modelloppsettet er klart, kan man sette i gang beregninger. Det er flere måter å sette i gang beregningen på. Her beskrives noen muligheter.

7.4.1 Igangsetting av beregninger fra brukergrensesnittet

I modelloppsettet finnes fire knapper nederst i hvert vindu. Dersom man klikker *Run*, settes beregningen for det valgte scenarioet (beregningsalternativet) i gang.

Scenariodefinisjon		
RTM Region	Vest	
Beregningsår	2020	•
Tidsinndeling av etterspørselsmodellen		
Itdsperiode (degn)		
C 2 tidsperioder (rushtrafikk + lavtrafikk)		
4 bdsperioder (morgen + formiddag + ettermiddag + kveld)		
Tidsinndeling av resultat		
Døgn (Kapasitetsuavhengig)		
C Timer (Kapasitetsavhengig i rush)		
Metode for beregning av tur+retur i LoS-data		
Samme kostnad i tur og retur		
C Separat beregning av kostnader i tur og retur		
Antall timer i rush		
G 3 timer		
C 2 timer (eksperimentell, krever justering av transprob)		
Antall iterasjoner over etterspørselsmodell (1=Kapasitetsuavheng	is) 7	
Scenariotype		
(* Referanse		
 Alternativ 		
Definisjon av referanse		
Scenariokode	Vest	
Region	Vest	
Prognoseår	2020	-
Trafikantnyttemodul		
Vekting av tid i kø i TNM		
Kontinuerlige tidsverdier i TNM		
Vekting av vegstandard/komfortfaktorer i TNM (eksperimentell		
	Run	
	Save Obse Next Back Run	

7.4.2 Igangsetting av beregninger fra RTM applikasjonen

Fra brukergrensesnittet kan man sette i gang flere beregninger samtidig (beregninger blir gjennomført etter hverandre, ikke parallelt).

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen



- 1. Åpne RTM applikasjonen ved å dobbeltklikke på applikasjonen *RTM Regional modell* i App vinduet.
- 2. Klikk på Run, øverst til venstre (alternativt kan man trykke F2 på tastaturet).
- 3. Menyen *Run Application* dukker opp. Klikk på *Select Scenarios…* for å velge scenario(ene) som man ønsker å gjennomføre beregninger for.
- 4. Legg til scenario(er) ved å klikke henholdsvis Add, Add Children eller Add With Children.
- 5. (Man kan fjerne scenarioer ved å klikke Remove.)
- 6. Klikk OK når scenario(ene) er valgt.

Klikk deretter OK for å sette i gang beregning(ene). Deretter klikk Yes og OK i de påfølgende vinduene som dukker opp.

7.5 Beregningsstatus

Med en gang beregningene settes i gang vil det dukke opp et vindu, jf. Figur 7-14. Vinduet *Task Monitor* viser status på beregningene. En beskrivelse av de ulike seksjonene i vinduet er gitt under.



Figur 7-14: Beregningsvinduet Task Monitor.

(A) Catalog: Angir hvilken katalogfil beregningen kjøres fra, jf. kapittel 6.1.

(B) *Scenario*: Angir hvilket beregningsalternativ som kjøres. Scenarioets plassering i forhold til øvrige scenarioer fremkommer også her, (for eksempel hvilke scenarioer scenarioet er *Child* av).

(C) *Application*: Angir hvilken applikasjon som kjøres. I dette tilfelle *RTM Regional modell*, 00.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

(D) Group: Angir hvilken del av RTM applikasjonen som kjøres.

(E) *Group Execution Order:* Angir hvilket program i gruppen som kjøres. Eksempelet viser at boks 1 av 12 under gruppen *Leser geodatabase* kjøres i denne beregningen.

(F) Knapper som gjør det mulig å stoppe beregningene (rødt), sette beregningene på pause (gul) eller starte opp beregningene igjen (grønn).

(G) Menyen gir flere muligheter som beskrevet i tabell 7-3.

Tabell 7-3: Beskrivelse av muligheter som ligger i menyen i Task Monitor.

Navn	Forklaring
File	Her kan man stoppe eller pause beregningen. Hvis man har satt i gang flere beregninger, kan man trykke <i>Exit</i> for å stoppe alle sammen.
View	Hvis man trykker på <i>Multiple Run Results</i> kan man se status på alle kjøringene man har satt i gang. Her kan man også se om beregninger har blitt kjørt eller om de har stoppet underveis. Ved å klikke på beregningen som har stoppet vil man kunne få opp samme vindu som vist i figur 7-15 som viser hvor beregningen har stoppet opp
Settings	Her kan man endre grafiske fremstillinger av Task Monitor-vinduet

7.6 Feilsøking

7.6.1 Status for beregningsresultater

Dersom en beregning har stoppet vil det dukke opp et vindu (*Task Run Result*) som viser hvor beregningen har stoppet, jf. figur 7-15. Vinduet består av ulike seksjoner. Under er det gitt en beskrivelse av de viktigste funksjonene.

Task Run Result			×		
Catalog	D:\52106504_Bypakke_Grenland\RTM_v4.4.2\Regmod_DOMGrenland_v01.cat				
Scenario	DOM_Gren.DS_2020_v0.DS_2	OM_Gren.DS_2020_v0.DS_2020_v1.DS_2020_v2.DS			
Application	Differanseplott, 00				
Current Group	Differanseplott, 00				
Execution Order	1 of 4				
Program Description	Rekoder nodenummer	В	View Program Print File		
Program MATRIX failed		_ C	View Run Report File		
Unable to continue runni	ng the Application	~	OK		
Do you want to:			Cancel		
 Return to current Application Manager Session to view the failed program Start new Application Manager session to view the failed program Exit 					



(A) Viser hvor feilen har skjedd. Eksempelet over viser at modellen har stoppet ved beregning av differanseplott, (steg 1 av 4 under programgruppen Differanseplott).

(B) Knappen *View Program Print File* åpner en printfil som viser prosesser og algoritmer for det programmet beregningen stoppet på. Der kan man få informasjon om mulige årsaker til feilen. I printfilen er feilen markert med F(#), vist som eksempel under.

F(702): OS reports: The system cannot find the path specified.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
±	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

(C) Knappen *View Run Report File* åpner en loggfil (*RTM Regional modell_{Scenario_Code}.PRN*) som viser alle programmer som er kjørt under beregningen og start- og sluttidspunkt for beregningene. Filen gir vanligvis ikke informasjon om hva som er feilen, men hvor langt beregningen kom før den stoppet opp. I tilfeller hvor vinduet *Task Run Result* ikke dukker opp, kan det være fint å lete i loggfilen for å se siste program som ble kjørt. Loggfilen finnes under mappen *Applikasjoner/RTM/....*

7.6.2 Noen typiske feil

På grunn av kompleksiteten og mengde av data og filer er det ikke uvanlig at beregninger ikke går gjennom og at det dukker opp noen feil under kjøringene. Det finnes mange mulige feil, men listen under viser noen av de vanligste.

- *Feil sti til en fil.* Det kan være at applikasjonen ikke finner noen filer under stien man har satt opp i modelloppsettet, det kan være en feil i sti eller at man har flyttet filene.
- Feil differanseplottscenario. Under modelloppsett kan det stå noe feil i beskrivelse av differanseplottscenarioet. Det kan være feil beregningsår eller feil scenariokode.
- *Kode og navn i Scenario*. Dersom navn og kode ikke samsvarer kan det fører til feil og at applikasjonen ikke finner frem riktig scenario.
- Noen ganger stopper modellen opp uten grunn.
 - En vanlig årsak er mangel av lagringsplass på pc-en, særlig når man kjører store modeller. Man kan vurdere om det er hensiktsmessig å lagre rutevalgsfiler.
 - Andre ganger kan det være brudd i nettkobling på pc-en eller noen andre oppdateringer. Det er vanligvis verdt å prøve å sette det i gang igjen.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
5	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Uttak av beregningsresultater

8.1	0\	versikt over resultatfiler	
8.2	Ra	ımmetall	
8.3	Re	esultatnettverk	
8.3 8.3	3.1 3.2	Beskrivelse av innhold i resultatnettverksfilen Plotting av attributter fra resultatnettverksfilen	
8.3 8.4	3.3 Tr a	Eksport av resultatfiler til GIS afikkmengder	102 103
8.4 8.4	4.1 4.2	Plott av trafikkmengder Tellerapport med trafikkmengder	
8.5	Di	fferanseplott	
8.5 8.5	5.1 5.2	Formatering av differanseplott i CUBE Ulike differanseplott for et bestemt scenario	
8.6	Ør	nskelinjediagram	106
8.7	Dy	namisk rutebygging (Path Building)	108
8.8	Se	elected link -analyser	111
8.9	Se	elected zones-analyser	112
8.10	Re	ekkeviddeanalyse	113
8.11	Re	esultater på storsoner	

8.12	Trafikk- og transportarbeid	117
8.13	PowerBI	118

~	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Det gjennomføres omfattende beregninger og genereres store mengder resultater i CUBE RTM. Dette kapittelet viser noen av de mest vanlige resultatuttakene. Det er mulighet for å hente ut ytterligere resultater enn de som er beskrevet her. I tillegg til de mange mulighetene knyttet til resultatuttak, er det ulike metoder for å ta ut resultater. Her er de mest brukte metodene for resultatuttak beskrevet.

8.1 Oversikt over resultatfiler

Det genereres store mengder resultatfiler i modellen. Hvilke resultater som er relevante å analysere vil avhenge av den analysen som skal gjennomføres. Resultatene fra modellberegningene brukes både til å vurdere effekter av tiltak, men også til å kontrollere om beregningene som er gjennomført er i samsvar med empiriske data (validering).

I tabellen under er det laget en oversikt over hvilke resultater som genereres med en standardberegning i CUBE RTM. Oversikt over mappestrukturen er vist i kapittel 6.2.

Tabell 8-1: Oversikt over resultatmapper og resultater som genereres med en standardberegning i CUBE RTM.

Mappe	Innhold
Direkte i resultatmappen etableres ulike resultatfiler:	 advarsler_eksternturer.prn – viser advarsler knyttet til faste turmatriser. Filen viser hvor mange linjer (sonerelasjoner) av totalt antall sonerelasjoner i turmatrisen som ikke er lest i modellberegningen. Konvergens_{Scenario_Code}.csv – viser beregnet antall reiser med etterspørselsmodellen fordelt på reisemiddel, antall bilførerreiser i makstime morgen (<i>CD_makstime</i>), gjennomsnittlig generalisert kostnad og reisetid i makstime morgen (<i>gj_gkost_kr</i> og <i>gj_tid_minutt</i>) for hver iterasjon som er kjørt. Se også <i>lterasjoner over etterspørselsmodellen</i> i scenariorapporten (se beskrivelse under). Reisehensiktfordeling_{Scenario_Code}.dbf – viser beregnet antall reiser fordelt på reisemidler og reisehensikter i modellområdet (jf. kapittel 8.2). Resultatnettverk_{Scenario_Code}.net – se beskrivelse i kapittel 8.3. Resultatnettverk_{Scenario_Code}.shp – Shapefilen av resultatnettverket der geometrien er ivaretatt (som i TNExt-basen). Shapefilen inkluderer også filene som slutter på cpg, dbf, prj, shx og shp. Scenariorapport_oppsett_{Scenario_Code}.pdf – Inneholder informasjon om inndata og selve beregningen. Filen gir en oversikt over oppsett valgt i brukergrensesnittet, inndata (inkludert informasjon om eksporten fra TNExt og kommuner i kjerne- og bufferområdet), kvalitetssikringsrutiner for inndata,

	definisjon av parameterfiler, iterasjoner over etterspørselsmodellen og hvordan nettfordelingen ble utført. I tillegg inneholder denne scenariorapporten informasjon om tidsbruk for beregningen og maskinvaren
	som er benyttet. Scenariorapport_resultat_{Scenario_Code}.pdf – viser nøkkelresultater fra etterspørselsberegningen (rammetall og totalt antall reiser inkludert reiser fra faste matriser, NTM og skolemodellen) og nettfordelingen (transportarbeid). Dersom beregningsalternativet er satt opp som <i>Alternativ</i> i brukergrensesnittet (jf. punkt <i>F</i> i kapittel 7.2.1), vises det i tillegg differanse mot referansealternativ.
kalibrering	Resultatfiler knyttet til kalibrering av segmenteringsmodellen (tilleggsapplikasjon) jf. tabell 12-1.
kjøretøyprognoser	Resultater fra beregning med dynamikk kjøretøyandeler, jf. punkt (E) i kapittel 7.2.6.
kollektiv	Inneholder resultatfiler for kollektivtransport beregnet fra inndata som faktorfil, kollektivruter og -nettverk, takstmatrise, tilbringerlenker og kollektivrutevalg.
los	Inneholder LoS-dataene for alle reisemidler og tidsperioder. LoS-dataene som benyttes til trafikantnyttemodulen ligger også her.
nettutlegging	Inneholder resultater fra nettfordelingen for både bil (belastet nettverk, svingevolum per tidsperiode, tellerapport og bominntekter) og kollektiv (antall av- og påstigninger, kapasitetsvurdering for hver tidsperiode, belastede kollektivruter for hver tidsperiode og kollektivnett for NTM-reiser).
nettverk	Inneholder ulike nettverk (bil, kollektiv, gs og en nettverksfil der alle reisemidler er inkludert) som brukes til å lage LoS-data og til videre nettfordeling av reiser. Inneholder også shapefiler av lenker og noder fra eksport fra TNExt og en rekke dbf-filer (soner, tellinger og internavstand).
nka	Inneholder resultater fra trafikantnytte- og kollektivmodulen (jf. kapittel 12.2).
sonedata	Inneholder sonedata for modellområdet (jf. kapittel 4.3).
Tex	Inneholder en rekke tex-filer med informasjon om modellberegninger som brukes til å lage scenariorapporten.
Tramod	Inneholder resultater fra etterspørselsberegningen (Tramod-by).
turmatriser	Inneholder turmatriser som lages underveis i modellberegningen, både for enkeltreisehensikter, døgn-, periode- og timesmatriser. Inneholder også dbf- filer med rammetall (fra etterspørselsmodellen med antall turer per reisehensikt og totalt antall turer tur/retur/turkjeder, samt andel per reisehensikt) og resultat fra skolemodellen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

8.2 Rammetall

Rammetall viser beregnet antall reiser fordelt på reisemidler og reisehensikter i et modellområde. Antall reiser er oppgitt per normalvirkedøgn. Rammetallsfilen omfatter lange og korte personreiser innenfor og til/fra kjerneområdet i modellen, inkludert skolereiser fra skolemodellen og reiser fra faste turmatriser.



For mer detaljert beskrivelse av reiser fra skolemodellen og faste turmatriser, se kapittel 4.2.

Filen med beregnet antall reiser i modellområdet lagres under *Resultat*-mappen for hvert scenario (beregningsalternativ). Resultatfilen er en dbf-fil som heter *Reisemiddelfordeling_{Scenariokode}.dbf* og inneholder en tabell som vist i figur 8-1.

0000000000	TOTALT	1100	400510	TICALCOTE	CONTIN	UCATE CA	000/47			FLWDLACC	0000	NC TICNICCT			evenuer.	IN INCARTO
REISEMIDDEL	TOTALI	ANDEL	ARBEID	DENESTE	FRITID	HENTLEV	PRIVAT	APBASERT	SKOLE	FLYPLASS	GODS	NO_IJENESI	NO_ARBEID	NO_FRITID	SVERIGE	INNEARTP
Bilf 🖣 rer	1644647.78	59.00	358933.17	131791.24	275206.42	255844.43	465499.92	19437.56	3260.31	16639.91	43742.48	10152.50	4536.04	59603.80	0.00	0.00
Bilpassasjer	295209.92	11.00	27031.83	12520.21	83903.40	12704.16	117514.69	3325.93	0.00	0.00	0.00	1703.22	683.46	35823.02	0.00	0.00
Kollektiv	340580.75	12.00	46410.20	8210.49	31298.88	4283.56	41820.91	5927.35	131786.73	42513.20	0.00	6859.94	5386.49	16082.99	0.00	0.00
Gang	419400.06	15.00	68047.00	14546.25	60701.22	12640.01	100578.31	21199.74	141687.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sykkel	90776.93	3.00	33403.95	6816.93	18193.10	8245.52	22005.89	2111.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totalt	2790615.44	100.00	533826.14	173885.11	469303.02	293717.68	747419.73	52002.13	276734.57	59153.11	43742.48	18715.67	10605.99	111509.81	0.00	0.00

Figur 8-1: Eksempel på rammetallsfil.

Kolonne *TOTALT* viser totalt antall reiser gjennomført per reisemiddel. Kolonnene *ARBEID*, *TJENESTE*, *FRITID*, *HENTLEV*, *PRIVAT* og *APBASERT* viser antall reiser under 70 kilometer per reisehensikt. Disse reisene omfatter reiser beregnet i etterspørselsmodellen Tramod-by samt buffermatrisene. Kolonne *SKOLE* viser antall skolereiser beregnet i skolemodellen.

De resterende kolonner inneholder antall reiser hentet fra de faste turmatrisene:

- GODS viser antall godsturer (tunge kjøretøy).
- ▶ N6_TJENESTE, N6_ARBEID og N6_FRITID viser eiser fra NTM.
- SVERIGE viser reiser til/fra Sverige.
- INNFARTP viser antall reiser til/fra innfartsparkering. Dette forutsetter at opsjonen for innfartsparkering er valgt i modelloppsettet (jf. kapittel 7.2.2).

Rammetall som benyttes til kalibrering av etterspørselsmodellen inneholder kun reiser som beregnes i Tramod-by. Det vil si reiser under 70 kilometer, ekskludert skolereiser, reiser fra bufferområdet og reiser fra faste matriser. Se kapittel 10.4 for mer detaljert beskrivelse av kalibrering av rammetall.

8.3 Resultatnettverk

8.3.1 Beskrivelse av innhold i resultatnettverksfilen

Resultatnettverksfilen inneholder transportnettverket i modellområdet med tilhørende attributter på lenkenivå. Disse attributtene omfatter beskrivelse av selve lenkene med egenskaper og eventuelle bom- og ferjekostnader, LoS-data og den beregnete trafikkmengden. Tabell 8-2 til tabell 8-5 gir en beskrivelse av de mest brukte attributtene. I tabellene er attributtene gruppert tematisk, mens de i resultatnettverksfilen er presentert samlet.

Tabell 8-2: Attributter som beskriver egenskaper og direktekostnader på lenkene. Disse

attributtene hentes fra	transportnettverket slik det kodes i TNExt.
Attributter fra TNExt	Beskrivelse
A eller B	Nodenummer A eller B – sekvensielle nummer
ANODE eller BNODE	Nodenummer A eller B – hierarkiske nummer
DISTANCE	Lenkeavstand (km)
VK, VN	Veikategori, veinummer
SPEED	Skiltet hastighet (km/t)
LANES	Antall felt
LINKTYPE	Lenketype
TELLEPUNKT	Tellepunktnummer
BRUKERFART	Anslått hastighet (km/t), jf. punkt (F) i kapittel 5.4.2.
BRUKERFARTTUNG	Anslått hastighet for tunge kjøretøy (km/t)
BOM{reisemiddel}_L	Bomkostnad lavtrafikk (kr/passering) – fossilbil (BF), bilpassasjer (BP), elbil (EL) eller tunge kjøretøy (_T)
BOMTIME_{periode}	Bomkostnad timesregel fossilbil (kr/passering) i lav/rush (L/R)
BOMTIMEL_{periode}	Bomkostnad timesregel elbil (kr/passering) i lav/rush (L/R)
BOMTIME_T{periode}	Bomkostnad timesregel tunge kjøretøy (kr/passering) i lav/rush (L/R)
BOM{reisemiddel}_R	Bomkostnad i rush (kr/passering) – BF fossilbil, BP bilpassasjer, EL elbil og _T tunge kjøretøy
FERGE{reisemiddel}	Fergekostnad (kr/passering) – fossilbil (BF), bilpassasjer (BP), elbil (EL) eller tunge kjøretøy (T)

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Tabell 8-3: Attributter som beskriver LoS-data på lenkene.

Attributter LoS-data	Beskrivelse
TIME	Reisetid (min)
GANGTID	Beregnet reisetid gange (min)
SYKKELTID	Beregnet reisetid sykkel (min)
FM_SPEED*	Beregnet hastighet lette kjøretøy (km/t)
FM_SPEED_T*	Beregnet hastighet tunge kjøretøy (km/t)
FM_TIME	Beregnet reisetid lette kjøretøy (min), kapasitetsuavhengig
FM_TIME_T	Beregnet reisetid tunge kjøretøy (min), kapasitetsuavhengig
KAPTID_{tidsperiode}	Beregnet reisetid for lette kjøretøy (min), kapasitetsavhengig. Dersom modellen er kjørt på timesnivå vil det beregnes en verdi for hver tidsperiode.

KAPTID_T_{tidsperiode}Beregnet reisetid for tunge kjøretøy (min), kapasitetsavhengig.*FM_SPEED: Hastighet beregnet med fartsmodellen i TNExt. Ikke kapasitetsavhengig.

Tabell 8-4: Attributter som beskriver trafikk på lenkene. All trafikk er oppgitt i normalvirkedøgn (NVDT) dersom ikke annet er spesifisert.

Attributter	Beskrivelse
beregnet trafikk	
FO_{hensikt}	Antall fossilbiler per reisehensikt per døgn og retning
CD_GODS	Antall tunge kjøretøy per døgn og retning
EL_{hensikt}	Antall elbiler per reisehensikt per døgn og retning
CD_{hensikt}	Antall biler (fossilbil og elbil) per reisehensikt per døgn og retning.
CP_{hensikt}	Antall bilpassasjerer per reisehensikt per døgn og retning
{reisemiddel}_TOT	Antall reiser (sum alle reisehensikter) per døgn og retning – Bilfører (CD), bilpassasjer (CP), kollektivpassasjer (PT), syklister (BK) og fotgjengere (WK)
{reisemiddel}_TOT2	Antall reiser (sum alle reisehensikter) per døgn, sum begge retninger
CD_ADT	Antall kjøretøy (sum alle reisehensikter) per døgn (ÅDT) og retning
CD_ADT2	Antall kjøretøy (sum alle reisehensikter) per døgn (ÅDT), sum begge retninger
PT_TILBR	Antall tilbringerreiser til kollektivtransport per døgn og retning
PT_ANT_KJT	Antall kollektivtransportkjøretøy per døgn og retning
WK_{hensikt}	Antall fotgjengere per reisehensikt per døgn og retning
BK_{hensikt}	Antall syklister per reisehensikt per døgn og retning

Tabell 8-5: Attributter som beskriver endringer i trafikk på lenkene sammenlignet med et annet beregningsalternativ/scenario. All trafikk er oppgitt i normalvirkedøgn (NVDT) dersom ikke annet er definert.

Attributter beregnet endring i trafikk sammenlignet med annet scenario	Beskrivelse [differanse i antall]
{reisemiddel}_DIFF	Endring i antall reiser per døgn og retning – Bilfører (CD), bilpassasjer (CP), kollektivpassasjer (PT), syklister (BK) og fotgjengere (WK)
{reisemiddel}_ABSDIFF	Endring i antall reiser per døgn og retning, absolutte tall – Bilfører (CD), bilpassasjer (CP), kollektivpassasjer (PT), syklister (BK) og fotgjengere (WK)
CD_DIFF2	Endring i antall bilførerreiser per døgn, sum begge retninger
CD_ABSDIFF2	Endring i antall bilførerreiser per døgn, sum begge retninger, absolutte tall
CD_DIFF_ADT	Endring i antall bilførerreiser per døgn (ÅDT) og retning
CD_ABSDIFF_ADT	Endring i antall bilførerreiser per døgn (ÅDT) og retning, absolutte tall
CD_DIFF2_ADT	Endring i antall bilførerreiser per døgn (ÅDT), sum begge retninger
CD_ABSDIFF2_ADT	Endring i antall bilførerreiser per døgn (ÅDT), sum begge retninger, absolutte tall

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

8.3.2 Plotting av attributter fra resultatnettverksfilen i CUBE

Samtlige attributter i resultatnettverksfilen kan enkelt plottes ved å gjennomføre følgende steg:

1. Åpne resultatnettverksfilen. Man kan åpne filen direkte fra RTM-applikasjonen, via *Data*-vinduet eller fra resultatmappen, jf. Illustrasjonene under.

RTM-applikasjonen:



Data-vinduet:

📰 Data 🛛 🕂
🕀 📲 Inndata 🔹 🔺
🚊 💼 Resultat
🖻 📴 Nettverk
- Resultatnettverk
Detaljert bilnett
Tellerapport
Påstigr Påstigr
E Turmatrise
😟 🔚 Nytte og kosmader
😟 🔚 Statens Vegvesen
😟 🔚 Bymiljo 🗸 🗸

Resultatmappen: RTM_v4.4.2\Resultat\{Region}\{Progaar}\{Scenario_Code}

Keisehensiktfordeling_US_2020_v0.dbt	2023-09-18 5:02 PIVI	DBF File	2 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.cpg	2023-09-19 5:05 PM	CPG File	1 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.DBF	2023-09-19 5:04 PM	DBF File	286,200 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.net	2023-09-19 5:04 PM	NET File	96,401 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.prj	2023-09-19 5:04 PM	Application Mana	1 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.shp	2023-09-19 5:05 PM	SHP File	44,346 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.shx	2023-09-19 5:05 PM	SHX File	1,026 KB
Scenariorapport oppsett DS 2020 v0.pdf	2023-09-19 5:15 PM	Microsoft Edge P	95 KB

2. Attributter vises i plott ved å fargelegge de ulike attributtene under *Post Link* og *Color*. (For ytterligere beskrivelse av hvordan attributter formateres i plott, se beskrivelse under.)



Eksporter plott ved å velge *File – Print.* Under *Page Setup…* kan størrelse og informasjon på plottet justeres:



Formatering av attributter i plott i CUBE

Figuren under viser et eksempel på hvordan attributter kan formateres:

C Highway 1 Link Color Specifications 5	5		_ 0	23	
Close Insert Append Delete Move Up	Move Down Append	From Cancel			
Color Palette div-orange purple			Lines to Fill 1	•	
Color/Style Size Criteria Group Name:		Draw Offset: 0			
		~			
→++ ▼ 1 LINKTYPE=13		•			1
	Search	SYKKELFELTANT	FERGET	EL_ARBEID	EL
	A	BRUKERFART	OVERFART	EL_TJENESTE	FC
■ ■ 5 BOMTIME L>0	В	BRUKERFARTTUNG	SKJULTVENT	EL_FRITID	FC
	ANODE	TETTSTEDANDEL	ANKOMSTVENT	EL_HENTLEV	EL,
<u> </u>	BNODE	BYANDEL	TIME	EL_PRIVAT	EL
4	DISTANCE	NVDBRETNING	SENTRUM		

- 1. Legg til flere rader ved å klikke Insert.
- 2. Ved å høyreklikke på hver rad kan man velge hvilke attributt man ønsker å vise i plottet. Under *Criteria* angis kriterier for når valgt formatering skal vises.
- 3. Klikk på pilen ved siden av attributt-linjen for å endre strektype og farge.
- 4. Juster til ønsket tykkelse på linjen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE	
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler	
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen	

- 5. Klikk Move Up og Move Down for å endre rekkefølge på attributtene/kriterielinjene. Rekkefølgen på kriterielinjene angir hvilken informasjon som vil vises. Kriterier vil overstyre alle kriterier som ligger over i listen dersom de er i "konflikt" med hverandre. Dette betyr at det nederste kriteriet vil være det som fremkommer i plottet. Eksempel: LINKTYPE=13 har en type linje og farge. Dersom man i listen i tillegg gir LINKTYPE>10 en bestemt farge, vil det være kriteriet som ligger lengst nede på listen som vil fremkomme i plottet.
- 6. Trykk Close for å lukke meny og plotte kart.

Eksempel på plott av attributter i CUBE

Under vises et eksempel på plott av lenker (grå, enkel strek), toglenker (lenketype 13), bomlenker (røde) og bomlenker med timesregel (blå). Dette er de samme attributtene som er valgt i formateringsvinduet over.



8.3.3 Eksport av resultatfiler til GIS

Ofte kan det være hensiktsmessig å presentere resultater fra RTM i GIS. Nettverksfilene i CUBE kan eksporteres til shapefiler ved å velge *File - Export - Export - Export...* og eksportere som .shp (node- eller lenkefil):



Under resultatmappen genereres det også automatisk en shapefil av resultatnettverket der geometrien er ivaretatt (ikke rette linjer som i CUBE, men glattede linjer slik de fremstår i TNExt-basen).

Resultatmappen:

RTM_v4.4.2\Resultat\{Region}\{Progaar}\{Scenario_Code}

💵 Konvergens_DS_2020_v0.csv	2023-09-18 8:47 PM	Microsoft Excel C	1 KB
Reisehensiktfordeling_DS_2020_v0.dbf	2023-09-18 5:02 PM	DBF File	2 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.cpg	2023-09-19 5:05 PM	CPG File	1 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.DBF	2023-09-19 5:04 PM	DBF File	286,200 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.net	2023-09-19 5:04 PM	NET File	96,401 KB
lesultatnettverk_DS_2020_v0.prj	2023-09-19 5:04 PM	Application Mana	1 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.shp	2023-09-19 5:05 PM	SHP File	44,346 KB
Resultatnettverk_DS_2020_v0.shx	2023-09-19 5:05 PM	SHX File	1,026 KB
Scenariorapport_oppsett_DS_2020_v0.pdf	2023-09-19 5:15 PM	Microsoft Edge P	95 KB
🚍 c 👘 🧰 👘 👘 👘 👘	2022 00 10 5 15 014	AC OFFICE	CD 1/0

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE	
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler	
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen	

8.4 Trafikkmengder

Etterspørselsmodellen i RTM (Tramod-by) beregner trafikk per normalvirkedøgn (NVDT) for samtlige transportmidler. I mange sammenhenger benyttes imidlertid gjennomsnittlig årsdøgntrafikk (ÅDT). I RTM omregnes NVDT til ÅDT ved hjelp av faste faktorer for reisemiddel og reisehensikt, jf. figur 8-2.

	RM	ARBEID	TJENESTE	FRITID	HENTLEV	PRIVAT	ANDRE	RM_NR
Þ	Bilfører	0.775	0.775	1.109	0.9	0.935	0.9	1
	Bilpassasjer	0.775	0.775	1.109	0.9	0.935	0.9	2
	Kollektiv	0.775	0.775	1.109	0.9	0.935	0.9	3
	Gang	0.775	0.775	1.109	0.9	0.935	0.9	4
Γ	Sykkel	0.775	0.775	1.109	0.9	0.935	0.9	5

Figur 8-2. Faktorer for beregninger av ÅDT med å ta utgangspunkt NVDT i RTM.

8.4.1 Plott av trafikkmengder

En av de vanligste måtene å illustrere trafikkmengder for ulike reisemidler på, er å variere linjetykkelser(båndbredder) og farger for henholdsvis trafikkmengder og lenketyper. Dette kan plottes i CUBE, jf. beskrivelse av plotting av attributter i resultatnettverksfilen i CUBE i kapittel 8.3.2. Bruk for eksempel attributtene *CD_TOT2* og *CD_ADT2* for å plotte biltrafikk (sum begge retninger) for henholdsvis NVDT og ÅDT. Eksempel på plott av ÅDT:



8.4.2 Tellerapport med trafikkmengder

Ved kjøring av RTM, opprettes det automatisk en tellerapport som lagres på resultatmappen under *Nettutlegging*. Filen heter *tellerapport_{Scenariokode}.dbf*.

Tellerapporten inneholder en oversikt over alle tellepunkter i modellområdet med tilhørende beregnet trafikk (NVDT, NVDT per tidsperiode og ÅDT). Tabellen kan brukes til å sammenligne beregnet trafikk mot observerte data (jf. kapittel 10.7.2), eller for sammenligning av punkter/snitt mellom ulike beregningsalternativer.

Tellepunktene i tellerapporten etableres med utgangspunkt i tellepunkter som er lagt inn i tellefilen som en del av inndata til beregningen (jf. kapittel 7.2.7). Det foreligger et eksempel på tellefil under *Eksempelfiler**Tellefiler*.

Ofte kan det være ønskelig å sammenligne trafikk over bestemte snitt for ulike beregningsalternativer. I slike tilfeller kan det være hensiktsmessig å benytte tellerapporten for å hente ut trafikktall for slike snitt for samtlige beregningsalterantiver. Dersom man ønsker beregnet trafikk fra bestemte punkter i veinettet, må både tellefilen og geodatabasen i TNExt justeres:

I *tellefilen* legges det inn ekstra rader der man definerer lenker man ønsker å hente ut beregnet trafikk for. Lenkene defineres ved hjelp av *TELLEPUNKT*. Andre påkrevde felt er *N_R* (årstall), *FELT* (feltretning; R0-begge retninger, R1-med retning og R2-mot retning) og *L_Klasse* (lengdeklasse, kun 20 (sum lette og tunge kjøretøy) benyttes i modellen). Dersom man ikke har tellinger/observert trafikk for lenken, kan man legge til grunn dummyverdier for NVDT/YDT. Figur 8-3 viser et eksempel på en tellefil.

TELLEPUNKT	STED	N_R	FELT	L_KLASSE	YDT	TIME_1	TIME_2	TIME_3	TIME_4	TIME_5	TIME_6	TIME_7
200066	Drengsrud ved Liahagen bru	2019	R1	20	25545	134	86	54	52	71	198	767
200066	Drengsrud ved Liahagen bru	2019	R2	20	28543	129	80	67	106	194	1064	2907
209570	E16 BROVOLL	2019	R1	20	2218	9	6	7	20	41	93	202
209570	E16 BROVOLL	2019	R2	20	2253	32	17	8	5	8	20	62
500724	STRYKEN	2019	R1	20	3530	19	9	7	9	10	25	76
500724	STRYKEN	2019	R2	20	3658	17	11	10	11	38	251	484

Figur 8-3: Eksempel på tellefil.

I TNExt må man legge til tellepunktsnummer (fra tellefilen) på den lenken man ønsker å hente trafikk fra. (jf. kapittel 5.4.2). Når man henter trafikkdata fra NVDB, vil man se hvor trafikkregistreringspunktet er plassert. Pass på at lenken man legger tellepunktsnummeret på samsvarer med trafikkgrunnlaget. Dersom

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

registreringspunktet for eksempel gjelder en rampe, må tilsvarende rampe velges i transportmodellen.

8.5 Differanseplott

Med differanseplott kan man illustrere endringer mellom to scenarioer (beregningsalternativer). I modellen beregnes endring i trafikk for alle reisemidler, men det er ofte endringer i bil- og kollektivtrafikk som illustreres med differanseplott for henholdsvis bil- og kollektivtrafikk.

Scenarioet (beregningsalternativet) man ønsker å sammenligne mot defineres i modelloppsettet for hvert beregningsalternativ i CUBE RTM. Nederst på første siden i modelloppsettet, under *Definisjon av referanse* velger man

sammenligningsscenario ved å legge inn scenarioets *Scenariokode*, *Region* og *Prognoseår*, jf. figur 8-4.

Scenariodefinisjon					
RTM Region		Vest			
Beregningsår	Beregningsår 2020				
Tidsinndeling av etterspørselsmodellen					
Tidsinndeling av resultat © Døgn (Kapasitetsuavhengig)	Defini	sion av referar			
C Timer (Kapasitetsavhengig i rush)	Denni	sjon av rererai	130		
Metode for beregning av tur+retur i LoS-data Samme kostnad i tur og retur	Scena	riokode			Vest
C Separat beregning av kostnader i tur og retur	Region	n			Vest
Antall iterasjoner over etterspørselsmodell (1=Kapas Scenariotype	Progn	oseår			2020
C Alternativ					,
Definisjon av referanse					
Scenariokode		Vest			
Region		Vest			
Prognoseår 2020					
Trafikantnyttemodul					
Vekting av tid i kø i TNM					
Kontinuerlige tidsverdier i TNM					
Vekting av vegstandard/komfortfaktorer i TNM (eks)	perimentell)				

Differansen mellom to scenarioer lagres i *resultatnettverkfilen* med differanse per reisemiddel, (jf. tabell 8-5). Differansene kan plottes i CUBE jf. beskrivelse av plotting av attributter i resultatnettverksfilen i CUBE i kapittel 8.3.2. Se også eksempel på hvordan man kan formatere differanseplott i CUBE under.

8.5.1 Formatering av differanseplott i CUBE

Figur 8-5 viser et eksempel på hvordan differanseplott for bil (ÅDT) kan formateres.

🔛 Highway Layer Link Color Specifications 16 🛛 📼 🔀									
Close Insert Append Delete Move Up Move Down Append From Cancel									
Color Palette seq-winter									
Color/Style Size Criteria Group Name: Differanseplott bilfører Draw Offset: 0									
CD_DIFF_ADT2<= 10; Liten trafikkendring									
CD_DIFF_ADT2<= -50; Reduksjon 100-500 kjt/d									
▼ 3 CD_DIFF_ADT2<= -500; Reduksjon 500-1000 kjt/d									
CD_DIFF_ADT2 <= -1000; Reduksjon > 1000 kjt/d									
▼ 2 CD_DIFF_ADT2>= 100; Økning 100-500 kjt/d									
CD_DIFF_ADT2>= 500; Økning 500-1000 kjt/d									
CD_DIFF_ADT2>= 1000; Økning > 1000 kjt/d									
▼ 0 LINKTYPE>8									
CENTROID=1; Sonetilknytning									

Figur 8-5: Eksempel for formatering av differanseplott.

Figur 8-6 viser et eksempel på differanseplott basert på formateringen illustrert i figuren over.



Figur 8-6: Eksempel på differanseplott.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Figur 8-4: Definisjon av referanse. Input i modelloppsett.

8.5.2 Ulike differanseplott for et bestemt scenario

I mange tilfeller ønsker man ulike differanseplott for samme scenario. For å unngå å gjennomføre fulle beregninger kun for å hente ut differanseplott med ulike sammenligningsscenarioer, er det mulig å kun kjøre deler av RTM-applikasjonen. Dette gjøres ved å følge følgende trinn:

1. Endre *Scenariokode* i modelloppsettet under *Definisjon av referanse*, lagre og lukke modelloppsettet.

Scenariodefinisjon					
RTM Region		Vest			
Beregningsår 2020					
Tidsinndeling av etterspørselsmodellen					
1 tidsperiode (dagn)					
C 2 tidsperioder (rushtrafikk + lavtrafikk)					
C 4 tidsperioder (morgen + formiddag + ettermiddag	(+kveld)				
Tidsinndeling av resultat					
Ø Døgn (Kapasitetsuavhengig)					
C Timer (Kapasitetsavhengig i rush)	Defini	sjon av referar	ise		
Metode for beregning av tur+retur i LoS-data Scenariokode					Vest
C Separat beregning av kostnader i tur og retur	Region	n			Vest
Antall iterasjoner over etterspørselsmodell (1=Kapas	Drogo	oroår.			2020
Scenariotype	Progn	USear			2020
Referanse C Alternativ					
Definision av referanse					
for a state of the					
scenariokode		Vest			
Region		Vest			
Prognoseår 2020					
Trafikantnyttemodul					
Vekting av tid i kø i TNM					
C Kontinuerlige tidsverdier i TNM					
Vekting av vegstandard/komfortfaktorer i TNM (eks					

2. Åpne RTM-applikasjonen i CUBE og gå til *Nettutlegging* (dobbeltklikk på boks 5) og deretter til *Differanseplott* (dobbeltklikk på boks 8).



3. Gjennomfør beregninger kun for *Differanseplott* ved å klikke F2 for å få frem *Run Application*vinduet, eller klikke på *Run...* knappen som finnes øverst til venstre. Pass deretter på at *Run Current Group Only* er haket av og at riktig scenario er valgt under *Scenarios*.

THE	Home		
Run	Go to Parent Group	Eller F2 knappen på tastaturet	
		\mathbf{X}	
Run Application	tion		
Run Settings	Run File Only (Run la	iter from Monitor)]
C Create Scrip	t (Run from VOYAG	ER)	
Run Applicat	Group Only	lonitor	
Run Current			
Start this run	at the active progra	m boxl (USE WITH CARE)	
Start this run Run Title:	at the active progra	m box! (USE WITH CARE)	

4. Gå tilbake til nivået over i CUBE-brukergrensesnittet (høyreklikk - Go to parent eller trykk F9) og kjør beregningen Summerer totalt resultatnettverk (dobbeltklikk på boks 9) for å oppdatere attributtene i resultatnettverksfilen. Differansen kan presenteres i CUBE ved å åpne resultatnettverksfilen i boks 9 og plotte differanse, jf. beskrivelse av plotting av attributter i resultatnettverksfilen i CUBE i kapittel 8.3.2.



1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

8.6 Ønskelinjediagram

Et ønskelinjediagram gir en visuell fremstilling av hvordan reiser fordeler seg mellom soner i nettverket. Ønskelinjene får ulik tykkelse avhengig av antall reiser. For å lage et ønskelinjediagram i CUBE trenger man en turmatrise og et nettverk som inneholder sonenummer.

Ønskelinjediagram kan etableres på følgende måte:



- 1. Åpne turmatrisen man ønsker å lage ønskelinjediagram for ved å dobbeltklikke på ønsket turmatrise.
- 2. Åpne en nettverksfil, for eksempel Resultatnettverk.
- 3. I nettverksvisningen (for resultatnettverket) vil funksjonene under være tilgjengelige. Klikk på *Analysis* og deretter på *Link to Matrix...*

File		Home	Scena	rio	Node	Link	Transit	Inte	rsections	GIS Tools	Drawing Layer	Analysis
1	1	∑ Cost / Fa	actors	Multi-	Bandwidth.		属 Link to Ma	trix	🜍 Node /	Point Chart	Randwidt	/Chart
-C	4	Clear	-		🖉 Desire Lin	es	🛞 Clear Node / Point Cha		t			
Add Path File	Build	Close	-	Clear	Bandwidth		Thematic	Мар			Avenue P	ackets
	Pa	th		Ba	ndwidth				Analysis		Anima	tion



- 4. Vinduet *Set Linkage to Matrices* vil dukke opp. Under *Available Linkage* vil alle matriser som er åpne være listet opp. Dobbeltklikk på matrisen man ønsker å etablere ønskelinjediagram for. Man kan også klikke på turmatrisen én gang og deretter på *Add.*
- 5. Nederst til venstre i vinduet velger man nodeattributten som brukes til å koble matrisene til nettverket (*Link Field*). Bruk attributt *N* (nodenummer).
- 6. Matrisen vil overføres til feltet *Current Linkage.* I dette feltet vises alle matriser som er koblet til nettverksfilen. Klikk deretter på *Close.*



7. Under *Analysis*, velg *Desire Lines*. Dette valget gjøres tilgjengelig når en matrise er koblet via *Link to Matrix*. En verktøylinje vil da dukke opp i nettverksvisningen:

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE	
2	7. Modellberegninger 8. Uttak av beregningsresultater		9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler	
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen	



- 8. Under Matrix Table(s) defineres hvilke matriser man ønsker å vise ønskelinjediagram for. Ved å høyreklikke på feltet, vil man få frem de ulike matrisene som er koblet til. Matrisene er navngitt som M#.T#.navn der M# er matrisenummer (se også steg 4 og 5), T# tabellnummer i matrisen (for eksempel er M1.T1.ARBE turmatrise for arbeidsreiser, jf. beskrivelse av matriser i kapittel 6.2). Man kan legge til flere matrisetabeller i dette feltet. Tabellene separeres med mellomrom, komma eller +. CUBE vil summere matrisene uavhengig av hvilket skilletegn som benyttes.
- 9. Scale angir verdien som bestemmer bredden på linjene mellom to punkter. Man <u>må</u> ikke sette et tall her, da CUBE vil angi verdier automatisk basert på hva som legges inn i de øvrige feltene. Ofte vil man allikevel ha behov for å justere denne verdien dersom man ønsker å vise flere/tykkere eller færre/tynnere linjer. Jo høyere verdi under *Scale*, desto færre og tynnere vil linjene bli.
- 10. Under Loc Fld angis nodeattributtet som skal benyttes som visningsidentifikator. Ved å klikke på pilen til høyre i feltet, får man frem alle nodeattributtene i nettverket. Ved hjelp av nodeattributtet kan man aggregere linjene ved å samle alle noder med samme verdi og dermed vise summen av reiser i ett enkelt punkt. I RTM er eksempelvis kommunenummer og delområdenummer spesifisert for hver sone. Disse attributtene kan dermed brukes til å vise ønskelinjediagram på kommune-/delområdenivå. Dette er en nyttig funksjon for å slippe å aggregere matriser (lage storsoner). Dersom en node ikke har noen

verdi for et valgt attributt, vil ikke denne noden bli inkludert i ønskelinjediagrammet. Se også *Eksempel 2* under.

- 11. Under Org Exp og Dest Exp spesifiseres hvilke noder eller soner man ønsker å vise ønskelinjediagram for. Ved å høyreklikke i disse feltene, kan man velge nodeattributt. Dersom man taster inn et nummer, vil CUBE automatisk legge til N= i begynnelsen av uttrykket. Man kan også legge inn SENTROIDE=1 i begge feltene for å inkludere reiser mellom alle soner i modellområdet. Alternativt kan man oppgi én enkelt sone under Org Exp og SENTROIDE=1 i Dest Exp dersom man ønsker å studere reiser fra én utvalgt sone til alle øvrige soner i modellområdet.
- 12. Man har tre valg knyttet til hvilke verdier i matrisen som skal vises i ønskelinjediagrammet:

1-way (O-D): Henter matriseverdiene i gitt retning (fra opprinnelse til destinasjon).

2-way: Henter matriseverdiene for hver retning. Vises som to ønskelinjer (én for hver retning) i to forskjellige farger.

Non-Directional: Ikke retningsbestemt. Her summeres verdiene fra begge retningene og vises som én ønskelinje.

- 13. Hak av for Post Value dersom det er ønskelig å vise verdiene på ønskelinjene.
- 14. Det er også mulig å spesifisere hvilke farger man ønsker å benytte for ønskelinjene.
- 15. Klikk Display for å vise ønskelinjediagrammet i nettverket.

Under er det vist to eksempler på ønskelinjediagram.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE	
2	7. Modellberegninger 8. Uttak av beregningsresultater		9. Etablering av ny delområdemodell 10. Kalibrering og valid		11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler	
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen	
Eksempel 1: Viser antall arbeidsreiser med bil fra Molde kommune (*Ord.Exp* KOMMUNE=1506) til de andre sonene (*Dest.Exp: SENTROIDE=1* og *1-way (O-D)*). Her er skalaen justert (*Scale: 10*) for å ikke få med små verdier.



Eksempel 2: Viser antall arbeidsreiser med bil for hele modellområdet. Her vises en aggregert visning på kommune (*Loc. Field: KOMMUNE*) for begge retninger (*2-way*) med egendefinert farge (*Outbound Color* er rosa, mens *Inbound Color* er oransje) og verdier for ønskelinjene (haket av for *Post Value*). Også her er skalaen justert (*Scale: 50*) for å få en mer lesbar visning.



8.7 Dynamisk rutebygging (Path Building)

I CUBE finnes det en funksjon (*Path Building*) som kan finne rutevalg mellom to noder basert på en egendefinert kostnadsfunksjon. Dette er et nyttig verktøy for å hente ut reisetid og reiseavstand, samt vise det korteste eller raskeste rutevalget mellom to noder i nettverket. Denne informasjonen hentes ut ved å åpne nettverksfilen for reisemiddelet man ønsker å gjennomføre dynamisk rutebygging for.

I denne beskrivelsen vises hvordan det kan gjøres for bil, men samme steg kan gjøres for de andre reisemidlene. For å ta ut rutevalget for bil kan resultatfilen *Detaljert bilnett* (Resultat_CD_detaljert_{Scenario_Code}.net) eller *Belastet bilnett*¹⁸ (*CD_CP_belastet_nett_{Scenariokode}.net*). Det er også mulig å benytte nettverksfilen *Bilnettverk.* Disse nettverksfilene inneholder kun veilenker. På den måten vil ikke CUBE benytte lenker for tog/skinnegående kollektivtransport, gange eller sykkel til å bygge ruten. Filen åpnes ved å dobbeltklikke på filen i brukergrensesnittet i CUBE.



Dynamisk rutebygging kan gjøres på følgende måte:

¹⁸ Merk at filen *CD_CP_belastet_nett_{Scenariokode}.net* er temporær og slettes når brukeren har merket av for dette (jf. punkt (E) i kapittel 7.2.2).

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

File		Home	Scenario	Node	Link	Transit	Intersections	GIS Tools	Drawing Layer	Analysis
Add Path	Ø	Cost / Factors Clear	Multi	-Bandwidth r Bandwidth	•	Link to Ma	atrix 🌍 Node / es 🛞 Clear N Map	Point Chart lode / Point Cha	Bandwidth	/ Chart
THE	Pat	th	В	landwidth			Analysis		Animati	on

- 1. Velg Analysis i menyen øverst i CUBE under nettverksvisningen.
- 2. Velg Build. Et nytt vindu med Path Cost Calculation vil dukke opp.

Path Cost Calculation		23		
Please enter a path cost specification				
Specification				
Turn Penalty				
✓ Use Penalty Use Sets: ✓ 1	Use Turn Volume Use Turn Volume Use Turn Volume I G G G G G G G G G G G G G G G G G G G	Search A B ANODE BINODE DISTANCE VK (text) VN	SYKKELFELTANT BRUKERFART BRUKERFARTUNG TETTSTEDANDEL BVANDEL NVDBRETNING TESTJ ID TEST2 (text)	FERGET OVERFART SKJULTVENT ANKOMSTVEN TIME SENTRUM FERGEDIST
Additional Trace Value	Cano	rel		

- 3. Under *Specification* velges ønsket attributt. Det er i denne spesifikasjonen rutevalg beregnes basert på lavest mulig kostnad. Høyreklikk for å få frem attributtlisten.
 - For avstand kan DISTANCE velges, mens for reisetid er det flere muligheter: KAPTID_XX viser kapasitetsavhengig reisetid for hver tidsperiode.
 FM_TIME viser kapasitetsuavhengig reisetid.
 - Man kan også lage andre funksjoner, som for eksempel generalisert reisekostnad.

- 4. I feltet for *Additional Trace Value* er det mulig å summere ytterligere verdier for en gitt rute. Her kan man for eksempel legge inn distanse eller bom, samtidig som reisetid er definert under *Specification* (punkt 3). Dette vil gi distanse eller bomkostnad på ruten med kortest reisetid.
- 5. Dersom man ønsker å inkludere forsinkelser gjennom kryss, kan man hake av for *Use Penalty* og deretter *Use Sets* (1). Opsjonen *Turn Penalty* gjøres tilgjengelig ved først å lese inn kryssforsinkelse ved å klikke på *Turn Penalty File* under fanen *Intersections:*

File	Home	Scen	ario	Node Lir	nk Transit	Intersections	GIS Tools	Drav
Input Data File	Output File	Configuration	Data Volumes	V Impor	t ut Data iy Volumes	 Post Intersection Display Settings File Settings Intersection Setting 	ns	
Inter	secuonriles	S Open Turn Per	alty File	Interse	cuon Data	x	ys	
		Look in:	nettverk		• 🔁	*		
		Quick access	Name	DS_2020_v1.pen DS_2020_v1.pen	Date modified 2023-09-26 11: 2023-09-26 11:	Type 41 PM PEN File 41 PM PEN File		
			<			>		
			File name: Krys: Files of type: Pena	sforsinkelse_R_DS_20 alty files (*.pen;*.dat;T0	020_v1.pen Cards.*)	Qpen Cancel		

Deretter velges filen med kryssforsinkelse (.pen). Filene for kryssforsinkelse for lav og rush ligger under resultatmappen *nettverk* for beregningsalternativet (*Kryssforsinkelse_{L eller R}_{Scenario_Code}.pen*).

6. Etter å ha valgt attributt og definert eventuell kryssforsinkelse, klikk *Done*. Menyen *Path Building* vil dukke opp.

2	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen



- 7. Under Mode kan man velge ulike beregningsmåter:
 - Show Paths: Velger fra-node og til-node (*Origin og Dest*) som utgangspunkt for beregning av reisetid/reiseavstand langs reiseruten med lavest kostnad.
 - Selected Zones/ Selected Links: Se beskrivelse i kapittel 8.8 og 8.10.
 - Multi-Stops: Velger fra-node og til-node (Origin og Dest) samt flere noder mellom disse (Stop nodes). Rutevalgsberegning vil vise den billigste ruten (reisetid/reiseavstand) mellom alle nodene som angis og i den rekkefølgen nodene angis under Stop nodes.
 - Multi-Stops Optimization: Velger fra-node og til-node (Origin og Dest) samt flere noder mellom disse (Stop Nodes). Reisetid/reiseavstand vil da beregnes langs den mest effektive reiseruten via nodene som er valgt. Rekkefølgen på nodene (Stop Nodes) som angis har ingen betydning. Modellen velger reiseruten med lavest kostnad mellom fra-node (Origin) og til-node (Dest) via de valgte nodene.
- 8. For å velge noder, kan man enten taste inn nodenummer i menyen eller velge noder i kartet (må da merke område for henholdsvis *Origin, Dest* og *Stop Nodes*).
- 9. Det er en rekke opsjoner for hvordan resultatet av *Path Building* vises. Ved å hake av for *Post Path Cost* vises den akkumulerte kostnaden (reisetid/reiseavstand) i nettverket. Med *Single Color* kan man endre fargen på linjen som viser rutevalget. *List Path Traces* lister opp ulike rutevalg som genereres (under vinduet *Traces*), listen forsvinner når man klikker *Clear*.
- 10. Etter at noder er valgt, klikk *Display*. Kartet vil vise rutevalget mellom nodene og akkumulert reisetid/reiseavstand (dersom *Post Path Cost* er haket av). Lenken ved til-noden (*Dest*) vil vise den totale reisetiden/reiseavstanden.

- 11. Man kan enkelt endre på attributtene ved å klikke på *Cost*. Menyen *Path Cost Calculation* (som man fikk opp når man klikket på Build) vil da komme opp.
- 12. Ved å trykke på *Clear* vil man fjerne alle ruter som er plottet i kartet.
- 13. Ved å trykk på Close lukker man verktøyet.

Figur 8-7 er et eksempel på *Show Paths*-funksjonen der det er benyttet beregnet reisetid i rushtimen kl. 6-7 (KAPTID_06_07) mellom to punkter.



Figur 8-7: Dynamisk rutebygging med Mode satt til Show Paths.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

8.8 Selected link-analyser

Selected link benyttes for å analysere rutevalg og start- og endepunkt for reiser som passerer en bestemt node eller lenke. Det er også mulig å gjennomføre en selected link-analyse som inneholder flere lenker. Selected link-analyser er spesielt nyttige når man for eksempel skal analysere reiser som passerer en eller flere bomstasjoner, eller reiser som benytter en bestemt vei- eller fergestrekning.

For å kunne gjennomføre selected link-analyser, må opsjonen *Lagre rutevalgfil for bil til selected link-analyser* velges før beregning gjennomføres, jf. figur 8-8. Rutevalgsfilen blir normalt veldig stor og vil slettes etter gjennomført beregning som standard dersom ikke opsjonen for å lagre denne filen er valgt.

Doplover for scenario Ø Bergne turnatriser for sibili Indiatroparkeing Zage inn buffermatriser? To bot interne turer i buffer i buffer sibilitititititititititititititititititit	Opsjoner		
	Opsjoner for scenario		
Bergene turnstriser for elleli i iterasjoner Indertsparker Bergene turnstriser for solleli i iterasjoner Dato til terent turer i uter i buffer i sluttersultat? Dato til turen turer i nettrodeling og trafikantnytte og kolletifsmodul Bernte forkvens for slurafskå det og kolletifsmodul Bernte forkvens forkvens Bernte forkvens Ber	Beregne turmatriser for elbil		
	Beregne turmatriser for elbil i iterasjoner		
Indiartsparkering Itage in ubuffermatiser? Itage in akternutmatiser for Sverige bholde skoleturer i nettordeling og trafikantnytte og kollektivmodul entret frekvens for slavarkk der det ikk er kodet rubfrekvens Bentte frekvens for skortekter i nettordeling og trafikantnytte og kollektivmodul Eentret frekvens for skortekter i det etter ikk er kodet rubfrekvens Bentte frekvens for kollektiv utenom kollektivelt forstindeli for skolet C forefindel UStatimoti Omfordele trafikk fra timodifferensierte bongenger? Jaginer for kjøng C angre nutevalgfil for bil til selected link-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Siete alle midlensige filer terk igring? Tage nutevalgfil for kil til selected link-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Siete alle midlensige filer terk igring? Tage nutevalgfil for bil til selected ink-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Siete alle midlensige filer terk igring? Tage nutevalgfil for bil til selected ink-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Siete alle midlensige filer terk igring? Tage nutevalgfil for bil til selected ink-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Siete alle midlensige filer terk igring? Tage nutevalgfil for bil til selected ink-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Siete alle midlensige filer terk igring? Tage nutevalgfil for bil til selected ink-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Siete alle midlensige filer terk igring? Tage nutevalgfil for bil til selected ink-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Siete alle midlensige filer terk igring? Tage nutevalgfil for bil til selected ink-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Siete alle midlensige filer terk igring? Sente Cluster? Tage nutevalgfil for bil til selected ink-analyser, krever ekstra diskplass	Trengsel i kollektivtrafikk		
	Innfartsparkering		
	Legge inn buffermatriser?		
	Ta bort interne turer i buffer i sluttresultat?		
Beholds skolsturer i netfordeling og tralikantrust og kollektivmodul Bøngte frekvens for i skortafisk der det likke er kodet rushfrekvens Bøngte frekvens for i skortafisk der det likke er kodet rushfrekvens Bøngte forsinkelse for kollektivdet Tarstmodell för sykkel Chereimdell i Stratmod Der der forsinkelse for kollektivdet Tarstmodell för sykkel Chereimdell i Stratmod Der der forsinkelse for kollektivdet Tarstmodell för sykkel Chereimdell i Stratmod Der der der träkk fra timedifferensierte bompenger? Deginer för kjøring Unger entrefindigt för bil til selected link-analyses, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Stelle midlendige filfer ent kjøring? Venytte Closter? Venytte Closter? Traile motorsschjerer för Tarmod, by	Legge inn eksternturmatriser for Sverige		
	Beholde skoleturer i nettfordeling og trafikantnytte	e og kollektivmodul	
	🗖 Benytte frekvens for lavtrafikk der det ikke er kodet	t rushfrekvens	
	Benytte frekvens for rush der ettermiddagsrush ikk	ie er kodet	
Tartsmodell (for sykkel C neretimodell (Kratmod) C neretimodell (Kratmod) C neretimodell (Kratmod) C nofordele trafik fra timedifferensierte bompenger? Dogloer for kyling Lagre rutevalgel for bil til selected link-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Stete alle moderndige filer etter kjøring? Lagre rutevalgel for bil til selected link-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Stete alle moderndige filer etter kjøring? Stete alle moderndige filer etter kjøring? Stete filer ansesservitjerer [12 T frigt en prosessorkjerer for Tramod, by	Beregne forsinkelse for kollektiv utenom kollektivfe	elt	
C foreindell (Stratmon) C foreindell (Stratmon) C foreindell (Stratmon) C foreindel trafik fra timedifferensierte bompenger? Deplorer for Kjøring Gener foreigell for bil til selected link-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Stete alle midlendige filer etter kjøring? Herdenndigning F Benytte Cluster? Vatil prosessorkjener for Tamod, by Stete alle midlendige filer etter (Stratmod, by Stete alle midlendige Stete	Fartsmodell for sykkel		
Lagre rutevalgfil for bil til selected link-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Omfordel trafik fra timedifferensierte bompenge? Dojoner for kjøring Lagre nutevalgfil for bil til selected link-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Steta alle midlembige filer ekstra giskplass Senter alle midlembige filer ekstra giskplass	C Energimodell (Stratmod)		
Lagre rutevalgfil for bil til selected link-analyser, krever ekstra diskplass (5-20 GB) Siette alle midlerndige filer etter kjøring? Føngte Cluster? Bøngte Cluster? Utall processorkjener 12	Comfordele trafikk fra timedifferensierte bompenge Opsjoner for kjøring	bil til selected link-analyser, krev	/er ekstra diskplass (5-20 GB)
Stette alle midlertidige filer etter kjøring? Tierkjernekjøring Ø tentte (Cluster?) Intall prosessorkjerner Trøjel en prosessorkjerner fra Tramod_by	Lagre rutevalgfil for bil til selected link-analyser, k	rever ekstra diskplass (5-20 GB)	
Herkjernekjøring Ø entrite Cluster? Untall prosessorkjerner 122 12	Slette alle midlertidige filer etter kjøring?		
Senyte Cluster? txtall processorkjemer 12 Trigie on processorkjeme fra Tramod_by	Flerkjernekjøring		
Antall prosessorkjerner 12	Benytte Cluster?		
Frigi en prosessorkjerne fra Tramod_by	Antall prosessorkjerner	12	
	Frigi en prosessorkjerne fra Tramod_by		

Ved kapasitetsavhengig nettfordeling (resultat på timer) vil det bli etablert rutevalgsfiler for henholdsvis lavtrafikkperiodene og hver rushtime.

Dersom man har glemt å hake av for opsjonen for lå lagre rutevalgsfil, kan man enkelt etablere rutevalgsfil ved å kun beregne rutevalget på nytt. På denne måten slipper man å gjennomføre en full beregning av etterspørsel og rutevalg med iterasjoner. Selected link-analyser gjennomføres på følgende måte:

- 1. Åpne en nettverksfil fra CUBE brukergrensesnittet (for eksempel *Resultatnettverk*, jf. illustrasjon i kapittel 8.6).
- 2. På menyen øverst i CUBE klikk på Analysis og deretter Add Path File...

File		Home	Scenario		Node	Link	Transit	Intersections	GIS Tools	Drawing Layer	Analysis
Add Path File	Ø	 Cost / Factors Clear Close 	Multi-Bandwidth	•	De Lin	ik to Matrix. Isire Lines Iematic Map.	··· 🌍 Node	e / Point Chart r Node / Point Charl	Band	width / Chart	
	Pa	th	Bandwidth				Analysis		A	nimation	

- 3. Rutevalgsfilene ligger under resultatmappen for beregningsalternativet, under *Nettutlegging*. Filene heter *Rutevalg_{tidsperiode}_{Scenariokode}.pth*.
- 4. Etter at filen er valgt, vil følgende meny dukke opp:



- 5. Velg Selected Links under Mode.
- Bruk musen til å velge en lenke eller node i nettverket hvor analysen skal gjennomføres. Ved å inkludere * etter lenke, vil selected link-analysen gjennomføres for reiser i begge retninger på lenken. Utelater man * gjennomføres selected link-analysen kun for reiser i den valgte retningen. *Eksempel: L=492081-492082**



Dersom man ønsker å analysere reiser som passerer to eller flere lenker, bruk & mellom lenkenumrene: $L=492081-492082^*$ & $L=492083-492084^*$

Derom man ønsker å analysere reiser som passerer enten én lenke eller én annen lenke, bruk | mellom lenkenumrene: *L*=492081-492082* | *L*=492083-492084*

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederer

Figur 8-8: Lagre rutevalgfil for bil.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederer

- 7. Under *Sets* velger man hvilke turmatriser som skal inkluderes i selected linkanalysen. Ved å holde musepekeren over feltet får man frem matrisene som man kan velge mellom. Man kan gjennomføre en selected link-analyse for en eller flere utvalgte matriser.
- 8. Etter at man har valgt *Selected link*, lenker/noder og hvilke turmatriser analysen skal gjøres for, klikker man på *Display*.

Figur 8-9 viser et eksempel på en selected link-analyse for biltransport for en utvalgt veilenke. Til venstre vises totalt antall bilreiser (*Sets=All*), mens til høyre vises kun lange bilreiser (*Sets=9,10*).



Kun lange reise

lange bilreiser (*Sets=9,10*).

automatisk), slik at ikke alle reisene som fremkommer i figuren til høyre vil være med i figuren til venstre.

8.9 Selected zones-analyser

Basert på rutevalgsfilen kan også funksjonen *Selected Zones* under *Mode* velges. Selected Zones viser rutevalget og volumet fra valgte til/fra soner. Det kan være fra én sone til alle andre soner eller mellom utvalgte soner.

Under vises et eksempel der trafikken mellom to soner vises for alle bilreiser (*Sets=All*). Her ser man at en liten andel av bilreisene mellom de to sonene har valgt en alternativ rute.



Figur 8-10: Selected Zones-analyse, biltransport.

8.10 Rekkeviddeanalyse

Funksjonen *Path building*, jf. eksempler i kapittel 8.7, kan også benyttes til å gjennomføre rekkeviddeanalyser. Med utgangspunkt i en bestemt lenke eller node i nettverket i RTM, vil det være mulig å illustrere rekkevidden med en gitt distanse eller reisetid.

Under er det gitt en beskrivelse av hvordan dette kan gjøres for bil, men tilsvarende er mulig for øvrige reisemidler dersom man følger de samme stegene.

Åpne ønsket nettverksfil, for eksempel resultatfilen *Detaljert bilnett* (Resultat_CD_detaljert_{Scenario_Code}.net) eller *Belastet bilnett*¹⁹ (*CD_CP_belastet_nett_{Scenariokode}.net*). Det er også mulig å benytte nettverksfilen *Bilnettverk* dersom man ikke har kjørt full modellberegning²⁰. Disse nettverksfilene inneholder kun veilenker. På den måten vil ikke CUBE benytte lenker for tog/skinnegående kollektivtransport, gange eller sykkel til å bygge ruten. Filen åpnes ved å dobbeltklikke på filen i brukergrensesnittet i CUBE, jf. figur 8-11.



Figur 8-11: Brukergrensesnitt i CUBE, bilnettverk.

¹⁹ Merk at filen *CD_CP_belastet_nett_{Scenariokode}.net* er temporær og slettes når brukeren har merket av for dette (jf. punkt (E) i kapittel 7.2.2).

Gjennomføring av rekkeviddeanalyse med utgangspunkt i funksjonen for *Path Building* er beskrevet under.



- 1. Velg Analysis i menyen øverst i CUBE under nettverksvisningen.
- 2. Velg Build. Et nytt vindu med Path Cost Calculation vil dukke opp.

Specification		(
Turn Penalty		🗖 Use Turn Vo	lume	Search A	SYKKELFELTANT BRUKERFART	FERGET
Use Sets: Path Limits from Ea Maximum Path C	1 2 3 ach Origin (0 means no l ost	4 5 imit) 4 10		B ANODE BNODE DISTANCE VK (text)	BRUKERFARTTUNG TETTSTEDANDEL BYANDEL NVDBRETNING TEST_ID	SKJULTVEN ANKOMSTV TIME SENTRUM FERGEDIST
Number of Destir Number of Times	to Increase the Maxim	inimum ^{JU} um Path Cost to get Mi	Maximum Ju nimum Number 0	VN	TEST2 (text)	

- 3. Under *Specification* velg attributtet *DISTANCE* eller *TIME* (*FM_TIME* eller *KAPTID_XX* kan også benyttes). Det er dette attributtet rekkeviddeanalysen baserer seg på. Høyreklikk på feltet for å få frem attributtlisten.
- 4. Grensen for rekkevideanalysen settes under *Maximum Path Cost*. Tallet som settes her vil avhenge av attributtet som er angitt under *Specification* (punkt 3). Eksempelvis ti kilometer eller minutter.
- 5. Etter å ha valgt attributt og definert rekkeviddegrensen kan man klikke på *Done*. Menyen *Path Building* vil dukke opp.

²⁰ Gruppe 1 Inndata i brukergrensesnittet i CUBE kan kjøres for å få frem bilnettverk dersom man ikke har en komplett beregning liggende.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen



- 6. Verktøylinjen vil se litt annerledes ut avhengig av hva som er valgt under *Mode*. Følgende *Mode* (analyser) vil være aktuelle for rekkeviddeanalyser:
 - Show Paths: Bygger ruten fra Origin til Dest basert på lavest mulig kostnad. Til forskjell fra Selected Zones/Selected Links kan endepunktet for rutebygging være en node, ikke bare soner. Når denne analysen er valgt, vil hver rute mellom sonerelasjoner få en egen farge. For å gjøre det mer lesbart kan man derfor hake av for Single Color til høyre i verktøylinjen. Dersom man i tillegg haker av for Post Volumes, vil verdiene for akkumulert kostnad for ruten vises.
 - Selected Zones: Bygger ruter med lavest kostnad (innenfor valgte kriterier) mellom valgte soner (*Origin/Dest*). Resultatet viser antall sonerelasjoner mellom *Origin* og *Dest*, samt hvilke sonerelasjoner, som faller innenfor de gitt kriteriene. Med denne analysen kan man derfor se hvor mange soner man når innenfor for eksempel en viss avstand eller tid.
 - Selected Links: Denne analyse er i prinsippet lik som *Selected Zones*, men her kan man i tillegg definere at det kun skal inkluderes ruter som passerer et bestemt punkt. Se også eksempel 3 under.
- 7. For å velge noder, kan man enten taste inn nodenummer i menyen eller velge noder i kartet (må da merke område for henholdsvis *Origin* og *Dest*).
- 8. Man kan enkelt endre på attributtene ved å klikke på *Cost*. Menyen *Path Cost Calculation* (se punkt 2) vil da komme opp.
- 9. Etter at noder er valgt, klikk *Display* og rekkeviddeanalysen vil vises i nettverket. Ved å trykke på *Clear* vil man fjerne alle ruter som er plottet i kartet.

Eksempel 1: Viser rekkeviddeanalyse med *Mode=Show Paths*. En bestemt sone er oppgitt under *Origin* og figurene viser hvor langt man når med bil innen henholdsvis ti kilometer (venstre figur) og ti minutter (høyre figur med rosa nettverk).



2	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Eksempel 2: Viser rekkeviddeanalyse med *Mode=Selected Zones.* En bestemt sone er oppgitt under *Origin* og figuren viser hvilke soner som er tilgjengelig med bil innenfor ti kilometer. Ved å velge tilgjengelighet mellom soner fremfor tilgjengelighet fra en sone til alle punkter i et nettverk som i eksempel 1, vil en rekke lenker ikke inkluderes.



(+

Eksempel 3: Viser rekkeviddeanalyse med *Mode=Selected Links*. Figuren til venstre illustrerer det samme som i eksempel 2, men her er begge kjøreretningene inkludert. Ved å definere en bestemt sone under *Origin* og fastsette et bestemt punkt eller en bestemt lenke under *Selected Links/Nodes* vil man kun inkludere rutene som passer dette punktet.



	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	an bruke brukerveilederen? 2. Kontaktinformasjon		4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

8.11 Resultater på storsoner

Å aggregere turmatriser til storsoner kan være nyttig for å få oversikt over de overordnete reisestrømmene i et område. For å kunne gjennomføre slike analyser, benyttes applikasjonen *Resultat på storsoner*, jf. figur 8-12.



Figur 8-12: Applikasjonen Resultat på storsoner finner man under applikasjonsoversikten.

Denne applikasjonen etablerer aggregerte turmatriser med utgangspunkt i beregnete turmatriser (som inneholder reiser mellom alle grunnkretser i modellområdet) og en koblingsfil (som definerer hvilke grunnkretser som inngår i de ulike storsonene).

Koblingsfilen må som minimum inneholde to kolonner, én med grunnkretsnummer (eller sonenummer i modellen) og én med storsonenummer, jf. eksempel i figur 8-13.

RSONE
1
1
2
2
2
2
2

Figur 8-13. Eksempel på koblingsfil som viser hvilke grunnkretser som inngår i ulike storsoner.

En liste med hvilke grunnkretser som finnes i modellen kan hentes fra resultatmappen under *Nettverk*. Filen heter *Soner_Scenarionavn.dbf*. Denne filen er et fint utgangspunkt for etablering av koblingsfil. Storsonenummer velger man selv.

Oppsett av applikasjonen er vist i figur 8-14.

Scenariodefinisjon	
RTM Region	DOMNV
Beregningsår	2020
Valg av sti på disk	
Sti for midlertidige beregningsfiler	F:\52209029_Pilot_Scenarioer\Regmod_v4.4.1\Temp
Aggregering til storsoner	
Koblingstabell for storsoner	F:\52209029_Pilot_Scenarioer\Regmod_v4.4.1\Inndata\DOMNV\Soner_NV_SS_Alesund.dbf
Datafelt for grunnkrets	SONENR
Fylkesnummer +10	
Datafelt for storsoner	SS_A

Figur 8-14: Eksempel på oppsett av applikasjonen Resultat på storsoner.

Resultatene finner man i resultatmappen og omfatter resultatfilene *Storsone_Turmatriser_{Reisemiddel}_{Scenario_Code}.csv*. Det er til sammen seks slike resultatfiler per beregning; én for totalt antall reiser og én resultatfil per reisemiddel per døgn.

Figur 8-15 viser et eksempel på resultatfilene fra uttak av storsoner. I tillegg til csvfilene lages også en matrisefil som inneholder storsonematriser for alle fem reisemidlene. Blå celle i matrisefilen indikerer lavest verdi i matrisen og rød celle indikerer cellen med høyest verdi.

- Storsone_Turmatriser_BK_NV_DS2019_v0.csv

 Storsone_Turmatriser_CD_NV_DS2019_v0.csv

 Storsone_Turmatriser_CP_NV_DS2019_v0.csv

 Storsone_Turmatriser_NV_DS2019_v0.mat

 Storsone_Turmatriser_PT_NV_DS2019_v0.csv

 Storsone_Turmatriser_Totalt_NV_DS2019_v0.csv
- storsone_lurmatriser_lotait_IVV_US2U19_VU.csV
 1
 125093.04

 Storsone_Turmatriser_WK_NV_DS2019_v0.csV
 2
 340928.40

Figur 8-15: Eksempel på resultater på storsoner.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Beareper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

2

15055

325836

1

110038

✓ *1 Bilforer | 2 Passasjer | 3 Kollektiv | 4 Gang | 5 Sykkel |

15092

2

340891.49

15055.10

325836.39

1

2

1

125129.95

110037.94

15092.01

Sum

466021.44

8.12 Trafikk- og transportarbeid

Trafikk- og transportarbeid er mål på omfanget av transport. Transportarbeid viser beregnet antall personkilometer (pkm) og persontimer. Det vil si antall reiser multiplisert med antall kilometer kjørt eller antall reiser multiplisert med antall timer reist. Trafikkarbeidet viser beregnet antall kjøretøykilometer (kkm), det vil si antall kjøretøy multiplisert med antall kilometer kjørt. Trafikkarbeidet tilsvarer transportarbeidet for bilfører.

I *resultatfilen for transportarbeid*, jf. eksempel i figur 8-16, finner man transportarbeid per kommune. Transportarbeidet for hele modellområdet er summert nederst i filen. For hver kommune vises fordelingen av transportarbeidet på *by* (områder med mer enn 100 000 innbyggere), *tettsted* (områder med mellom 15 000 og 100 000 innbyggere) og *land* (områder som verken er by eller tettsted).

Transportarbeid vises i antall kilometer og timer for hvert reisemiddel, jf. tabell 8-6.

Tabell 8-6: Innhold i filen Transportarbeid_{Scenario_Code}.csv

Kolonne	Navn	Beskrivelse
А	Kommune	Kommunenavn
В	Område	Type område; by, tettsted, land og totalt
С	Dist_CD	Totalt antall kilometer som bilfører (inkl. godstrafikk), tilsvarer trafikkarbeid (kjøretøykilometer)
D	Dist_CP	Totalt antall kilometer som bilpassasjer
E	Dist_PT	Totalt antall kilometer med kollektivtransport
F	Dist_PTWK	Totalt antall kilometer som fotgjenger til og fra kollektivtransport
G	Dist_WK	Totalt antall kilometer som fotgjenger
Н	Dist_BK	Totalt antall kilometer med sykkel
1	Time_CD	Totalt antall timer som bilfører (inkl. godstrafikk)
J	Time_CP	Totalt antall timer som bilpassasjer
K	Time_PT	Totalt antall timer med kollektivtransport
L	Time_PTWK	Totalt antall timer som fotgjenger til og fra kollektivtransport
Μ	Time_WK	Totalt antall timer som fotgjenger
Ν	Time_BK	Totalt antall timer med sykkel

I *scenariorapporten* som oppsummerer resultatene (*Scenariorapport_resultat_{Scenario_Code}.pdf*) finnes en oversikt over transportarbeid som er basert på resultatfilen for transportarbeid *Transportarbeid_{Scenario_Code}.csv, og* som finnes i resultatmappen under *nettutlegging*.

Narvik	Land	462263	7836	92066	1591	97335	1745	3873	775	12887	2577	2035	110
	Tettsted	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ву	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Totalt	462263	7836	92066	1591	97335	1745	3873	775	12887	2577	2035	110
Bindal	Land	15345	233	2236	34	4435	93	36	7	58	12	91	5
	Tettsted	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ву	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Totalt	15345	233	2236	34	4435	93	36	7	58	12	91	5

Figur 8-16. Eksempel på resultatfil som viser transportarbeid. Beskrivelse av kolonnene er vist i tabell 8-6.

Trafikk- og transportarbeidet kan også beregnes ved hjelp av *bymiljøapplikasjonen* jf. kapittel 12.4. Denne applikasjonen følger modellsystemet og har til hensikt å skille ut trafikken som omfattes av nullvekstmålet (se nærmere beskrivelse av *Nullvekst* i kapittel 14).

Det finnes også en tilleggsapplikasjon *Transportarbeid* som følger RTM. Dette er en applikasjon som produserer et regneark med transportarbeid og antall turer fordelt på reisehensikter (turmatriser) for hele modellområdet, per fylke og per kommune.

Kommune	Turmatrise	Transportarbeid	Scenario	År	Region
1441	CD RTM	51.72	NV_DS2019_v0	2020	DOMNV
1441	CD Flyplass	0.97	NV_DS2019_v0	2020	DOMNV
1441	CP RTM	6.29	NV_DS2019_v0	2020	DOMNV
1441	BK RTM	1.03	NV_DS2019_v0	2020	DOMNV
1441	CD RTM Soneinterne	0.02	NV_DS2019_v0	2020	DOMNV
1441	CP RTM Soneinterne	0	NV_DS2019_v0	2020	DOMNV
1444	CD RTM	92679.17	NV_DS2019_v0	2020	DOMNV
1444	CD NTM6	60286.89	NV_DS2019_v0	2020	DOMNV
1444	CD Flyplass	1673.92	NV_DS2019_v0	2020	DOMNV
1444	CP RTM	10500.19	NV DS2019 v0	2020	DOMNV

Figur 8-17: Eksempel på resultatfil som viser transportarbeid produsert av tilleggsapplikasjonen Transportarbeid, her for en kommune fordelt på turmatriser.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	ordan bruke brukerveilederen? 2. Kontaktinformasjon		4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

8.13 PowerBl

Beregninger med RTM produserer blant annet resultatfiler på txt-format som kan åpnes i Power BI (eller Excel). Bruk av Power BI er en enkel måte å visualisere viktige nøkkeltall på, som blant annet rammetall og reiselengder.

Filer til Power BI ligger under resultatmappen i en mappe som heter *Power_BI*. For å åpne filer i Power BI, følg beskrivelsen under.



- 1. Åpne Power BI (desktop versjon).
- 2. Klikk på Import.
- 3. Klikk deretter på *Power BI template*. Fra resultatmappen velges filen som heter *Visualisering_RTM_template.pbit.*
- 4. Når denne malen åpnes, vil et nytt vindu dukke opp der man kan legge inn stier til hvor mappene med resultatfilene (txt-filer) ligger.
- 5. Legg inn scenariokode for referansescenario
- 6. Legg inn scenariokode for tiltak
- 7. Klikk deretter på knappen Load.

Resultatfilene blir deretter lastet inn i Power BI. Når importering av resultatfilene er gjennomført, vil det komme frem åtte faner i Power BI. En beskrivelse av hva de ulike fanene inneholder er gitt i tabell 8-7. I Power BI vil det være mulig å endre på hvilke scenarioer som defineres som henholdsvis *referanse* og *tiltak*. Dette er beskrevet under fanen *Info*.

Tabell 8-7: Beskrivelse av de ulike fanene i Power BI ved analyse av resultatfiler (txt) fr	a CUBE
RTM.	

Fane	Innhold
Info	Veileder for hvordan man leser inn og tolker resultater som vises i Power Bl. Her vises også en oversikt over scenarioer som er lastet opp i Power Bl.
Rammetall_tramod	Oversikt over rammetall for reiser beregnet i Tramod-by.
Rammetall_tramod_sammenligning	Differanse i reiser beregnet i Tramod-by mellom scenarioet som er lagt inn som <i>referanse</i> og scenarioet som er lagt inn som <i>tiltak</i> .
Rammetall	Oversikt over rammetall for alle reiser i modellen. Her er det mulig å filtrere etter type reise, reisehensikt og reisemiddel.
Rammetall_sammenligning	Differanse på alle reiser mellom scenarioet som er lagt inn som <i>referanse</i> og scenarioet som er lagt inn som <i>tiltak</i> .
Transportarbeid	Oversikt over transportarbeid fordelt på reisemiddel. Det kan også filtreres på kommune eller område (<i>by</i> , <i>land</i> , <i>tettsted</i> , jf. beskrivelse av disse områdene i kapittel 8.12)
Transportarbeid_sammenligning	Differanse i transportarbeid mellom scenarioet som er lagt inn som <i>referanse</i> og scenarioet som er lagt inn som <i>tiltak</i> .
Reiselengde	Oversikt over antall reiser per reiselengdeintervall.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet 4. Beskrivelse av inndata		5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	7. Modellberegninger 8. Uttak av beregningsresultater		10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen



Figur 8-18: Eksempel på Info-fane i Power BI.

Det finnes et annen mal for Power BI som man kan benytte for å visualisere resultater fra Trafikantnyttemodulen (TNM). (TNM er nærmere beskrevet i kapittel 12.2.)

Ved å importere template på samme måte som beskrevet over og legge til resultatmappen for TNM, samt oppgi scenariokode for *sammenligningsalternativ* og et til to *tiltaksalternativer*, vil man få følgende seks faner i Power BI:

▶ Informasjonsfane med veileder og informasjon

(+

- Tre faner som viser nytteverdier per kommune på ulike måter, med grafer (Nytteverdiene_kommune), i tabell-format (Nytteverdiene_Kommune_tabell) og i kart-format (Nytteverdiene_kommune_Kart).
- To faner som benyttes for å sammenligne *sammenligningsalternativ* med to *tiltaksalternativer*.

Image: Note of the same base of the same ba	Image: Second
---	---

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Etablering av ny delområdemodell

9.1 Pr	osessen med å etablere en ny delområdemodell (DOM)	121
9.2 Mo	odellavgrensing	122
9.2.1	Influensområde, kjerneområde og bufferområde	122
9.2.2	Etablering av polygon	124
9.2.3	Definere kjerneområdet i TNExt og eksportere til CUBE	125
9.3 Eta	ablering av turmatriser	127
9.3.1	Turmatriser til delområdemodell	127
9.3.2	Turer fra NTM	128
9.3.3	Matrise fra NGM	131

\sim	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
(+)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Når analyser skal gjennomføres, er det viktig at modellen dekker influensområdet til tiltaket/tiltakspakken som skal analyseres. De fem regionale persontransportmodellene vil ofte være for store, (og derfor i praksis ikke egnet for analyser av tiltak i et mindre område), eller tiltaket/tiltakspakken kan ligge i ytterområdet av modellene slik at effektene av tiltak (ene) ikke ivaretas på en god måte. For mange byområder er det allerede etablert delområdemodeller som dekker et hensiktsmessig geografisk område. I andre tilfeller, vil det være behov for å etablere nye delområdemodeller. I dette kapittelet gis en innføring i hvordan en delområdemodell etableres.

9.1 Prosessen med å etablere en ny delområdemodell (DOM)

Behovet for å etablere delområdemodeller baserer seg på en rekke ulike grunner:

- Mindre modeller vil gi kortere beregningstid, (lange beregningstider gjør det vanskelig å gjennomføre nok analyser innenfor ønsket tidshorisont og ressurstilgang).
- Mindre modeller vil gi mer oversiktlig fremstilling av resultatene, (en stor modell vil ofte gjøre at resultater "drukner" i det store bildet og kan gjøre det mer krevende å analysere).
- En modell som har tilpasset influensområdet til analysene som skal gjøres, vil også gjøre det lettere å ha kontroll på kvaliteten på inngangsdataene.
- En mindre modell vil gjøre det lettere å kalibrere og muliggjør gjennomføring av flere kalibreringsgrep innen samme tid, eventuelt gjør det mulig å foreta mer omfattende/nøyaktig kalibrering.
- Krav til modelloppsett, for eksempel resultater på timer, vil gi behov for mindre modeller grunnet lengre beregningstid.
- Modellutviklingen går i retning mer detaljerte/komplekse beregningsrutiner, der man innfører flere funksjonaliteter og data, noe som gir behov for mindre modeller.

Når man skal etablere en delområdemodell, tar man utgangspunkt i en etablert regionmodell, jf. kapittel 3.4. Ved behov for en delområdemodell som dekker deler av to eller flere regionmodeller, vil arbeidet med å etablere delområdemodellen bli mer omfattende. Dette skyldes i hovedsak at man må slå sammen inndata for tilgrensede regionmodeller. Prosessen med å etablere en delområdemodell er beskrevet videre i dette kapittelet.

Figur 9-1 viser de ulike stegene i arbeidet med å etablere en ny delområdemodell. I dette kapitelet beskrives de to første stegene (modellavgrensing og faste turmatriser). Arbeidet med kalibrering og validering er beskrevet i kapittel 10.



Figur 9-1: Stegene ved etablering av en ny delområdemodell.

Det stilles samme krav til en delområdemodell som en regionmodell med tanke på bruk av modellen, kvalitetssikring av inndata, modelloppsett og eventuelle analysespesifikke tilpasninger. Selv om det er lagt vekt på å automatisere både kalibrerings- og beregningsprosesser, samt uttak av resultater, er det viktig å huske på at tilrettelegging og bruk av transportmodellene er et "håndverk", der kompetanse, innsikt og ferdigheter er en forutsetning for riktig tilrettelegging og bruk av transportmodellen, samt tolking og formidling av analyseresultater, (SINTEF, 2023).

Mer om etablering av delområdemodell finnes i følgende dokumenter:

- SINTEF, rapport A4961 Regional transportmodell for Delområder, 2008: <u>https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/245685–</u>
- SINTEF, CUBE Teknisk dokumentasjon av Regional persontransportmodell, Versjon xx, Malmin, O. K., m.fl. Denne følger med modellen og kan finnes under Regmod_vxx/Dokumentasjon/Teknisk beskrivelse av Regmod_vxx.pdf
- NTNU og SINTEF, rapport nr. 2021:01297, Cube Regional persontransportmodell versjon 4.4, Tørset, T., m.fl., 2022 <u>https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/3«42790</u>

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

9.2 Modellavgrensing

En delområdemodell skal gi de samme resultatene som om man bruker en modell som dekker et større geografisk område. Det er derfor særdeles viktig å ha oversikt over hvilke reiser etterspørselsmodellen beregner, hvilke reiser som inngår i de faste matrisene og hvilken påvirkning modellområdet har på reisene.

Ved avgrensing av delområdemodellen, er det viktig å ta hensyn til følgende:

- Modellområdet skal dekke hele influensområdet til tiltak(ene) som analyseres.
 Det er derfor viktig å tenke nøye gjennom hva modellen skal brukes til.
- Modellen beregner kun etterspørsel etter reiser kortere enn 70 kilometer. Dette har betydning for hvor langt ut fra tiltaksområdet modellområdet bør strekke seg. (Reiser over 70 kilometer håndteres i NTM).
- Antall soner har stor betydning for beregningstiden. Her er det viktig å ta hensyn til hva modellen skal brukes til. Dersom det skal gjøres mange og omfattende analyser, bør beregningstiden begrenses så mye som mulig. Dersom analysene som gjøres kun skal gjøres én gang som føringer for andre analyser, er kanskje ikke beregningstiden like styrende.

9.2.1 Influensområde, kjerneområde og bufferområde

Influensområdet er det geografiske området som vil påvirkes av tiltak som analyseres. Det vil si området hvor endringer i etterspørselen og rutevalg finner sted. Det er viktig å ha et stort nok område, slik at influensområdet til alle analyser som skal gjøres i modellen faller innenfor modellområdet. Husk også at modellområdet skal dekke influensområdet i fremtidig situasjon.

Modellområdet i RTM kan deles inn i to ulike kategorier:

- Kjerneområde: Området reiseetterspørselen beregnes for (turproduksjonen i etterspørselsmodellen). Influensområdet til tiltakene som analyseres må ligge innenfor kjerneområdet.
- Bufferområde: Området som omkranser kjerneområdet i modellen, der det ikke gjennomføres beregninger av reiseetterspørselen. Bufferområdet representerer mulige destinasjoner for reiser fra kjerneområdet. I tillegg muliggjør bufferområdet inkludering av buffermatriser, jf. beskrivelse under.

Figur 9-2 illustrerer kjerne- og bufferområdet, samt de ulike reisene som inngår i modellen. Oransje piler viser at reiser fra kjerneområdet også vil kunne ha destinasjoner i bufferområdet. Dersom man ikke har et bufferområde, vil reiser som genereres i transportmodellen, og som har destinasjoner utenfor kjerneområdet, måtte finne nye (fiktive) destinasjoner innenfor kjerneområdet. Bufferområder er derfor viktig for at reisene som genereres i transportmodellen skal fordele seg riktig.

I tillegg vil man med et bufferområde kunne operere med buffermatriser. Dette er faste matriser med reiser fra bufferområdet som har destinasjoner både i kjerneområdet og i bufferområdet samt utenfor modellområdet. På denne måten vil bufferområde og buffermatriser bidra til et riktigere nivå på reisestrømmene i transportmodellen og dermed riktigere beregning av forsinkelser på veinett i ytterkantene av modellområdet.

De fleste faste matriser vil ha reiser både internt i kjerne- og bufferområdet, mellom områdene samt reiser utenfor modellområdet, jf. tabell 9-1. For delområdemodeller som ikke har en flyplass i kjerneområdet, vil det naturlig nok ikke forekomme interne tilbringerreiser i kjerneområdet og interne reiser fra NTM vil også bare inngå dersom kjerneområdet er stort nok.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen



Figur 9-2: Illustrasjon av kjerne- og bufferområdet og hvordan reisene fordeler seg på de to områdekategoriene i delområdemodellen.

Tabell 9-1: Oversikt over ulike reiser og hvordan de fordeler seg på kjerne- og bufferområdet i en delområdemodell.

Reiser	Interne reiser i kjerneområdet	Reiser mellom kjerne- og bufferområdet	Interne reiser i bufferområdet	Eksterne reiser (kjerne-ekstern, buffer-ekstern og ekstern-ekstern)
Tramod-by	х	х		
Buffermatrise		х	х	Х
Reiser fra NTM	Х	Х	Х	Х
Godsmatrise	Х	Х	Х	Х
Tilbringer til/fra flyplasser	х	х	х	х
Til/fra Sverige				Х
Skolereiser	х	х		

Ettersom etterspørselsmodellen kun beregner reiser under 70 kilometer, vil soner som ligger lenger unna tiltaket enn 70 kilometer, ikke få endret reiseetterspørsel. En mulig fremgangsmåte med å definere modellområdet kan derfor være:

- Merk av hvor tiltaket er og etabler et kjerneområde på 70 kilometer ut fra dette som et foreløpig influensområde. Dette kan for eksempel gjøres ved hjelp av en rekkevideanalyse, jf. kapittel 8.10, eller ved hjelp av Google Maps. Man kan også legge til en ytterliggere buffer for å få med andre indirekte virkninger. Indirekte virkninger av tiltaket kan for eksempel være at enkelte strekninger får økt belastning som følge av tiltak(ene) som skal analyseres, og trafikanter vil som følge av dette kunne velge andre destinasjoner eller ruter.
- 2. Utvid kjerneområdet slik at viktige målpunkter inkluderes. Vurdering av viktige reiserelasjoner kan gjøres ved å for eksempel ved å hente ut antall reiser fra regionmodellen, vurdere pendlingsstrømmer fra SSB, eller ved å bruke andre tilgjengelig data. Man må passe på at kjerneområdet er stort nok til å dekke hele influensområdet og viktige transportstrømmer. Bufferområdet kan også ha en funksjon for å ivareta viktige transportstrømmer. Dette må vurderes nøye når kjerne- og bufferområdet defineres. Man kan også begrense kjerneområdet dersom man ser at det er veldig få reiser mellom enkelte områder.
- 3. Utvid kjerneområdet ytterligere slik at hele kommuner er inkludert. Kjerneområdet må bestå av hele kommuner da dette danner grunnlag for rammetallskalibreringen og er grunnlag for funksjonaliteten i skolemodellen. (Det er ikke krav om at bufferområdet skal bestå av hele kommuner, kun kjerneområdet.) Når kjerneområdet etableres er det viktig at man har et stort nok RVU-grunnlag (nok antall respondenter) for å kunne kalibrere modellen på en god måte.
- 4. Juster modellområdet ytterligere slik at alternative rutevalg inkluderes, ikke bare for reiser fra etterspørselsmodellen, men også for reiser fra de faste matrisene, da dette vil kunne påvirke blant annet trafikantnytteberegninger.
- 5. Når kjerne- og bufferområdet er på plass, må ytterkantene av modellområdet tilpasses slik at man skaper færrest mulig eksternsoner. Dette vil blant annet gjøre arbeidet med uttak av NTM-matriser enklere, (færre koblingspunkter).

I tillegg til å vurdere influensområde og viktige reiserelasjoner, bør man også vurdere hvorvidt det foreslåtte modellområdet vil gi akseptable beregningstider. Det er viktig å begrense det geografiske omfanget da dette vil påvirke beregningstid og dermed

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

også omfanget av beregningsalternativer som det vil være mulig å analysere innenfor gitte tids- og ressursrammer.

9.2.2 Etablering av polygon

Basert på modellområdet man har definert, etableres polygonet for delområdemodellen. Polygonet benyttes blant annet til å eksportere transporttilbudet fra TNExt.

Mulig fremgangsmåte for å etablere et polygon for en delområdemodell:

- Med utgangspunkt i en shapefil for kommunene i Norge, velg ut kommunene som skal inngå i modellområdet.
- Lag en ny shapefil som inneholder kun disse kommunene.
- Juster polygonet i ytterkantene slik at man krysser færrest mulig lenker for å oppnå færrest mulig eksternsoner. (Det blir ikke opprettet eksternsoner på gsveier). Pass på å justere polygonet slik at sonesentroidene til de sonene man ønsker å inkludere i modellområdet ligger innenfor det justerte polygonet.

Fordi det ikke er krav til at bufferområdet skal bestå av hele kommuner, behøver man derfor ikke å bruke kommunegrensene for å tilpasse polygonet. Se også eksempel hentet fra teknisk dokumentasjon (SINTEF, 2023) for justering av utskjæringspolygonet i figur 9-3.





Figur 3.3: Manuell gjennomgang og redigering før etablering av utskjæringspolygon

Figur 9-3: Eksempel på justering av utskjæringspolygon hentet fra teknisk dokumentasjon (SINTEF, 2023).

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

9.2.3 Definere kjerneområdet i TNExt og eksportere til CUBE

Node-attributtet *Kjerne* definerer hvilke soner det gjennomføres etterspørselsberegninger for. Soner hvor *Kjerne* har verdien 1, vil inngå i kjerneområdet av modellen. Soner hvor *Kjerne* har verdien 0, vil inngår i bufferområdet eller være en eksternsone. Fordi man tar utgangspunkt i en TNExtdatabase for en regionmodell, må det opprettes et nytt datafelt (kjerneidentifikasjon) for delområdemodellen. Den nye kjerneidentifikasjonen benyttes ved eksport av delområdemodellens transportnettverk til CUBE.

Fremgangsmåten for å definere kjerneområdet i TNExt er vist under.



- 1. Åpne attributt-tabellen for *Node* ved å høyreklikke på temalaget for *Node* og velge *Open Attribute Table.*
- 2. Lag et nytt attributt ved å velge Add Field...
- 3. Definer et passende navn, som for eksempel *DOM_Viken*. Det opprettes et nytt attributt med dette navnet. Dette attributtet vil være kjerneidentifikasjonen for delområdemodellen.



- 4. Velg sonene innenfor kjerneområdet. Dette kan gjøres ved å ved å benytte en shapefil som inneholder kun kjerneområdet:
 - a. Velg *Select By Location* (ligger under *Selection*) og hak av for *Node*. Sett shapefilen som inneholder kjerneområdet som *Source layer*. Klikk *OK*.
 - b. Velg deretter *Select By Attributes* og pass på at nodelaget er valgt. Endre *Method* til *Add to current selection* for å ta utgangspunkt i nodene som allerede er markert. Sett valgkriteriet til *Sentroide*=1 for å kun velge soner

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

(det gjør imidlertid ingenting om også noder er valgt). Etter at man har klikket *OK* vil alle kjernesonene være markert.

Krysnype Cyskryss Field dlub dlub Mulb dlub dlub Ba dlub dlub Hub	arser VB Script O Python ds: BJECTID HAPE the	т ^ Т	ype:	Functions:	<nul> <nul> <nul> <nul> <nul></nul></nul></nul></nul></nul>		Sort Ascending Sort Descending Advanced Sorting
Alub Alub Alub Alub	ye Yr Yay Yay Yos Show Codeblock M_Viken =	,) Number) String) Date	Abs() Abs() Cos() Exp() Fix() Int() Log() Sir() Tan() / & + -	 (Nub) 	5 x	Summarize Statistics Field Calculator Calculate Geometry Turn Field Off Freeze/Unfreeze Colum Delete Field Properties

5. Høyreklikk på kjerneattributtet man har laget og velg *Field Calculator.* Deretter settes verdien til 1. Da vil de valgte sonene få kjerneidentifikasjon lik 1, (som i eksempelet over er *DOM_Viken*=1).

rt til CL	JBE				
\square	Bruk GDB-format (for store	e datasett)	Beregn lenkeh	astighet O Med nabolenker (for utprøving)	
Eks	porter 192833 merkede ler	nker og tilhøre 9. adb	nde noder til:		
0	mfang:				
	Noder og lenker				
✓ Kollektivdata ✓ Svingebevegelser		Kontroller nodenumre Prioriter NnTime Kontroller nodenumre		Kontroller nå	
				O Prioriter TimeTo	
				Kontroller nå	
	Bomveger	Kontroller nodenumre		Kontroller nå	
	Ferger			Kontroller nå	
D	DM_Viken v bruk	es som kjerne	områdeindikator	1	
	Eksporter utvalget som de	lområdemode	П.	-	
Gi	enfinn noder fra eksisterer	de CUBE-eks	port:		
	Utfør for flere tiltak				
	Start			Avbryt	

- 6. Ved eksport til CUBE, jf. kapittel 5.11, må man passe på at riktig kjerneområdeindikator velges.
- 7. Feltet for *Gjenfinn noder fra eksisterende CUBE-eksport* brukes ved etablering av turmatriser fra en regionmodell/hovedmodell til delområdemodell. Her linkes inn en CUBE-eksport av regionmodellen slik at det kan dannes en kobling mellom nettverkene. På den måten gjenfinnes nodene fra regionmodellen i nettverket i delområdemodellen. Se også beskrivelse i kapittel 9.3.1.

Det er mulig å definere flere kjerneidentifikasjoner i samme TNExt-database. Man kan derfor eksportere ulike delområdemodeller fra samme regionmodell. Når nodetabellen leses inn i RTM, blir imidlertid bare de ti første tegnene tatt med, og dermed er det lurt at navnet på kjerneidentifikasjonen gir en tydelig beskrivelse i de ti første tegnene i navnet.

~	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	7. Modellberegninger 8. Uttak av beregningsresultater		10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

9.3 Etablering av turmatriser

Som beskrevet i kapittel 4.2 og 9.2.1, inngår også faste turmatriser i delområdemodellene. Reisene fra disse turmatrisene bidrar, sammen med de beregnete reisestrømmene, til å gi et riktigere nivå på det totale reiseomfanget og eventuelle forsinkelser i transportnettet.

I dette delkapittelet gis det en beskrivelse av hvordan de faste turmatrisene tilrettelegges for delområdemodellen. Dette gjøres vanligvis ved å ta utgangspunkt i turmatriser fra en etablert regionmodell (hovedmodell), mens reiser fra NTM tilrettelegges ved hjelp av en egen applikasjon. Dette kapittelet inneholder også en beskrivelse av hvordan man kan ta ut godsmatriser (matriser med tunge kjøretøy) for delområdemodellene fra den nasjonale godsmodellen (NGM).

9.3.1 Turmatriser til delområdemodell

Det er etablert en egen opsjon i RTM for å hente ut faste turmatriser (buffermatrise, godsmatrise, tilbringer til/fra flyplasser og reiser til/fra Sverige) til delområdemodellene med utgangspunkt i en regionmodell (hovedmodell). Opsjonen er tilgjengelig i brukergrensesnitt i RTM:

Turmatriser til delområdemodell	
🕞 Beregne turmatriser til delområdemodell	
A Nettverk som definerer delområdet	F:\REGN
B Katalog for nye eksternturmatriser	F:\REGN

:\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\Ikke_valgt :\REGMOD_V4.4.2\APPLIKASJONER\RTM\Ikke_valgt

Figur 9-4: Modelloppsett for opsjonen Turmatriser til delområdemodell.

For å velge denne opsjonen, haker man av for *Beregne turmatriser til delområdemodell*. Dette krever at man spesifiserer følgende:

(A) *Nettverk som definerer delområdet:* Nettverksfil (.net) for delområdemodellen kreves for å kunne hente ut turmatrisene. Etableringen av en slik fil er beskrevet under avsnittet *Etablering av nettverksfil som definerer delområdemodellen*.

(B) *Katalog for nye eksternturmatriser*: Sti for hvor de nye faste turmatrisene skal legges.

Denne opsjonen kjøres for regionmodellen (hovedmodellen), det vil si modellen det hentes turmatriser fra, og uttaket gjøres vanligvis for en referansesituasjon for et gitt beregningsår. Man gjennomfører altså en full beregning av regionmodellen, men i de tilfellene der opsjonen *Turmatriser til delområdemodell* er valgt, vil siste iterasjon av beregningen også omfatte uttak av faste turmatriser til delområdemodellen basert på oppsettet i figur 9-4.

Etablering av nettverksfil som definerer delområdemodellen

Nettverksfilen som benyttes til å definere delområdemodellen må være basert på CUBE-eksporten for delområdemodellen. Denne må være eksportert med kobling til CUBE-eksport for regionmodellen, jf. kapittel 9.2.3.

Nettverksfilen som benyttes er *Nettverk_{Scenario_Code}.NET* og finnes i *RTM_v4.4.2\Resultat\{Region}\{Progaar}\{Scenario_code}\nettverk*. Denne filen etableres ved å kjøre den første beregningsgruppen i RTM; *Inndata* (for delområdemodellen):



1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederer

Nettverksfilen som etableres etter beregningstrinn 7 under *Inndata* benyttes for å definere delområdemodellen. Denne nettverksfilen vil inneholde attributtene *Old_node* og *Sub_type* som benyttes for å hente ut turmatrisene fra regionmodellen (hovedmodellen) til den nye delområdemodellen. Denne nettverksfilen leses inn i brukergrensesnittet, jf. figur 9-4.

9.3.2 Turer fra NTM

Reiser over 70 kilometer beregnes i den nasjonale persontransportmodellen (NTM), jf. beskrivelse i kapittel 4.2.2. Reisene fra NTM til RTM hentes ut ved hjelp av en egen applikasjon for hvert beregningsalternativ. For å kunne ta ut reisene fra NTM til RTM, må NTM være installert og beregninger gjennomført for de aktuelle beregningsalternativene og beregningsårene. Nedenfor gis en beskrivelse av applikasjonen samt hvordan nettverksfilen tilrettelegges for uttak fra NTM.

Applikasjon for uttak av turer fra NTM

Installasjon av applikasjonen skjer ved å kjøre setup-filen *ntm6plugin.exe*, som finnes i mappen *Plugin*, (følger med modellen). Applikasjonen må installeres på samme sted som NTM6 er installert. Etter installasjon åpnes applikasjonen for uttak av NTM6-turer til RTM ved å åpne katalogfilen *ntm6_til_RTM.cat*, (ligger i samme mappen som NTM).

Slik ser applikasjonen for uttak av NTM-turer ut:



Det opprettes ett scenario (beregningsalternaiv) for hvert uttak fra NTM i *ntm6_til_RTM.cat*. Disse scenarioene er uavhengig av scenarioene i NTM eller RTM. For eksempel kan det opprettes et scenario for å ta ut basismatriser for et prognoseår for et modellområde. I tillegg kan det opprettes et annet scenario for å ta ut matriser for samme NTM-beregning, men for et annet modellområde. Brukergrensesnittet for definering av nødvendige inndata for kjøring av applikasjonen er vist under:

Uttak av turmatriser fra ntm6 til RTM Vejn entverksfl fra RNI med navn liettverk J.Gonario_code].net Sonarb-kode fra nutis hentes fra ligt ser scenarb i nimk.at						
NettverkafiliRTM						Browse Edit
Scenario-kode for ntm6-kjøring						
Resultatsti						
Midlertidig beregningskatalog						Browse Edit
	A Nettverksfil i RTM B Scenario-kode for C Resultatsti D Midlertidig beregni	ntm6-kjøring ingskatalog	Save Cose	Bun		

(A) *Nettverksfil i RTM:* Dette er en nettverksfil (*net*) fra CUBE som inneholder alle eksternsoner og grunnkretser i modellområdet for RTM-modellen (regionmodell eller delområdemodell). Beskrivelse av fremgangsmåten for å etablere denne filen er vist under *Etablering av nettverksfil for utskjæring fra NTM*.

(B) *Scenariokode for NTM6-kjøring:* Her oppgis scenariokoden for et kjørt scenario i NTM6 som man ønsker å hente turene fra.

(C) Resultatsti: Sti for hvor resultatfilene skal skrives ut.

(D) *Midlertidig beregningskatalog:* Sti for midlertidige filer som kan slettes etter at uttaket er ferdig.

Resultatfiler fra applikasjonen skrives til en mappe som er gitt i brukergrensesnittet (*Resultatsti*). Det er tre filer som blir etablert:

- 1. NTM6_til_RTM_matrisetabell_[{ntm6_scen}]_[{scenario_code}].dbf
- 2. NTM6_til_RTM_[{ntm6_scen}]_[{scenario_code}].dbf
- 3. NTM6_til_RTM_[{ntm6_scen}]_[{scenario_code}].mat

Det er matrisetabellen (punkt 1) som benyttes videre i RTM. *{ntm6_scen}* i filnavnet står for NTM6-scenarioet som er kjørt og *{scenario_code}* er scenariokoden som er oppgitt i applikasjonen for uttak av turer fra NTM6. Applikasjonen skriver også ut en dbf-fil med oversikt over sonene i NTM6 (punkt 2) og matrise-fil med reisene som er hentet ut (punkt 3).

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Etablering av nettverksfil for utskjæring fra NTM

For å hente ut turer fra NTM, må det etableres en nettverksfil som dekker det aktuelle modellområdet det skal hentes turer til. Nettverksfilen som benyttes som utgangspunkt er *Nettverk_{Scenario_Code}*.*NET* og finnes i *RTM v4.4.2\Resultat\{Region}\{Progaar}\\Scenario_code}*.nettverk\. Denne filen

etableres ved å kjøre den første beregningsgruppen i RTM (Inndata):



Det er nettverksfilen som etableres etter beregningstrinn 7 under *Inndata* som benyttes som utgangspunkt for uttak av reiser fra NTM til RTM (se bilde over), og som leses inn i brukergrensesnittet i applikasjon *Uttak av turer fra ntm6 til RTM*.

Det er viktig at denne nettverksfilen kontrolleres før den benyttes til uttak av reiser fra NTM. I tillegg til selve nettverksfilen for det ønskete modellområdet (som skal kontrolleres), benyttes to filer som etableres i applikasjonen for uttak av turer fra NTM; *Feilliste* og *Kontrollnettverk*. For å opprette filene *Feilliste* og *Kontrollnettverk* må boks 1 og 2 (markert i illustrasjonen under) av applikasjonen kjøres.

Under er en oversikt over hvilke filer som benyttes for å kontrollere og justere nettverksfilen for det ønskete modellområdet:



(A) *RTM-nettverk*: Den samme som *Nettverksfil i RTM.* Nettverksfilen som kontrolleres og justeres og brukes til å koble RTM-nettverket mot NTM-nettverket.

(B) *Feilliste*: En oversikt med eksternsoner som ikke lot seg koble til NTM på grunn av for stor avstand mellom eksternsonen og NTM-lekene. Alle eksternsoner som er listet opp må kontrolleres.

(C) *Kontrollnettverk*: Dette kontrollnettverket brukes til å kvalitetssikre koblingen mellom de to modellsystemene. Lenker i NTM med en eksternsone fra RTM vises med rød farge og uthevet bredde.

Eksternsoner i RTM kobles til NTM-nettverket ved å finne nærmeste node til eksternsonens sonetilknytning. Den NTM-lenken som sammenfaller best med eksternsonetilknytningen, blir automatisk valgt. I en del tilfeller er RTM-nettverket mer detaljert enn NTM-nettverket. Da må eksternsonene som skal kobles flyttes manuelt før uttak av turer slik at de fremstår som det naturlige valget. Dette gjøres ved å justere nettverksfilen i CUBE, se også beskrivelse videre i delkapittelet.

Et tips for å gjøre kontrollen enklere er å åpne RTM-nettverket og kontrollnettverket samtidig og synkronisere visningen (se beskrivelse av synkronisering av nettverk i kapittel 6.4.2). På denne måten kan kontrollen og justeringen gjøres enklere og mer

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

oversiktlig. Under til venstre vises RTM-nettverket med eksternsonenummer og til høyre vises hvordan eksternsonene er koblet i kontrollnettverket.



Eksempelet over viser tre eksternsoner som er koblet (rød farge med uthevet bredde i kontrollnettverket). En av eksternsonene er ikke koblet (sone 92250777) og RTMnettverket må derfor justeres. I visningen for RTM-nettverket vises også NTMlenkene i bakgrunnen (blå lenker med grå noder). Justeringen i RTM-nettverket gjøres ved å flytte eksternsonetilknytningen, ved å klikke på noden og deretter dra den til ny plassering, slik at den sammenfaller med NTM-nettverket:



Eksternsoner i RTM som ikke er representert med lenke i NTM, for eksempel kommunale veier, må slettes fra utskjæringsnettverket for å unngå at eksternsonen kobles til en NTM-lenke som allerede er koblet til en annen eksternsone. Dette gjøres ved å markere sonetilknytningen og trykke *Delete*-knappen på tastaturet.

Den andre beregningsgruppen av applikasjonen (Etablere subnett) bør kjøres på nytt etter at man har justert nettverksfilen. På den måten oppdateres kontrollnettverket for å kontrollere at eksternsonen er koblet til riktig NTM-lenke:



Etter at alle eksternsonene er kvalitetssikret, kan RTM-nettverksfilen lagres med nytt filnavn slik at den tas vare på til uttak av andre scenarioer. Så lenge det ikke er endringer i eksternsonene i RTM, kan samme nettverksfil benyttes for uttak av reiser fra NTM til RTM for flere scenarioer i samme modell. Dersom tiltak i modellen gir grunnlag for nye eksternsoner, Ved for eksempel kjøring av prognosesituasjon der ny vei krysser grensen til modellområdet, må nettverksfilen kontrolleres for å sikre at trafikken over den nye veien kommer med.

Når nettverksfilen er kontrollert, kan hele applikasjonen Uttak av turmatriser fra ntm6 til RTM kjøres.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

9.3.3 Matrise fra NGM

Når man etablerer en delområdemodell må man også produsere en ny godsmatrise med samme geografiske avgrensingen som delområdemodellen. Godsmatrisen kan etableres på flere måter:

- 1. Bearbeiding av den faste godsmatrisen fra regionmodellen som dekker hele delområdemodellen, jf. kapittel 10.6.
- 2. Hente ut matrise fra NGM.
- 3. Etablere matrise basert på annen tilgjengelig statistikk.

I dette delkapittelet beskrives applikasjon som produserer godsmatrise til RTM basert på resultater fra NGM. Applikasjonen heter *Lastebilmatrise til RTM* og er en del av modellsystemet for RTM.

Uttak av lastebilmatrisen foregår i tre steg. Først nettfordeles godsmatrisen på NGMnettverket, (nettverk hentet fra NGM som er lest inn i applikasjonen *Lastebilmatrise til RTM*). Deretter beregnes en delområdematrise med utgangspunkt i RTMnettverket for delområdemodellen. Til slutt fordeles delområdematrisen fra godsmodellsoner til grunnkretser i RTM-modellområdet. Fordelingen gjøres i to steg. Først tilordnes hver grunnkrets nærmeste godsmodellsone etter korteste avstand i nettverket. Deretter fordeles reisene fra godsmodellsone til disse grunnkretsene etter fordeling av arbeidsplasser i næringskategorien *Verksted og handel* (datafeltene A30VH-A34VH i sdat_4, jf. kapittel 4.3.4).

Brukergrensesnittet for applikasjonen er vist under:

	Valg av sti på disk		
A	Sti for midlertidige beregningsfiler		F:\52209029_Pilot_Scenarioer\Regmod_v4.4.1\Temp
1	Lastebilmatrise fra nasjonal godsmodell		
В	Basisnettverk fra godsmodellen		F:\52209029_Pilot_Scenarioer\Regmod_v4.4.1\Inndata\Godsnettverk\basis2018_nettverk.NET
С	RTM-nett for utskjæring av godsmodellnett		F:\52209029_Pilot_Scenarioer\Regmod_v4.4.1\Resultat\DOMH\2020\Region\Nettverk_Region.NET
D	Lastebilmatrise fra godsmodellen (Vehicle_[scenario].mat)		
Ē	Skaleringsfaktor for resultatmatrise		1
G	Godsmatrise RTM		F:\52209029_Pilot_Scenarioer\Regmod_v4.4.1\APPLIKASJONER\LASTEBILMATRISE\-
	Etterspørselsmodell		
	Sonedatafiler		
G	Sonedata arbeidsplasser	F:\5220	9029_Pilot_Scenarioer\Regmod_v4.4.1\Eksempelfiler\Sonedata\sdat_4_arb_d2020_g2020_byttetut_5001.dbf

(A) Her legges det sti til en midlertidig mappe, (Temp-mappen).

(B) Her leses basisnettverk fra NGM inn. Basisnettverket finnes under hver scenariomappe under resultatmappen i NGM. Filen heter {*Scenario*}_nettverk.NET.

(C) Her leses RTM-nettverket for delområdemodellen inn. Nettverket finnes under resultatmappen i RTM, under *nettverk*. Det er viktig at terminalene i NGM-nettverket også er med i RTM-nettverket. For å etablere nettverksfilen, se kapittel 9.2.3, under *Etablering av nettverksfil som definerer delområdemodellen*.

(D) Lastebilmatrise fra godsmodellen finnes under hver scenariomappe under resultatmappen i NGM. Filen heter *Vehicle_{Scenario}.MAT*.

(E) Skaleringsfaktor benyttes for å justere antall turer i matrisen. Faktorene gir anledning til å justere lastebilmengdene. En faktor lik 1 betyr at antall reiser i lastebilmatriser fra NGM ikke blir justert. Verdien på faktorer må vurderes spesifikt for hver delområdemodell.

(F) Her legges inn sti på hvor den nye lastebilmatrisen skal lagres.

(G) På neste siden i brukergrensesnitt for applikasjon leses sonedatafilen for arbeidsplasser (fra RTM) inn. Denne benyttes til å fordele reisene til hver grunnkrets.

2	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger 8. Uttak av beregningsresultater		9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Kalibrering og validering

10.1	Hvorfor kalibrere?	133
10.2	Forskjell på kalibrering og validering	133
10.3	Kalibreringsgrep	133
10.4	Kalibrering av rammetall for antall turer og biltilgang	134
10.4	4.1 Kalibreringsmål (target)	135
10.4	4.1 Applikasjon for autokalibrering av Tramod-by	136
10.5	Kalibrering av nettverksmodellen	136
10.6	Kalibrering av tilleggsmatriser	137
10.6	6.1 Kalibrering av faste turmatriser	137
10.6	6.1 Kalibrering av skolemodellen	137
10.7	Validering	137
10.7	7.1 Sammenligning mot RVU	137
10.7	7.2 Sammenligning mot tellinger	137
10.7	7.3 Kollektivtransport	138
10.7	7.4 Applikasjonen ValiDOM	139

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
(+)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

For å sørge for at modellene stemmer så godt som mulig overens med observert transport, valideres og kalibreres modellene mot tilgjengelige observerte data. Hvor godt modellen gjengir transportetterspørselen for dagens situasjon (som er det tidspunktet vi har observerte data for) sier noe om hvor vi eventuelt kan forvente avvik også i fremtidig situasjon (gitt de rammebetingelsene som er satt i modellen). Dette kapittelet gir en beskrivelse av hvilke muligheter for validering og kalibrering man har for modellene.

10.1 Hvorfor kalibrere?

Kalibrering er en betegnelse på en prosess der man tilstreber å få transportmodellen, med inndata som beskriver en gitt situasjon, til å produsere resultater som stemmer overens med observerte data fra den samme situasjonen.

Selv om transportmodellen i stor grad brukes for å beregne effekter av transporttiltak i fremtidige år, der det ikke foreligger empiriske data å sammenligne mot, er det likevel viktig kalibrere modellen slik at den best mulig stemmer overens med empiriske data fra dagens situasjon (eller tidligere situasjon). Modellen har liten troverdighet når det gjelder å kunne beregne effekter for en fremtidig situasjon dersom den ikke evner å gjenskape empiriske data på en tilfredsstillende måte.

10.2 Forskjell på kalibrering og validering

Det skilles vanligvis mellom to begreper i forbindelse med kalibrering: *kalibrering* og *validering*.

- Kalibrering er en prosess der man sammenligner modellresultater mot empiriske data, og bruker tilgjengelige kalibreringsgrep for å oppnå samsvar mellom de to.
- Validering er en prosess der man sammenlignet modellresultater mot empiriske data, uten å gjøre justeringer i modellen.

Felles for de to er sammenligning av modellresultater mot empiriske data. Forskjellen mellom de to begrepene er at man ved kalibrering aktivt gjør endringer i modellen for å redusere forskjellene, mens en validering omfatter å dokumentere eventuelle avvik.

Som hovedregel bør validering gjøres mot andre data enn de som er benyttet til kalibrering. Bakgrunnen for dette er at formålet med valideringen er å dokumentere hvorvidt det gjennomførte kalibreringsgrepet har hatt ønsket effekt.

10.3 Kalibreringsgrep

For å gjennomføre kalibrering finnes det et utvalg tilgjengelige kalibreringsgrep. Disse kan deles inn i tre hovedkategorier, som omfatter ulike deler av modellsystemet:

- Kalibrering av etterspørselsmodellen Tramod-by
- Kalibrering av nettverksmodellen
- Kalibrering av tilleggsmatriser

Siden de ulike delene av modellsystemet påvirker hverandre, som beskrevet i kapittel 3, vil kalibrering av én del kunne påvirke kalibreringsarbeid som er gjort i en annen del. En oversikt over mulige kalibreringsgrepene er vist i tabell 10-1. Av disse er kalibrering av *rammetall for reiser* og *rammetall for biltilgang* de viktigste.

Tabell 10-1: Oversikt over tilgjengelige kalibreringsgrep.

	0, 0	0 0 0 1
Kalibreringsgrep		Beskrivelse
Kalibrering av etterspørsels-	Rammetall for reiser	Se kapittel 10.4.
modellen Tramod-by	Rammetall for biltilgang	Se kapittel 10.4.
	Biltilgang, geografisk	Rammetall for biltilgang gjelder for hele modellområdet. Geografisk kalibrering av biltilgang gjør det mulig å kalibrere biltilgangen på grunnkretsnivå. Denne kan brukes for å oppnå bedre samsvar med lokale forskjeller i biltilgang internt i et modellområde.
	Førerkortinnehav, geografisk	Kalibrering av førerkortinnehav blant bosatte på grunnkretsnivå. Kan brukes for å få bedre samsvar med lokale variasjoner i bilbruk internt i et modellområde.
	Antall biler, geografisk	Kalibrering av antall biler som tilhører bosatte på grunnkretsnivå. Kan brukes for å få bedre samsvar med lokale variasjoner i bilbruk internt i et modellområde.
	Periodekort- innehav	Kalibrering av innhav av periodekort for kollektivtrafikk blant bosatte i modellområdet. Kalibreringen er global, og det er ulike kalibreringsfaktorer for arbeidsreiser og øvrige reisehensikter.
	Reisemønster for arbeidsreiser	Kalibrering av destinasjonsvalg for arbeidsreiser. Dette kan gjøres på grunnkretsnivå, men ofte brukes grovere oppløsning avhengig av tilgjengelige empiriske data. SSB sin tabell 03321 er en ofte benyttet kilde for denne kalibreringen.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

	Arbeidsreiser per arbeidsplass	Kalibrering av antall arbeidsreiser per arbeidsplass. Først regnes det ut et globalt tall for antall arbeidsreiser per arbeidsplass basert på beregnet totalt antall arbeidsreiser og antall arbeidsplasser i sonedata. Deretter gjøres kalibrering ved at antall arbeidsreiser som attraheres til arbeidsplasser i en grunnkrets ikke får avvike med mer enn en gitt prosent fra det globale tallet. Kalibreringen glatter ut store variasjoner i turattrahering per arbeidsplass internt i modellområdet.
	Reiselengde	Kalibrering av avstandsfordelingen på reiser produsert av etterspørselsmodellen.
	Leg 2- begrensning	En svakhet ved modellsystemet er at beregning av første og andre destinasjon i en reisekjede (leg-reise) i utgangspunktet skjer uavhengig av hverandre. Dette kan medføre at modellen beregner mange lange leg 2-reiser. For å redusere andelen lange leg 2-reiser, kan andelen reisekjeder som er innom mer enn to kommuner i modellområder kalibreres.
	Reisefrekvens, geografisk	Kalibrering av geografisk variasjon i turfrekvens (reiser per bosatt per normalvirkedøgn) på grunnkretsnivå.
	Kollektivandel, geografisk	Kalibrering av geografisk variasjon i kollektivandel på reiser utført av bosatte på grunnkretsnivå.
	Timeandeler	Kalibrering av timeandeler for kombinasjoner av reisemiddel og -hensikter.
Nettverks– kalibrering	Omfatter ulike just	eringer i nettverket. Se kapittel 10.5.
Kalibrering av tilleggsmatriser	Omfatter ulike just kapittel 10.6.	ering i de faste matrisene og kalibrering av skolemodellen. Se

10.4 Kalibrering av rammetall for antall turer og biltilgang

Rammetall for reiser

Rammetall for reiser er det totale antallet reiser beregnet av etterspørselsmodellen Tramod-by i modellens kjerneområde. Rammetallene er fordelt på tre dimensjoner:

- Reisemiddel: Bilfører, bilpassasjer, kollektivtransport, sykling og gåing.
- Reisehensikt: Arbeidsreiser, tjenestereiser, fritidsreiser, hente-/leverereiser, private reiser og arbeidsplassbaserte reiser.
- Reisetype: Reise med én destinasjon eller turkjede.

Modellen produserer ett sett med rammetall for hver tidsperiode. Summen av rammetallene for alle tidsperiodene blir antall reiser per normalvirkedøgn (NVDT).

Tabell 10-2 viser eksempel på rammetall fra etterspørselsmodellen. Rammetallene er fordelt på tre turtyper: *tur-retur-reiser*, som er henholdsvis reiser med én destinasjon, *Leg1-reiser* (første del av en reisekjede med to destinasjoner) og *Leg2-reiser* (andre del av en reisekjede med to destinasjoner). Det totale antallet leg1- og leg2-reiser vil alltid være det samme, men fordelingen av reiser på hensikt og reisemiddel kan variere. Antall returreisen tilbake til utgangspunktet for rene tur-retur-reiser, og siste del (leg3) av en reisekjede med to destinasjoner er ikke med i rammetallene, da disse er implisitt gitt av tur-retur og leg2. Se beskrivelse av *Leg-reiser* i kapittel 14.

Tabell 10-2: Eksempel på rammetall fra etterspørselsmodellen Tramod-by.

Tur-retur	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv- transport	Sykling	Gåing	Totalt
Arbeid	144510	11009	184472	22363	33831	396184
Tjeneste	9075	2159	14874	0	1	26109
Fritid	35392	25052	36696	9509	101547	208195
Hente/levere	84236	1627	2755	1550	8640	98809
Privat	145874	27439	29174	8027	72546	283062
Arbeidsplassbasert	13808	2992	20641	1431	16372	55244
Totalt	432896	70279	288611	42881	232937	1067604
Leg1	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv- transport	Sykling	Gåing	Totalt
Arbeid	107437	5092	32514	18380	23258	186681
Tjeneste	6072	1445	9980	0	1	17497
Fritid	16443	11643	16955	4403	47010	96455
Hente/levere	81754	1580	2710	1503	8376	95923
Privat	155466	29203	31902	8887	78219	303676
Arbeidsplassbasert	0	0	0	0	0	0
Totalt	367171	48963	94061	33173	156864	700232
Leg2	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv- transport	Sykling	Gåing	Totalt
Arbeid	38743	4552	7493	2373	14203	67364
Tjeneste	74574	5954	28545	10845	18929	138848
Fritid	74889	15987	24015	7519	56664	179075
Hente/levere	65981	7106	10817	4020	21090	109015
Privat	112968	15367	23188	8413	45995	205931
Arbeidsplassbasert	0	0	0	0	0	0
Totalt	367154	48967	94059	33171	156881	700232

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Det er kun summen av utreisene (fordelt på reisemiddel og reisehensikt) på rene turretur-reiser, leg1- og leg2-reiser som inngår i rammetallskalibreringen (markert med gult i tabell 10-2).

Til forskjell fra rammetallresultatene som er oppgitt i kapitel 8.2, er rammetallene som er omtalt her, og som det gjøres kalibrering av, kun de korte turene (under 70 kilometer) som beregnes i etterspørselsmodellen.

Rammetall for biltilgang

Rammetall for biltilgang er andeler for hvordan befolkningen over 13 år fordeler seg på fem kategorier for førerkortinnehav og biltilgang:

- GBTF: Har førerkort, og har færre biler enn førerkort i husholdningen.
- FBTF: Har førerkort, og har like mange biler som førerkort i husholdningen.
- DBTF: Har førerkort, og har ikke bil i husholdningen.
- FBTP: Har ikke førerkort, og har bil i husholdningen.
- DBTP: Har ikke førerkort, og har ikke bil i husholdningen.

10.4.1 Kalibreringsmål (target)

Et *kalibreringsmål* er det resultatet man tilstreber at modellen skal produsere etter at kalibreringen er gjennomført. Dette kalles ofte også *target*.

Kalibreringsmål for rammetall for antall reiser

Antall reiser kalibreres med utgangspunkt i data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU). Data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen kan imidlertid ikke brukes direkte, da datagrunnlaget må tilpasses for å samsvare med de turene som produseres av transportmodellen. Dette gjelder blant annet:

- Transportmodellen beregner ikke reiser for alle reisemidler og reisehensikter som er med i RVU.
- Transportmodellen beregner kun normalvirkedøgn.
- Transportmodellen beregner i utgangspunktet ikke hjemreiser tilbake til bosted (disse avledes av øvrige reiser, jf. beskrivelse over).

Med unntak av et datagrunnlag basert på RVU 2018/19 er det ikke laget transportmodelltilpassede rammetall fra RVU etter RVU 2013/14, som er det grunnlaget etterspørselsmodellen er estimert på.

En utfordring med å benytte nyere reisevaneundersøkelser til produksjon av kalibreringsmål for rammetall, er at datainnsamlingsmetoden er endret siden gjennomføringen av RVU 2013/14. Tidligere var telefonintervjuer grunnlaget for de innsamlede dataene, mens det i nyere RVU-er benyttes et nettbasert skjema som respondentene selv fyller ut. Dette har medført at resultatene fra RVU2013/14 og nyere RVU-er ikke er direkte sammenlignbare.

En viktig forskjell mellom RVU 2013/14 og RVU 2018/19, er at det i 2013/14-materialet ble gjort et omfattende arbeid med å oversette reisehensikt til tjenestereiser i tilfeller der det var feilrapportert som arbeidsreiser eller annen reisehensikt. I tillegg har endret metode for innsamling av reisedataene gitt betydelige forskjeller i antall reiser. I RVU 2018/19 har man fanget opp flere som ikke reiste, og det har vært en underrapportering av korte reiser, noe som har medført færre og gjennomsnittlig lengre reiser i RVU 2018/19 sammenlignet med RVU 2013/14. jf. (Statens vegvesen, 2024)..

For å unngå inkonsistens mellom RVU2013/14, som etterspørselsmodellen er estimert på, er det vanlig å etablere kalibreringsmål for nyere år manuelt med utgangspunkt i kalibreringsmålet basert på nyere RVU. Eksempel på metode er:

- Antall turer skaleres proporsjonalt med veksten i antall bosatte i modellens sonedata fra 2013/14 til det aktuelle året. Her kan man differensiere på reisehensikt, og forutsette at antallet arbeidsreiser og tjenestereiser vokser i takt med befolkningen i arbeidsfør alder (20–65 år), mens de øvrige reisehensiktene vokser i takt med den delen av befolkningen som kan forventes å gjennomføre egne reiser (13–80 år). Nivået på antall turer kan også være aktuelt å tilpasse basert på trafikkutvikling man finner i trafikktellinger.
- Basert på endring i reisemiddelfordeling fra RVU2013/14 til en nyere RVU, eller andre kilder, flyttes turer mellom reisemidlene, men uten at totalen endres.
- En mulig fremgangsmåte kan også være å ta utgangspunkt i rammetall fra en ferdig kalibrert modellberegning med en ny dagens situasjon. Deretter tilpasse reisemiddelfordelingene per reisehensikt i tråd med reisemiddelfordelinger i RVU 2018/19. Da er det samtidig viktig å vurdere om endringene fra RVU 2013/14 til RVU 2018/19 virker rimelige, gitt det man vet om endringer i transporttilbud, arealbruk og utvikling i observert trafikk i modellområdet.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Kalibreringsmål for rammetall for biltilgang

Når det gjelder kalibreringsmål for rammetall for biltilgang ser det ut til at andelene fra RVU 2018/19 kan benyttes direkte. Det er ikke avdekket forskjeller i metode og rapportering som tilsier at tallene for tilgang til bil bør jobbes ekstra med, men man bør som alltid vurdere detaljene for modellområdet som skal kalibreres.

10.4.2 Applikasjon for autokalibrering av Tramod-by

For å gjennomføre en kalibrering av rammetall basert på en target-fil, kan man bruke applikasjonen *Autokalibrering Tramod-by*. Applikasjonen følger automatisk med når man laster ned RTM. Figuren under viser brukergrensesnittet for applikasjonen.

Autokalibrering av Tramod-by. Kan ikke kjøres med IP	
Kalibrering	
Rammetall	
C Arbeidsplassdestinasjoner	
Antall iterasjoner	10
Ny parameterfil	
Beskrivelse av ny parameterfil	
Rammetallskalibrering med manuelt tilpasset inndata	
Kalibreringsmål rammetall (Tusen turer)	
Kalibreringsmål segmenteringsmodell (Prosent)	

Figur 10-1. Brukergrensesnitt for applikasjonen Autokalibrering Tramod-by.

(A) Opsjon for *Rammetall* velges for å gjennomføre rammetallskalibreringen.

(B) *Antall iterasjoner*: Antall iterasjoner rammetallskalibreringen gjennomføres for. Hvis reisemiddelfordelingen etter iterasjonene ikke har gitt tilfredsstillende konvergens kan applikasjonen kjøres på nytt med flere iterasjoner. Applikasjonen vil da fortsette fra det punktet forrige kjøring stoppet.

(C) *Ny parameterfil*: Sti og navn til den nye parameterfilen. I feltet under legges det til en beskrivelse av parameterfilen. Denne parameterfilen vil inneholde de nye konstantene, og de gamle verdiene som blir erstattet blir flyttet til historikk i parameterfilen.

(D) Under *Kalibreringsmål rammetall* legger man target-filen for antall reiser og under *Kalibreringsmål segmenteringsmodell* legger man target-fil for biltilgang.

Etter at rammetallskalibreringen er gjennomført kjøres modellen på nytt med den nye parameterfilen (json-fil) og kontrolleres for om kalibreringen har hatt de ønskede effektene.

10.5 Kalibrering av nettverksmodellen

Kalibrering av nettverksmodellen innebærer å justere nettverket for å oppnå bedre samsvar mot empiriske data. Dette kan tjene to formål:

- Hvis man er trygg på at etterspørselen som beregnes av etterspørselsmodellen stemmer, kan nettverkskalibrering brukes for å få trafikkmengder til å stemme overens med empiri på lenke-/linjenivå. For eksempel for å sørge for at rutevalget med bil mellom flere konkurrerende ruter blir rett.
- 2) Kalibrering av nettverksmodellen kan brukes for å justere grunnlaget for beregning av LoS-data (reisekostnader) til etterspørselsmodellen.

Et utvalg tilgjengelige kalibreringsgrep er nevnt under:

- Anslått fart. I noen tilfeller kan modellert fart avvike fra reell fart. Det er for eksempel vanlig at modellen overvurderer hastighet på veier med dårlig standard. I slike tilfeller kan man justere ned farten på hver lenke. Man skiller på fart for henholdsvis lette og tunge kjøretøy, se også kapittel 5.4.2.
- Plassering av sonetilknytninger. Alle reiser til og fra en grunnkrets i modellen vil reise via en sonetilknytning (lenke som forbinder veinettet med sonen). Plasseringen av sonetilknytninger kan gi uheldige utslag for den lokale trafikken. I slike tilfeller kan man flytte tilkoblingspunktet (sonesentroiden) eller legge til flere sonetilknytninger for den samme sonesentroiden slik at trafikken fordeles på en mer hensiktsmessig måte i modellen, se også kapittel 5.4.4).
- Stengte veier. I enkelte tilfeller kan det som ligger i modellen avvike fra virkeligheten ved at veiforbindelser i modellen i virkeligheten er stengt for gjennomkjøring. I slike tilfeller kan man endre på lenketype eller slette en veilenke i nettverket.

Justeringer i nettverket gjennomføres fortrinnsvis ved bruk av TNExt. I noen tilfeller, når justeringene er veldig små og man ikke ønsker å inkludere disse i TNExtdatabasen for senere bruk, kan justeringene gjøres direkte i CUBE-eksporten. Man vil da unngå å måtte gjennomføre en ny eksport fra TNExt.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

10.6 Kalibrering av tilleggsmatriser

10.6.1 Kalibrering av faste turmatriser

Avhengig av hvilke empiriske data man bruker som sammenligningsgrunnlag, vil modellresultatene kunne bestå av en kombinasjon av reiser fra etterspørselsmodellen Tramod-by og reiser fra de faste turmatrisene. Et eksempel på dette er biltrafikktellinger fra tellepunkter, der biler som passerer tellepunktene omfatter alle type reiser, herunder korte reiser, lange reiser eller tunge kjøretøy. I slike tilfeller bør det empiriske sammenligningsgrunnlaget disaggregeres så mye som mulig for å ha best mulig kontroll på hva man sammenligner mot.

En oversikt over tilgjengelige kalibreringsgrep for faste turmatriser er vist i tabell 10-3.

Tabell 10-3: Oversikt over tilgjengelige kalibreringsgrep for faste turmatriser.

Kalibreringsgrep	Beskrivelse
Nivåjustering	Multiplisere den faste turmatrisen med en global faktor.
Justering på sonerelasjoner	Multiplisere den faste turmatrisen med faktorer som er spesifikke for utvalgte sone- eller storsonerelasjoner.
Kjøre annen modell	For faste matriser som er produsert i en annen transportmodell, kan man kalibrere den andre modellen på nytt og produsere nye matriser. (for eksempel NTM eller NGM).
Matrisebalansering	Iterativ matematisk metode for å justere en turmatrise slik at den stemmer bedre overens med empiriske data.

10.6.2 Kalibrering av skolemodellen

Kalibrering av skolemodellen innebærer automatisk kalibrering av reisemiddelfordeling for modellene for skolereiser. Dette omfatter modellene for grunnskole (herunder barne- og ungdomsskole), videregående skole og høyskole/universitet.

I tillegg er det mulig å justere på oppmøtefrekvensen for normale virkedøgn for de ulike skolemodellene. Oppmøtefrekvensen skal hensynta sykdom, annet skolefravær og fridager. For modellene for høyskole/universitet skal oppmøtefrekvensen i tillegg ivareta forelesningshyppighet.

10.7 Validering

10.7.1 Sammenligning mot RVU

Ved sammenligning av transportmodellresultater mot data fra reisevaneundersøkelsen, er det viktig at det er gjort en filtrering av dataene fra RVU slik at de representerer det samme utvalget som modellen beregner.

Rådata fra RVU, det vil si data på respondentnivå, er ikke fritt tilgjengelig. Tilgang til disse må avklares før bruk. Applikasjonen ValiDOM (se kapittel 10.7.4) inneholder imidlertid et nasjonalt datasett med RVU-data på kommunenivå for sammenligning mot modellresultater.

10.7.2 Sammenligning mot tellinger

Validering av modellresultater mot biltrafikktellinger kan gjøres på to detaljeringsnivåer:

1) Validering mot enkelttellepunkter

Nettfordelt trafikkmengde for en lenke i transportmodellen sammenlignes med registrert trafikkmengde fra tellepunkt på lenken.

2) Validering mot tette tellesnitt

Et tett tellesnitt er en gruppe av tellepunkter som til sammen dekker alle reiser som gjøres mellom to adskilte områder i modellen. Det vil si at for å reise fra en grunnkrets på den ene siden av tellesnittet til en grunnkrets på den andre siden, er den reisende nødt til å passere ett av tellepunktene i snittet. Trafikkmengde i tellesnitt sammenlignes som regel aggregert for hele snittet.

Fordelen ved å sammenligne trafikktellinger over enkelttellepunkter er at man får et høyt detaljeringsnivå, samt en bedre tilgang til empiriske data. Ulempen med denne metoden er at det er to usikkerhetsmomenter å ta hensyn til: (1) usikkerhet knyttet til om etterspørselen beregnet av etterspørselsmodellen er riktig og (2) usikkerhet knyttet til om reiseetterspørselen er fordelt riktig i nettverket.

Ved å sammenligne modellresultater mot empiri for tette tellesnitt, elimineres usikkerhet, jf. punkt 2) over. Man kan dermed være sikrere på at eventuelle avvik mellom modellresultat og empiri skyldes resultatene fra etterspørselsmodellen. Den største ulempen ved denne metoden er at tilgjengeligheten til empiriske data er

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

betydelig mindre. Biltrafikktellinger fra bomringer er imidlertid ofte en god kilde til data for tette snitt.



Data fra trafikktellinger til Statens Vegvesen ligger her: https://trafikkdata.no

Det er viktig at datagrunnlaget som brukes for validering er sammenligningsbart med modellresultater, for eksempel om man sammenligner ÅDT eller NVDT. (Se også beskrivelse av *ÅDT* og *NVDT* i kapittel 14.)

Det anbefales å validere tunge kjøretøy og øvrig trafikk separat. Dersom det er store avvik i antall tunge kjøretøy, vil det kanskje være behov for å justere selve godsmatrisen eller reisekostnadene for gods (bom, hastighet). Dette krever ytterligere kalibrering.

Se også kapittel 8.4.2 for beskrivelse av hvordan man henter ut beregnede trafikkdata fra transportmodellen som grunnlag for validering.

10.7.3 Kollektivtransport

Det anbefales å validere etterspørselen etter kollektivtransport og fordelingen mellom driftsarter og linjer. Mulige fremgangsmåter for å validere kollektivtransport vil variere avhengig av hvilk data som er tilgjengelig. Listen under viser de vanligste dataene som man kan få tilgang til fra kollektivselskaper, operatører eller myndigheter:

- på- og avstigende per holdeplass
- på- og avstigende per linje
- på- og avstigende per driftsart
- antall ombord per strekning

Datasettene gjelder gjerne per avgang, per dag eller på årlig basis. Dette innebærer at det krever en del bearbeiding for å tilrettelegge disse dataene slik at de blir sammenlignbare med modellresultater. I modellen kan man finne trafikkgrunnlag for validering på forskjellige steder:

Påstigninger per linje kan finnes i kollektivmodulen under applikasjonen Nytte og kostnader, jf. kapittel 12.2.2. Det anbefales å kode et eget operatørnummer for hver linje som man ønsker å se resultater fra, jf. kapittel 5.8.

Collektiv-d	latasett nr 1 : Kolle	ktivNode - KollektivLenke		Ruteuty	alg	lle C) Med feil	O Med ad	varsel	
	Nr	Navn	Mode	Operator	Direction	Туре	ServiceType	Freq.	Freq.Rush	Defensels
	191510247	Bergen-Førde-Stryn-Trondheim	1	999	1	1	1	360	1	Definer rute
	191565885	Bergen-Førde-Stryn-Trondheim	1	999	1	1	1	360	1	Oppdater rute
	191566105	Trondheim-Stryn-Førde-Bergen	1	999	1	1	1	720	7	i valote tiltal
	200043182	641_Sentrum	2	999	1	1	1	120		valgto unta
	200105235	0558	2	999	1	1	1	180		Zoom til rute
	200132460	1-11	2	999	1	1	1	999		Vis noder
	200133138	0-10	2	999	1	1	1	999		Kopierrute
	200141628	0558	2	999	1	1	1	180		Rupiel Tute
	200149179	1-6	2	999	1	1	1	30		Slå sammen
	200159452	0025	2	999	1	1	1	5		Korriger Entur d
	200179054	0025	2	999	1	1	1	5		El al haldaslas
	200186522	1-2	2	999	1	1	1	999		Fiytt holdeplas
<			-						~ ~	

Figur 10-2. Kollektivruter i TNExt. Kolonne markert i rosa er hvor man kode operatørnummer.

- Påstigninger per holdeplass kan hentes ut av modellen, men dette krever en del bearbeiding. Filene finnes i resultatmappen, under nettutlegging, og har benevning *PTonoff*. Det er en fil per tidsperiode. På grunn av krevende bearbeiding anbefales det å benytte ValiDOM for å ta ut antall påstigninger per holdeplass, jf. kapittel 10.7.4.
- Antall passasjerer om bord per strekning finner man i resultatnettverket, jf. kapittel 8.3.2.

Fordi modellen beregner etterspørsel mellom grunnkretser, kan fordelingen av kollektivpassasjerer mellom holdeplasser og stasjoner som ligger tett på hverandre, gi avvik mellom beregnet og observert fordeling av antall kollektivpassasjerer. Det anbefales derfor ikke å validere kollektivreiser på et for detaljert nivå, men i stedet gjennomføre validering for antall påstigninger per linje eller område. Fordeling mellom linjer som kjører parallelt kan også avvike i modellen. Det kan derfor være hensiktsmessig å gruppere resultater fra flere linjer ved validering.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

10.7.4 Applikasjonen ValiDOM

For å forenkle arbeidet med validering av transportmodellen er det opprettet en egen CUBE-applikasjon som heter ValiDOM. Dette er en tilleggsapplikasjon til RTM, som kan kjøres etter en modellberegning. ValiDOM henter ut modellresultater og sammenstiller disse i et regneark sammen med empiriske data.

Fordelene med å bruke ValiDOM:

- Arbeidet med å hente ut modellresultater til validering av modellen blir betydelig forenklet sammenlignet med å gjøre dette manuelt. ValiDOM baserer seg på resultatutskrifter som produseres av modellen.
- Brukeren kan forsikre seg om at resultatuttak og -bearbeiding gjøres på metodisk rett måte.
- Fordi ValiDOM setter opp en sammenligning av modellresultater og empiri automatisk i regneark, vil brukeren spare betydelige ressurser fremfor å gjøre dette manuelt for hver enkelt beregning.

ValiDOM er satt opp til å hente ut og sammenstille modellresultater innenfor følgende tema:

- Rammetall for antall reiser
- Rammetall for biltilgang
- Turproduksjon
- Pendlingsmønster
- Reiselengder
- Kjøretider
- ▶ Biltrafikktellinger
- ► Kollektivtrafikktellinger
- Jernbanetellinger

Detaljert informasjon om nedlasting, installasjon og bruk av applikasjonen ValiDOM finnes på eRoom: <u>https://www.vegvesen.no/e-room/2/eRoom/NTP/NTP-</u> <u>Transportanalyse/0_74f2</u>



Etablering av fremtidige situasjoner

141
141
141
142
143
143
143

()	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Tiltak er ofte nødvendig for å møte fremtidige behov innen transport, eller for å påvirke transportmønsteret i en bestemt retning. Hvilke tiltak som vil fungere i henhold til målene for tiltaket, vil avhenge av fremtidssituasjonen og hvilke rammevilkår som legges til grunn. I dette kapittelet gis det en beskrivelse av hvordan man går frem for å etablere fremtidige situasjoner (nullalternativer) som grunnlag for analyser av tiltak i CUBE RTM.

11.1 Fremtidige situasjoner

Fremtidig situasjon omtales gjerne som nullalternativ. *Nullalternativ* benyttes som sammenligningsgrunnlag når prissatte (herunder trafikale) og ikke prissatte effekter av tiltak skal analyseres. Nullalternativ er viktig for at ulike tiltak skal være sammenlignbare – både på tvers av alternativer, geografi og transportform. I forbindelse med modellberegninger benyttes ofte *Referanse* om nullalternativ.

Tradisjonelt er det gjennomført analyser av tiltak med utgangspunkt i én gitt fremtidig situasjon, (et bestemt nullalternativ), som i store trekk beskriver dagens situasjon, men med fremskrivinger av sentrale faktorer, (herunder for eksempel befolkning, økonomi og elbilandeler)²¹. I de senere årene har nullalternativet som benyttes i forbindelse med arbeid med Nasjonal transportplan (NTP) ofte vært gjeldene også for øvrige offentlige analyser og utredninger. Nullalternativet er spesifisert i såkalte retningslinjer til arbeidet med NTP.

I tillegg til nullalternativet, er det de siste årene gjennomført følsomhetsanalyser med alternative utviklingsbaner (knyttet til blant annet utvikling av andeler biler med ulike drivstofftyper (fossil, el og hydrogen) og tiltak for å nå nullvekstmål i enkelte byer.

i

Retningslinjene til gjeldene NTP kan finnes på Regjeringens offisielle side for Nasjonal transportplan, under *Dokumenter fra arbeidet med NTP* for gjeldene NTP: <u>https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-</u> <u>kommunikasjon/nasjonal-transportplan/id2475111/</u> Her finner man også beskrivelse av alternative referansebaner. Disse følsomhetsanalysene tar imidlertid ikke inn over seg at samfunnet og rammene i fremtidssituasjonen kan være svært forskjellig fra den som legges til grunn i analysene. Ved å ta utgangspunkt i ulike fremtidsbilder (scenarioer/nullalternativer), kan planleggere i større grad ivareta usikkerheten som er knyttet til fremtiden og tiltakenes robusthet i sine analyser, jf. beskrivelse i kapittel 3.5. Hvilke forutsetninger som til enhver tid skal legges til grunn er avhengig av analysebehov og hvilke data som er tilgjengelig. Noen analyser er mer strategiske og krever et langsiktig perspektiv, (for eksempel 2060), mens andre analyser kun krever at man ser noen år frem i tid (for eksempel 2030). Innenfor samme beregningsår kan det være relevant å analysere tiltak for flere fremtidsbilder fordi det er stor usikkerhet knyttet til hvordan transportbehov og verden rundt utvikler seg. Jo lenger frem i tid jo større usikkerhet er knyttet til analysene som gjennomføres.

11.2 Transporttilbud

Transporttilbudet legger viktige føringer for hvordan transport gjennomføres. Med transporttilbud tenker vi fortrinnsvis på transportnettverk²², kollektivtilbud og transportkostnader. Når man skal gjennomføre analyser for fremtidige situasjoner, er det derfor viktig at transporttilbudet justeres.

Transporttilbudet er kodet i TNExt og justeres slik at det gjenspeiler de fremtidige situasjonene som tiltakene skal analyseres i. Justeringene kan for eksempel omfatte å fjerne eksisterende eller legge til ny infrastruktur, endre kollektiv- eller fergetilbud eller justere direkte transportkostnader som bom- og fergetakst.

I den offentlige planleggingen legges gjerne retningslinje til NTP til grunn for nullalternativer, men dette er ikke alltid et krav. Hvordan nullalternativene defineres kan variere fra analyse til analyse. Det viktige er imidlertid å være bevisst hvilket beslutningsgrunnlag som er relevant for analysen. Dersom analysen skal sammenlignes med andre analyser, må de samme nullalternativene legges til grunn.

11.2.1 Transportnettverk

Transportnettverket for fremtidige situasjoner som følger retningslinjen til NTP, omtales som *Referansenettverk*. Dette transportnettverket skal beskrive en

²¹ Med dette menses forventet utvikling av dagens situasjon der man ikke legger inn tiltak utover allerede igangsatte tiltak eller tiltak som er gitt bevilgning.

²² Veinett, båt- og fergestrekninger og tog- og banenett.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

forsvarlig videreføring av dagens situasjon. I tillegg skal det inkludere vedtatte tiltak (bundne prosjekter) som er iverksatt eller som har fått bevilget midler, (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring, 2023).

11.2.2 Kollektivtilbud

Kollektivtilbudet i dagens situasjon er kodet med utgangspunkt i rutetabellene for de ulike kollektivoperatørene. Dette kollektivtilbudet benyttes ofte også som grunnlag for analyser i fremtidige situasjoner (som en del av nullalternativet). Det bør derfor gjøres en vurdering av om det i fremtidig situasjon skal legges til grunn strukturelle endringer av betydning for reiseetterspørselen. En slik endring kan for eksempel være endring i tilbudet for skinnegående trafikk²³, fergetilbud eller viktige endringer i tilbudet for båt- eller bussruter i analyseområdet. Det er imidlertid viktig å være bevisst på at fremtiden er usikker og at endringer i kollektivtilbudet kan være svært arbeidskrevende. Arbeidsomfanget bør derfor avveies mot hvor relevante endringene i kollektivtilbudet er for analysen.

11.2.3 Transportkostnader

Transportkostnadene omfatter blant annet direkte kostnader for bil, ferje og kollektivtransport:

- Bil: Bomsystemer kodes i TNExt, jf. kapittel 5.7.1. Bomtakst kan enten kodes i TNExt eller man kan justere bomtakstfilen i RTM dersom det kun omfatter takstendringer, (og ikke endringer i bomstasjonene), jf. kapittel 4.5.1.
- *Ferge*: Fergetakster kodes i TNExt, jf. kapittel 5.7.2.
- Kollektivtransport: Takster for kollektivtransport kodes i egne takstfiler, jf. kapittel 4.5.3.

Andre faktorer vil indirekte kunne påvirke transportkostnadene. Dette gjelder for eksempel elektrifisering av kjøretøyparken. En økning i elbilandelen vil kunne redusere kostnaden for å kjøre bil. Hvilke utviklingsbaner som legges til grunn for elektrifisering av kjøretøyparken vil derfor også påvirke den reelle kostnaden for bruk av bil. RTM beregner elbilandeler i fremtidig situasjon basert på beregningsåret og den valgte utviklingsbanen for kjøretøyparken, jf. kapittel 4.3.8.

²³ Jernbanedirektoretat utarbeider togtilbudet for fremtidige situasjoner (nullalternativ) i henhold til de samme retningslinjene til NTP som legges til grunn for transportnettverket.

11.3 Sonedata

Sonedata beskriver egenskaper ved sonene. Befolkning, arbeidsplasser og arealbruk har stor innvirkning på transportmønster og transportbehov. For fremtidige situasjoner er det derfor av betydning hvilke forutsetninger man legger til grunn. I dette delkapittelet beskrives de offisielle datakildene og fremskrivingene for sonedata for fremtidige situasjoner.

11.3.1 Befolkningsfremskrivinger

Statistisk sentralbyrå (SSB) publiserer hvert andre år et sett med befolkningsfremskrivinger for Norge. Befolkningsfremskrivingene er en kombinasjon av fire faktorer; *fruktbarhet, levealder, utvandring* og *innvandring*. Hver befolkningsfremskriving har en kode med fire bokstaver som beskriver en trendutvikling for disse fire faktorene, der *L* står for lav vekst, *M* for medium vekst og *H* for høy vekst. I tillegg benyttes koden *0* der det ikke er noen vekst fra dagens situasjon.

Listen under viser alle kombinasjoner som SSB publiserer.

Befolkningsfremskrivingen som benyttes i størst grad i planlegging i dag er Hovedalternativet (MMMM) med medium forventet vekst for alle de fire faktorene.

- Hovedalternativet (MMMM)
- Lav nasjonal vekst (LLML)
- Høy nasjonal vekst (HHMH)
- Lav nettoinnvandring (MMML)
- Høy nettoinnvandring (MMMH)
- Sterk aldring (LHML)
- Svak aldring (HLMH)
- ► Ingen nettoinnvandring (MMM0)
- Ingen flytting (MM00)

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Befolkningsendringen fremskrives på regionalt og nasjonalt²⁴ og er fordelt på alder og kjønn. Tramod-by krever imidlertid sonedata på grunnkretsnivå. Det er derfor utviklet en metode for fordeling av befolkningsendringen i kommuner på grunnkretser til bruk i Tramod-by. Normalt gjøres denne fordelingen på grunnkretser kun for alternativene MMMM, LLML og HHMH.

Fremskrivingene på grunnkretsnivå er tilgjengelig på eRoom for blant annet årene 2030, 2040, 2050 og 2060. Normalt legges befolkningsveksten i henhold til MMMMalternativet til grunn for beregninger og analyser. LLML og HHMH brukes i følsomhetsberegninger eller som del av scenarioanalyser.

Fordeling av fremskrivinger på grunnkretsnivå

Befolkningsveksten er fordelt på grunnkretser basert på fordeling i dagens situasjon, det vil si at lokale planer/konkrete utbyggingsplaner ikke er hensyntatt.

11.3.2 Arbeidsplassfremskrivinger

Transportmodellene er utformet slik at det er befolkningen som først og fremst har betydning for generering av reiser. Arbeidsplasser påvirker i mindre grad selve reiseomfanget og har i større grad betydning for reisemønsteret for de bosatte. Fordi det ikke foreligger offisielle fremskrivinger av arbeidsplasser gjøres det gjerne en flat skalering²⁵ av dagens arbeidsplasser i fremtidige situasjoner, basert på SSBs befolkningsfremskriving (vekstfaktor for bosatte i aldersgruppen 25–64 år som omfatter befolkning i arbeidsfør alder). Disse fremskrivingene tar ikke hensyn til lokale endringer i arbeidsplassfordeling eller store endringer i fordeling mellom næringskategorier, for eksempel flytting av en stor arbeidsplass (sykehus, universitet). Slike endringer bør justeres manuelt i Excel, jf. beskrivelse i kapittel 4.3.4.

Fremskrivinger for arbeidsplasser på grunnkretsnivå er tilgjengelig på eRoom for blant annet årene 2030, 2040, 2050 og 2060.

11.3.3 Øvrige sonedata

I tillegg til befolknings- og arbeidsplassfilene finnes det andre sonedatafiler. I mangel av data eller prognoser, benyttes vanligvis de sammen filene som for dagens situasjon for fremtidige situasjoner. I de tilfeller der disse sonedataene er relevante for analysen, kan det være hensiktsmessig å legge til grunn endringer i disse dataene. Et par eksempler på slike tilfeller er listet opp under:

- I analyser av prosjekter som medfører endringer i antall skoleplasser bør sdat_5 (skoleplasser) og sdat_8 (tilflyttete studenter) justeres.
- I analyser der arealbruk endres betydelig bør sonedatafil *sdat_6* (areal) justeres.
- Endringer i parkeringskostnader fra dagens situasjon, gjøres i sonedatafil sdat_7.

11.4 Turmatriser

Turmatriser som ikke beregnes i RTM, men som inkluderes i beregningene i RTM, bør også fremskrives til fremtidige situasjoner. Dette gjelder både turmatrisene for lange personreiser (NTM), godsmatrisen (tunge kjøretøy), buffermatriser, flyplassmatriser og Sverigematriser. Ulike metoder benyttes for å fremskrive disse matrisene:

- Lange personreiser: Beregnes i NTM- for fremtidige år. De samme forutsetningene som i RTM legges til grunn.
- Godsmatrise: Fremskrivingen av godstrafikken gjennomføres vanligvis basert på grunnprognosene for godstransport som etableres i forbindelse med NTParbeidet. Det er også mulig å gjennomføre beregninger i NGM, men da bør man også ha benyttet en godsmatrise fra NGM for dagens situasjon.
- Buffermatriser: Det anbefales å beregne nye buffermatriser for fremtidige situasjoner ved å kjøre hovedmodell og ta ut buffermatriser for de aktuelle årene. Alternativt kan man benytte grunnprognosene for persontransport som etableres for hver NTP.
- Flyplass- og Sverige-matriser: Vanligvis legges grunnprognosene til grunn for fremskriving av disse matrisene. Dette er faste matriser hvor reisemønster ikke endres som følge av tiltak i RTM. Se også *Faste turmatriser* i kapittel 14.

²⁵ Med flat skalering menes her lik justering for alle næringsgrupper.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

²⁴ SSB etablerer regionale befolkningsframskrivinger (på kommunenivå) frem til 2050, og deretter nasjonale befolkningsframskrivinger.
Nasjonale fremskrivinger for person- og godstransport For hver NTP utarbeides det fremskrivinger for innenlands transport ved bruk av persontransportmodellene RTM og NTM og den nasjonale godstransportmodellen NGM. Utover infrastrukturtiltak der det foreligger vedtak om bevilgning, forutsettes det ingen nye infrastrukturtiltak eller virkemidler for å påvirke transportetterspørselen. Resultatene presenteres vanligvis på nasjonalt nivå og fordelt på fylker, og de benyttes ofte for å fremskrive de faste turmatrisene som benyttes i RTM.

De siste fremskrivingene ble gjennomført i 2022 av TØI og Statens Vegvesen og finnes her:

- Fremskrivinger for persontransport til NTP 2025-2036 <u>https://www.toi.no/publikasjoner/framskrivinger-for-persontransport-til-ntp-2025-2036</u>
- Fremskrivinger for godstransport til NTP 2025-2036 <u>https://www.toi.no/publikasjoner/framskrivinger-for-godstransport-til-ntp-2025-2036</u>

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

12 Tilleggsmoduler

Tilleggsapplikasjoner	146
Nytte og kostnader	
2.1 Trafikantnyttemodul	147
2.2 Kollektivmodul	149
Statens vegvesen (EFFEKT)	
Bymiljøavtale	149
Eksport til Aimsun	151
5.1 Lage utklippsnett i RTM (områdedefinisjon)	152
5.2 Inndatafiler i matriseeksporten	154
5.3 Brukergrensesnitt for eksport til Aimsun	
5.4 Resultatkontroll, kalibrering og fremtidige situasjoner	
	Tilleggsapplikasjoner Nytte og kostnader 2.1 Trafikantnyttemodul 2.2 Kollektivmodul Statens vegvesen (EFFEKT) Bymiljøavtale Eksport til Aimsun 5.1 Lage utklippsnett i RTM (områdedefinisjon) 5.2 Inndatafiler i matriseeksporten 5.3 Brukergrensesnitt for eksport til Aimsun 5.4 Resultatkontroll, kalibrering og fremtidige situasjoner

5. Transporttilbud 6. CUBE 1. Hvordan bruke brukerveilederen? 2. Kontaktinformasjon 3. Litt om transportmodellsystemet 4. Beskrivelse av inndata (+)7. Modellberegninger 8. Uttak av beregningsresultater 9. Etablering av ny delområdemodell 10. Kalibrering og validering 11. Etablering av fremtidige situasjoner 12. Tilleggsmoduler 13. Bom og veiprising 14. Begreper Referanser Gi innspill på brukerveilederen De strategiske transportmodellene gir viktig input i beslutningsprosesser – både direkte og gjennom videre analyser. Resultatene fra CUBE RTM benyttes inn i viktige analyseverktøy. Noen av disse verktøyene er implementert som tilleggsapplikasjoner i CUBE RTM. I dette kapittelet presenteres noen av disse tilleggsapplikasjonene.

12.1 Tilleggsapplikasjoner

Tilleggsapplikasjoner som følger modellsystemet, finnes under applikasjonsvinduet i CUBE, jf. figur 12-1.

Tilleggsapplikasjonene omfatter blant annet verktøy for beregning av nytte, ulike resultatuttak, kalibrering av Tramod-by og uttak av filer som inngår i mer detaljerte trafikkanalyser.

Tabell 12-1 gir en kort beskrivelse av de ulike tilleggsapplikasjonene. Noen av applikasjonene er beskrevet i de tidligere kapitlene, mens andre er kort beskrevet her. Tilleggsapplikasjonene som beskrives i dette kapittelet omfatter applikasjonene *Nytte og kostnader, Statens Vegvesen (EFFEKT), Bymiljøavtale* og *Eksport til Aimsun.*

(P) 4	1
4 App ++	-
🗄 Nytte og kostnader	
🗄 Statens Vegvesen (EFFEKT)	
🗄 Uttak til SAGA	
⊕ Bymiljoa∨tale	
Energiberegning	
···· Transportarbeid	
🗄 Lastebilmatrise til RTM	
···· Autokalibrering Tramod-by	
Konvergenstest	
Tellinger fra Nortraf	
Eksport til Aimsun	
Resultat på storsoner	
Avstander i avtaleomraade	
Konvertering av sonenummer i faste matriser	
Nye sykkelturer	
Inndata filer-grunnkrets 2020	
Kollektivrutefeil	
Kalibrering av segmenteringsmodellen	
	_

Figur 12-1: Applikasjoner i CUBE RTM.

Applikasjon	Beskrivelse
Nytte og kostnader	Applikasjonen beregner trafikantnytte og kollektivkostnader, jf. kapittel 12.2
Statens Vegvesen (EFFEKT)	Applikasjonen lager en datafil med lenkedata (resultatdata) tilrettelagt for EFFEKT, jf. kapittel 12.3
Uttak til SAGA	SAGA er Jernbanedirektoratets regnearkbaserte nyttekostnads- analyseverktøy. Denne applikasjonen tilrettelegger summerte data fra transportmodellresultater for ulike transportmidler og reisehensikter (herunder antall turer, billettinntekter, transportarbeid, antall bytter, trafikantnytte og togproduksjon/rutekilometer).
	Beskrivelse av SAGA finnes her: https://www.jernbanedirektoratet.no/metoder-og- standarder/nyttekostnadsverktoyet-saga/
Bymiljoavtale	Applikasjonen beregner kjøretøy- og personkilometer for et avtaleområde, jf. kapittel 12.4
Energiberegning	Applikasjon for energiberegning av drivstofforbruk og utslipp for alle kjøretøy i modellområdet. Resultatet vises i tabell og i interaktivt kart fra en html-fil i resultatmappen. Energiberegningen og visning på kart benytter samme metode som er brukt i Energikart for Norge: <u>https://sintef.brage.unit.no/sintef-</u> <u>xmlui/bitstream/handle/11250/3026079/Energikart.pdf</u>
Transportarbeid	Applikasjon som produserer et regneark med transportarbeid og antall reiser fordelt på reisehensikter (turmatriser) for hele modellområdet, per fylke og per kommune. I tillegg etableres rammetall fra Tramod-by.
Lastebilmatrise til RTM	Applikasjon som etablerer turmatrise for tunge kjøretøy fra Nasjonal godsmodell (NGM), jf. kapittel 9.3.3.
Autokalibrering Tramod-by	Applikasjon for rammetallskalibrering og arbeidsplassdestinasjons- kalibrering. Se beskrivelse i henholdsvis kapittel 10.4.2 og tabell 10-1.
Konvergenstest	Applikasjonen benyttes til å teste hvor mange iterasjoner som er nødvendig for at nettfordeling av rushtidstimer skal komme til likevekt. Applikasjonen skriver ut en tabell som sammenligner totalt trafikkarbeid basert på henholdsvis kapasitetsavhengig nettfordeling og kapasitetsuavhengig nettfordeling.

Tabell 12-1: Beskrivelse av tilleggsapplikasjonene som følger ved modellsystemet.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveiledere

Tellinger fra Nortraf	Gammel applikasjon som ikke lenger er i bruk (konverterer data fra Nortraf
	til tellefil for RTM). Det er gjort tilgjengelig en ny applikasjon for å sette opp
	telledata for biltrafikk fra trafikkdata.no:

https://www.vegvesen.no/e-room/2/eRoom/NTP/NTP-Transportanalyse/0_daef

Eksport til Aimsun	Applikasjonen henter ut og tilrettelegger matriser til simuleringsverktøyet AIMSUN, jf. kapittel 12.5
Resultat på storsoner	Applikasjonen aggregerer turmatrisene for døgn fra grunnkretser til storsoner som er definert i en koblingstabell i inndata til applikasjonen. Resultatet skrives ut til csv-filer med matrisetabeller. Se også beskrivelse i kapittel 8.11.
Avstander i avtaleomraade	Tilleggsapplikasjon til bymiljøapplikasjonen som skriver ut reisedistanse mellom alle soner fordelt på reisedistanse inne i og utenfor avtaleområdet.
Konvertering av sonenummer i faste matriser	Applikasjon som konverterer faste matriser fra sonenummer basert på fylkesnummer + 10, tilbake til ordinært fylkesnummer.
Nye sykkelturer	Applikasjon som forsøker å identifisere helseeffekter ved nyskapte sykkelturer mellom to beregningsalternativer. Beregner blant annet antall turer og reiselengdefordeling av nyskapte sykkelturer.
Inndata filer- grunnkrets 2020	Applikasjon som konverterer sonenummer i faste matriser fra grunnkrets- inndeling fra 2010 til grunnkretsinndeling fra 2020.
Kollektivrutefeil	Applikasjon som identifiserer kollektivruter med tidsperiodefeil. Se også beskrivelse i teknisk dokumentasjon som følger CUBE RTM.
Kalibrering av segmenterings- modellen	Applikasjon for kalibrering av biltilgang mot biler fra kjøretøyregisteret. Kalibreringen kan gjøres på grunnkretsnivå eller på delområdenivå.

12.2 Nytte og kostnader

Applikasjonen består av to moduler: *Trafikantnyttemodul* og *Kollektivmodul*. Resultatene fra disse to modulene benyttes videre i Statens vegvesens nyttekostnadsanalyseverktøy EFFEKT.

12.2.1 Trafikantnyttemodul

Trafikantene har en nytte av å nå sitt reisemål som er større enn de kostnadene de påtar seg for å gjennomføre reisen. Differansen mellom trafikantenes nytte og kostnader betegnes som konsumentoverskuddet knyttet til den aktuelle reisen. Endringen i konsumentoverskuddet som følge av et tiltak defineres som trafikantnytte, jf. figur 12-2.



Figur 12-2: Prinsippene for beregning av endringer i trafikantenes konsumentoverskudd. Kilde: (Vegdirektoratet, 2015).

Beregning av konsumentoverskudd gjøres i trafikantnyttemodulen og beregnes separat for hver reiserelasjon, reisemiddel, reisehensikt og kostnadskomponent. I tillegg beregner trafikantnyttemodulen et korreksjonsledd som korrigerer for verdsettingen av ressursbruken fra modellens enhetspriser for utkjørt distanse til offisielle enhetspriser.

~	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
t)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Brukergrensesnittet og opsjoner som settes for å kjøre applikasjonen er vist under:

Irankantnyttemodul	
Skrive grunnkretsdata til PowerBI	
✓ Kontinuerlige tidsverdier i TNM	
Tidsverdi kollektivreiser	
Buss	
C Tog	
C Bane	
C Båt (kan ikke kombineres med kontinuerlige tidsverdier)	
C Anbefalt metode	
C Anbefalt metode Alternativ metode (kan ikke kombineres med kontinuerlige til	dsverdier)
 Anbefalt metode Alternativ metode (kan ikke kombineres med kontinuerlige ti Sammenligningsscenario 	dsverdier)
 Anbefalt metode Alternativ metode (kan ikke kombineres med kontinuerlige ti Sammenligningsscenario Sammenligningsår 	dsverdier)
C Anbefalt metode Alternativ metode (kan ikke kombineres med kontinuerlige ti Sammenligningsscenario Sammenligningsår Scenario for beregning av kontinuerlig tidsverdi	dsverdier)
 Anbefalt metode Alternativ metode (kan ikke kombineres med kontinuerlige ti Sammenligningsscenario Sammenligningsår Scenario for beregning av kontinuerlig tidsverdi Sammenlikningsår for beregning av kontinuerlige tidsverdier 	dsverdier)
C Anbefalt metode Anbefalt metode (kan ikke kombineres med kontinuerlige ti Sammenligningsscenario Sammenligningsår Scenario for beregning av kontinuerlig tidsverdi Sammenlikningsår for beregning av kontinuerlige tidsverdier Andel som har månedskort (%)	dsverdier)
 Anbefalt metode Alternativ metode (kan ikke kombineres med kontinuerlige ti Sammenligningsscenario Sammenligningsår Scenario for beregning av kontinuerlig tidsverdi Sammenlikningsår for beregning av kontinuerlige tidsverdier Andel som har månedskort (%) Antall turer per kort per døgn 	dsverdier)

(A) *Skrive grunnkretsdata til PowerBI*: Henter ut resultater på grunnkretsnivå fra CUBE RTM som input til PowerBI. Opsjonen krever ekstra beregningstid.

(B) *Kontinuerlige tidsverdier i TNM*: Opsjon for valg av kontinuerlige tidsverdier som funksjon av reiseavstand.

(C) *Tidsverdi kollektivreiser*: Valg av hvilken tidsverdi som skal benyttes i beregningen. Valgmulighetene er tidsverdi basert på reisende med buss, tog, bane eller båt.

(D) *Datasett for tidsverdier*: Hvilket datasett for tidsverdier som skal benyttes. Anbefalt metode innebærer tidsverdier som er basert på dagens brukere av hvert enkelt reisemiddel. Alternativ metode er tidsverdier basert på en felles brukergruppe av alle reisemidler. Sistnevnte anbefales brukt til følsomhetsberegninger.

(E) Under *Sammenligningsscenario* og *Sammenligningsår* angis scenariokoden for sammenligningsalternativ og beregningsåret det er kjørt for.

(F) Under *Scenario* og *Sammenligningsår* for beregning av kontinuerlig tidsverdi angis scenariokoden for beregningen som reiseavstanden som brukes til å beregne kontinuerlige tidsverdier, skal hentes fra. Settes denne lik 0, brukes samme beregning som er angitt under (E).

(G) Andel som har månedskort (%): Angir andel av kollektivreiser (i prosent) med månedskort (*periodekort for minst 30 dager*) som gjennomføres i modellområdet.

(H) Antall turer per kort per døgn: Antall turer per månedskort per årsdøgn.

(I) *Kommuner/fylker om skal utelates fra beregningen*: Her kan enkeltnummer eller intervall settes for kommune- og/eller fylkesnummer som ikke skal være med i trafikantnytteberegningen. Dette kan være aktuelt dersom man får utslag på trafikantnytteberegningen utenfor det antatte influensområdet.

Resultatene fra trafikantnyttemodulen vil ligge i en egen resultatmappe (*nka*) for beregningsalternativet. Resultatfilene er kort beskrevet i tabell 12-2.

Tabell 12-2: Resultatfiler fra Trafikantnyttemodulen.

	Resultatdata*	Innhold
	TNM_datafil_{TA}_mot_ {SA}.dat	Samletabell som brukes i EFFEKT. Gir en oversikt over trafikantnytte og korreksjonsledd per reisemiddel og reisehensikt totalt for hele modellområdet.
	TNM_datafil_begrenset _{TA}_mot_{SA}.dat	Som tabellen over, men viser kun resultater for kommuner eller fylker som man har oppgitt i brukergrensesnitt skal utelates fra beregningen (se punkt (G) over).
	TNM_fylke{TA}_mot_ {SA}.dat	Resultater (trafikantnytte og korreksjonsledd) per fylke.
	TNM_kommune{TA}_ mot_{SA}.dat	Resultater (trafikantnytte og korreksjonsledd) per kommune.
	TNM_printfil{TA}_mot _{SA}.prn	Printfil med detaljerte resultater for tidsperiode, reisemiddel og reisehensikter. Filen viser også hvilke opsjoner som er benyttet, samt bidrag til trafikantnytten fra henholdsvis reisetid, reiselengde eller direktekostnad for eksisterende, nyskapt og omfordelt trafikk.
	TNM_printfil_begrenset {TA}_mot_{SA}.prn	Som printfilen over, men viser kun resultater for kommuner eller fylker som man har oppgitt i brukergrensesnitt skal utelates fra beregningen (se punkt (G) over).
	TNM_printfil_{TA}_mot_ {SA}_detaljert.prn	Printfil på tabellform med resultater for alle kombinasjoner av segmenter, reisemidler, reisehensikter og nyttekomponenter. Denne printfilen inneholder en mer detaljert segmentering av trafikantnytteresultatene

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

	enn printfilene beskrevet ovenfor. Formatet er tilpasset innlesing i
	regneark og konvertering til PivotTabell.
TNM_grunnkrets_result	Printfil på tabellformat med aggregert beregnet trafikantnytte fordelt på
at_aggregert_{TA}_mot	reisemidler og nyttekomponenter til og fra hver enkelt grunnkrets i
{SA}.csv	modellområdet. Filen brukes i kombinasjon med GIS-datasett med
	grunnkretser for geografisk visualisering av trafikantnytten

*TA=Scenariokode for tiltaksalternativ, SA=Scenariokode for sammenligningsalternativ

12.2.2 Kollektivmodul

Kollektivmodulen beregner de totale billettinntektene og driftskostnadene for kollektivselskapene basert på kollektivrutene og mengden trafikanter som bruker kollektivrutene. Utgiftene beregnes ved å multiplisere ulike enhetspriser for kjørte vognkilometer og vognbehov, mens inntektene beregnes fra takstmatrisene multiplisert med turmatrisene for kollektivtrafikk.

Kollektivmodulen beregner totaltall for et gitt alternativ, i motsetning til Trafikantnyttemodulen som beregner resultater som endringer mellom to alternativer. Resultatene fra Kollektivmodulen vil ligge i samme resultatmappe (*nka*) som for Trafikantnyttemodulen. Resultatfilene er kort beskrevet i tabell 12-3.

Tabell 12-3: Resultatfiler fra Kollektivmodulen.

Resultatdata	Innhold
Kollektivkostnader_årlige _{Scenariokode}.prn	 Beregnet driftskostnader og inntekter for kollektivselskaper. Inneholder også en beskrivelse av oppsett og parametere som ligger til grunn for beregningen. Beregningsresultatene for et yrkesdøgn sorteres på periode, selskap og mode som følger: Antall påstigende passasjerer Utkjørt distanse (vognmeter) Transportarbeid (passasjermeter) Tidsavhengige kostnader (kroner) Drivstoff buss og hurtigbåt (liter) Energiforbruk t-bane, trikk og tog (kWh) Distanseavhengige kostnader (kroner) Klargjøringskostnader (kroner) Klargiøringskostnader fordelt på buss, hurtigbåt og andre (kroner) Billettinntekter fordelt på tjeneste, til/fra arbeid og fritid (kroner) Andel vognmeter i kjerneområdet (prosent) Andel passasjermeter i kjerneområdet (prosent) Beregningsresultatene er også vist for gjennomsnittlig årsdøgn fordelt på mode.

Kollektivkostnader_årsda Som resultatene over (med unntak av andel vognmeter og passasjermeter i kjerneområdet), men i sum for hele modellområdet for et gjennomsnittlig årsdøgn.

12.3 Statens vegvesen (EFFEKT)

Applikasjonen *Statens vegvesen (EFFEKT)* (eller *Uttak til EFFEKT*) lager en overføringsfil til EFFEKT med resultatene fra transportmodellberegningene.

Filen som produseres er en dat-fil og ligger i resultatmappen for beregningsalternativet under mappen *Effekt*. Filen inneholder alle lenker i modellområdet med en beskrivelse av blant annet trafikkvolum på lenker, lenkedefinisjon (avstander, lenketype) og antall gående og syklende spesifisert på reisehensikt for ulike tidsperioder. Til slutt i filen finnes også en oppsummering av trafikantenes bompengekostnader og informasjon om årstall for prisnivå.

12.4 Bymiljøavtale

Nullvekstmålet er et mål for byområdene knyttet til at klimagassutslipp, kø, luftforurensning og støy skal reduseres gjennom effektiv arealbruk og ved at veksten i persontransport skal tas med kollektivtransport, sykling og gange. Offentlig og privat tjenestetransport, lett og tung næringstransport og gjennomgangstrafikk skal unntas nullvekstmålet. For å skille ut trafikken som omfattes av nullvekstmålet foreligger det en egen applikasjon *Bymiljøavtale*, (også kalt bymiljøapplikasjonen), som følger med modellsystemet.

Applikasjonen beregner trafikkarbeid (kjøretøykilometer) og transportarbeid (personkilometer) for et avtaleområde. Det beregnes kjøretøykilometer for bilfører og personkilometer for bilpassasjer, kollektiv, gange og sykkel.

Beregningen av transportarbeid gjøres for turer i, til, fra og utenfor et avtaleområde, jf. figur 12-3. Transportarbeid innenfor avtaleområde beregnes basert på turer som starter og slutter i avtaleområdet. Transportarbeid til og fra splittes opp i den delen av turen som foregår inne i avtaleområdet og den delen av turen som foregår utenfor. Transportarbeid utenfor avtaleområdet beregnes basert på turer som starter og slutter utenfor området. Disse turene kan kjøre gjennom avtaleområdet, men de inngår ikke i definisjonen av hvilken trafikk som skal inkluderes i nullvekstmålet.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen



Figur 12-3: Turkategorier for beregning av trafikk- og transportarbeid innenfor et avtaleområde. Kilde: Illustrasjonen er hentet fra resultatfilen for bymiljøapplikasjonen.

Avtaleområdet defineres i TNext. Dette gjøres ved å opprette et eget datafelt i nodetemaet med navn *avtaleomr*. Grunnkretser som skal være med i avtaleområdet markeres ved å sette en verdi lik 1 i *avtaleomr*.



Figur 12-4: Illustrasjon av eget datafelt for avtaleomr i TNExt-databasen.

Det er ikke behov for å gjennomføre nye modellberegninger dersom CUBEeksporten som er brukt ikke inneholder denne informasjonen. Det holder å lese inn CUBE-eksport som inneholder definisjon av avtaleområdet i brukergrensesnitt for applikasjonen. Applikasjonen benytter informasjonen om hvilke grunnkretser som inngår i avtaleområdet til å identifisere om lenkene i nettverket inngår i avtaleområdet eller ikke. En lenke inngår i avtaleområdet hvis både start- og sluttnode befinner seg i en av grunnkretsene som er definert i avtaleområdet.

For å identifisere hvilke type turer som går på de ulike lenkene utføres det en kapasitetsavhengig nettutlegging av enkelttimer i rush og kapasitetsuavhengig nettutlegging i lavtrafikkperiodene som en del av beregningen i applikasjonen. Applikasjonen krever derfor at modellberegningen er gjennomført med tidsinndeling av resultat på timer (kapasitetsavhengig i rush) for at det skal være samsvar mellom resultatene.

Figur 12-5 viser et eksempel på en resultatfil fra bymiljøapplikasjonen. Kjøretøykilometer for bil er delt opp i reisehensiktene arbeid, tjeneste, fritid og lange reiser. Cellen markert med gult er trafikkarbeidet for bil som brukes til å vurdere måloppnåelsen av nullvekstmålet. Dette resultatet inkluderer trafikk knyttet til mobile tjenesteytere som ikke omfattes av nullvekstområdet. Trafikken for mobile tjenesteytere må derfor trekkes fra. Feltet *Næring, lett og tung* er det samme som den faste godsmatrisen som benyttes i beregningsalternativet. Tabellene til høyre der tallene er vist med grå skrift viser antall turer fordelt på reisemiddel og område (henholdsvis innenfor, til/fra og utenfor avtaleområdet).

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Modello	mråde:	DOM_Gre				Modell kjørt	2024-01-15	15:35		Versjon:	4.4.2 Git 4.4.2-0-g7ceed	dd8f			
Prog	noseår:	2030				Uttak kiørt	08.02.2024	17:50							
Sc	enario:	NR90 2030	v1												
		11100_2000_													
ovedregultat															
lovealesalla	•														
		Tran	sportarbeid	(km), i/utenf	or avtaleomra	idet						Turer	i/utenfor avtale	området	
Turk	kategori:	Innenfor	Til	/fra	Ute	nfor		Totalt modell				Turor,			
Turs	egment:	Innenfor	Innenfor	Utenfor	Gjennomkj.	Utenfor	SUM	Innenfor	Utenfor		Transportstrøm	Innenfor	Til/fra	Utenfor	SUM
	Bilfører	869,307	594,372	976,619	261,833	9,676,533	12,378,664	1,463,679	10,914,985		Bilfører	151,758	42,026	735,745	929,5
Bil	passasjer	181,937	147,644	324,417	126,542	2,769,135	3,549,675	329,581	3,220,094		Bilpassasjer	32,828	10,079	135,490	178,3
Kollektiv	/transport	70,056	27,498	78,546	14,091	869,475	1,059,666	97,554	962,112		Kollektivtransport	9,833	1,924	30,651	42,4
Gange	og sykkel	62,198	1,043	831	0	192,870	256,942	63,241	193,701		Gange og sykkel	35,193	389	162,590	198,1
Næring, le	t og tung	68,774	139,204	269,193	71,738	1,388,628	1,937,537	207,978	1,729,559		Næring, lett og tung	9,518	6,685	35,793	51,9
	Totalt	1,252,272	909,761	1,649,606	474,204	14,896,641	19,182,484	2,162,033	17,020,451		Totalt	239,130	61,103	1,100,269	1,400,5
)elresultat															
		Tran	sportarbeid	l (km), i/utenf	or avtaleomra	idet						Turer,	i/utenfor avtale	området	
Turi	kategori:	Innenfor	Til	/fra	Ute	nfor		Totalt modell							
Turs	egment:	Innenfor	Innenfor	Utenfor	Gjennomkj.	Utenfor	SUM	Innenfor	Utenfor		Transportstrøm	Innenfor	Til/fra	Utenfor	SUM
	Bilfører	869,307	594,372	976,619	261,833	9,676,533	12,378,664	1,463,679	10,914,985		Bilfører	151,758	42,026	735,745	929,5
	Arbeid	189,427	132,250	131,864	12,678	1,818,709	2,284,928	321,677	1,963,251		Arbeid	28,755	8,835	161,854	199,4
	Tjeneste	44,483	28,418	28,159	2,139	477,242	580,441	72,901	507,540		Tjeneste	7,451	2,058	43,167	52,6
	Fritid	635,397	308,050	284,625	25,099	4,407,229	5,660,400	943,447	4,716,953		Fritid	115,552	24,354	497,734	637,6
Lan	ge reiser	0	125,654	531,971	221,917	2,973,353	3,852,895	125,654	3,727,241		Lange reiser	0	6,779	32,990	39,7
Bi	passasjer	181,937	147,644	324,417	126,542	2,769,135	3,549,675	329,581	3,220,094		Bilpassasjer	32,828	10,079	135,490	178,3
Kollektiv	/transport	70,056	27,498	78,546	14,091	869,475	1,059,666	97,554	962,112		Kollektivtransport	9,833	1,924	30,651	42,4
	Buss	64,806	24,858	26,222	12,433	295,682	424,001	89,664	334,337		Gange og sykkel	35,193	389	162,590	198,1
	Bane	0	0	0	0	0	0	0	0		Gange	26,914	223	126,878	154,0
	Trikk	0	0	0	0	0	0	0	0		Sykkel	8,279	166	35,712	44,1
	Tog	155	1,686	51,567	1,602	545,830	600,840	1,841	598,999		Næring, lett og tung	9,518	6,685	35,793	51,9
	Båt	0	0	0	0	2	2	0	2		Totalt	239,130	61,103	1,100,269	1,400,5
	Tilbringer	5,095	954	757	56	27,961	34,823	6,049	28,774						
Gange	og sykkel	62,198	1,043	831	0	192,870	256,942	63,241	193,701						
	Gange	36,421	153	297	0	99,516	136,387	36,574	99,813						
	Sykkel	25,777	890	534	0	93,354	120,555	26,667	93,888						
Næring, le	tt og tung	68,774	139,204	269,193	71,738	1,388,628	1,937,537	207,978	1,729,559						
	Totalt	1,252,272	909,761	1,649,606	474,204	14,896,641	19,182,484	2,162,033	17,020,451						
ndeler															
rafikkarbeid gien	nomkiørin	g i avt.omr	261.833	bilfører, kkm											
rafikkarbeid nær	ina/aods	avtomr	279,716	næring/gods.	kkm										
rafikkarbeid i avt	aleområd	et, totalt	2,005,228	bilfører + nær	ing/gods, kkm										
ndel gjennomkjø	ring bilfør	er	13.06%												

Figur 12-5: Eksempel på resultatfil fra bymiljøapplikasjonen.

Resultatfilen er et regneark (*Bymiljo_transportarbeid_{Scenariokode}.xlsx*) som lagres i resultatmappen for beregningsalternativet i mappen *bymiljo*. I tillegg til hovedresultatet for avtaleområdet er det også egne faner for hver kommune i modellen og deres bidrag til transportarbeidet innenfor og utenfor avtaleområdet. Det er også en fane for resultater fra kollektivmodulen (som kjøres som den del av bymiljøapplikasjonen).

12.5 Eksport til Aimsun

Applikasjonen henter ut og tilrettelegger matriser til simuleringsverktøyet Aimsun. Den viktigste grunnen til at man benytter matriser fra RTM i Aimsun, er at Aimsun ikke beregner reiseetterspørsel slik det gjøres i RTM. Dette betyr at endringer i trafikknivå og reisemønster som følge av tiltak ikke ivaretas Aimsun. Selv om turmatrisene fra RTM inneholder usikkerheter og svakheter er det ofte det beste grunnlaget man har. Det gir også konsistens mellom to verktøy som ofte brukes i samme analyse.

Figur 12-6 gir en oversikt over prosessen med å etablere turmatriser fra RTM til Aimsun.





Som forarbeid må modellberegningen i RTM være gjennomført med tidsinndeling av resultat på timer (kapasitetsavhengig i rush). Nødvendige forberedelser i Aimsun er ikke detaljert beskrevet her, men det man trenger er et nettverk fra Aimsun som kan brukes til å lage utklippsnettet i RTM. Ved å eksportere nettverk på GIS-format (shp) kan man gjøre etablering av utklippsnettet enkelt ettersom man kan lese inn shapefilen i CUBE.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

12.5.1 Lage utklippsnett i RTM (områdedefinisjon)

Etablering av utklippsnett i RTM er beskrevet under.



Layer Control Draw Order (from bottom to top) : Whit HWY: Resultat CD detalier: W / LIX: gksection.shp (D:1518 W Fixl Centrolis.shp (D:1518 W Folyline Doundary Image Drawing C K MewLayer Layer Layer	83 Rull 2040.net (D:\518) 7619_BT5\Regmod_v4.1.2 7619_BT5\Regmod_v4.1.2 7619_BT5\Regmod_v4.1.2 Fle Name 1.2Undata/DOM_Bergen\Amsun/glosection.shp Base Point X 0 Y 0 Scale X 1 V 0 Scale Range to Show Layer 0 Link Posting Color Link Posting Color Link Color 1: Change Link/Item Selection Active 1: Change	
Polyline Layer Link Color Specifications 1 Close Insert Append Delete Move Up Color/Style Size Criteria Group Name Color/Style Size Criteria	All Done Return to Previous	

- 1. Åpne bilnettverket i RTM. Denne filen åpnes via applikasjonen for eksport til Aimsun, eller via RTM-applikasjonen, jf. figur 8-11.
- 2. Importere GIS-grunnlag fra Aimsun til RTM. Dette gjøres ved å klikke på knappen¹ og deretter *New Layer.* Velg shapefilene fra Aimsun og klikk deretter Open.

(+

3. Visningen av det importerte shapelaget kan justeres ved å dobbeltklikke på shapefilen i vinduet Layer Control. Der får man mulighet å endre farge og tykkelse på lenker og noder. Hak av for *Color* ved *Link* eller *Node* og deretter Change. Endre visningen slik at man tydelig kan se hva som er Aimsun-nettverk. Klikk All Done når endringen er gjennomført.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen



- 4. Neste steg er å lage et polygon rundt området i RTM-nettverket som tilsvarer Aimsun-nettverket. Dette gjøres ved å klikke på knappen som finnes under fanen *Drawing Layer*. Klikk deretter på kartet for å tegne polygonet rundt Aimsun-nettverket. Når polygonet er lukket vil polygonet bli oransje.
- 5. Gå deretter gjennom polygongrensen og pass på at den krysser nettverket på tilnærmet samme sted som eksternlenkene til Aimsun-nettverket. Pass på at den ikke krysser lenker som ikke skal med i utklippsnettet. For å justere polygonet kan man klikke på knappen *Move Selected Nodes* og man får da muligheten til å justere polygonet.

(+



6. Når polygonet er definert kan man klikke på *Sub Area Extraction…* for å lage subarea-nettverk basert på RTM-nettverket. Gi Aimsun-nettverket et passende navn og lagre. Et nytt vindu vil dukke opp der man får muligheten til å velge en nummerering for ulike typer noder (soner, eksternsoner og vanlige noder). Klikk deretter *Ok* for å etablere nettverket. Filen som etableres er net-filen som leses inn i Aimsun-applikasjonen. I figuren over vises utklippsnettverket, der eksternsoner (med nummer) er vist i rosa, mens soner er vist med oransje punkter.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

12.5.2 Inndatafiler i matriseeksporten

Det finnes tre inndatafiler som kan brukes ved eksport av matriser fra RTM og som benyttes i tre ulike operasjoner for matrisejustering: *Variansjonkurve, Manipulasjonsfil* og *Sonesplittefil*. Dersom man ikke ønsker å justere matrisen er det mulig å kjøre applikasjonen uten matrisejustering. For å kjøre applikasjonen uten matrisejustering, settes filnavnene for disse tre filene vilkårlig, (som viser til filer som ikke eksisterer), og man får timesmatriser slik de er beregnet i RTM.

Under beskrives format og operasjoner knyttet til de ulike inndatafilene til Aimsun som hentes ut fra RTM.

Variasjonskurve

Eksemnel 1

Filen definerer variasjonskurve for den valgte timen. Filen inneholder kolonnen *Andel* og hver linje i kolonnen representerer en andel trafikk i den valgte tidsinndelingen (desimaltall), jf. eksempler i tabell 12-4. Brukeren må selv kontrollere at andelene summeres til 1. Tabell 12-4 viserer eksempler på variasjonskurver som deler den valgte timen i ulike deler.

Eksempel 2

Tabell 12-4: Variasjonskurver som deler den valgte timen i henholdsvis to og fire.

Liteonipol		Encompore	
ANDEL	Den valgte timen deles inn i to	ANDEL	Den valgte timen deles inn i fire
0.6	halvtimer, hvorav den første	0.2	kvarter, hvorav det første og
0.4	halvtimen far 60 prosent av	0.3	siste kvarteret far 20 prosent
	halvtimen får 40 prosent av	0.3	andre og tredie kvarteret får 30
	timestrafikken.	0.2	prosent av timestrafikken hver.

Manipulasjonsfil

Filen definerer justering av celler, rader eller kolonner i matrisen. Filen må ha fire kolonner med navnene *Fra*, *Til*, *Verdi* og *Operasjon*. Kolonnene *Fra* og *Til* bestemmer hvilke celler som skal justeres. Det kan være et unikt sonenummer eller verdien 0 som symboliserer alle celler i en rad eller kolonne. Kolonnen *Operasjon* må inneholde enten *M* eller *A*, som bestemmer om cellene enten skal multipliseres eller adderes med verdien som er angitt i kolonnen *Verdi*. Justering av matrisen blir utført i den rekkefølgen de er satt opp i filen.

I eksempelet vist i tabell 12-5, blir det først gjort en justering av alle sonerelasjoner (fra=0 og til=0) der turene multipliseres med 2. Neste rad betyr at fra sone

25020101 til sone 25020103 legges det til verdi 3. I den siste raden i eksempelet vil turene fra alle soner til sone 25020101 bli multiplisert med 10.

Tabell 12-5: Eksempel på manipulasjonsfil.

FRA	TIL	VERDI	OPERASJON
0	0	2	Μ
25020101	25020102	3	А
0	25020101	10	Μ

Matrisene kan manipuleres for kalibreringsformål ved å utføre enkle summerings- og multiplikasjonsoperasjoner på sonerelasjoner. Ved å benytte samme manipulasjonsfil i uttak av matriser til fremtidig situasjon, vil man sikre at kalibreringsgrepene blir med i prognoseberegningene.

Sonesplittefil

Filen definerer hvilke soner som skal splittes, samt fordeling av andeler til nye soner. Filen må ha tre kolonner med navnene *Sonenr*, *Nytt_sonenr* og *Prosent*. En sone som skal splittes må ha en linje for hver nye sone, hvor kolonnen *Prosent* viser hvor stor andel av trafikken som overføres til den nye sonen. Andelen må være i prosent og brukeren må selv kontrollere at alle andeler for en splittet sone summeres til 100.

Tabell 12-6 viser et eksempel på en sonesplittespill der trafikken fra sone 25020101 splittes i to nye soner (111112 og 111113) som får tildelt like andeler av trafikken. Mens 40 prosent av trafikken fra sone 2502096 overføres til sone 5050505 og resten til 6060606, osv.

Tabell 12-6: Eksempel på sonesplittefil.

SONENR	NYTT_SONENR	PROSENT
25020101	111112	50
25020101	111113	50
2502096	5050505	40
2502096	6060606	60
25020401	333	50
25020401	444	50

Dersom eksternsonenummer i det utklipte RTM-nettverket og nettverket i Aimsun ikke stemmer overens, må det etableres en kobling mellom sonenumrene.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

Sonesplittefilen kan brukes til å lage denne koblingen. Da kan man sette riktige sonenummer i kolonnen *Nytt_sonenr* og *Prosent*=100.

12.5.3 Brukergrensesnitt for eksport til Aimsun

Under vises brukergrensesnittet for applikasjonen:

	Eksport til AIMSUN	
A	Områdedefinisjon	
B	 Tidsintervall for matrise ○ 06-07 ○ 07-08 ○ 08-09 ○ Lav formiddag ○ 15-16 ○ 16-17 ○ 17-18 ○ Lav kveld 	,
	 Ekskluder flyplassturer Ekskluder skoleturer Hoppe over uttak av delmatrise. Kapasitetsavhengig nettfordeling av justert Aimsun-matrise Variasjonskurve for valgte time. Manipulasjonsfil. Sonesplittefil 	

(A) *Områdedefinisjon*: Nettverksfilen (net) som definerer området det skal hentes ut delmatrise for. Se kapittel 12.5.1 for beskrivelse av hvordan denne filen etableres.

(B) Tidsintervall for matrise: Gjeldende time for matrisen som skal importeres.

(C) *Ekskluder flyplassturer og/eller skoleturer*: Ved å hake av for disse opsjonene utelates flyplassturer og/eller skoleturer fra matrisen til Aimsun.

(D) *Hoppe over uttak av delmatrise*: Opsjonen gjør at det innledende delmatriseuttaket ikke blir kjørt. Denne opsjonen er aktuell ved matrisejustering når delmatrisen allerede er etablert.

(E) *Kapasitetsavhengig nettfordeling av justert Aimsun-matrise*: Ved å hake av på opsjonen vil nettfordeling av den justerte matrisen gjøres kapasitetsavhengig.

(F) Ulike inndata filer (dbf-filer) ved matriseeksport. Se beskrivelse i kapittel 12.5.2.

12.5.4 Resultatkontroll, kalibrering og fremtidige situasjoner

Resultatet for kjøringen av applikasjonen ligger rett under resultatmappen for beregningsalternativet med filnavnet *Aimsun_matrix_{tidsperiode}_{Scenariokode}.txt*

Resultatkontroll

Når man importerer RTM-matriser til Aimsun, bør man sjekke at matrisesummene i CUBE og Aimsun er like. Dersom matrisesummene ikke er like, kan dette skyldes følgende:

- At for mange eller for få soner ligger innenfor polygonet definert i CUBE.
- At det er feil knyttet til eksternsoner.
- At godsterminal-sonene mangler i Aimsun-modellen.

Kalibrering

Det er ofte vanskelig å oppnå godt samsvar mellom modell og registreringer i Aimsun med en matrise direkte fra RTM. Ulike kalibreringsmetoder kan være:

- Dynamisk matrisejustering i Aimsun.
- Bruke variasjonskurve og manipulasjonsfil ved eksport fra RTM.
- Kontrollere at både RTM og Aimsun gir rimelige rutevalg.
- Kontrollere sonetilknytninger i Aimsun.

Fremtidige situasjoner

I mange analyser ønsker man å bruke Aimsun-modellen for et fremtidig beregningsår. Om det er gjort justeringer i RTM-matrisen for dagens situasjon, bør tilsvarende justering gjøres for fremtidig situasjon.

I RTM er det ikke noe tak på hvor mye trafikk som teoretisk kan passere et snitt. Dette fører ofte til mer trafikk i fremtidig situasjon enn det er mulig å avvikle på veinettet i Aimsun. Mulige strategier for å håndtere dette kan være å:

- konkludere med at RTM-trafikkmengden er urealistisk stor
- gradvis justere ned trafikknivået i matrisen, enten totalt sett eller i utvalgte områder og ut fra dette vurdere hva som er et realistisk trafikknivå
- bruke variasjonskurve til å manuelt flytte trafikk mellom tidsintervaller (rushtidsspredning). Denne effekten ivaretas ikke av RTM.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

13 Bom og veiprising

13.1	Bomsnitt og bomtakster	157
13.1	1.1 Rabatter	157
13.1	1.2 Prisår	157
13.2	Bompenger med timesregel	158
13.3	Timesdifferensierte bompenger	158
13.4	Veiprising – distanseavhengige bompenger	159

4. Beskrivelse av inndata 5. Transporttilbud 6. CUBE 1. Hvordan bruke brukerveilederen? 2. Kontaktinformasjon 3. Litt om transportmodellsystemet (\pm) 7. Modellberegninger 8. Uttak av beregningsresultater 9. Etablering av ny delområdemodell 10. Kalibrering og validering 11. Etablering av fremtidige situasjoner 12. Tilleggsmoduler 13. Bom og veiprising 14. Begreper Referanser Gi innspill på brukerveilederen Analyser av bompenge- og veiprisingstiltak er etterspurt. Disse analysene kan være uoversiktlige første gang. Dette kapittelet gir derfor en oversikt over hvordan informasjon om bompenger legges inn i transportmodellen og hva man må passe på når man gjennomfører beregninger av bompenger med timesregel, timesdifferensierte bompenger og veiprising.

13.1 Bomsnitt og bomtakster

Informasjon om bompenger, både plassering og takster, kodes inn i TNExt, jf. kapittel 5.7.1. Ved eksport til CUBE, vil informasjonen ligge som bomsnitt- og bomtaksttabeller koblet til en konkret lenke (og dermed plassering) for bomstasjonen. Under gis en oppsummering av hvilken informasjon som ligger inne i CUBE-eksporten som leses inn i CUBE.

Tabell 13-1: Data om bomstasjonene.

	Beskrivelse								
Navn	Navn på bomstasjonen								
Nodenummer	Nodenummer (A-B) an	gir hvilken lenke bomstasjonen er plassert på.							
Prisår	Kroneår for bomtakster	1							
Retning	Enveis (A-B eller B-A)	nveis (A-B eller B-A) eller toveis innkreving							
Timesregel	Angir hvorvidt bomstas	sjonen inngår i timesregelsystemet.							
Bomtakst	Bomtakster for lette kjø kjøretøy	øretøy (fordelt på fossil- og elbiler) og tunge							
Periode	Angir hvilken tidsperiod Døgn/lavtrafikk Rush/morgen Rush/ettermiddag Kveld 06-07 07-08 08-09 15-16 16-17 17-18	le bomtaksten gjelder for: Det er ikke nødvendig å legge inn verdier for alle tidsperiodene. For eksempel vil bom- takstene som er lagt inn i Døgn/lavtrafikk gjelde for hele døgnet dersom det ikke er spesifisert andre verdier i de andre periodene (Rush). Timesdifferensierte takster benyttes kun dersom opsjon for omfordeling av timesdifferensierte bomtakster er aktivert, (se også punkt (C) i kapittel 7.2.2 og kapittel 13.3).							
Gruppe for inntektsberegning	Her er det mulig å legg tilknytning til inntektsbe informasjon.	e inn grupperinger for bomsnittene som brukes i eregning i RTM. Se også kapittel 4.5.1 for mer							

I tillegg til CUBE-eksporten er det mulig å lese inn bomtakstfiler, jf. kapittel 4.5.1. Dette er nyttig når ulike bomtakstnivå analyseres uten at antall bomstasjoner og bomplasseringer endres. Da slipper man å kode inn bomtakstene i TNExt for så å eksportere til CUBE.

13.1.1 Rabatter

Det som legges inn som bomtakst i TNExt er som regel fullpristaksten uten rabatter. Dette er fordi rabatter for bompenger angis i modellfaktorfilen:

Tabell 13-2.	Bompengerab	atter angitt i	modellfaktorfilen
--------------	-------------	----------------	-------------------

Parameter og standardverd	it	Beskrivelse
Bomkost_Elbil_prisfaktor	1	Andel av bompengetakst angitt i bompengefil som betales av elbiler.
Arbeid_Rfaktorf_bom Tjeneste_bpf Fritid_bpf HentLev_bpf Privat_bpf Apbasert_bpf	0.90 0.95 0.95 0.95 0.95 0.95	Forutsatt rabattfaktor for bilfører for hver reisehensikt. Disse faktorene multipliseres med bomkostnaden i LoS- data i etterspørselsmodellen. En faktor på 0.9 innebærer at folk i gjennomsnitt betaler 90 prosent av fullpris. Gitt at halvparten av brukerne betaler fullpris, mens resten betaler 80 prosent av fullpris (20 prosent rabatt) vil dette gi: Rabattfaktor=0.5*1+0.5*0.8=0.9

I noen analyser har man valgt å sette rabattfaktor for bom til 1 og heller legge inn bomtakster inkludert rabatter i TNExt, (for eksempel 20 prosent rabatt som følge av Autopass-avtale eller andre aktuelle rabatter).

I TNExt er det egne felt for rabatter (bompengerabatt og andel som benytter rabatten), dette benyttes imidlertid ikke i gjeldene versjon av RTM (versjon 4.4).

13.1.2 Prisår

Som alle kostnader i modellen, prisjusteres bomtaksten til 2014-nivå. Det er derfor viktig at prisår som settes i TNExt er riktig. Justeringen gjøres i henhold til endringer i konsumprisindeksen, se teknisk dokumentasjon for oversikt over justeringsverdiene. Bompengeattributtene i resultatnettverket viser derfor bomtakst i 2014-kroner, men uten å hensynta rabattfaktorene satt i modellfaktorfilen.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

13.2 Bompenger med timesregel

Bompenger med timesregel innebærer at man som bilist kun betaler for den første bomstasjonen man passer i løpet av en time. I RTM er det tilrettelagt for å gjennomføre beregninger av bompenger med timesregel. Dette krever imidlertid at man tar hensyn til følgende:

- Bomstasjoner med timesregel påvirker ikke rutevalget. Det vil si at bomavgifter med timesregel ikke hensyntas i nettfordelingen. Timesregelen hensyntas imidlertid i etterspørselsberegningen (effekter på turproduksjon, reisemiddelvalg og destinasjonsvalg ivaretas) og i trafikantnytteberegningen.
- Alle enkeltturer i modellen forventes å passere timesregelsystemet i løpet av en time og blir bare belastet for en passering i denne timen. Alle returer eller deler av turkjeder forventes å forekomme utenfor timen som første passering foregår i. Dette gir en viss dobbelttelling for noen korte reiser som i virkeligheten har tur og retur innenfor samme time, og betyr at andel fripasseringer som følge av timesregelen vil være lavere enn i realiteten.
- Bomstasjonen vil inngå i timesregelsystemet når man haker av for dette i fanen for bomdata i TNExt, jf. punkt (D) i kapittel 5.7.1. Kun bomstasjoner som er merket med dette inngår i timesregelsystemet.
- Modellen kan ikke skille på ulike systemer med timesregel. For eksempel i Oslo inngår Indre ring og Osloringen i ett timesregelsystem, mens passering over bygrensen er et annet system. For å håndtere at disse bomsystemene inngår i to ulike systemer med timesregel, er bomsnittene ved bygrensen lagt inn uten timesregel. Dette ble vurdert å være en rimelig håndtering, ettersom det er lite sannsynlig at reisende passerer bygrensen mer enn to ganger i løpet av en time (enveisinnkreving mot sentrum).

Bakgrunnen for disse begrensningene er knyttet til CUBE sine rutiner for nettutlegging, da det ikke finnes innebygde funksjoner i CUBE for å la kun første bompassering påvirke rutevalget. Dette er ytterliggere beskrevet i teknisk dokumentasjon:

I rutevalget og beregninger av kostnader finnes det en funksjon som kan identifisere alle bomstasjonene som er passert og hva det koster i hver bomstasjon, men det finnes ikke noen måte å nullstille kostnadene når første bomstasjon er passert. I tillegg har vi i dag ikke noen god metode for å skille på ulike bomselskap som har hvert sitt timesregelsystem. I en strategisk klassisk firetrinnsmodell har vi ikke noe begrep om varighet på hele rundreisen. Vi har dermed ikke noe grunnlag for å si om retur eller mellomliggende tur foregår i samme time som utreisen. (SINTEF, 2024)

Dersom man skal analysere bompenger med timesregel som har enveisinnkreving er det et krav om at modellen kjøres med separate LoS-data for tur og retur, jf. punkt (C) i kapittel 7.2.1. Kjøres modellen med samme kostnader for tur og retur, vil man i beregningene ha for høy bomtakst ettersom man forutsetter samme bomtakst i returen når det i realiteten er gratis.

Så fremt bomsystemet er utformet slik at bomsnittene danner et tett snitt, vil trafikken over bomsystemene totalt sett beregnes riktig. Statistikk fra bompengeselskap vil være et viktig grunnlag i valideringen av denne trafikken. Dersom hensikten er å analysere trafikale effekter av bompenger med timesregel der det finnes konkurrerende ruter uten bompenger, vil avvisningen sannsynligvis være undervurdert.

13.3 Timesdifferensierte bompenger

Modellering av timesdifferensierte bompenger inngår som en tilleggsmodul for bilreiser, hvor endret bomtakst i enkelttimer kan gi endret reisetidspunkt. Modulen beregner nye timesmatriser basert på bomtakster differensiert på ulike timer. Beregningen for tidsdifferensierte kostnader og valg av reisetidspunkt omtales også som MVRT (Modul for Valg av ReiseTidsperiode).

Bruk av timesdifferensierte bompenger vil ikke påvirke etterspørselsberegningene, ettersom modulen for valg av reisetidsperiode kjøres etter siste iterasjon av etterspørselsmodellen. (For å ta hensyn til dette i etterspørselsberegningen, må bomtaksten i rush være kodet som et gjennomsnitt av de tre rushtimene.) MVRT tar utgangspunkt i timefordelingen basert på timeandelene som er fastsatt i RTM, jf. kapittel 4.4.2 og 10.3, og endringer i generaliserte reisekostnader i enkelttimer. Dersom det ikke er lagt inn endringer i bomtakst på timenivå, vil MVRT gjenskape fordelingen som er gitt i timeandelene i RTM.

	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
2	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

A

For ytterligere informasjon om metoden, se følgende dokumentasjon:

- Stefan Flügel & Tom N. Hamre (2019): En ny modell for forskyvning av reisetidspunkt i regionale transportmodeller, <u>https://www.toi.no/publikasjoner/en-ny-modell-for-forskyvningav-reisetidspunkt-i-regionale-transportmodeller</u>
- Numerika Notat 2201 (2022): Tidsdifferensierte kostnader og valg av reisetidspunkt. Dokumentasjon av modulen MVRT til bruk med RTM

Kort oppsummert gjøres følgende trinn for å anvende timesdifferensierte bompenger:

- Beregningen aktiveres ved å hake av for opsjonen Dynamisk valg av reisetidsrom i brukergrensesnittet, jf. punkt (C) i kapittel 7.2.2. Bomtakst for enkelttimer i rushperioden kodes i TNExt, jf. punkt (F) i kapittel 5.7.1.
- Når man skal analysere effekten av tidsdifferensierte bompengesatser på etterspørselen, må gjennomsnittlige takster for rushtiden beregnes. Dette baseres på den ønskede takstprofilen (for eksempel 10 kroner i første rushtime, 30 kroner i andre rushtime og 20 kroner i tredje rushtime) og estimater på fordelingen av antall reiser i de tre intervallene (for eksempel 25, 45 og 30 prosent). Dette gir en gjennomsnittlig takst på for eksempel 22 kroner.
- Med dette som utgangspunkt kjøres etterspørselsmodellen, og nye matriser beregnes. På den måten hensyntas eventuelle effekter på reiseomfang, valg av destinasjon og valg av transportmiddel.
- Deretter kjøres MVRT og avreisetidspunkt for bilreisene endres som følge av endringer i generaliserte reisekostnader i enkelttimene.

²⁶ Det er viktig at attributtnavnet skrives med g i Vegprising.

13.4 Veiprising – distanseavhengige bompenger

Veiprising, eller distanseavhengige bompenger, kan legges inn i modellen for ulike områder. Alle lenker i et gitt vegprisingsområde får bomtaksten multiplisert med lenkenes lengde i kilometer. Veiprising legges dermed inn ved å definere et veiprisingsområde og legge inn informasjon om kilometertaksten:

- Definer veiprisingsområde: Hvilke veilenker som skal inngå i veiprisingsområdet må defineres i nettverket. Først må man opprette et nytt attributt, Vegprising²⁶, som skal inneholde navnet til veiprisingsområdet. Deretter markeres alle lenkene som skal inngå i veiprisingsområdet ved å bruke utvalgsfunksjonene²⁷ i ArcMap. Utvalget kan etableres basert på et polygon eller egenskaper på lenkene. Når lenkene er markert åpnes attributtabellen. Høyreklikk på kolonnen for Vegprising og velg Field Calculator. Her defineres navnet på veiprisingsområdet, se eksempel i figur 13-1.
- Definer kilometertaksten for veiprisingsområdet: Dette gjøres ved å opprette en bomstasjon for en lenke i veiprisingsområde, jf. kapittel 5.7.1. Her angis kilometertaksten for *Elbil*, *Bil* (fossilbil) og *Tungbil* samt prisnivå og eventuelle takster for ulike tidsperioder. Hva som settes under *Retning* har ikke noe å si for veiprisingen (kjøretøy som passerer lenken vil bli belastet samme takst uavhengig av retning). Beregningstiden vil imidlertid bli kortere dersom man angir enveis. Under *Navn*, jf. punkt (B) i kapittel 5.7.1, settes navnet for veiprisingsområdet. Dette må være den samme som brukt i definisjonen på veiprisingsområdet i forrige punkt. Pass på stor og liten bokstav, da det skilles mellom små og store bokstaver. Se også eksempel i figur 13-2.

I teknisk dokumentasjon er også andre forutsetninger knyttet til bruk av metoden for veiprising listet opp:

- Veiprisingstakst kan ikke ha timesregel.
- Lenker i veiprisingsområdet kan i tillegg ha enkelttakster (vanlige bomstasjoner), også med timesregel. Det er viktig av navnet til bomtakstene ikke er likt navnet til veiprisingsområdet.
- Et modellområde kan ha flere veiprisingsområder, men en lenke kan ikke inngå i flere veiprisingsområder.

²⁷ Select by location/Select by attributes under fanen Selection, se også kapittel 9.2.3 for hvordan benytte utvalgsfunksjonen, men istedenfor Node må Lenke velges.

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av fremtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

6. CUBE 1. Hvordan bruke brukerveilederen? 2. Kontaktinformasjon 3. Litt om transportmodellsystemet 4. Beskrivelse av inndata 5. Transporttilbud 11. Etablering av fremtidige situasjoner 12. Tilleggsmoduler 7. Modellberegninger 8. Uttak av beregningsresultater 9. Etablering av ny delområdemodell 10. Kalibrering og validering 13. Bom og veiprising Referanser Gi innspill på brukerveilederen 14. Begreper

- Gruppering av bomsystemer for inntektsberegning for enkelttakster på samme lenker som har veiprising må være det samme. Det vil si at Gruppe A/Gruppe B, jf. punkt (E) i kapittel 5.7.1, må være den samme for vanlige bomstasjoner som ligger i veiprisingsområdet som veiprisingen. Metoden kan ikke fordele inntekter fra veiprisingsområdet og enkelttakster til ulike selskap. Dette skyldes at samme lenke kun kan ha et selskap per inntektsgruppe.
- Metoden for å tilordne alle lenker i et veiprisingsområde distanseavhengige bomtakster benyttes for samtlige lenker som har fått angitt veiprisingsområdet i lenketabellen. Dette vil også gjelde sonetilknytninger. Hvorvidt sonetilknytninger skal tilordnes veiprisingstakst må vurderes i analysen.

ruke F	Field Calculator			\times	eaPkt	Fortau	VDKlasse	Atk	Vegprising	
Þ						<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
	Parser					<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
Þ	Q VB Script O Python					<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
Þ					0	<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
Þ F	Fields:	Type:	Functions:			<null></null>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
> i		- i jpci	T directorist			<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
Þ	OBJECTID	O Number	Abs ()		1	<null></null>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
Þ	SHAPE		Ath ()			<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
Þ	Linie	String	Cos ()			<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
⊳	Ablada	0	Exp()		1	<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
⊳	Part de	ODate	Int ()			<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
Þ	BINODE		Log ()		8	<null></null>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
⊳	Distance		Sin ()		1	<nul></nul>	<null></null>	<nul⊳< td=""><td>Vegprising Sentrum</td><td></td></nul⊳<>	Vegprising Sentrum	
⊳	Knr		Sqr ()			<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
Þ	Vk		Tan()			<null></null>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
>	Va					<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
Þ	VII					<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
					1	<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
>	C Show Codeblock	1	* / &	+ - =	2	<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
Þ \	Vegprising =				5	<null></null>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
⊳	"Vegprising Sentrum"					<null></null>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
⊳						<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
⊳						<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
Þ						<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
⊳						<nul></nul>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
Þ						<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
⊳						<null></null>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
⊳						<null></null>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
⊳					-	<nul></nul>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
>						<nul></nul>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	
>					_	<null></null>	<null></null>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
				W	-	<nui></nui>	<nui></nui>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
P					-	<null></null>	<nui></nui>	<null></null>	Vegprising Sentrum	
	About calculating fields	Clear	Load	Save	-	<nui></nui>	<nui></nui>	<nui></nui>	Vegprising Sentrum	
P					-	<nui></nui>	<nui></nui>	<nui></nui>	Vegprising Sentrum	
>				(-	<nui></nui>	<nui></nui>	<nui></nui>	Vegprising Sentrum	
2			OK	Cancel	-	<nui></nui>		<nuii></nuii>	Vegprising Sentrum	
P					-	<null></null>	<nui></nui>	<nui></nui>	Vegprising Sentrum	
>	STUD	0	1 20	121000 1000		<nuii></nuii>	<nuid< td=""><td><nui></nui></td><td>Vegprising Sentrum</td><td></td></nuid<>	<nui></nui>	Vegprising Sentrum	
>	<nui></nui>	0	1 51	230385 <nul></nul>		<nul></nul>	<null></null>	<nul></nul>	Vegprising Sentrum	

Figur 13-1: Eksempel på definisjon av veiprisingsområde ved utvalg og Field Calculator (SINTEF, 2024).

Transportmodel	l node- og lenke-data		
Noder Lenk	e Bom Ferge		
Velg:	[Nytt bomsnitt]	✓ Velg lenke	Slett Importer
Navn:	Vegprising Sentrum	Fra: Til:	
Start år:	2024	Slutt år: Prisnivå år:	
Retning:	А-В ~	Timesregel 🗌	
Inntektsber	egning		
	Gruppe A:	Gruppe B:	
Periode			
	Døgn/ lavtrafikk 🗸 🗸		Slett
Ebil	Takst: 0,2	Rabattandel: % Rabatt:	%
Bil	Takst: 0,5	Rabattandel: % Rabatt:	
Tungbil	Takst: 1	Rabattandel: % Rabatt:	%
Passa	sjertakst:	NB! Rabatter brukes p.t. ikke i RTM:	
	Ok	Avbryt	Meld feil

Figur 13-2: Eksempel på definisjon av veiprisingstakst (SINTEF, 2024).

Begreper

Klikk på begrepet for å gå direkte til begrepsforklaringen.

А

Aimsun Arbeidsplassbaserte reiser

В

Beregningsalternativ Buffermatrise/Bufferområde Bostedsbaserte reiser

С

CROSSIG CUBE

D

Delområdemodell (DOM) Differanseplott Direktekostnad

Е

(+

EFFEKT (program) Estimere Etterspørsel / Etterspørselsmodell

Fartsmodell

Faste turmatriser Firetrinnsmodell Følsomhetsanalyse

G

Generaliserte kostnader Geodatabase Gravitasjonsmodell Grense_bildist Grunnkrets GS/GSK

Н

Headway Hierarkisk nodenummer (HNr)

Innfartsparkering Influensområde

Internavstand Iterasjon

J

JSON K

Kalibrere Kjerneområde Kollektivmodul (KM) Kollektivtransportmiddel Konstantledd

.

Leg-reiser Lenke Level of service (LoS) Logitmodell Logsum

Μ

Matrise MD-modeller

Modellområde MVRT

Ν

Nasional godstransportmodell (NGM) Nasjonal persontransportmodell (NTM) Nasjonal vegdatabank (NVDB) Nettfordeling / Nettverksmodell Node Nullalternativ Nullvekst NVDT Nytte Nyttekostnadsanalyse (NKA)

0

Operasjonelle transportmodeller (Mikro) Operatør OD-matrise

Р

Parameter

R

Rammetall Referanse Regional persontransportmodell (RTM og RTM23+) Regmod Reisevaneundersøkelse (RVU) Rundtur

S

Scenario

	1. Hvo	ordan bri	uke bruk	erveilede	eren?	2	2. Konta	ktinform	asjon		3. Litt or	n transp	ortmode	ellsystem	et	4. Be	eskrivels	e av inno	data		5.	Transpo	rttilbud		6. CUBE					
>	7. Modellberegninger 8. Uttak av beregninge							sresultat	er	9. Etable	ring av n	nrådemod	lell	10. Kalibrering og validering					11. Etablering av fremtidige situasjoner					12. Tilleggsmoduler						
	13. Bom og veiprising 14. Begreper						Referanser															Gi innspill på brukerveilederen								
	А	В	С	D	Е	F	G	н	1	J	К	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Z	Æ	Ø	Å	

Variabel Scenariorapport SIDRA Volume-delay-funksjoner Sekvensielt nodenummer (vdf) Selected link Y Sentroide YDT Skimming Skolemodellen Ø Sone Ønskelinjediagram Sonedata Sonepar Å Strategisk transportmodell ÅDT (Makro) Storsone Strukturert logitmodell

Т

Taktisk transportmodell
(Meso)
TB2
Tidsverdi
Tiltak / tiltakspakke
TNExt
Trafikantnytte
Trafikantnyttemodul (TNM)
Trafikk
Trafikkarbeid
Tramod-by
Transport
Transportarbeid
Trenklin
Turattrahering
Turgenerering
Turkjede
Turmatrise (OD-matrise)

۷

(+

Validere

1. Hvo	ordan bru	uke bruk	kerveiled	eren?		2. Konta	aktinform	asjon		3. Litt or	n transpo	ortmode	ellsystem	et	4. Be	eskrivelse	e av inno	data		5.	Transpor	rttilbud				6. CUB	Ξ	
	7. Mod	lellbereg	Ininger		8. Ut	tak av b	eregning	sresultat	er	9. Etabler	ing av n	y delom	rådemoc	dell	10. Ka	librering	og valic	lering	11. E	Etablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
	13. Bor	n og vei	iprising		14. Begreper						Refer	anser												G	i innspill	oå bruke	erveilede	ren
А	В	С	D	Е	F	G	н	I.	J	K	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Dette er en oversikt over begreper som brukes i denne veilederen og/eller som er en del av de faglige uttrykkene i tilknytning til transportanalyser. Oversikten inkluderer de mest brukte og sentrale begrepene, men er ikke uttømmende.

Α

Aimsun

Programvare for modellering av trafikkstrømmer for avgrensede byområder. Benyttes i hovedsak til å vurdere kapasitet, trafikkflyt og reisetider, men også endringer i rutevalg som følge diverse tiltak. I Norge benyttes Aimsun Advanced. I denne programpakken beregnes ikke reiseetterspørsel. Det finnes imidlertid en annen programpakke (Aimsun Expert), med funksjoner for firetrinnsmetodikk. Aimsun Expert kan i teorien fungere som CUBE med for eksempel beregning av turer basert på sonedata eller bruk av plug-in programmer som Tramod-by

> Se også hjemmesiden til Aimsun: https://www.aimsun.com/

Arbeidsplassbaserte reiser

Reisehensikt i transportmodellen som omfatter reiser som starter og slutter på arbeidsplassen. Denne skiller seg fra øvrige reisehensikter der reisen har bosted som utgangspunkt. Etterspørselsmodellen *Tramod-by* opererer med rundturer på maks tre ledd og ved å skille arbeidsplassbaserte reiser fra de bostedsbaserte reisene, får man mer realistiske turkjeder. I tillegg blir det åpnet for at reiser som starter og slutter på arbeidsplassen kan foretas med andre reisemidler enn det man valgte til jobb (som ikke er tilfelle om de hadde vært regnet som del av samme bostedsbaserte turkjede, som i tidligere versjon av Tramod-by) (Tørset, et al., 2022).

В

Beregningsalternativ

Kan være nullalternativ eller tiltak/pakke med tiltak som beregnes i transportmodellen. I CUBE RTM omtales beregningsalternativ som scenario. Et

beregningsalternativ skiller seg imidlertid fra scenarioer som beskriver fremtidsbilder, jf. kapittel 3.5.

Se også beskrivelse av Nullalternativ og Tiltak/tiltakspakke.

Buffermatrise/Bufferområde

Et bufferområde er området som omkranser kjerneområdet i modellen. I bufferområdet vil det ikke gjennomføres beregninger av reiseetterspørsel. Bufferområdet representerer mulige destinasjoner for reiser fra kjerneområdet. Uten et bufferområde, vil reiser som genereres i transportmodellen, og som har destinasjoner utenfor kjerneområdet, måtte finne nye (fiktive) destinasjoner innenfor kjerneområdet. Bufferområder er derfor viktige for at reisene som genereres i transportmodellen skal fordele seg riktig.

Med et bufferområde kan man også inkludere buffermatriser i transportmodellberegningene. Buffermatriser er faste matriser som inneholder reiser fra bufferområdet som har destinasjoner både i kjerneområdet, bufferområdet og utenfor modellområdet (eksternsoner), se også beskrivelse i kapittel 9.2.1. På denne måten vil bufferområdet og buffermatrisene bidra til et riktigere nivå på reisestrømmene i transportmodellen og dermed riktigere beregning av forsinkelser på veinett i ytterkantene av modellområdet.

Se også beskrivelse av Kjerneområde og Modellområde.

Bostedsbaserte reiser

Reiser med utgangspunkt i den reisendes bosted. Dette gjelder alle reiser som beregnes i Tramod-by, med unntak av arbeidsplassbaserte reiser. I transportmodellen vil bostedsbaserte reiser omfatte både rene tur-returreiser og reisekjeder med mellomliggende reiser (leg 2-reiser).

CROSSIG

Crossig er en programpakke for signalprosjektering der man for eksempel optimaliserer grønntider, og etablerer grønne bølger i et system. Programmet kan benyttes på både enkeltkryss og nettverk.

1. Hvor	rdan bru	uke bruk	erveilec	eren?	:	2. Konta	aktinforma	asjon		3. Litt or	n transp	ortmode	llsystem	et	4. Be	eskrivels	e av inno	data		5.	Transpor	rttilbud				6. CUB	E	
	7. Mod	lellbereg	ninger		8. Utt	tak av b	eregning	sresultat	er	9. Etable	ring av n	y delomi	rådemoc	ell	10. Ka	librering	og valic	lering	11. E	tablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
	13. Bor	m og vei	prising			14.	Begrepe	r			Etablering av ny delområdemodell Referanser													G	i innspill	på bruke	erveilede	ren
А	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	K	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

С



Se også hjemmesiden til GEVAS (leverandør av CROSSIG): <u>https://www.gevas.eu/losungen/crossig</u>

CUBE

Programvare for etablering av strategiske transportmodeller. NTM og RTM er implementert i denne programvaren.



Se også hjemmesiden til Bentley (leverandør av CUBE): <u>https://www.bentley.com/software/cube/</u>

D

Delområdemodell (DOM)

En transportmodell som omfatter deler av en regionmodell eller (deler av) flere regionmodeller. Brukes ofte for å redusere beregningstid, eller for å inkludere influensområdet for tiltaket man ønsker å beregne effekter av. Se også beskrivelse i kapittel 9.

Differanseplott

Visualisering av forskjeller i volumer på lenker, vanligvis biltrafikkvolum eller kollektivpassasjerer, ved hjelp av tall og strektykkelser/farger mellom beregningsalternativer/scenarioer (aktuelt scenario og sammenligningsscenario). Se også kapittel 8.5.

Direktekostnad

Utgifter i kroner. Begrepet brukes ofte for å skille mellom utgifter fra andre kostnader knyttet til å reise, som for eksempel kostnader knyttet til tidsbruk og avstand, (Tørset, et al., 2022). Direktekostnader kan for eksempel omfatte kostnader knyttet til bompenger, billetter (ferje- og kollektivtakster). I transportmodellen vil direktekostnadene blant annet være en del av de opplevde kostnadene ved en reise som er en del av de generaliserte kostnadene, jf. *Generaliserte kostnader*, som omfatter kostnader som trafikantene hensyntar når de gjør sine valg.

Ε

EFFEKT (program)

Beregningsprogram utviklet av Statens vegvesen for vurdering av nytte- og kostnadseffekter av veiprosjekter. Programmet er tilrettelagt for å benytte resultater fra trafikknyttemodulen, kollektivmodulen og trafikkdata fra RTM. I tillegg har EFFEKT mulighet til å beregne nytte- og kostnadseffekter basert på trafikkdata som legges direkte inn i EFFEKT-modellen.

i

Se også brukerveiledning til EFFEKT: https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesenxmlui/handle/11250/2659569

Estimere

Transportmodellene benytter matematiske sammenhenger for å representere alle de komplekse valgene som individer gjør når de skal reise. På denne måten kan modellene gjengi observerte transportstrømmer og predikere fremtidig reisebehov. Transportmodellene estimeres med utgangspunkt i blant annet reisevanedata, statistiske data om befolkning og arbeidsplasser, samt data som beskriver transportnett og transporttilbud. På denne måten kan man ved bruk av ufullstendige data om fremtiden kunne si noe om reisemønster i fremtiden – basert på sammenhenger som er kjent for oss i dag.

Etterspørsel / Etterspørselsmodell

Persontransportmodellene for henholdsvis lange reiser (NTM) og korte reiser (RTM) beregner etterspørsel etter reiser ved hjelp av en etterspørselsmodell som estimeres basert på ulike datakilder, jf. beskrivelse under *Estimere*. Etterspørsel er i henhold til samfunnsøkonomisk teori avhengig av tilbud og pris. I transportmodellen vil etterspørselen etter henholdsvis reiser og ulike typer reiser (reisehensikter og reisemidler) avhenge av transporttilbudet og prisen. Prisen vil være satt sammen av en rekke faktorer, herunder direkte kostnader, (jf. *Direktekostnader*) og tidskostnader, (jf. *Tidsverdi*). Se også beskrivelse i kapittel 3.1.

	1. Hvo	rdan bru	ike bruk	erveiled	eren?		2. Konta	ktinform	asjon		3. Litt or	n transpo	ortmode	ellsystem	et	4. Be	eskrivels	e av inno	data		5.	Transpo	rttilbud				6. CUBE	Ξ	
5		7. Mod	ellbereg	Ininger		8. Utt	ak av be	eregning	sresultat	er	9. Etable	ring av n	y delom	rådemod	ell	10. Ka	librering	og valid	ering	11. E	tablering	g av frem	ntidige sit	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
		13. Bor	n og vei	prising			14. I	Begrepe	r		9. Etablering av ny delområdemodell Referanser														Gi	innspill	oå bruke	rveilede	ren
	А	В	С	D	Е	F	G	н	1	J	K	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Fartsmodell

Modell som beregner kjørefart på lenker. Det finnes fartsmodeller for henholdsvis lette og tunge kjøretøy. Beregning av kjørefart gjøres i forbindelse med eksport fra TNExt til CUBE. Farten blir bestemt av en regresjonsmodell der dekkebredde, horisontal- og vertikalkurvatur inngår i beregningen.



Følgende rapport beskriver fartsmodellen som benyttes i RTM:

- Hjelkrem, O. A., mfl., 2017. SINTEF-rapport 2017:00031: Kjøretøybasert beregning av fart, energi og utslipp (2017)
- Tørset, T., m.fl. 2011. SINTEF-rapport A17524: Fartsmodell for næringslivets transporter. Datagrunnlag og dokumentasjon av modell.

I tillegg til beregnet fart fra fartsmodellen vil reisetiden for kjøretøyene også bli påvirket av forsinkelser knyttet til kryss, (jf. tabell 5-2, punkt (C), i kapittel 5.4.2), og VDF-kurver, (jf. begrep *Volume-delay-funksjoner*). I TNExt er det også mulig å angi *Anslått fart* på lenker, jf. punkt (F) i kapittel 5.4.2, som overskrider fartsmodellen dersom farten i *Anslått fart* er lavere.

Det er også egne fartsmodeller for sykkel som spesifiseres i brukergrensesnittet. Se også beskrivelse punkt (B) i kapittel 7.2.2.

Faste turmatriser

Turmatriser som legges inn i RTM, men der antall reiser ikke beregnes i RTM. Reisene vil dermed ikke påvirkes av tiltak og endringer som er kodet inn i transporttilbudet. Se også beskrivelse av turmatriser i kapittel 4.2.

Firetrinnsmodell

Sekvensiell modell med fire trinn for å modellere eventuelle endringer i atferden til trafikanter. De fire trinnene er; turproduksjon, turfordeling, reisemiddelfordeling og nettfordeling. Baserer seg på metodikken til Ortúzar & Willumsen, 2011, som er nærmere beskrevet i kapittel 3.1.1.

Følsomhetsanalyse

En form for usikkerhetsanalyse der man beregner hvordan endringer i usikre faktorer påvirker tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomhet, (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring, 2023). Dette innebærer at man justerer på inndata (som for eksempel befolkning eller fordeling av biler på ulike drivstofftyper) for en fremtidig situasjon for å se hvordan dette virker inn på beregningene og nytten av tiltakene. Følsomhetsanalyser har vanligvis som mål å isolere effekter av enkeltfaktorer.

<u>G</u>

Generaliserte kostnader

Kostnadene som trafikanter og transportbrukere står overfor når de vurderer å reise, og omfatter tidskostnader, drivstoffutgifter, bompenger m.m. (i tillegg til kostnader som bussbillett, ferjebillett m.m. når kollektivtransport er inkludert). Et samferdselsprosjekt som reduserer reisetiden mellom to steder, vil gi en samfunnsøkonomisk nytteeffekt gjennom reduserte generaliserte reisekostnader, (Regjeringen, 2012).

Geodatabase

Database med geografiske data av transportnett og transporttilbud som benyttes som inngangsdata til CUBE. Eksempler på inngangsdata fra geodatabasen kan være lenkedata, kollektivtilbud og geografisk plassering av soner. CUBE er tilrettelagt for å benytte programmet ArcMap med tilleggsapplikasjonen TNExt for å åpne og redigere geodatabasen. Se også kapittel 4.1.

Gravitasjonsmodell

En gravitasjonsmodell er en aggregert modell for beregning av reiseetterspørsel mellom soner. Gravitasjonsmodellene fordeler et gitt antall turer i en turmatrise proporsjonalt med genererende og attraherende faktorer i sonene og omvendt proporsjonalt med avstanden mellom sonene. I gravitasjonsmodellene beregnes antall genererte og attraherte turer først gjennom egne separate modeller for turgenerering og turattrahering. I turgenereringsmodellene er befolkningsstørrelsen en sentral variabel sammen med bilhold og antall arbeidsplasser. I turattraheringsmodellene er antall arbeidsplasser den mest sentrale variabelen

	1. Hvo	ordan bru	uke bruk	erveilede	eren?	4	2. Kontal	ktinform	asjon		3. Litt or	n transp	ortmode	ellsystem	et	4. Be	eskrivelse	e av inno	data		5.	Transpo	rttilbud				6. CUB	Ξ	
)		7. Mod	dellbereg	ninger		8. Utt	ak av be	regning	sresulta	ter). Etablering av ny delområdemodell					10. Ka	librering	og valic	lering	11. E	Etablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
		13. Bor	m og vei	prising			14. [Begrepe	r		9. Etablering av ny delområdemodell Referanser														G	innspill	oå bruke	erveilede	ren
	А	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	K	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

sammen med estimerbare mål for sonenes attraktivitet for ulike type reiser. (Rekdal, 1999).

Mens gravitasjonsmodeller beregner reiseetterspørsel på an aggregert måte, vil logitmodeller beregne reiseetterspørsel på en disaggregert måte som bygger på teorien for diskrete valg. Se også beskrivelse av *Logit* og *Logsum*.

Beregningen av genererte og attraherte skolereiser gjøres, for eksempel, ved hjelp av en gravitasjonsmodell – i motsetning til valg av reisemiddel i skolemodellen som beregnes ved hjelp av logitmodeller, eller etterspørselsmodellene i NTM og RTM, som er diskrete valgmodeller (strukturerte logitmodeller).

Grense_bildist

Tramod-by er etablert og kalibrert for reiser opp til 70 kilometer. For en gitt bostedssone vil settet av valgbare reisemål avgrenses ved to egenskaper ved inndata:

- 1. Reiserelasjoner med distanse forskjellig fra 0 i LoS-data (både for rush- og lavtrafikkperiode).
- 2. Avstandsgrense definert ved parameteren *Grense_bildist* i rotfilen til Tramod-by (distanse tur-retur). Denne verdien vil overstyre første punkt, det vil si innskrenke valgbare destinasjoner til færre enn LoS-data åpner for, men aldri føre til flere valgbare destinasjoner.

Modellert reiselengde vil imidlertid kunne variere mellom beregningsalternativer. Dette både fordi nye infrastrukturtiltak vil kunne gi kortere eller lengre reisevei, og fordi direkte kostnader i form av bompenger og kilometeravhengige kostnader som inngår i LoS-data vil kunne gi endrete rutevalg og dermed endret reiselengde uten at infrastrukturen endres. Rutevalget kan også endres fra dagens situasjon til et fremtidsår basert på økte tidskostnader grunnet økt belastning på reiserelasjoner. (Hamre, 2019).

Grense_bildist er altså en avstandsgrense som bestemmer hvilke sonerelasjoner som er aktuelle i Tramod-by. Verdien begrenser valgbare destinasjoner fra alle soner som har høyere avstander enn det som er definert. Som standard i modellen er verdien satt til 300 kilometer (avstand sum tur-retur). Bakgrunnen for dette er blant annet knyttet til fergetiltak som kan endre reiseavstandene betydelig. For å inkludere effekter av tiltak er verdien satt til 300 kilometer selv om etterspørselsmodellen kun er tilpasset og kalibrert for reiser opp til 70 kilometer (140 kilometer tur/retur). I enkelte modeller er denne grensen imidlertid justert ned til 160 kilometer, ettersom parameteren påvirker beregningstiden i vesentlig grad og fordi *Grense_bildist* = 300 har gitt ulogiske resultater blant annet knyttet til analyser av bomtiltak.

Grunnkrets

Geografisk sammenhengende område som er mest mulig ensartet når det gjelder natur og næringsgrunnlag, kommunikasjonsforhold og bygningsmessig struktur. Norge er del inn i om lag 14 000 grunnkretser, (Statistisk sentralbyrå, 2024). Grunnkrets benyttes som sonestruktur i RTM. Grunnkretsnummeret består av åtte sifre, der de to første sifrene er fylkesnummer, de to neste sifrene er kommunenummer, deretter følger nummer for henholdsvis delområde og grunnkrets.

Se også beskrivelse av Sentroide og Sone.

GS/GSK

GS er en forkortelse for gange og sykkel. GSK brukes også ofte om gange, sykkel og kollektivtransport.

Н

Headway

Tid mellom avganger for kollektivreisemidler.

Hierarkisk nodenummer (HNr)

Hierarkiske nodenummer er unike identifikasjonsnummer som angir hvor noden er plassert geografisk. Grunnkretsnummer er eksempel på hierarkiske nodenummer.

Innfartsparkering

Innfartsparkering er parkering ved jernbanestasjon eller annen kollektivholdeplass hvor man kan parkere bil eller sykkel og reise videre med kollektive reisemidler.

	1. Hvo	ordan bru	uke bruk	erveiled	eren?		2. Kontal	ktinform	asjon		3. Litt or	n transpo	ortmode	ellsystem	et	4. Be	eskrivelse	e av inno	data		5.	Transpo	rttilbud				6. CUBE		
>		7. Mod	lellbereg	ninger		8. Utt	ak av be	regning	sresultat	er	9. Etabler	ring av n	y delom	rådemod	ell	10. Ka	librering	og valic	lering	11. E	Etablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
		13. Bor	m og vei	prising			14. [Begrepe	r			Refe	ranser												Gi	innspill	på bruke	rveilede	ren
	А	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	К	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Tramod-by har en funksjonalitet for å beregne turmatriser for trafikanter som benytter innfartsparkering ved jernbanestasjoner. Ved bruk av denne funksjonaliteten opprettes det fiktive soner som fungerer som endepunkt for bilturer og startpunkt for kollektivturer (omvendt på retur) for arbeidsreiser. Se også beskrivelse av funksjonaliteten på side 48 i (Tørset, et al., 2022) og punkt (F) i kapittel 7.2.4.

Influensområde

Geografisk område som dekker hele området man forventer endringer i transportetterspørselen i, som følge av endringer i transporttilbudet. Se også kapittel 9.2.1.

Internavstand

Uttrykk for gjennomsnittlig reiseavstand for turer som starter og slutter i samme sone (grunnkrets). Disse turene nettutlegges ikke i CUBE. Se også kapittel 4.5.2.

Iterasjon

En gjentakende prosess som utføres flere ganger, hvor antallet på gjentakende prosesser oppgis som antall iterasjoner. Dette benyttes blant annet i etterspørselsmodellen hvis den kjøres kapasitetsavhenging ved at resultatene fra forrige iterasjon påvirker beregningen av den neste.

J

JSON

Tekstfilformat som blant annet benyttes av parameterfilen i RTM. Formatet foretrekkes blant annet på grunn av at det er lesbart og dermed mulig å forstå. Se også kapittel 4.4.2.

Κ

Kalibrere

I henhold til Store norske leksikon (Store noske leksikon, 2024) er kalibrering *en* sammenligning av et instrument (modell) mot et referansemateriale der hensikten er å finne ut om instrumentet avviker fra korrekt verdi. En kalibrering har ikke nødvendigvis som hensikt å korrigere instrumentet (modellen).

Når vi snakker om kalibrering av transportmodeller, mener vi ofte både sammenligning (validering) mot observerte data <u>og</u> korrigering av modellen (kalibrering).

Ulike kalibreringsgrep benyttes for å korrigere modellen for å få resultater som i størst mulig grad gjengir observert transport. Kalibreringsgrepene kan deles inn i tre hovedkategorier, som omfatter ulike deler av modellsystemet:

Kalibrering av etterspørselsmodellen Tramod-by

Omfatter blant annet korrigering av konstantleddene i nyttefunksjonene for at rammetallene fra etterspørselsmodellen i best mulig grad skal gjengi rammetall fra reisevanedata. Se også beskrivelse av *Konstantledd*, *Rammetall* og *RVU*.

• Kalibrering av nettverksmodellen

Omfatter korrigering av lenke- og nodedata for å oppnå best mulig samsvar med nettutlagt transport i modellen og observert trafikk. Brukes også for å rette opp eventuelle ulogiske rutevalg.

Kalibrering av tilleggsmatriser

Omfatter nivåjusteringer, matrisebalansering, justeringer av spesifikke sonerelasjoner, mm. Se også beskrivelse av *Faste turmatriser*.

Siden de ulike delene av modellsystemet påvirker hverandre, vil kalibrering av én del kunne påvirke kalibreringsarbeid som er gjort i en annen del.

For mer utdypende og detaljert beskrivelse av de ulike kalibreringsgrepene se kapittel 10. Se også beskrivelse av *Validere*.

Kjerneområde

Kjerneområdet omfatter alle soner i RTM hvor det beregnes genererte personreiser som er kortere enn 70 kilometer, jf. kapittel 9.2.1.

Se også beskrivelse av Bufferområde og Modellområde.

Kollektivmodul (KM)

I kollektivmodulen beregnes kollektivselskapenes totale billettinntekter og driftskostnader i modellområdet for det bestemte beregningsalternativet. Resultatene fra modulen er tilrettelagt for å kunne legges inn i EFFEKT som grunnlag for verdsetting av prissatte konsekvenser, jf. kapittel 12.2.2.

1. Hvc	ordan br	uke bruk	erveilede	eren?		2. Konta	ktinforma	asjon		3. Litt on	n transpo	ortmode	llsystem	et	4. Be	eskrivelse	e av inno	lata		5.	Transpo	rttilbud				6. CUBE	Ξ	
	7. Moc	dellbereg	ninger		8. Utt	ak av be	eregnings	sresultate	er	9. Etabler	ing av n	y delomi	rådemod	ell	10. Ka	librering	og valid	ering	11. E	tablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
	13. Bo	m og veij	veiprising 14. Begreper						Refe	ranser												Gi	innspill	på bruke	rveilede	ren		
А	В	С	D	Е	F	G	н	1	J	К	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Se også beskrivelse av EFFEKT.

Kollektivtransportmiddel

Reisemiddel som brukes på en kollektivreise. I RTM beregnes etterspørselen fordelt på reisemidlene bilfører fossil, bilfører el, bilpassasjer, kollektiv, gange og sykkel. I nettutleggingen vil imidlertid kollektivmatrisen fordeles på de kollektive reisemidlene buss, tog, bane (t-bane og trikk) og båt.

Konstantledd

Parameter i valgmodeller som ikke henger sammen med en variabel. Kalles også alternativ-spesifikk konstant. Denne parameteren gir uttrykk for det generelle konkurranseforholdet mellom ulike reisemiddel. Det er konstantleddene som justeres når man kalibrerer etterspørselsmodellen Tramod-by. (Tørset, et al., 2022).

L

Leg-reiser

Tramod-by beregner to typer rundturer; rundturer med én destinasjon eller rundturer med to destinasjoner. Rundturene kan være enten bostedsbasert eller arbeidsplassbasert. Det vil si at de starter enten i bostedet eller på arbeidsplassen (med retur til bosted/arbeidsplass). Rundturene deles inn i leg-reiser der leg 1 er den første delen av rundturen fra bosted eller arbeidsplass og leg 2 er returreisen (til bosted/arbeidsplass). Leg 2 kan også være den mellomliggende reisen mellom andre og tredje destinasjon i en rundtur med to destinasjoner. Leg 3 er returreise (til bosted) fra den andre destinasjonen. Se eksempel på rundturer i figur 14-1.

For rundturer med én destinasjon er reisehensikten gitt, mens for rundturer med to destinasjoner, vil reisehensikten kunne være ulike for hver leg-tur. Tramod-by vil derfor presentere resultater fordelt på reisehensikter for tur-retur-reiser (rundturer med én destinasjon, dette omfatter reisehensiktene arbeid, tjeneste, fritid, privat, hente/levere og arbeidsplassbaserte reiser) og leg-reiser for rundturer med to destinasjoner (som da ikke er tilknyttet en reisehensikt, men er fordelt på reisemidler).



Figur 14-1: Eksempel på to rundturer med henholdsvis to leg-reiser (arbeidsplassbasert, til venstre i figuren) og tre leg-reiser (bostedsbasert, til høyre i figuren).

Se også beskrivelse i kapittel 10.4 for ytterligere beskrivelse av leg-turer ved kalibrering av rammetall.

Lenke

Linje som knytter to noder i nettverket sammen. Hele lenken har samme egenskapsdata. En lenke representerer vanligvis infrastruktur (gate, vei, bane, sti, osv.) eller fly-, båt- og fergeruter.

Level of service (LoS)

Mål på kvaliteten på transporttilbudet. LoS-data omfatter komponenter som reisetid, reisekostnad og reiseavstand. Disse komponentene kan representeres i matriseformat for å studere transporttilbudet i hele modellområdet eller mellom bestemte soner. (Tørset, et al., 2022). LoS-data er, sammen med tidsverdier, grunnlag for beregning av generaliserte kostnader.

LoS-data beregnes i CUBE ved å skimme transportnettet. Se også beskrivelse av *Skimming*.

Logitmodell

Logitmodeller er kvalitative valgmodeller, det vil si modeller som beregner sannsynligheten for at en person vil velge et bestemt alternativ fra en gitt mengde alternativer. I logitmodellene vil valget som individene foretar basere seg på prinsippet om nyttemaksimering, altså at individet velger det alternativet som gir

	1. Hvo	ordan bru	uke bruk	erveilede	eren?		2. Kontal	ktinform	asjon		3. Litt or	n transp	ortmode	ellsystem	et	4. B	eskrivels	e av inno	data		5.	Transpo	rttilbud				6. CUB	E	
P.		7. Mod	ellbereg	ninger		8. Utt	ak av be	regning	sresultate	er 🤅	 Etablering av ny delområdemodell 				lell	10. Ka	alibrering	og valic	lering	11. E	tablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
~		13. Bor	n og vei	prising			14. E	Begrepe	er		9. Etablering av ny delområdemodell Referanser														G	i innspill	på bruke	erveilede	ren
	А	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	К	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

størst nytte basert på bestemte faktorer som har betydning for nytten. Den enkleste logitmodellen er den såkalte binære logitmodellen. Denne benyttes når antall alternativer man kan velge mellom er to. Når antall alternativer er flere enn to, benyttes en multinomisk logitmodell.

Tramod-by benytter såkalte strukturerte logitmodeller. Dette er en utvidelse av den multinomiske logitmodellen der alternativer med innbyrdes avhengighet kobles sammen ved hjelp av såkalte logsumvariable. Innbyrdes avhengighet vil her si at valg av for eksempel destinasjon er avhengig av valg av reisemiddel.

Se også beskrivelse av Logsum.

Logsum

Logsum er et mål for summen av nytten forbundet med de ulike valgalternativene i en valgmodell. Logsummen er ikke en størrelse som har noen objektiv betydning, men er relevant fordi den kan sammenlignes på tvers av valgsett. Dersom to soneforbindelser har ulik logsum i en reisemiddelvalgmodell, vil man kunne argumentere for at soneforbindelsen med høyest logsum har et bedre transporttilbud totalt sett, (Tørset, et al., 2022).

Μ

Matrise

Matrise er et matematisk objekt som fremstilles som et rektangulært skjema av tall eller symboler. De horisontale tallrekkene kalles rader eller linjer, og de vertikale kalles kolonner eller søyler (Store Norske Leksikon).

I transportmodellene kan matrisene representere for eksempel ulike typer reiser (herunder for eksempel reisehensikter, reisemidler, korte reiser og lange reiser) mellom soner. Matriser som representerer reiser heter OD-matriser. Se også beskrivelse av *OD-matrise* og *Turmatrise* (*OD-matrise*).

I transportmodellene kan matrisene også representere reisekostnader mellom to soner, såkalt LoS-data. Se også beskrivelse av *Level of Service* (LoS).

MD-modeller

Simultane modeller (strukturerte logitmodeller) for valg av reisemiddel (mode) og destinasjon (destination) i Tramod-by.

Modellområde

Modellområdet omfatter alle soner i transportmodellen (både soner i kjerneområdet og i bufferområdet), jf. kapittel 9.2.1.

Se også beskrivelse av Bufferområde og Kjerneområde.

MVRT

Modul for valg av reisetidsperiode. Denne benyttes til å beregne effekter av timesdifferensierte bompenger. Med utgangspunkt i turmatrisene beregnet fra etterspørselsmodellen beregner MVRT endring i avreisetidspunkt for bilreisene. Se mer omfattende beskrivelse i kapittel 13.3.

N

Nasjonal godstransportmodell (NGM)

Den nasjonale godstransportmodellen dekker godstransport i Norge og mellom Norge og utlandet. Modellen er utviklet av Transportøkonomisk Institutt (TØI) og SITMA. Modellsystemet består av en detaljert logistikkmodell, basismatriser og kostnadsfunksjoner. Logistikkmodellen beregner valg av transportløsning for en rekke ulike varegrupper (39 aggregerte varegrupper), mens de to sistnevnte delene fungerer som input for logistikkmodellen. Logistikkmodellen velger transportløsningene basert på kostnadsoptimalisering av bedriftenes logistikkostnader. I modellen bestemmes sendingsstørrelse, frekvens, transportkjede, kjøretøytype og bruk av terminaler.



Mer informasjon om NGM finnes på siden: <u>https://ntpmetode.no/godstransportmodeller/</u>

Basert på kjøretøymatrisene som genereres i NGM er det mulig å lage godsmatrise til RTM. En beskrivelse av dette er gitt i kapittel 9.3.3.

	1. Hvo	ordan bru	uke bruk	erveilede	eren?	2	2. Kontal	ktinform	asjon		3. Litt or	n transp	ortmode	ellsystem	et	4. Be	eskrivels	e av inno	data		5.	Transpoi	ttilbud				6. CUB	Ξ	
P.		7. Mod	ellbereg	ninger		8. Utt	ak av be	regning	sresultat	er 🤅	9. Etableı	ring av n	y delom	irådemod	lell	10. Ka	alibrering	og valic	lering	11. E	tablering	av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
~		13. Bor	n og vei	prising			14. E	Begrepe	r		9. Etablering av ny delområdemodell Referanser														G	i innspill j	oå bruke	erveilede	ren
	А	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	K	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Nasjonal persontransportmodell (NTM)

Den nasjonale persontransportmodellen (NTM) er en strategisk transportmodell som beregner etterspørselen etter henholdsvis mellomlange personreiser (mellom 70 og 200 kilometer) og lange personreiser (over 200 kilometer). Gjeldene versjon for NTM er versjon 6 (NTM6). Denne beregner transportetterspørsel fordelt på følgende reisehensikter og reisemidler:

Reisehensikter:

- Arbeidsreiser
- Tjenestereiser
- Fritidsreiser
- Besøksreiser
- Andre private reiser
- Bilfører (CD)
 Bilpassasjer (CP)

Reisemidler:

- Kollektivtransport (BBT = buss, båt og tog)
- øksreiser
 - ate reiser

Kollektivtransport (
 Fly

NTM har om lag 1 600 soner, (SSBs administrative inndeling i delområder), fordelt på hele Norge, og er mindre detaljert enn RTM. Blant annet er antall soner betydelig mindre enn i de fleste RTM-modeller. Samtidig vil det i NTM være et mer begrenset antall tilgjengelige destinasjoner som beregnes (kun destinasjoner over 70 kilometer fra bosted er inkludert i beregningene). (Rekdal, et al., 2014) Også nettverket er grovere inndelt og inneholder ikke gs-veier og få kommunale veier.

Se også beskrivelse modellsystemet i kapittel 3.3, samt beskrivelse av *Regional* persontransportmodell (*RTM og RTM23+*).

Nasjonal vegdatabank (NVDB)

Nasjonal vegdatabank (NVDB) er en database med informasjon om statlige, kommunale, private, fylkes- og skogsbilveier. Databasen brukes aktivt i Norges veiforvaltning, og inneholder blant annet følgende informasjon:

- Veinett med geometri og topologi som danner grunnlaget for kartløsninger og ruteberegnere på internett (inkludert fartsgrensen)
- Oversikt over utstyr og drenering langs vegen
- Ulykker og trafikkmengder
- Grunnlagsdata for bruk i støyberegning og trafikkmodellering

Beskrivelsen over er hentet fra Statens vegvesen sin dataportal <u>https://dataut.vegvesen.no/dataset/nasjonal-vegdatabank</u>.

Se også siden for NVDB: https://www.vegvesen.no/fag/teknologi/nasjonal-vegdatabank/

Nettfordeling / Nettverksmodell

RTM består av både en nettverksmodell (CUBE) og en etterspørselsmodell (Tramodby). Nettverksmodellen etablerer LoS-matriser som grunnlag for beregning av etterspørsel etter reiser (skimming), samt fordeler reiser på ruter for de ulike reisemidlene og reisehensiktene (nettfordeling).

Se også beskrivelse i kapittel 3.1, samt beskrivelse av *Etterspørsel/etterspørselsmodell, Level of Service (LoS)* og *Skimming*.

Node

En node er et punkt definert av x- og y-koordinater. En node i transportnettverket representerer enten et skifte mellom to ulike typer lenker, ulike egenskaper på en lenke, en holdeplass/stasjon, et kryss eller en sone. (Tørset, et al., 2022).

Nullalternativ

Nullalternativ brukes som sammenligningsgrunnlag ved beregning av ulike beregningsalternativer/tiltak/tiltakspakker. *Nullalternativet representerer en forsvarlig videreføring av dagens situasjon. Det er vedtatt politikk (regelverk, lover, grenseverdier mm.) som skal ligge til grunn for utformingen av nullalternativet.* (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring, 2023).

I forbindelse med beregninger som gjennomføres som grunnlag for beslutninger i Nasjonal Transportplan (NTP), utarbeides det retningslinjer for virksomhetenes transport- og samfunnsøkonomiske analyser og som inneholder er beskrivelse av hva som skal ligge til grunn for nullalternativet.



Se egne sider for NTP: <u>https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-</u>

kommunikasjon/nasjonal-transportplan/id2475111/

	1. Hvo	ordan bru	ike bruk	erveilede	eren?	4	2. Kontal	ktinform	asjon		3. Litt on	n transp	ortmode	ellsystem	et	4. Be	eskrivelse	e av innc	lata		5.	Transpor	ttilbud				6. CUB	E	
5		7. Mod	ellbereg	ninger		8. Utt	ak av be	regning	sresultate	er 🤅). Etabler	ring av n	y delom	rådemoc	ell	10. Ka	librering	og valid	ering	11. E	tablering	g av frem	itidige si	tuasjonei	r	12. T	illeggsm	oduler	
		13. Bor	n og veij	prising			14. E	Begrepe	r		9. Etablering av ny delområdemodell Referanser														Gi	innspill	på bruke	erveilede	ren
	А	В	С	D	Е	F	G	Н	l I	J	K	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Nullvekst

Nullvekstmålet går ut på at klimagassutslipp, kø, luftforurensing og støy skal reduseres gjennom effektiv arealbruk og ved at veksten i persontransporten skal tas med kollektivtransport, sykling og gange. Nullvekstmålet gjelder for byområder. For å støtte byer i arbeidet med nullvekstmålet, inngås byvekstavtaler som skal legge til rette for at veksten i persontransport i byene ikke skal føre til vekst i personbiltrafikken.

Nullvekstmålet omfatter ikke næringstransport, offentlig og privat tjenestetransport (mobile tjenesteyting) og gjennomgangstrafikk. Kun transport som starter og ender i avtaleområdet eller som starter/ender i avtaleområdet og ender/starter utenfor avtaleområdet.

> For mer informasjon om nullvekstmålet, byvekstavtaler og avtaleområder, se <u>https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/nasjonal-</u> transportplan/byvekstavtaler/

NVDT

NVDT står for normalvirkedøgnstrafikk og er definert som den totale trafikken for alle virkedager eksklusive ferieperioder (seks uker sommer, juleuke og påskeuke) dividert på alle normale virkedager i løpet av kalenderåret. Det er om lag 220 normale virkedøgn per år.

Tramod-by beregner trafikk for normale virkedøgn (NVDT). NVDT vil i stor grad vise befolkningens normale reiseaktivitet, eksklusive perioder hvor en stor del av befolkningen har ferie og eventuelt er bortreist. Dette medfører at beregnet trafikk i Tramod-by vil ha noen flere reiser sammenlignet med trafikktellinger som ofte oppgir ÅDT eller YDT. Unntaket vil være områder hvor det er mye ferie- og fritidstrafikk slik at døgntrafikken i ferieperioder (for eksempel fra midten av juni til midten av august) er høyere enn YDT og ÅDT for hele året. Fordi Tramod-by beregner reiser basert i bosted og arbeidssted, vil det i områder med mye hytter, fritidshus og overnattingssteder være utfordringer når det gjelder beregning av ferie- og fritidstrafikk. Transportmodellene beregner reiser til/fra hytter/fritidshus/overnattingssteder, men når folk oppholder seg på slike steder i lengre perioder, vil det genereres reiser lokalt som ikke er knyttet til de faste bosatte, og som derfor ikke fanges opp i beregningene. (Larsen & Løkketangen, 2009).

Se også beskrivelse av YDT og ÅDT.

Nytte

Nytte omtales som den positive effekten, fordelen eller gevinsten av et tiltak for en eller flere grupper av samfunnet, eller for hele samfunnet samlet, og som medfører økt velferd. Oppgis gjerne som en kroneverdi. (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring, 2023).

Nyttekostnadsanalyse (NKA)

Kartlegging av nytte- og kostandsvirkninger ved et tiltak, sammenlignet mot et nullalternativ, hvor nytten og kostnaden verdsettes i kroner for de komponentene det finnes faglig grunnlag for.

0

Operasjonelle transportmodeller (Mikro)

Det skilles ofte mellom strategiske, taktiske og operasjonelle transportmodeller. Operasjonelle transportmodeller omtales ofte som driftsorienterte transportmodeller. I de operasjonelle transportmodellene er etterspørselen gitt.

Modeller etablert i for eksempel CROSSIG, SIDRA og mikrodel av Aimsun regnes ofte som operasjonelle transportmodeller.

Se også kapittel 3.2, samt beskrivelse av *Strategiske transportmodeller* og *Taktiske transportmodeller*.

Operatør

En operatør er en *person, institusjon, firma som organiserer, administrerer, har ansvar for en operasjon eller en virksomhet,* (Det norske akademis ordbok, 2024). I transportmodellen finnes ulike kollektivoperatører, ferjeoperatører og bompengeoperatører. I nyttekostnadsanalysen vil det være overføringer mellom *Det offentlige* og *Operatører* som oppstår hvis operatørene går i over- eller underskudd,

	1. Hvo	rdan br	uke bruk	erveiled	eren?	4	2. Kontal	ktinform	asjon		3. Litt or	n transp	ortmode	ellsysteme	et	4. Be	eskrivels	e av inno	data		5.	Transpo	rttilbud				6. CUB	Ξ	
5		7. Moc	dellbereg	Ininger		8. Utt	ak av be	regning	sresultat	ter	9. Etabler	ing av n	y delom	rådemod	ell	10. Ka	librering	og valic	lering	11. E	Etablering	g av fren	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
		13. Bo	m og vei	iprising			14. E	Begrepe	reper Seteranser																G	innspill	på bruke	erveilede	ren
	А	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	K	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

hvor de henholdsvis betaler tilbake eller får betalt fra det offentlige med bakgrunn at de skal gå i null.

OD-matrise

OD-matriser er matriser som inneholder antall reiser mellom fra-soner (Origin) og tilsoner (Destination). *Origin* vises i den vertikale aksen av en matrise og *Destination* vises i den horisontale aksen. Eksempelet under viser en matrise med tre soner (A, B og C) med til sammen ni reiserelasjoner. Matrisen viser at det er 14 interne turer i sone A, 35 i sone B og 10 i sone C. Videre viser matrisen at det er 56 turer som går fra sone A til sone C, men 68 turer fra sone C til sone A, osv. At det er ulike antall reiser fra A til C sammenlignet med C til A kan for eksempel skyldes leg 2-reiser eller arbeidsplassbaserte reiser. Alle turer som genereres i en sone, vil også returnere til samme sone.

Antall reiser	Destination A	Destination B	Destination C
Origin A	14	9	56
Origin B	2	35	12
Origin C	68	40	10

Se også beskrivelse av Matrise og Turmatrise (OD-matrise).

Ρ

Parameter

Numerisk verdi for å angi sammenhengen mellom en variabel og et beregningsresultat. For eksempel vil parametere til etterspørselsmodellen danne grunnlaget for beregning av etterspørselen for et modellområde, der parameterne inngår i ulike nyttefunksjoner i ulike delmodeller i etterspørselsmodellen. Se også beskrivelse av parameterfiler i kapittel 4.4.

R

Rammetall

Totalt antall reiser som genereres i et modellområde omtales ofte som rammetall. RTM beregner totalt antall reiser fordelt på reisehensikter og reisemidler. Det er disse rammetallene (beregnete reiser under 70 kilometer) som kalibreres mot reisevanedata som en del av rammetallskalibreringen, jf. kapittel 10.4.

Se også beskrivelse av Kalibrering, Reisevanedata (RVU) og Turgenerering.

Referanse

I forbindelse med transportmodeller benyttes referanse om det beregningsalternativet man sammenligner resultater mot. Dette kan være nullalternativet eller et beregningsalternativ som er utgangspunkt for analyse av et spesifikt tiltak, for eksempel ved differanseplott der man ønsker å se på endringer i transportstrømmer.

Se også beskrivelse av Beregningsalternativ, Differanseplott, Nullalternativ og Scenario.

Regional persontransportmodell (RTM og RTM23+)

De regionale persontransportmodellene er strategiske transportmodeller som beregner etterspørselen etter personreiser kortere enn 70 kilometer. Modellene er implementert i ulike nettverksmodeller, herunder CUBE og EMME. RTM omfatter modellene som er implementert i CUBE, mens RTM23+ refererer til den regionale persontransportmodellen for Oslo og Akershus, samt tilgrensende områder, som er implementert i EMME.

Se også beskrivelse av Nasjonal persontransportmodell (NTM).



For ytterligere beskrivelse av RTM23+, viser vi til rapporter på PROSAM (samarbeidet for bedre trafikkprognoser i Oslo-området) sine nettsider: https://www.prosam.no/

Regmod

Regmod brukes i noen tilfeller som navn på RTM.

	1. Hvo	ordan bru	uke bruk	erveiled	eren?	4	2. Kontal	ktinform	asjon		3. Litt or	n transpo	ortmode	ellsystem	et	4. Be	eskrivelse	e av innd	lata		5.	Transpoi	rttilbud				6. CUB	E	
-)		7. Mod	ellbereg	ninger		8. Utt	ak av be	eregning	sresultat	er	9. Etable	ring av n	y delom	irådemoc	lell	10. Ka	librering	og valid	ering	11. E	tablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
	13. Bom og veiprising 14. Begreper						Refe	ranser												Gi	innspill	på bruke	erveilede	ren					
	А	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	К	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Se også beskrivelse av *Regional persontransportmodell (RTM og RTM23+)* og *Tramod-by*.

Reisevaneundersøkelse (RVU)

Reisevaneundersøkelser (RVU-er) er en systematisk kartlegging av reisemønster, (Tørset, et al., 2022). I en reisevaneundersøkelse samles det informasjon om hvordan individer reiser. Gode reisevanedata er viktig for å kunne si noe om sammenhengen mellom hvordan individer reiser, egenskaper ved individene, individenes preferanser og tilgjengelig transporttilbud.

Reisevaneundersøkelsene gir kunnskap om befolkningens reisevaner som brukes inn i den nasjonale transportplanleggingen. Resultatene fra reisevaneundersøkelsen brukes blant annet til samferdselsstatistikk, analyser av hvordan og hvorfor vi reiser, og i transportmodeller som anslår konsekvenser av ulike samferdselstiltak. Tallene er også grunnlag for arbeidet med Nasjonal transportplan (NTP). (Statens vegvesen, 2024).

I Norge er det gjennomført Nasjonale reisevaneundersøkelser hvert fjerde år i perioden 1984/85 til 2016. Siden 2016 er det gjennomført kontinuerlige reisevaneundersøkelser. I tillegg til nasjonale reisevaneundersøkelser som gjennomføres over hele landet, gjennomføres det tilleggsundersøkelser for utvalgte byer/kommuner ved behov.

Reisevanedata fra reisevaneundersøkelsene benyttes i RTM til å estimere parametere i etterspørselsmodellen Tramod-by, samt til å rammetallskalibrere de beregnete reisestrømmene fra RTM, (der konstantledd i nyttefunksjonene justeres), slik at antall reiser fordelt på ulike reisehensikter og reisemidler stemmer overens med reisevanedata for det utvalgte modellområdet.

Se også beskrivelse av *Estimere*, *Kalibrere*, *Konstantledd*, *Logitmodell* (nyttefunksjon), *Parameter*, *Rammetall*, *Regional persontransportmodell* (*RTM og RTM23*+) og *Tramod-by*.

Rundtur

En rundtur består av en serie med to eller flere turer der den siste turen stopper der den første begynte. (Tørset, et al., 2022).

Se også beskrivelse av Leg-reiser.

<u>S</u>

Scenario

Begrepet scenario benyttes gjerne om en rekke ulike definisjoner og oppfatninger om fremtiden eller tiltak i fremtiden. Ved bruk av fremsyn som en del av den strategiske transportplanleggingen, benyttes scenarioer om beskrivelser av ulike mulige fremtider. I CUBE RTM benyttes imidlertid begrepet scenarioer om ulike beregningsalternativer, både knyttet til dagens situasjon og fremtidig situasjon.

Se også kapittel 3.5, samt beskrivelse av *Beregningsalternativ, Nullalternativ* og *Referanse.*

Scenariorapport

Rapport i pdf-format som genereres etter en modellberegning. Rapporten gir oversikt over modelloppsett, inndata og nøkkelresultater fra kjøringen. Den inneholder både resultater fra etterspørselsmodellen og fra nettfordelingen. I tillegg gir den en oversikt over eventuelle advarsler knyttet til inndatafiler som, sammen med nøkkelresultater, er viktig i arbeidet med kvalitetssikring av beregningene. Se også tabell 8-1 i kapittel 8.1.

SIDRA

Programvare for modellering av kapasitet i enkeltkryss. Benyttes i hovedsak til å vurdere kapasitet og trafikkflyt.

Se også hjemmesiden til SIDRA: https://www.sidrasolutions.com/

Sekvensielt nodenummer

Sekvensiell nummerering av noder er fortløpende nummerering av nodene (fra 1 og oppover).

	1. Hvo	ordan bru	uke bruk	erveilede	eren?	2	2. Konta	aktinform	asjon		3. Litt or	n transp	ortmode	llsystem	et	4. Be	eskrivelse	e av inno	data		5.	Transpo	rttilbud				6. CUB	Ξ	
)		7. Mod	lellbereg	ninger	er 8. Uttak av beregningsresultater				ter	9. Etable	ring av n	y delom	rådemoc	lell	10. Ka	librering	og valic	lering	11. E	tablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler		
	13. Bom og veiprising14. Begreper							Refe	ranser												G	innspill (oå bruke	erveilede	ren				
	А	В	С	D	Е	F	G	Н	I	J	К	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Selected link

Analyse av reisemønster for turer som passere en node, lenke eller kollektivrute, (SINTEF, 2023), jf. kapittel 8.8.

Sentroide

Geografisk punkt i transportmodellen som representerer det geografiske området som utgjør en sone.

Se også beskrivelse under Grunnkrets og Sone.

Skimming

Summering av reiseulempe (som direktekostnader, tid og avstand), langs en reiserute, (SINTEF, 2023).

Skolemodellen

Det er viktig å inkludere skolereisene fordi de utgjør en vesentlig del av gange-, sykkel- og kollektivreisene. Skolemodellen består av tre delmodeller som beregner skolereiser tilknyttet henholdsvis grunnskole (*grs.exe*), videregående skole (*vgs.exe*) og høyskole/universitet (*univ.exe*). Disse skolemodellene er implementert i CUBE RTM og kjøres som en del av modellsystemet. Skolemodellene var tidligere utformet som gravitasjonsmodeller. Fra og med RTM versjon 4.5 er gravitasjonsmodellene for reisemiddelvalg byttet ut med logitmodeller.. Se kapittel 4.2.6 for en mer detaljert beskrivelse av skolemodellen.

Sone

En sone er en geografisk inndeling av et område som brukes som utgangspunkt for beregning av reiseetterspørsel i transportmodeller. Reiser til/fra soner representeres i et geografisk punkt i transportmodellen (sentroide). Dette er grunnen til at interne turer i en sone ikke nettfordeles i transportmodellen. I RTM benyttes grunnkretser som soneenhet. En mer detaljert soneinndeling enn grunnkrets kan gi større nøyaktighet i beregningene, men vil kreve bearbeiding av sonedata (fordi grunnkrets er den minste enheten som SSB utgir statistikk for) og vil øke beregningstiden betydelig. (Tørset, et al., 2022).

Se også beskrivelse av Grunnkrets og Sentroide.

Sonedata

Inndata til transportmodellen, som beskriver egenskaper ved hver grunnkrets. Se beskrivelse av sonedata i kapittel 4.3.

Sonepar

Kombinasjon av to soner, der den ene er utgangspunktet og den andre er destinasjonen for en reise. Omtales også som sonerelasjon.

Strategisk transportmodell (Makro)

Det skilles ofte mellom strategiske, taktiske og operasjonelle transportmodeller. Strategiske transportmodeller beregner transportetterspørsel – i motsetning til taktiske og operasjonelle transportmodeller, der transportetterspørselen er en gitt forutsetning for beregningene.

De strategiske transportmodellene benyttes ofte til å analysere langsiktige konsekvenser i transportsystemet og inkluderer følgende viktige egenskaper som gjør dem egnet for strategisk planlegging (Flügel & Hulleberg, 2016):

- De inkluderer langsiktige atferdskomponenter (biltilgang, destinasjonsvalg)
- De er transportmiddelovergripende (inkluderer alle typer transportmidler)
- Resultatene tilsvarer en situasjon der etterspørselssiden og tilbudet er i en langsiktig likevekt.

NTM og RTM regnes som strategiske transportmodeller.

Se også kapittel 3.2, samt beskrivelse av *Etterspørsel/Etterspørselsmodell*, *Operasjonelle transportmodeller* og *Taktiske transportmodeller*.

Storsone

En gruppe av flere soner, som for eksempel bydeler, kommuner eller fylker. Brukes ofte ved aggregering av resultater til mer overordnede inndelinger enn grunnkrets. Se også kapittel 8.11.

Strukturert logitmodell

Se beskrivelse av Logitmodell.

1. Hvc	ordan br	uke bruk	erveiled	eren?	1	2. Konta	ktinform	asjon		3. Litt on	n transpo	ortmode	llsysteme	et	4. Be	eskrivelse	e av inno	lata		5.	Transpor	rttilbud				6. CUBE		
	7. Modellberegninger 8. Uttak av beregningsresult				sresultate	er	9. Etabler	ing av n	y delomi	rådemod	ell	10. Ka	librering	og valid	ering	11. E	tablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler				
	13. Bom og veiprising 14. Begreper				r			Refer	ranser												Gi	innspill	oå bruke	rveilede	ren			
А	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	К	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Т

Taktisk transportmodell (Meso)

Det skilles ofte mellom strategiske, taktiske og operasjonelle transportmodeller. I taktiske transportmodeller er etterspørselen delvis beregnet (totalt antall reiser er ofte forhåndsbestemt). De taktiske transportmodellene analyserer for eksempel trafikkavvikling og reisetider. De taktiske transportmodellene har derfor ofte høyere detaljeringsgrad med tanke på beskrivelsen av transporttilbudet, mindre geografisk utstrekning og analysene er mer kortsiktige enn analysene som gjennomføres med de strategiske transportmodellene.

Modeller etablert i for eksempel Aimsun er ofte taktiske transportmodeller.

Se også kapittel 3.2, samt beskrivelse av Operasjonelle transportmodeller og Taktiske transportmodeller.

TB2

Navnet TB2 brukes om ny versjon av Tramod-by fra 2018. Begrepet brukes i noen rapporter for å skille den fra tidligere Tramod-by.

Se også beskrivelse av Tramod-by.

Tidsverdi

Verdsettelsen av tid gjøres med bakgrunn i hva trafikantene er villige til å betale for spart reisetid. Tidsverdien varierer både på tvers av reisemiddel og reisehensikt, og benyttes for å kunne sammenligne ulike reisekjeder med hverandre.

Tiltak / tiltakspakke

Ofte analyseres trafikale og prissatte effekter av et tiltak eller en tiltakspakke. Med tiltak menes her for eksempel ny infrastruktur, endret kollektivtilbud, endrete direkte kostnader (i form av billettpriser eller bomavgifter) eller endret parkeringstilgang. Ofte settes slike tiltak også sammen i tiltakspakker som analyseres som en helhet.

Se også beskrivelse av Beregningsalternativ, Nullvekst og Scenario.

TNExt

Tilleggsapplikasjon til ArcMap som brukes til å kode transporttilbudet i CUBE. Programmet er utviklet av SINTEF. Se også kapittel 5.

Trafikantnytte

Nytte for trafikanter gjennom endringer i reisetid eller reisekostnader ved endringer i transporttilbudet. Beregnes for tiltaksalternativet og sammenlignes mot nullalternativet.

Trafikantnyttemodul (TNM)

Modul som beregner både trafikantnytten av et tiltak og korrigerer for at den enkelte trafikant påfører samfunnet kostnader den ikke tar hensyn til. Resultatene fra modulen er tilrettelagt for å kunne legges inn i EFFEKT til verdsetting av prissatte konsekvenser. Se også kapittel 12.2.1.

Se også beskrivelse av Trafikantnytte og EFFEKT.

Trafikk

Trafikk handler om strømmen eller bevegelse av transportmidler, mennesker og varer fra et sted til et annet på et funksjonelt nivå. Tradisjonelt har det vært fokus på bevegelse av motoriserte kjøretøy, men trafikk utelukker ikke gange og sykling per definisjon.

Man skiller gjerne mellom transportmodeller og trafikkmodeller, der trafikkmodeller gjerne er mer detaljerte modeller med fokus på trafikkavvikling, kø og reisetider, jf. taktiske og operasjonelle transportmodeller.

Se også kapittel 3.2, samt beskrivelse av Operasjonell transportmodell, Taktisk transportmodell og Transport.

Trafikkarbeid

Total reiselengde eller transportomfang for alle kjøretøy i et definert område. Oppgis i enheten antall kjøretøykilometer (KjtKm). Se også kapittel 8.12.

Tramod-by

Tramod-by benyttes som en fellesbetegnelse for etterspørselsmodellene for persontransport. Tramod-by skiller seg fra RTM som omfatter det totale persontransportmodellsystemet (som inkluderer både etterspørsels- og nettverksmodell. Tramod-by er implementert i et frittstående dataprogram (tramod.exe) som kan benyttes sammen med forskjellige kommersielle programsystemer som håndterer nettverk- og nettverksfordeling for bil og

	1. Hvo	ordan bru	uke bruk	erveilede	eren?	2	2. Konta	ktinform	asjon		3. Litt or	n transp	ortmode	ellsystem	let	4. Be	eskrivels	e av inno	data		5.	Transpo	rttilbud				6. CUB	Ξ	
)		7. Mod	ellbereg	ninger	r 8. Uttak av beregningsresultater			er	9. Etable	ring av n	y delom	rådemod	dell	10. Ka	librering	og valio	dering	11. E	Etablerin	g av fren	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler			
	13. Bom og veiprising14. Begreper						Refe	ranser												G	i innspill	på bruke	erveilede	eren					
	А	В	С	D	Е	F	G	н	1	J	К	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	т	U	V	W	Х	Y	Z	Æ	Ø	Å

kollektivtransport, (herunder CUBE og EMME). Nettverksprogrammene benyttes først for å generere input-filer med LOS-data til Tramod-by, mens Tramod-by primært genererer etterspørsel i form av OD-matriser basert på LOS-data og andre inputfiler. OD-matrisene skrives til filer som deretter kan leses av nettverksprogrammene og legges ut på det veinett og kollektivsystem som er kodet for å få belastning på veier og kollektivruter, mm. (Larsen & Løkketangen, 2009).

Se også beskrivelse av Etterspørsel / Etterspørselsmodell, Level of Service (LoS), Nettfordeling / Nettverksmodell, OD-matrise og Regional persontranspormodell (RTM og RTM23+).

Transport

Transport omfatter reisestrømmer av transportmidler, mennesker og varer fra et sted til et annet på et overordnet nivå.

Man skiller gjerne mellom transportmodeller og trafikkmodeller, der transportmodeller er strategiske modeller som beregner reiseetterspørsel.

Se også kapittel 3.2, samt beskrivelse av *Etterspørsel, Trafikk* og *Strategisk transportmodell*.

Transportarbeid

Total reiselengde eller transportomfang for alle kjøretøy i et definert område multiplisert med antall passasjer. Oppgis i enheten antall personkilometer (pers.km) for personbiler eller tonnkilometer (tonn.km) for godstransport. Se også kapittel 8.12.

Trenklin

Jernbanedirektoratet har utviklet modellen Trenklin for å beregne effekten av jernbanetiltak som endrer togtilbudet, og som tar hensyn til trengselseffekt modellert som en kostnad. Som inndata bruker Trenklin blant annet stasjon-til-stasjon-matriser og togtilbud. Stasjon-til-stasjon-matriser viser antall passasjerer per døgn som reiser mellom to stasjoner. Matrisene er inndelt i tre reisehensikter: Arbeid, tjeneste og fritid. Togtilbud kodes både for referanse- og tiltaksalternativet på avgangsnivå etter rutetabell og med et gitt togmateriell per linje. Trenklin beregner trafikantnytte av et tiltak gitt forutsetningene som er lagt inn, men det er også beregnet etterspørsel og trengselseffekt per toglinje i referanse og tiltak. Trenklin beregner reisekostnader for alle togpassasjerer i et gitt område. Reisekostnadene er grunnlagsdata for å beregne trafikantnytte av et eventuelt tiltak (eller konsept). I Trenklin beregnes tre typer reisekostnader:

- Reisetidskostnader: ventetid, ombordtid og forsinkelser
- Direkte kostnader: billettpris
- Komfortkostnader: trengsel

Se også beskrivelse om Trenklin: https://www.jernbanedirektoratet.no/metoder-ogstandarder/trenklin/

Turattrahering

Turer attraheres/tiltrekkes i sitt endepunkt.

Turgenerering

Turer genereres (skapes) i sitt startpunkt.

Turkjede

En turkjede er en rundtur som består av tre eller flere turer (leg-reiser). Tramod-by beregner reiser som består av inntil tre leg-reiser. (Rekdal, et al., 2012).

Se også beskrivelse av Rundtur og Leg-reiser.

Turmatrise (OD-matrise)

Tabell med modellens soner både langs rader og kolonner. Hver celle i tabellen inneholder antall turer mellom sonen som er representert på den aktuelle raden til sonen som er representert i den aktuelle kolonnen.

Se også beskrivelse av Matrise og OD-matrise.

	1. Hvo	rdan br	uke bruk	erveilede	eren?	4	2. Konta	ktinform	asjon		3. Litt or	n transp	ortmode	ellsystem	et	4. Be	eskrivels	e av inno	data		5.	Transpo	rttilbud				6. CUB	Ξ	
5		7. Moc	dellbereg	regninger 8. Uttak av beregningsresultater				er	9. Etable	ring av n	y delom	rådemoc	lell	10. Ka	librering	og valid	ering	11. E	Etablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler			
	13. Bom og veiprising14. Begreper							Refe	ranser												Gi	innspill	på bruke	erveilede	ren				
	А	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	К	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Validere

Sammenligne modellerte med observerte verdier for å vurdere modellens egenhet til å beskrive den virkelige situasjonen. For RTM gjøres dette blant annet for rammetall, avstandsfordeling og reisemiddelfordeling, hvor observerte verdier hentes fra RVU, og for trafikkmengder på lenkenivå, hvor observerte verdier kan hentes fra tellepunkter på Statens Vegvesen sin trafikkdataportal trafikkdata.no. Se også kapittel 10.2.

Variabel

En variabel er en størrelse som kan anta vilkårlige verdier, en foranderlig faktor, til forskjell fra en konstant, (Det norske akademis ordbok, 2024). I transportmodellene vil variablene være LoS-data og inndata for de ulike beregningsalternativene.

Se også beskrivelse av Beregningsalternativ, Konstantledd og Parameter.

Volume-delay-funksjoner (vdf)

Funksjon som definerer sammenheng mellom trafikkmengde og forsinkelse for biltrafikk på lenker i modellen. Funksjonen tar trafikkmengde og lenkelengde som inndata og gir ut kjøretid på lenken som resultat. Det finnes ulike volume-delayfunksjoner for ulike kombinasjoner av veityper (for eksempel motorvei, bygate og boliggate) og fartsgrenser.

Y

YDT

YDT står for yrkesdøgntrafikk og er definert som den totale trafikken for dagene mandag til og med fredag med unntak de dagene som er definert som helligdager i henhold til Norsk Almanakk (røde dager) dividert på antall yrkesdøgn i løpet av et kalenderår. (Statens vegvesen, 2014).

YDT avviker fra NVDT ved at yrkesdøgn inkluderer trafikk på hverdager i ferieperioder.

Se også beskrivelse av NVDT og ÅDT.

Ø

Ønskelinjediagram

Ønskelinjediagram viser fordelingen av turer fra en sone. Linjetykkelsen representerer trafikkmengden. Se også kapittel 8.6.

Å

ÅDT

ÅDT står for gjennomsnittlig årsdøgntrafikk og er definert som *den totale trafikken i løpet av et kalenderår dividert med antall dager i året.* (Statens vegvesen, 2014).

ÅDT avviker fra NVDT og YDT ved at årsdøgn inkluderer alle dager i året - inkludert helger og feriedager.

Ofte bruker man erfaringstall for omregning fra YDT og NVDT til ÅDT på henholdsvis 0,9 og 0,88.

Se også beskrivelse av NVDT og YDT.

1. Hvor	rdan bru	uke bruk	erveiled	eren?		2. Konta	ktinforma	asjon		3. Litt or	n transp	ortmode	llsystem	et	4. Be	eskrivelse	e av inno	data		5.	Transpo	rttilbud				6. CUB	Ξ	
	7. Mod	lellbereg	ninger		8. Ut	tak av be	eregning	sresultat	er	9. Etable	ring av r	ny delomr	rådemod	dell	10. Ka	librering	og valic	lering	11. E	tablering	g av frem	ntidige si	tuasjone	r	12. T	illeggsm	oduler	
	13. Bom og veiprising 14. Begreper								Refe	eranser												G	i innspill	på bruke	rveilede	ren		
А	В	С	D	Е	F	G	Н	- I	J	K	L	М	Ν	0	Р	Q	R	S	Т	U	V	W	Х	Y	Ζ	Æ	Ø	Å

Referanser

Det norske akademis ordbok, 2024. *Operatør.* [Internett] Available at: <u>https://naob.no/ordbok/operat%C3%B8r</u>

Det norske akademis ordbok, 2024. *Variabel.* [Internett] Available at: <u>https://naob.no/ordbok/variabel_2</u>

Direktoratet for forvaltning og økonomistyring, 2023. *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser,* s.l.: DFØ.

Flügel, S. & Hulleberg, N., 2016. *TØI rapport 1534/2016, Trenklin 2 - Gjennomgang av modellen og drøfting av anvendelsesområde,* Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Hamre, T. N., 2019. *Notat, Anbefaling om håndtering av avstandsgrense 70 km i RTM*, s.l.: Numerika.

Larsen, O. I. & Løkketangen, A., 2009. *RTM/TRAMOD - En dokumentasjon av etterspørselsmodellene i RTM (TRAMOD)*. Molde: Møreforsking Molde.

Lyons, G. et al., 2021. Scenario planning for transport practitioners. *Transportation Reesearch Interdisciplinary Perspektives 11.*

Norconsult, 2023. *R-52209029-1*, *Bruk av scenarioer i norske byer med nullvekstmål, Pilotprosjekt.* Sandvika: Norconsult.

Ortúzar, J. d. D. & Willumsen, L. G., 2011. Modelling transport 4th Edition. s.l.:Wiley.

Regjeringen, 2012. *NOU 2012: 16. Samfunnsøkonomiske analyser*, Oslo: Regjeringen.

Rekdal, J., 1999. *TØl notat 1126/1999, Transportmodeller for helhetlig samferdselsplanlegging - En kort oversikt over teori og metode,* Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Rekdal, J. & Hamre, T. N., 2023. *Notat, Mer om skolreiser og bedre behandling av studenter i tb2,* Molde: Møreforsking.

Rekdal, J. & Hamre, T. N., 2024. Numerika rapport 1/2024, s.l.: Numerika og TØI.

Rekdal, J. et al., 2014. *Rapport 1414, NTM6 - Transportmodeller for reiser lengre enn 70 km,* Molde: Mørefosking Molde.

Rekdal, J., Larsen, O. I., Løkketangen, A. & Hamre, T. N., 2012. *Rapport 1313, Tramod_by del 1: Etablering av nytt modellsystem, Revidert utgave av rapport 1203.* Molde: Møreforsking Molde.

Rekdal, J. et al., 2012. *Rapport 1206; Tramod_by del 2; Eksempler for anvendelse.* Molde: Møreforsking Molde.

SINTEF, 2023. CUBE - Teknisk dokumentasjon av Regional persontransportmodell, Versjon 4.4.2. s.l.:s.n.

SINTEF, 2024. CUBE - Teknisk dokumentasjon av Regional persontransportmodell Versjon 4.5, s.l.: s.n.

Statens vegvesen, 2014. *Håndbok V714; Veileder i trafikkdata.* Oslo: Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Statens vegvesen, 2024. *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen*. [Internett] Available at: <u>https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/nasjonal-transportplan/den-nasjonale-reisevaneundersokelsen/om-den-nasjonale-reisevaneundersokelsen/</u>

Statistisk sentralbyrå, 2024. *Metadata - Variabeldefinisjoner*. [Internett] Available at: <u>https://www.ssb.no/a/metadata/conceptvariable/vardok/135/nb</u>.

Store noske leksikon, 2024. *Kalibrering.* [Internett] Available at: <u>https://snl.no/kalibrering</u>

Tørset, T., Malmin, O. K., Flaata, E. H. & Hjelkrem, O. A., 2022. *Sintef-rapport 2021:01297, Cube - Regional persontransportmodell versjon 4.4.* Trondheim: SINTEF Community.

Utdanningsdirektoratet, 2022. *Utdanningsspeilet 2022 - Grunnskolen*. [Internett] Available at: <u>https://www.udir.no/tall-og-</u> <u>forskning/publikasjoner/utdanningsspeilet/utdanningsspeilet-</u> <u>2022/grunnskolen/antall-elever-og-skoler/</u>

Utdanningsdirektoratet, 2022. *Utdanningsspeilet 2022 - Videregående opplæring*. [Internett] Available at: <u>https://www.udir.no/tall-og-</u>

1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen

forskning/publikasjoner/utdanningsspeilet/utdanningsspeilet-2022/videregaendeopplaring/antall-elever-og-skoler/

Vegdirektoratet, 2015. *Nytte-kostnadsanalyser ved bruk av transportmodeller. Rapport 364,* s.l.: s.n.

\sim	1. Hvordan bruke brukerveilederen?	2. Kontaktinformasjon	3. Litt om transportmodellsystemet	4. Beskrivelse av inndata	5. Transporttilbud	6. CUBE
(+)	7. Modellberegninger	8. Uttak av beregningsresultater	9. Etablering av ny delområdemodell	10. Kalibrering og validering	11. Etablering av framtidige situasjoner	12. Tilleggsmoduler
	13. Bom og veiprising	14. Begreper	Referanser			Gi innspill på brukerveilederen