

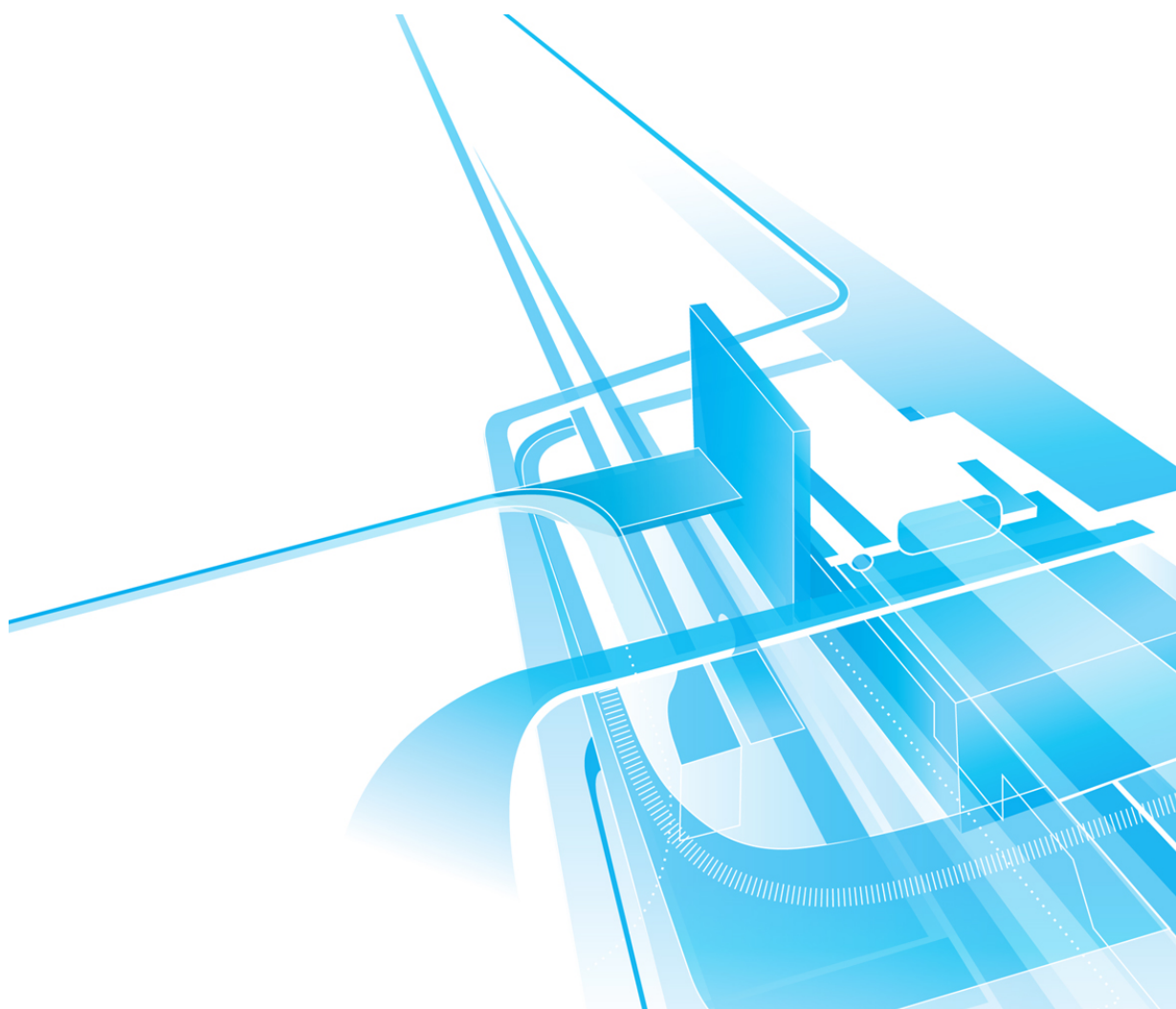
Notat

Mari Betanzo
Harald Høyem
Bård Norheim

145/2019

STRATMOD

Brukerveiledning til storsonemodellen



Forord

Prosjektet *STRATMOD* er et samarbeid mellom Ruter, Jernbanedirektoratet, Vegdirektoratet, Urbanet Analyse, SINTEF, NTNU og VTI. Prosjektet er finansiert av det Regionale Forskningsfondet Hovedstaden RFFH. Hensikten med prosjektet har vært å utvikle et strategisk modellverktøy for kunne gjennomføre bedre analyser av ulike transportscenarier i byområdene.

STRATMOD består av tre delmoduler; storsonmodellen, finansieringsmodellen og optimaliseringsmodellen. De tre delmodellene er dokumentert i hvert sitt dokumentasjonsnotat. Dette notatet gjennomgår en enklere brukerveiledning for storsonmodellen, som fokuserer på praktisk bruk av modellen.

Brukerveiledningen er utarbeidet av Mari Betanzo og kvalitetssikret av Bård Norheim og Harald Høyem.

Oslo, 2019

Innhold

1. Innledende om prosjektet.....	3
1.1 Bakgrunn og hensikt	3
1.2 Kort om modellen.....	3
<i>Dataflyt</i>	4
<i>Eksempel på etterspørselsberegning i modellen</i>	5
1.3 Oppbygning av brukerveiledningen.....	6
2 Brukerveiledning	7
2.1 Transportmodellkjøring som grunnlag for modellen	7
<i>Inndata fra transportmodellene</i>	7
2.2 Kalibrering av storsonemodellen.....	10
<i>Steg 1: Oppsett av modellen</i>	10
<i>Steg 2: Tidsverdier og kalibrering</i>	14
<i>Steg 3: Sonedata</i>	17
2.3 Analyser i storsonemodellen	18
2.4 Eksempler på anvendelse av modellen	21
<i>Oslo-modell med bruk av standardforutsetninger</i>	21
<i>Eksempler på analyser i modellen</i>	23
3 Referanseliste	28

1. Innledende om prosjektet

1.1 Bakgrunn og hensikt

Urbanet Analyse har i samarbeid med Sintef, NTNU og VTI utviklet en strategisk planleggingsmodell (STRATMOD) for bærekraftig bytransport. Hensikten med prosjektet har vært å utvikle et strategisk modellverktøy for kunne gjennomføre bedre analyser av ulike transportscenarier i byområdene. Modellen foreligger i en regnearksversjon hvor det er gjort en fagfellevurdering av Tom Hamre fra Numerika (2018) og modellen er testet i en masteroppgave av Ola Skatvedt (NTNU 2018). Oppsummeringen fra Tom Hamre var at dette var et nyttig supplement til RTM-modellen som kunne gjøre med detaljerte analyser av kollektivtiltak og overordnede strategiske analyser av flere ulike pakker av tiltak. Samtidig ble det påpekt at fleksibiliteten kan gjøre det vanskelig å sammenligne ulike analyser innen et område, i tillegg til at den eksisterende beskrivelsen av modellen er lite tilgjengelig for brukeren.

Det er derfor behov for å lage en brukerveiledning for modellen som:

1. Gjør den **tilgjengelig for flere**, slik at brukerterskelen reduseres og flere kan benytte modellen.
2. Sikrer en **felles forståelsesramme** av hvilke styrker og svakheter som modellen har i forhold til ulike problemstillinger og hvordan analysene kan benyttes i kombinasjon med en tradisjonell transportmodell (RTM, RTM23+, SAMPERS).
3. Sikrer at det er **konsistens i de analysene** som gjennomføres, i første rekke ved kalibrering av modellforutsetningene og standard input verdier for felles analyser.

1.2 Kort om modellen

Storsonemodell er en aggregert etterspørselsmodell som brukes til overordnede analyser av persontransport i en by eller et annet definert geografisk område. Formålet med storsonemodellen er å bygge videre på de dataene som ligger inne i dagens transportmodeller, men samtidig forenkle modellen slik at en kan ta hensyn til flere endogene forklaringsfaktorer (slik som forsinkelser og trengsel for kollektivtransporten).

Modellen tar utgangspunkt i et ferdig beregnet scenario fra en transportmodell (SAMPERS/RTM/RTM23+), og aggregerer informasjon om reiseaktivitet og egenskaper ved tilbudet opp til større soner. Modellen kan brukes til å aggregere resultater for en referansesituasjon eller til å beregne effekten av ulike tiltak, strategier eller endrede rammebetingelser.

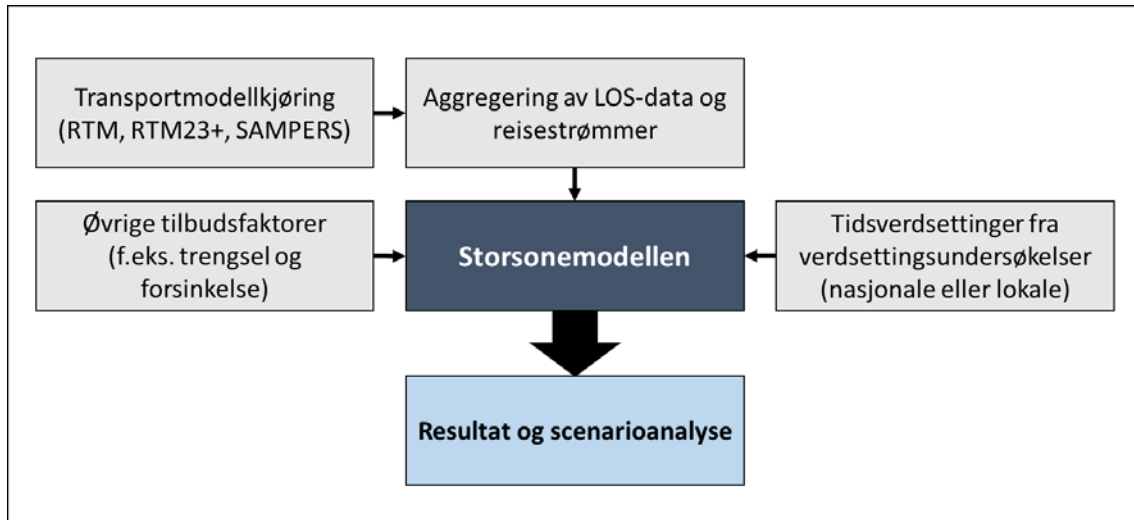
En viktig fordel med modellen er at det aggregerte storsonenivået gjør det mulig å **inkludere nye sentrale etterspørselsfaktorer**, slik som forsinkelse og trengsel for kollektivtransporten. Flere studier har tidligere vist at en vil undervurdere effekten av kollektivtiltak dersom en ikke tar hensyn til hvordan forsinkelse og trengsel påvirkes. Ruteeffektivisering er et eksempel på et kollektivtiltak som typisk vil få undervurdert effekt i de tradisjonelle modellene. Dersom en ser for seg en omfordeling av ruteproduksjon fra mindre trafikkerte linjer til de tyngste linjene, vil effekten være økt gangtid men også økt frekvens. Tidligere analyser av stamnett i Oslo har vist at disse effektene vil balansere hverandre, slik at kollektivtilbudet oppfattes som omtrent like bra før og etter omleggingen. Samtidig vil et forenklet linjenett med vesentlig færre linjer øke mulighetene for å prioritere kollektivtransporten i vegbanen. Det er derfor rimelig å anta at framkommeligheten kan bedres med økt hastighet og færre forsinkelser for trafikantene. Dersom en oppnår en halvering av forsinkelsene vil en kunne forvente mellom 7 og 9 prosent flere passasjerer i Oslo-området (Norheim m.fl. 2015). Denne effekten er ikke inkludert i de tradisjonelle modellene, og dermed vil gevinstene av et stamnett undervurderes.

En annen fordel med modellen er at den er **fleksibel i valg av tidsverdier og elastisiteter**, slik at en kan tilpasse analysen til lokale forhold. Trafikantenes tidsverdier gir grunnlagsdata for å prioritere mellom ulike rutetilbud, beregne betalingsvillighet for nye tilbud og å anslå etterspørselseffekter av tilbudsendringer. Resultatet av slike beregninger er imidlertid betinget av hvilke tidsverdier som legges til grunn. Siden trafikantene i ulike byområder har ulik verdsetting av tid, vil samme type tiltak kunne gi ulike effekter på ulike steder. Ved bruk av nasjonale verdsettinger kan en derfor ende opp med å over- eller undervurdere effekten av tiltak.

En tredje fordel er at en kan **gjennomføre overordnede analyser av ulike strategier og virkemiddelbruk uten å gjøre nye transportmodellberegninger**. Siden det ikke gjøres nye nettutlegginger i STRATMOD-modellen kan analysene gjennomføres uten lang beregningstid, noe som gjør det mulig å enkelt sammenligne en rekke ulike scenarier. Det at modellen ikke gjør en ny nettutlegging har imidlertid også konsekvenser for detaljeringsnivået, og fører til at resultatene må tolkes som den direkte effekten av tiltaket og ikke nødvendigvis en likevektssituasjon. For eksempel vil en frekvensøkning kunne føre til at trafikanter velger å gå lenger til en holdeplass for å få høyere frekvens. Den økte gangtiden som følge av det nye rutevalget vil ikke være inkludert i den aggregerte modellen.

Dataflyt

Figuren under viser modellstrukturen for en analyse med storsonemodellen. Reisesrømmer og LOS-data aggregeres fra transportmodellene og går som input til storsonemodellen. I tillegg legger en til eventuelle kvalitative tilbudsegenskaper som ikke inngår i transportmodellene (slik som trengsel og forsinkelse for kollektivtransporten). Trengsel og forsinkelse kan enten legges inn på aggregert nivå (f.eks. basert på verdsettingsundersøkelser), eller på matrisenivå dersom en har mer detaljert data. Den siste inputen til modellen er tidsverdsettinger, basert på gjennomførte verdsettingsundersøkelser. Resultatet fra storsonemodellen er enten et aggregert referansescenario eller den beregnede effekten av et tiltak eller en tiltakspakke.



Figur 1: dataflyt i storsonemodellen

Eksempel på etterspørselsberegning i modellen

Etterspørselsberegningene bygger på at endringer i generaliserte reisekostnader (GK) gir endret reiseaktivitet. GK beregnes på sonenivå basert på aggregert LOS-data¹ fra transportmodellene og de tidsverdiene som velges i modellen. Ved å endre på ulike GK-komponenter, for eksempel redusere ventetid eller forsinkelser, beregner modellen etterspørselseffekten som følge av tiltaket.

Den metodiske tilnærmingen bygger på to hovedprinsipper:

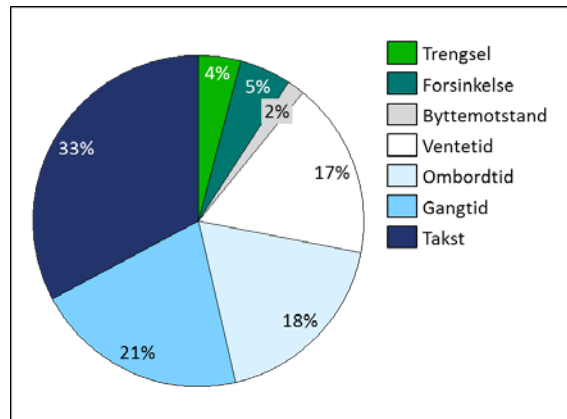
- En endring i GK på 1 kr har samme effekt uansett hvilke deler av GK som endres. Det betyr at vi beregner de implisitte etterspørselseffektene sammenliknet med en tilsvarende effekt i takstene. Det betyr at effekten av 1 kr redusert forsinkelse, reisetid eller takster har samme effekt i modellen, mens effekten av en prosent reduksjon i en av disse faktorene vil avhenge av hvor stor andel de utgjør av GK.
- Priselastisiteten representerer trafikantenes mulighet for å endre transportmiddelvalg, på grunn av (manglende) tilgang til alternativ transport, små konkurranseflater mot andre alternativer osv. Modellen bygger på elastisiteter i referansesituasjonen («dagens rammebetingelser») og er i prinsippet konsistent med metodikken for å kombinere SP-data (GK) og RP-data (priselastisiteter) for prognoseformål.

GK representerer gjennomsnittskostnaden for en gjennomført reise i analyseområdet. Etterspørselseffekten i form av GK-elastisiteten, kalibreres mot priselastisiteten slik at den relative etterspørselseffekten for ulike tiltak blir uavhengig av hvor mange elementer som inngår i GK. De ulike komponentenes andel av total GK er derfor avgjørende for etterspørselseffekten.

¹ LOS-data står for «Level of service» og er data som beskriver egenskapene ved tilbudet for en gitt transportform, enten det er for bilfører, kollektivtrafikanter, syklist eller gangturer.

I eksempelet i figuren utgjør prisen 33 prosent, gangtid 21 prosent, forsinkelse 5 prosent osv. Storsonemodellen bruker priselastisitet og prisens andel av GK for å estimere GK-elasticiteten.

Hvis gjennomsnittlig priselastisitet for en kollektivreise er -0,4 og takstandelen 33 prosent, vil GK-elasticiteten være -1,2 ($-0,4/33 \% = -1,2$). Det betyr at et 10 prosent bedre kollektivtilbud (10 prosent redusert GK) fører til 12 prosent flere kollektivreiser.



Figur 2: Generaliserte reisekostnader for en gjennomsnittlig kollektivreise.

Som et eksempel kan vi se for oss et fremkommelighetstiltak som fjerner all forsinkelse. Dette ville redusert GK med 5 prosent, og gitt en positiv etterspørselseffekt på 6 prosent. Det kunne også tolkes som at full framkommelighet tilsvarer 15 prosent reduksjon i takstene (5%/33%), noe som gir en positiv etterspørselseffekt på rundt 6 prosent. Denne positive effekten av fremkommelighetstiltaket ville imidlertid ikke fremkommet av analyser i de tradisjonelle transportmodellene, siden disse ikke inkluderer forsinkelse som en del av GK.

De nye reisene vil være en kombinasjon av overføring fra øvrige transportmidler (sykkel, gange og bil) og nyskapt reiseaktivitet. Overføringen skjer gjennom en antagelse om sammenhengen mellom reisemiddelfordelingen mellom sonene på det skjer en etterspørselsendring på. F.eks. dersom biltrafikken står for 50 prosent av reisene mellom to soner, vil overføringen fra bil til kollektivtrafikken som følge av et kollektivtiltak være 50 prosent av de overførte reisene. I tillegg til dette vil det være en andel nyskapt/avvist trafikk, satt til 7 prosent basert på Ruud (2009). Resultatet fra storsonemodellen vil altså være endringen i totalt antall reiser og reisemiddelfordeling som følge av et gjennomført tiltak.

1.3 Oppbygning av brukerveiledningen

Brukerveiledningen i dette notatet er bygd opp på følgende måte:

- Først beskrives transportmodellenes rolle som input til storsonemodellen (kap. 2.1)
- Deretter gjennomgår vi all inndata som er nødvendig for å kalibrere storsonemodellen (kap. 2.2). Dette kapitlet inkluderer informasjon om standardvalg i modellen. Dersom en avviker fra disse standardvalgene skal det beskrives i dokumentasjonen av analysene som er gjort.
- Neste delkapittel tar for seg analyse- og resultatarket i storsonemodellen (kap. 2.3).
- Til slutt gjennomgår et eksempel på ferdig oppsatt modell (for Oslo/Akershus) og eksempler på ulike analyser som kan gjøres (2.4).

2 Brukerveiledning

2.1 Transportmodellkjøring som grunnlag for modellen

Det første steget for å sette opp en storsonemodell er å gjennomføre en transportmodellkjøring². I transportmodellen gjøres det beregninger for et gitt område og beregningsår – det kan være en referansesituasjon, en trendframskrivning eller et tiltaksscenario. Transportmodellen kjøres i de respektive programvarene som er nødvendige for å benytte transportmodellene.

- RTM benytter programvaren CUBE, som produseres av Citilabs³.
- RTM 23+ og SAMPERS benytter programvaren EMME som produseres av INRO⁴.

Inndata fra transportmodellene

Fra transportmodellen hentes det inn aggregerte grunnlagsdata som *reisematriser* og *LOS-data*. Det er en arkfane som heter «REISEMAT_REF», hvor reiser for hvert transportmiddel, fordelt på rush og lav, skal legges inn. Det skal kun legges inn reiser i referansematrisen, reiser i tiltaksscenarioet beregnes i modellen.

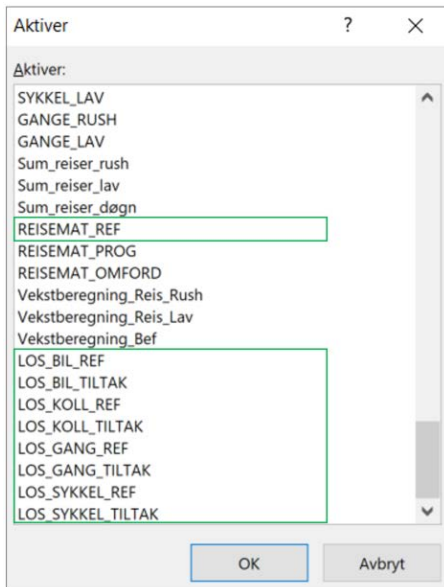
Videre er det åtte arkfaner for lagring av LOS-data, ett for hvert reisemiddel i referanse og tiltak. Disse arkfanene er plassert helt bakerst i arbeidsboken. I hver av disse arkfanene hentes LOS-data inn til faste plasser og med et maksimum antall soner på 50, slik at alle matriser er 50x50 eller 2500 celler.

For å sette opp et referansescenario skal det kun legges inn data i referansearkene. Dersom det er gjort beregning av både et referanse- og tiltaksscenario i transportmodellene skal det legges inn data i både referanse- og tiltaksarkene. Da er det viktig at alle LOS-dataene legges inn, ikke bare de som endrer seg i tiltaket.

² Det er imidlertid ikke nødvendig å ta utgangspunkt i en transportmodell dersom en har de samme dataene (reisestrømmer og LOS-data) fra andre kilder. Da kan disse dataene legges inn i modellen og være utgangspunkt for beregningene.

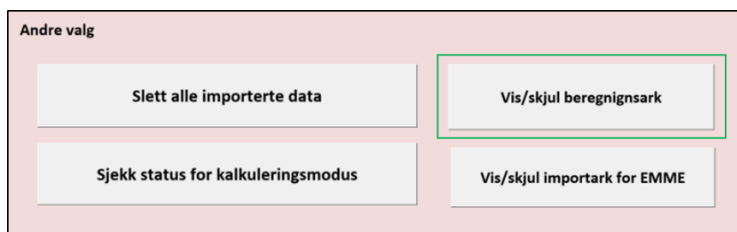
³ <http://citilabs.com/>

⁴ <http://www.infrosoft.com/en/products/emme>



Figur 3: Utsnitt av arkfaner i Storsonemodellen fra Excel. Bildet viser den relative plasseringen av arkfanene for reisematriser og et utvalg LOS-data.

For å få tilgang til disse arkene må en først aktivere arkfanene som i utgangspunktet er skjult. Dette gjøres ved å trykke på knappen «vis/skjul beregningsark» i arket som heter «Forutsetninger». Passord for å låse opp arkene er «tilgangok».



Figur 4: Utsnitt av arket «Forutsetninger» i Storsonemodellen.

Det gjøres ingen beregninger i arkfanene hvor reisestrømmer og LOS-data limes inn. De importerte dataene skal være lik kilden slik at det er enkelt å sjekke at de er korrekte ved å sammenligne datakilder mot arkfanene.

Det er to ulike måter å hente inn data fra transportmodellene. Brukeren av modellen kan enten kopiere dem inn rett fra resultatene i modellen eller hente dem inn via en knapp som aktiverer en makrokode som laster inn dataene. Alternativet er å lime inn matrisene manuelt. Da må en kopiere og lime inn resultater fra transportmodellkjøringen i alle de aktuelle reise- og LOS-matrisene i storsonemodellen. Under gjennomgår vi metoden for å automatisk hente inndata.

Automatisk innhenting av inndata fra transportmodellen

Først trykker man på knappen «klargjør modell etter valg av transportmodelltype» i forutsetningsarket. Dette avhenger av valget som gjøres i inndatafeltet, hvor man kan velge «RTM/RTM23+» eller «SAMPERS» under feltet «Transportmodell som er benyttet» (jf kap. 2.2. steg 1).



Figur 5: Utsnitt av arket «Forutsetninger» i Storsonemodellen.

Neste steg er å importere dataene fra transportmodellen som er benyttet. Fremgangsmåten avhenger av hvilken transportmodell man har valgt:

Import fra RTM/CUBE

1. Dersom man skal importere data fra Cube så må man velge denne programvaren i nedtrekksmenyen «Software modellen er kjørt i» (jf. kap 2.2. steg 1).
2. Deretter trykker man på knappen «Importere LOS og reisematriser for referansen». Det vil da dukke opp et vindu der man limer inn filbanen til mappen der dataene fra Cube-aggregeringsapplikasjonen ligger.
3. Det vil komme opp en melding på skjermen når importen er ferdig.

Import fra RTM23+

1. Hent fram beregningsarkene ved å bruke knappen Vis/skjul importark for EMME.
2. Lim inn uttaksfilen (.txt-filen) i fanen «INN_RTМ». Data skal limes inn slik at venstre hjørne i filen ligger i A1-cellen. Bruk veiveiser slik at hvert tall får sin egen celle (skal ikke limes inn i som tekst»).
3. Sett «Transportmodell som er benyttet» i forutsetninger til «RTM/RTM23+»
4. Sett «Software» til «Emme».
5. Trykk på «Importere LOS og reisematriser for referansen» og oppgi antall soner i modellen.
6. Vent.
7. Trykk på «OK» i tekstboksen som synes hvis alt gikk ok.

Import fra SAMPERS

1. Hent fram beregningsarkene ved å bruke knappen Vis/skjul importark for EMME.
2. Lim inn uttaksfilen (.txt-filen) i fanen for bil, gange og sykkel i «INN_BIL» og for koll i «INN_KOLL». Data skal limes inn slik at venstre hjørne i filen ligger i A1-cellen. Bruk veiveiser slik at hvert tall får sin egen celle (skal ikke limes inn i som tekst»).
3. Sett «Transportmodell som er benyttet» i forutsetninger til «Sampers»
4. Sett «Software» til «Emme».
5. Trykk på «Importere LOS og reisematriser for referansen» og oppgi antall soner i modellen.
6. Vent.
7. Trykk på «OK» i tekstboksen som synes hvis alt gikk ok.

2.2 Kalibrering av storsonemodellen

Når data er hentet fra transportmodellkjøringen som ligger til grunn for referansen, er det en rekke informasjon som må fylles inn i arkfanen som heter «Forutsetninger». Dette arket er delt inn i tre steg:

1. Oppsett av modellen
2. Tidsverdier og kalibrering
3. Sonedata

Under gjennomgår vi cellene som må fylles inn, og hvilke standardvalg som skal benyttes for kjøringene. Dersom det gjøres andre valg må en beskrive hvorfor en velger å avvike fra standardforutsetningene. Det er nødvendig for å kunne sammenlikne ulike modellkjøringer for sammen område og periode.

Steg 1: Oppsett av modellen

Tabell 1: Forklaring av valgmuligheter i steg 1: Oppsett av modellen. i arkfanen Forutsetninger.

Valg/parameter:	Forklaring og standardvalg:
Scenarionavn	Her kan man skrive inn et scenarionavn dersom man ønsker det. Dette gjør at man lett kan skille mellom arbeidsbøkene.
Analyseår	Her legger man inn beregningsåret fra modellanalysen. <u>Kommentar/standardvalg:</u> Dersom data fra transportmodellen eksempelvis er fra 2014 legges 2014 inn som analyseår.
Resultatinnndeling fra transportmodellen?	Her legger man inn om transportmodellen er kjørt på timer eller døgn-resultater. Dersom modellen er kjørt på timer er det YDT-data som ligger inne. Storsonemodellen er satt opp til å vise reiser på ÅDT-form, og derfor omregnes eventuelle YDT-tall til ÅDT basert på faktor 0,9. <u>Kommentar/standardvalg:</u> Det vanligste er at modellen er kjørt på timer, og YDT ligger derfor inne som standardvalg i modellen.
Beregne etterspørseffekt basert på en annen modellkjøring/stamlinjenett?	Modellen beregner i utgangspunktet endringer rundt referansescenariet, som velges i analysedelen. Men det er også mulig å legge inn data for et tiltaksscenario som er kjørt i transportmodellen, f.eks. en stamlinjenettkjøring. <u>Kommentar/standardvalg:</u> Standardvalget her er «NEI». Dersom det også er kjørt et tiltaksscenario i transportmodellen endres dette til «JA».

År for rapportering av kroneverdier?	<p>Her velger man kroneåret som alle kostnader vises i. Kostnader blir omregnet til dette året. Dersom tidsverdiene realprisjusteres til et fremtidsår, holdes øvrige kostnader fast i dette kroneåret.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Dersom analyseåret er 2014 men en ønsker å vise kostnader i en kroneverdi for et nyere årstall, f.eks. 2016, legges dette inn som kroneår. MERK: Denne funksjonen er kun satt opp frem til 2017.</p> <p>Standardvalget i modellen er 2016, samme år som kroneverdien til tidsverdiene er lagt inn i.</p>
Transportmodell som er benyttet	<p>Dette valget benyttes til å sette opp modellen for å ta imot riktige reisematriser enten fra RTM/RTM23+ eller SAMPERS. Man velger først modell her og deretter trykker man på knappen "Klargjør modell etter valg av transportmodelltype" øverst i feltet for steg 1 for å sette opp modellen.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> For norske byområder velges alltid er RTM/RTM23+, og dette er standardvalget i modellen.</p>
Software modellen er kjørt i	<p>Her velger man software som modellen er kjørt i, enten CUBE for RTM eller EMME for RTM23+ eller SAMPERS.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Dette steget er viktig da det styrer makroene for innhenting av LOS og reisematriser.</p>
Kalibrering av etterspørselsberegning	
Valg/parameter:	Forklaring:
Elastisitet for kollektivtakst	<p>Takstelastisitet for kollektiv som brukes til å skalere GK-elastisiteten.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Standardvalget er å ta elastisiteten fra transportmodellen i hvert analyseområde. I Oslo gir for eksempel 10% økte takster en reduksjon i kollektivreiser på 3,8%. Da legges - 0,38 inn som elastisiteten (UA-notat 95b/2016). Dersom en ikke legger inn elastisiteter fra transportmodellene kan empiriske nøkkeltall benyttes.</p>

	Norheim m.fl. 2017 anslår -0,32 som et gjennomsnittsnivå for Norge.
Bensinpriselastisitet	<p>Bensinpriselastisitet som benyttes til å skalere GK-elastisiteten for bil.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Standardvalget er å ta elastisiteten fra transportmodellen i hvert analyseområde. I Oslo gir for eksempel 10% økte bilkostnader en reduksjon i kollektivreiser på 0,9%. Da legges -0,09 inn som elastisiteten (UA-notat 95b/2016). Dersom en ikke legger inn elastisiteter fra transportmodellene kan empiriske nøkkeltall benyttes. Norheim m.fl. 2017 anslår -0,2 som et gjennomsnittsnivå for Norge.</p>
Elastisitet for sykkel felt	Dette valget benyttes ikke per i dag. Ligger inne med tanke på framtidig funksjonalitet
Nyskapt/bortfalt trafikk	<p>Andel nyskapt/bortfalt trafikk av etterspørselsvirkninger i modellen. Overført trafikk beregnes som (1-andel nyskapt/bortfalt), som fordeles på konkurrerende transportmidler etter markedsandel</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> 7% ligger inne som standardvalg i modellen basert på Ruud 2009. Dette er en forutsetning som avhenger av lokale forhold og strekninger, og som kan forbedres hvis det er gjennomført lokale undersøkelser.</p>
Skal elastisiteten beregnes basert på:	<p>Her velges det om den vektete GK-elastisiteten skal beregnes på hele modellområdet eller på det avgrensede områdes som velges i arket «UA_ANALYSE».</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Standardvalg er «hele modellområdet».</p>
Direktekostnader for bil	
Kroneår for direktekostnader fra transportmodellen (Bom/Ferge)?	<p>Hvilket kroneår er resultatene fra transportmodellen i for direktekostnadene? Dette benyttes til å fremskrive direktekostnadene til kroneåret for analysen.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Dersom RTM er benyttet skal kroneår være 2001, og dette ligger inne som standardvalg i modellen. For SAMPERS varierer dette fra versjon til versjon.</p>

Valuta for direktekostnader	Velg NOK eller SEK avhengig av hvilken transportmodell som er benyttet. Dette valget bestemmer om det er norsk eller svensk KPI-indeks som brukes.
KPI-justering bompenger, fergekostnader og parkeringskostnader for bil	Prosent som benyttes til å skrive frem direktekostnadene basert på informasjonen ovenfor. <u>Kommentar/standardvalg:</u> Beregningscelle. Skal normalt ikke overstyres.
Rabattfaktor for bompenger og fergetakster - bilførere	Rabattfaktor for bompenger og fergetakster for bilpassasjer. <u>Kommentar/standardvalg:</u> Standardverdi 1 er hentet fra dokumentasjon for Tramod_by.
Rabattfaktor for bompenger og fergetakster - bilpassasjer	Rabattfaktor for bompenger og fergetakster for bilpassasjer. <u>Kommentar/standardvalg:</u> Standardverdi 1 er hentet fra dokumentasjon for Tramod_by.
Andre valg	
Slett alle importerte data	Makroen «Slett alle importerte data» sletter alle importerte LOS- og reisematriser.
Vis/skjul beregningsark	Det ligger flere skjulte beregningsark i arbeidsboken som brukeren må oppgi passord for å få tilgang til. Dette gjelder de bakenforliggende beregningsarkene og hensikten med å låse disse er for at arbeidsboken skal bli mer oversiktlig. For å få tilgang til beregningsarkene må man benytte knappen «Vis/skjul beregningsark» og oppgi passordet «tilgangok»
Sjekk status for kalkuleringsmodus	Makroen «Sjekk status for kalkuleringsmodus» kan sjekke hvilken kalkuleringsmodus Excel står i. Årsaken til at denne funksjonen er inkludert er fordi flere av makrofunksjonene slår av automatisk kalkulering for at de skal kunne kjøres raskere. Det er viktig at Excel står i automatisk kalkuleringsmodus for at modellen skal fungere. Dersom man får en varsel om at Excel står i manuell kalkuleringsmodus så kan dette endres ved å gå til FIL -> Alternativer -> Formler -> Beregningsalternativer
Vis/skjul importark for EMME	Viser enkelte importark som benyttes når inndata hentes fra programvaren EMME

SAMPERS fordeling av reiser mellom rush og lav	<p>Reisematrixene fra SAMPERS er ikke splittet på rush og lav, og dette må gjøres i modellen. Da benytter man denne tabellen til å fordele andelene reiser i rush og lav.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Standardvalget er data fra prosjektet <i>Hållbara Urbana Transporter, UA-notat 91/2016</i>. Tallene kan oppdateres dersom man har tilgang på nyere data/andre kilder.</p>
---	---

Steg 2: Tidsverdier og kalibrering

I dette steget settes modellen opp med tanke på tidsverdier og vekter for å konstruere GK for kollektiv, bil og sykkel.

Tabell 2: Forklaring av valgmuligheter i steg 2: Tidsverdier og kalibrering. i arkfanen Forutsetninger.

Valg	Kommentar
Tidsverdier og vekter	<p>For kollektiv og bil må det legges inn tidsverdier og vekter for å beregne de generaliserte reisekostnadene (GK). Verdiene legges direkte inn med verdier for det kroneåret som resten av analysen gjøres for.</p> <p>Det er også lagt opp til å legge inn tidsverdier for sykkel, men denne funksjonaliteten er foreløpig ikke i bruk.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Som standard ligger de nasjonale tidsverdiene og vektene inne i modellen (Østli m.fl. 2015, justert til kroneår 2016). Dersom det er valgt et annet kroneår enn 2016 må verdiene korrigeres til riktig kroneår. I RTM vektet ikke kjøretiden for bil annerledes enn kjøretiden. Som standard benyttes derfor vekt 1 for kjøtid. I tillegg til de nasjonale vektene ligger det inne en km-kostnad på 2,15 for bilreisen som standardvalg.</p> <p>Det er også mulig å legge inn lokale tidsverdier dersom dette er tilgjengelig, og en ønsker å bruke disse. Det må i så fall beskrives i dokumentasjonen hvorfor en har valgt å avvike fra standardvalget. Se siste avsnitt i dette kapittelet for lokale verdsettingsundersøkelser som kan benyttes som input dersom en ønsker å benytte lokale verdier.</p>
Forsinkelse kollektiv	<p>I disse feltene legger man inn den gjennomsnittlige andelen av reisetiden som regnes som forsinkelse. Storsonemodellen legger inn det samme nivået mellom alle soner.</p>

	<p>Forsinkelsestiden legges ofte inn basert på SP-undersøkelser som er gjennomført i analyseområdet, men kan også være fra andre kilder. I en SP-undersøkelse gjennomført i Oslo fant en for eksempel at 9% av reisetiden var forsinkelse i rush og 7% i lav.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Som standardvalg ligger det ikke inne forsinkelser i modellen. Dersom en skal legge inn forsinkelser må en vurdere hvilket nivå og hvilke datakilder som skal benyttes. Dette må beskrives i dokumentasjonen.</p>
<p>Andel sitte- og ståplass kollektiv</p>	<p>Her kan man legge inn andel som har sitteplass og andel om har ståplass. Ombordtiden vektet da for at reisetid med ståplass har en høyere verdsetting (større ulempe) enn reisetid med sitteplass. Det legges inn gjennomsnittstall for analyseområdet. Ofte vil kilden være SP-undersøkelser som er gjennomført i analyseområdet.</p> <p>Merk: Summen av stå- og sitteplass må være 100%.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Som standardvalg ligger det ikke inne trengsel i modellen. Det vil si at det ligger inne en antagelse om 100% sitteplassandel. Dersom en skal legge inn trengsel må en vurdere hvilket nivå og hvilke datakilder som skal benyttes. Dette må beskrives i dokumentasjonen.</p>
<p>Kalibrering av kollektivtaksten</p>	<p>I noen tilfeller vil en ønske å justere kollektivtaksten som hentes fra transportmodellkjøringen. Dersom man velger «JA» på at man ønsker å kalibrere taksten må man legge inn en ny gjennomsnittstakst som takstmatriksen skal kalibreres mot i feltet «Snitt-takst for kalibreringsformål». Den gjennomsnittlige justeringsfaktoren vises i feltet under. Videre beregnes den nye snitt-taksten basert på den skalerte matriksen som en kontroll.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Som standardvalg ligger det ikke inne kalibrering av takstene i modellen. Dersom en ønsker å kalibrere takstene må en endre valget fra «NEI» til «JA» og dokumentere hvorfor en ønsker å gjøre dette. Merk at det er voksentakst som er styrende for GK-analysene.</p>

<p>Skalering av bytteelementer</p>	<p>RTM produserer ofte bytteandeler og -tid som er høyere enn det man kan finne i valideringskilder. Dersom bytteandelene og -tidene er for høye så kan man korrigere dette i både referansen og i tiltaket.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Standardvalget er å ikke skalere bytteandelen, og da skal det stå 100% i disse cellene. Dersom en velger å justere bytteandelen skal det beskrives i dokumentasjonen.</p> <p>Dersom en ønsker å skalere beregner man en skaleringsfaktor på følgende måte: Skaleringsfaktor (%) = ønsket bytteandel/bytteandel fra transportmodellen⁵. Skaleringsfaktoren legges inn i stedet for 100% som er standardvalget i modellen.</p>
<p>Skalere transportmiddelfordelingen</p>	<p>Dersom man ønsker det, så kan man skalere transportmiddelfordelingen til en annen fordeling. Årsaken til at man kan ønske å gjøre dette er fordi den avviker for mye fra for eksempel RVU.</p> <p><u>Kommentar/standardvalg:</u> Standardvalget i modellen er «NEI». Dersom en velger å justere transportmiddelfordelingen skal det beskrives i dokumentasjonen. Ved justering velges «JA» i nedtrekkslisten, og en må legge inn nytt antall reiser fordelt etter ønsket reisemiddelfordeling i de gule cellene under, som er merket med "RVU".</p> <p>For å få frem antall reiser må en gjøre en sideberegning hvor en tar antall reiser fra storsonemodellen og fordeler utover transportmiddelfordeling fra RVU. Disse reisetallene per transportmiddel limes inn i de gule cellene merket «RVU».</p>

Lokale tidsverdsettinger og reisekvalitetsdata som kan benyttes i analysene

Modellen ligger inne med standardforutsetningene nasjonale verdsettinger og ingen forsinkelser eller ståplassandel. Dette er valgt for at en i en utgangspunktsituasjon skal kunne samsvare med scenarier som er kjørt i tradisjonelle transportmodeller. Noe av styrken til storsonemodellen som er utviklet i STRATMOD er imidlertid at en har fleksibilitet til å legge inn

⁵ Bytteandelen fra transportmodellen kan tas ut fra resultatarket i storsonemodellen. Bytteandelen er verdien som ligger inne i feltet «bytteandel» i resultatfeltet som viser tidselementene.

lokale verdsettingstall og nivåer på trengsel og forsinkelser. I mange tilfeller vil en derfor ønske å avvike fra standardvalgene. Dersom dette gjøres er det viktig at dette beskrives grundig i dokumentasjonen.

Under oppsummerer vi lokale verdsettingstall og reisekvalitetsdata som er utarbeidet i forbindelse med lokale verdsettingsundersøkelser som Urbanet Analyse har gjennomført. Disse verdiene kan benyttes dersom man ønsker å avvike fra standardforutsetningene om å bruke nasjonale verdsettinger og ingen forsinkelser eller ståplassandel. Merk at Oslo-verdiene gjelder for Oslo og Akershus, og at øvrige byområder også inkluderer flere omegnskommuner enn selve bykjernen. Se Ellis og Øvrum (2014) for fullstendig oversikt over hvilke kommuner som inngår i de ulike byområdene hvor undersøkelsene er gjennomført.

Siden det ikke er gjort lokale undersøkelser for bil benytter vi det samme forholdet mellom kollektiv og bil som i den nasjonale undersøkelsen, og justerer den lokale tidsverdien tilsvarende. I den nasjonale tidsverdiundersøkelsen er bil omtrent 1,32 ganger høyere tidsverdi enn kollektivtransport. For å få en «lokal» tidsverdi for bil justeres de lokale kollektivverdsettingene med dette forholdstallet. I RTM vektet ikke køtiden for bil annerledes enn kjøretiden. Som standardvalg vektet derfor kjøtid for bil likt som kjøretiden. Når en benytter lokale verdsettingstall kan en imidlertid benytte vekt på 3,5, som anbefalt i Østli m.fl. (2015).

Tabell 3: Lokale verdsettinger fra Ellis og Øvrum (2014), justert fra 2013-kr til 2016-kr.

Variabel	Oslo	Stavanger	Tromsø	Ålesund	Kristiansand
Ombordtid med sitteplass (kr/time)	84	71	46	44	39
Ombordtid med ståplass (vekt)	1,7	1,7	2,5	2,1	1,7
Effektiv forsinkelse (vekt)	5,8	6,2	5,5	6,3	5,9
Gangtid til første/fra siste holdeplass	1,1	1,6	1,6	2	1
Byttetid (vekt)	2	1,7	1,8	1,9	1,9
Ventetid første holdeplass (vekt)	1,5	1,1	1	1,4	1,4
Byttemotstand (kr/reise)	17	15	8	9	9

Tabell 4: Lokale nivåer på trengsel og forsinkelse fra Ellis og Øvrum (2014)

Variabel	Oslo	Stavanger	Tromsø	Ålesund	Kristiansand
Ståplassandel rush	19 %	4 %	8 %	8 %	6 %
Sitteplassandel rush	81 %	96 %	92 %	92 %	94 %
Ståplassandel lav	8 %	2 %	97 %	97 %	4 %
Sitteplassandel lav	92 %	92 %	3 %	3 %	96 %
Forsinkelse rush (andel ombordtid)	9 %	13 %	14 %	9 %	9 %
Forsinkelse lav (andel av ombordtid)	7 %	6 %	7 %	4 %	8 %

Steg 3: Sonedata

I dette steget legger man inn informasjon om sonene i analyseområdet. Når det gjelder parkeringskostnad per sone og befolkning må dette legges inn manuelt – det inkluderes ikke automatisk når data fra RTM importeres.

Tabell 5: Forklaring av valgmuligheter i steg 3: Sonedata. i arkfanen Forutsetninger.

Valg	Kommentar
Sonenavn og nummer	Dersom man har navngitt sonene i analyseområdet kan dette legges inn i feltet «sonenavn».
Parkeringskostnad per sone	Her kan det legges inn en gjennomsnittlig parkeringskostnad for reiser til sonen i rush og lav. Dette må beregnes av brukeren i hvert enkelt prosjekt, og krever kunnskap om reisehensikt, fordeling kommunal/privat parkering, og andeler som betaler/ikke betaler parkeringsavgift. Merk: Verdier må legges inn i samme kroneår som ellers benyttes i analysen.
Befolkning	I feltet «Referanseår» kan befolkningstallet per sone for referanseåret legges inn. I feltet «Prognoseår» kan man legge inn befolkning per sone for et prognoseår. Dette må legges inn dersom man i analysedelen ønsker å beregne vekst i reiser som følge av befolkningsveksten fra et år til et annet.

2.3 Analyser i storsonemodellen

For å ta ut resultater og gjøre analyser i modellen benyttes arkfanen som heter «UA_ANALYSE». Dette arket inneholder standard resultatuttak og gir dessuten muligheten til å gjøre endringer i rammebetingelsene som gir etterspørselseffekter i tiltaksberegningen.

Til venstre i arket er et **analysefelt** hvor en legger inn eventuelle endring rammebetingelser, som endres i tiltaksscenarioet. Dette kan for eksempel være effekten av økte bomtakster eller økt frekvens for kollektivtransporten. I dette feltet kan man også velge et avgrenset område man ønsker å ta ut resultater for. Ved å legge inn soner som ligger i sekvens, for eksempel 1-24, vil resultatarkene vise resultater basert på interne reiser i det valgte området – i tillegg til resultater for alle de importerte dataene («hele modellområdet»).

Modellen er satt opp til å håndtere 50 storsoner, som utgjør «hele modellområdet». Standardvalget er det avgrensede området er «1-50», det vil si det samme området som alle sonene som inngår i modellen.

Hvilket avgrenset område skal inkluderes i analysen?	
Fra sone	1
Til sone	24

Figur 6: Illustrasjon av valgpanel for valg av avgrenset resultatområde i modellen.

Resultatfeltet ligger til høyre i analysearket, og inkluderer følgende uttak:

- Reisestrømmer for alle transportmidler – for hele modellområdet og for interne reiser i valgt område.
- Gjennomsnittlig GK for kollektiv, bil og sykkel – for hele modellområdet og for interne reiser i valgt område.
- Gjennomsnittlig tid/avstand for kollektiv, bil og sykkel – for hele modellområdet og for interne reiser i valgt område.
- GK- og LOS-uttak for kollektiv og bil mellom to valgfrie sonepar og beregning av konkurranseindekser, vektet konkurranseindeks og konkurranseindeks per sone.
- Trafikantnytte basert på tidsverdier og GK i modellen - hele modellområdet/interne reiser i valgt område.

Analysefelt

Under gjennomgår vi de ulike valgene som kan gjøres i analysefeltet:

Tabell 6: Forklaring av valgmuligheter i analysefeltet (til venstre i arket «UA_ANALYSE»).

Analyser for bil	Kommentar
Bomtakter rush/lav	Det kan legges inn en økning/reduksjon i bomtakstene. Dette legges inn som en relativ endring fra referansenivået og kan differensieres på rush og lav. Dette betyr at en for eksempel kan se på effekten av tidsdifferensierte takster.
Kilometerkostnad rush/lav	Det kan legges inn endring i kilometerkostnad i rush og lav. Dette legges inn som en relativ endring fra referansenivået. Økte kilometerkostnader kan for eksempel representere økte drivstoffavgifter.
Kjøretid bil rush/lav	Det kan legges inn endring i kjøretid for bil i rush og lav. Dette kan for eksempel være som følge av endret skiltet hastighet eller ny infrastruktur. Tiltaket legges inn som en relativ endring fra referansenivået.
Køtid bil rush/lav	Det kan legges inn endring i køtid for bil i rush og lav. Dette kan for eksempel være som følge av at økt befolkning gir økt antall bilreiser og kø på veiene. Tiltaket legges inn som en relativ endring fra referansenivået.
Parkeringskostnader bil rush/lav	Det kan legges inn endring i parkeringskostnader for bil i rush og lav. Tiltaket legges inn som en relativ endring fra referansenivået, og gjøres på overordnet nivå slik at alle soner får samme endring. Dersom det skal legges inn ulike endringer per soner, eller kun endring i visse områder, benyttes feltet nederst i valgpanelet. Da

	må det først velges «JA» i nedtrekksmenyen «Nye parkeringskostnader i tiltaksscenarioet?», og deretter legges de nye takstene inn i tabellen under.
--	---

Analyser for koll.	Kommentar
Takst koll rush/lav	Det kan legges inn en økning/reduksjon i kollektivtakstene. Dette legges inn som en relativ endring fra referansenivået og kan differensieres på rush og lav. Dette betyr at en for eksempel kan se på effekten av tidsdifferensierte takster.
Gangtid første/siste holdeplass rush/lav	Det kan legges inn endring gangtiden til/fra holdeplass. Dette legges inn som en relativ endring fra referansenivået. Økt gangtid kan for eksempel være et resultat av færre holdeplasser.
Gangtid bytte rush/lav	Det kan legges inn endring i gangtiden ved bytte. Dette kan for eksempel være som følge av utvikling av mer effektive knutepunkter. Tiltaket legges inn som en relativ endring fra referansenivået.
Ventetid første holdeplass rush/lav	Det kan legges inn endring i ventetiden på holdeplass, som antas å være halvparten av frekvensen. Tiltaket legges inn som en relativ endring fra referansenivået og kan differensieres på rush/lav.
Ventetid bytte rush/lav	Det kan legges inn endring i ventetid ved bytte i rush og lav. Tiltaket legges inn som en relativ endring fra referansenivået. Endring i ventetid ved bytte kan for eksempel være som følge av generell økning i frekvens eller utvikling av mer effektive knutepunkter.
Ombordtid rush/lav	Det kan legges inn endring i selve ombordtiden for kollektivreisen. Redusert ombordtid kan for eksempel være som følge av fremkommelighetstiltak for kollektivtransporten. Tiltaket legges inn som en relativ endring fra referansenivået.
Andel som bytter koll rush/lav	Det er mulig å endre andelen som opplever bytte på reisen. Endringen legges til relativt til referansen. Endret bytteandel kan for eksempel skyldes omlegging fra mange ruter til færre mer frekvente stamlinjer.

Andel reisende med sitteplass og ståplass rush/lav	Det er mulig å endre fordelingen mellom andel reisende som har stå- og sitteplass. Dette kan for eksempel skyldes trafikkvekst uten at frekvensen har økt. Endringen legges inn som en ny andel ikke som en relativ endring fra referansen. Det er viktig at andelene summerer til 100%. Dersom det ikke gjøres endringer skal den samme andelen som referansen ligge inne.
Forsinkelse (andel av ombordtid)	På samme måte er det mulig å endre forsinkelsestiden. Endringen legges inn som en ny andel ikke som en relativ endring fra referansen. Endring i forsinkelsestiden kan for eksempel skyldes trafikkvekst eller fremkommelighetstiltak. Dersom det ikke gjøres endringer skal den samme andelen som referansen ligge inne.
Endre byttekostnad for tiltaket i rush (kr/reise)	Det er en generell byttekostnad knyttet til å gjennomføre bytter som også kan endres i modellen. Byttekostnaden kan for eksempel endres ved utvikling at mer effektive byttepunkter. Endringen legges inn som en ny andel ikke som en relativ endring fra referansen. Dersom det ikke gjøres endringer skal den samme andelen som referansen ligge inne.

2.4 Eksempler på anvendelse av modellen

Oslo-modell med bruk av standardforutsetninger

I forbindelse med utarbeidelse av denne brukerveiledningen er det satt opp en Oslo-modell, for å vise hvilken input som er nødvendig for å kalibrere storsonemodellen. Modellen inkluderer Oslo og Akershus, men det er mulig å definere mindre områder som man ønsker å ta ut data for i analysedelen. I Oslo-modellen har vi valgt å avvike fra noen av standardforutsetningene siden vi har tilgang på lokale data, som gir et mer presist bilde av forholdene i dette byområdet:

- Som standard legger modellen inn nasjonale verdsettinger og ingen trengsel eller forsinkelse. Vi har i stedet lagt inn verdsetting på 84 kr per time (2016-kr), 9% forsinkelse i rush og 7% forsinkelse i lav, samt en ståplassandel på 19% i rush og 8% i lav. Alle verdiene er fra Ellis og Øvrum (2014). Tidsverdien for bil er justert i tråd med forholdet mellom bil/kollektivtransport i den nasjonale verdsettingsundersøkelsen (Østli m.fl. 2015)
- I tillegg avviker vi fra standardforutsetningene om priselastisitet på -0,32 for kollektivtransport og -0,2 for bil. I stedet bruker vi lokale verdier fra transportmodellen som gir en priselastisitet på -0,38 for kollektivtransport og -0,09 for bil. Beregning av disse priselastisitetene gjøres ved å beregne etterspørselseffekten av 10

prosent endring i prisene for bil og kollektivtransport i det modellområdet som skal studeres.

Bildene under viser utklipp fra Forutsetningsarket. Se den fullstendige modellen «UA-modell_v1.7.0_Studentversjon_Oslo» for detaljer.

Steg 1: Oppsett av modellen

Klargjør modell etter valg av transportmodelltype
Importer LOS og Reisetmatriser for referansen
Importer LOS data for tiltaksscenario
Importer LOS data for stamlinjesenario

Det skal kun gjøres endringer i gule celler. Se merknader for forklaring og standardvalg.

Scenarionavn:	RTM23+ Oslo Referanse 2014	
Hvilket år er analyseåret?	2014	Ved timer er det YDT data som ligger inne
Resultatinnndeling fra transportmodellen? (Timer=YDT, Døgn=ÅDT)	Timer	
Beregne etterspørselseffekt basert på en annen modellkjøring/stamlinenett?	Nei	Vennligst velg fra nedtrekksliste
År for rapportering av kroneverdier?	2016	
Transportmodell som er benyttet	RTM/RTM23+	Vennligst velg fra nedtrekksliste
Software modellen er kjørt i	Cube	Vennligst velg fra nedtrekksliste

Kalibrering av etterspørselsberegning

Elastisitet for kollektivtakst (helst legge inn elastisiteter fra transportmodellen i analyseområdet)	-0,38
Bensinpriselastisitet (helst legge inn elastisiteter fra transportmodellen i analyseområdet)	-0,09
Elastisitet for sykkelfelt	#

Forutsetning for nyskapt/bortfalt trafikk i etterspørselsberegning	7 %
--	-----

Beregnete elastisiteter:

Etterspørselsberegningen er basert på en overordnet elastisitet	Ja	Vennligst velg fra nedtrekksliste
Skal elastisiteten beregnes basert på:	Hele modellområdet	
Beregnet elastisitet rush - Kollektiv	-1,64	
Beregnet elastisitet lav - Kollektiv	-1,41	
Beregnet elastisitet rush - Bilfører	-0,37	
Beregnet elastisitet lav - Bilfører	-0,24	

Direktekostnader for bil

Kroneår for direktekostnader fra transportmodellen (Bom/Ferge)?	2001	
Valuta for direktekostnader	NOK	Vennligst velg fra nedtrekksliste
Skal parkeringskostnader også fremskrives?	Nei	
KPI-justering bompenger og fergekostnader	33 %	

Steg 2: Tidsverdier og kalibrering

MERK: Tidsverdier må legges inn med samme kroneår som resten av analysen. Tidsverdiene i standardvalget er nasjonale verdsetter i 2016-kr.

Tidsverdier kollektiv		Forklaring
Ombordtid med sitteplass	84,0	Kr per time
Ombordtid med ståplass	1,7	Vekt relativ til ombordtid
Effektiv forsinkelse	5,8	Vekt relativ til ombordtid
Gangtid til første/fra siste holdeplass	1,1	Vekt relativ til ombordtid
Gangtid Bytte	2,0	Vekt relativ til ombordtid
Ventetid første holdeplass (Halve tiden mellom avganger)	1,5	Vekt relativ til ombordtid
Ventetid ved bytte	2,0	Vekt relativ til ombordtid
Byttekostnad	17,0	Kr per bytte

Tidsverdier bil		
Kjøretid	110,9	Kr per time
Km kostnad	2,15	Kr per kilometer
Køkostnad	3,5	Vekt relativ til kjøretid
km kostnad offentlig	2,75	Kr per kilometer

Tidsverdier sykkel		
Sykkeltid	#	Kr per time

Forsinkelse		Referanse
Andel forsinkelse i rush	9 %	Andel av ombordtid
Andel forsinkelse i lav	7 %	Andel av ombordtid
Benytte kø for bil i rush for kollektiv?	NEI	Vennligst velg

Steg 3: Sonedata					
Sonenavn og nummer		Parkeringskostnad per sone		Befolkning	
Sonenavn	Sonenummer	Rush	Lav	Referanseår	Prognoseår
Bryn	1	9	9	34	0
Teisen	2	0	0	3741	0
Tveita	3	0	0	4622	0
Hellerud/Trasopp	4	0	0	8208	0
Trosterud/Lineberg	5	6	6	13634	0
Alnabruk/Furusett/Ha	6	0	0	12178	0
Ulven/Valle Hovin	7	0	0	4255	0
Risløkka/Økern	8	0	0	3675	0
Linderud/Vollbekk/Bj	9	12	12	13452	0
Løren/Hasle	10	12	12	7752	0
Tøyen/Kampen/Grøn	11	28	28	35244	0
Vålerenga	12	20	20	13090	0
Etterstad	13	0	0	4607	0
Høyenhall	14	0	0	4403	0
Manglerud	15	0	0	2442	0
Ryen	16	0	0	3662	0
Simensbråten	17	12	12	5770	0
Godlia/Skøyen/Oppsa	18	0	0	16505	0
Abildsø	19	0	0	2798	0
Bogerud/Bøler/Ulsrud	20	6	6	13382	0
Skullerud	21	0	0	4148	0
Lambertseter	22	0	0	12068	0
Nordstrand/Ekeberg	23	6	6	25954	0
Leirskålen	24	0	0	4317	0
Dal/Brenna	25	0	0	2151	0
Mortensrud/Bjørndal	26	0	0	30121	0
Klemetsrud	27	6	6	3896	0
Sentrum+Bygdøy	28	66	66	171760	0
Oslo Nord	29	0	0	55566	0
Oslo Vest	30	9	9	80277	0
Bærum	31	8	8	116170	0
Oslo Øst	32	6	6	62901	0
Akershus sør	33	4	4	115907	0
Nittedal	34	16	16	11159	0
Lørenskog	35	16	16	48457	0
Skedsmokorset	36	16	16	15574	0
Lillestrøm/Strømmen	37	16	16	33578	0

Eksempler på analyser i modellen

I dette delkapittelet gjennomgår vi tre eksempler på hvordan en beregner effekten av enkle endringer i rammebetingelser. Analysene er gjort med utgangspunkt i Oslomodellen som beskrevet over, som inkluderer Oslo og Akershus.

1. 50% økning i frekvens for kollektivtransport
2. 50% økning i bompenger i rush
3. Fremkommelighetstiltak som gjør at forsinkelser halveres.

50% økt frekvens for kollektivtransport

For å beregne effekten av økt frekvens må en først beregne hvordan ventetiden på holdeplass endres. Ventetiden på holdeplass er halvparten av tiden mellom avgangene. Når frekvensen øker med 100% reduseres derfor ventetiden med 50%. Dersom frekvensen øker med 25% reduseres frekvensen med 20%. For å beregne endring i ventetiden kan en benytte følgende

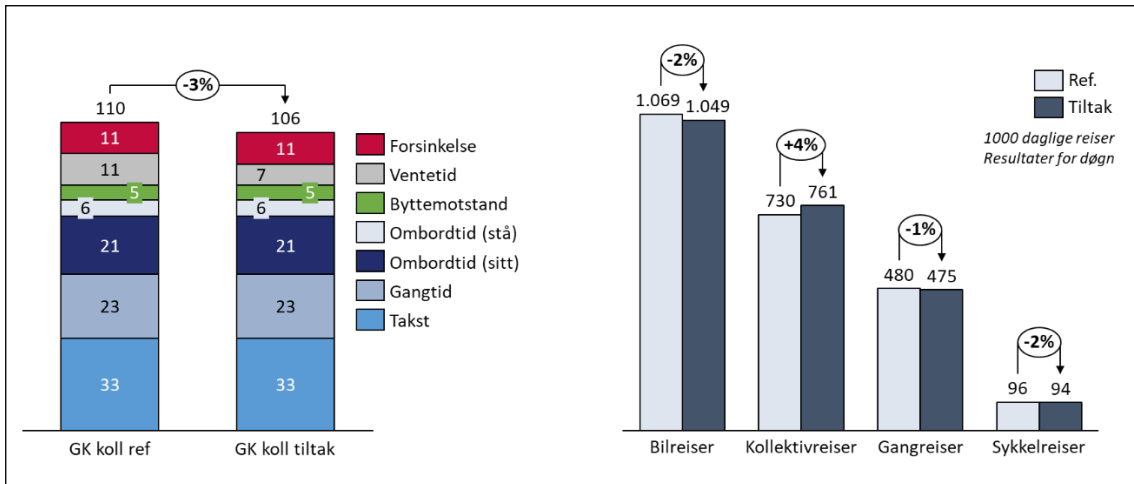
$$\text{formel: } -\frac{\Delta\text{frekvens}}{1+\Delta\text{frekvens}} = \Delta\text{ventetid}$$

I tilfellet med 50% økt frekvens får vi: $-\frac{50\%}{1+50\%} = -33\%$

I arket «UA-ANALYSE» legger vi derfor inn «-33%» i feltene for endret ventetid, som vist i tabellen under. Resultattutataket er til høyre i samme ark, her kan en hente ut reiser, GK og tidskomponenter for referanse og tiltak i tidsperiodene lav, rush og døgn.

KOLLEKTIV RUSH	
Takst koll	0 %
Gangtid første/siste holdeplass rush	0 %
Gangtid bytte rush	0 %
Ventetid første holdeplass rush	-33 %
Ventetid bytte rush	0 %
Ombordtid Koll rush	0 %
Andel som bytter koll rush	0 %
Andel reisende med sitteplass	81 %
Andel reisende med ståplass	19 %
Forsinkelse (andel av ombordtid)	9 %
Endre byttekostnad for tiltaket i rush (kr/reise)	17,0
KOLLEKTIV LAV	
Gangtid første/siste holdeplass lav	0 %
Gangtid bytte lav	0 %
Ventetid første holdeplass lav	-33 %
Ventetid bytte lav	0 %
Ombordtid Koll lav	0 %
Andel som bytter koll lav	0 %
Andel reisende med sitteplass	92 %
Andel reisende med ståplass	8 %
Forsinkelse (andel av ombordtid)	7 %
Endre byttekostnad for tiltaket i lav (kr/reise)	17,0

Endringen i GK og reiser er vist i figuren under. Frekvensøkningen fører til at GK for kollektivtransport reduseres med 3 prosent, noe som gir en vekst i reiser på 4 prosent og en nedgang i øvrige transportmidler på 1-2 prosent. I henhold til forutsetningene er 7 prosent av nedgangen nyskapt trafikk, mens resten fordeles på øvrige transportmidler i henhold til markedsandelene i utgangspunktet.



Figur 7: Endring i GK og reiser som følge av 50 % økt frekvens. Resultater vist for døgn, men kan også tas ut for rush og lav hver for seg.

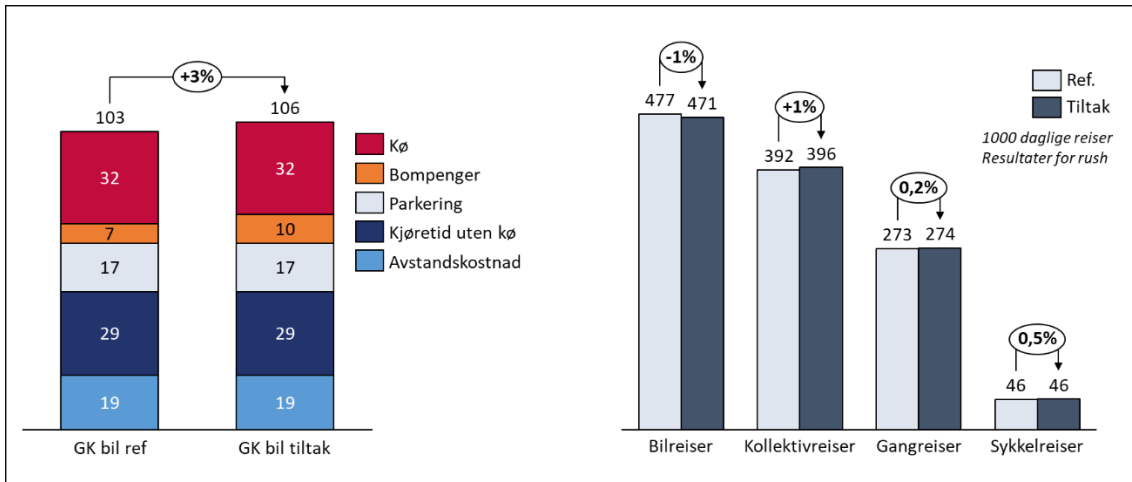
Et tiltak som gir flere kollektivreiser vil i neste omgang gi økt trengsel, som vil dempe noe av veksten i reiser. Storsonemodellen er foreløpig ikke satt opp til å automatisk beregne effekten av en slik tilbakeslagseffekt, og dette må dermed gjøres som en tilleggsanalyse dersom en ønsker å ta hensyn til tilbakeslagseffekten.

50% økt bomtakst i rush

For å beregne effekten av økte takster i rushtiden legger vi inn 50% i feltet «bomtakter rush» i arket som heter «UA_ANALYSE». Resultattutataket er til høyre i samme ark, her kan en hente ut reiser, GK og tidskomponenter for referanse og tiltak i tidsperiodene lav, rush og døgn.

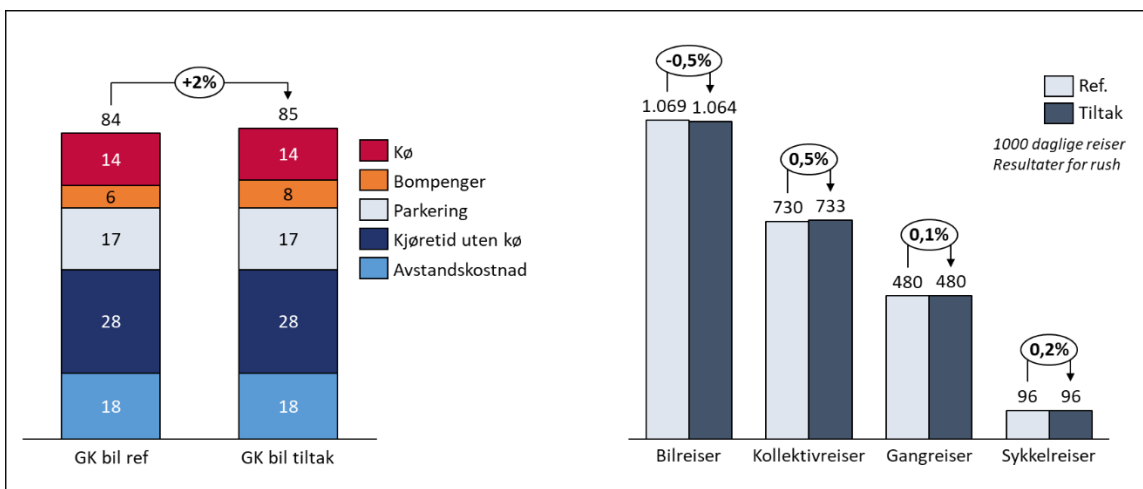
Endringer i Rammebetingelser	Relativ
BILFØRER RUSH	
Bomtakter rush	50 %
Kilometerkostnad rush	0 %
Kjøretid bil rush	0 %
Køtid bil rush	0 %
Parkeringskostnader rush	0 %
BILFØRER LAV	
Bomtakter lav	0 %
Kilometerkostnad lav	0 %
Kjøretid bil lav	0 %
Køtid bil lav	0 %
Parkeringskostnader lav	0 %

Økte bomtakster fører til at GK i rushtiden øker med 3 prosent, noe som gir en nedgang i bilreiser på 1 prosent. I henhold til forutsetningene er 7 prosent av nedgangen bortfalt trafikk mens resten fordeles på øvrige transportmidler i henhold til markedsandelene i utgangspunktet.



Figur 8: Endring i GK og reiser som følge av 50 % økt bomtakst i rush. Resultater vist for rush.

I resultatarket kan en også ta ut resultater for døgnet. Siden økningen i bomtakster kun er lagt til rushtiden vil effekten vannes ut dersom vi ser på døgneresultatene. For døgnetrafikken fører tiltaket kun til en nedgang i bilreiser på 0,5 prosent.



Figur 9: Endring i GK og reiser som følge av 50 % økt bomtakst i rush. Resultater vist for døgnet.

En tilleggseffekt av økte bomtakster er bedre fremkommelighet på vegene, noe som gir redusert købelastning per bilreise. Dette fører til en økning i bilreiser, som gjør at den opprinnelige reduksjonen i bilreiser dempes. Urbanet Analyse har i en tidligere analyse vurdert denne tilbakeslagseffekten i forbindelse med bomsystemet i Oslopakke 3 (Norheim m.fl. 2017). I dette prosjektet fant en at 10 prosent færre bilreiser ga en tilbakeslagseffekt på 3,6 prosent flere bilreiser. Storsonemodellen er foreløpig ikke satt opp til å automatisk beregne effekten av en slik tilbakeslagseffekt, og dette må dermed gjøres som en tilleggsanalyse dersom en ønsker å ta hensyn til tilbakeslagseffekten.

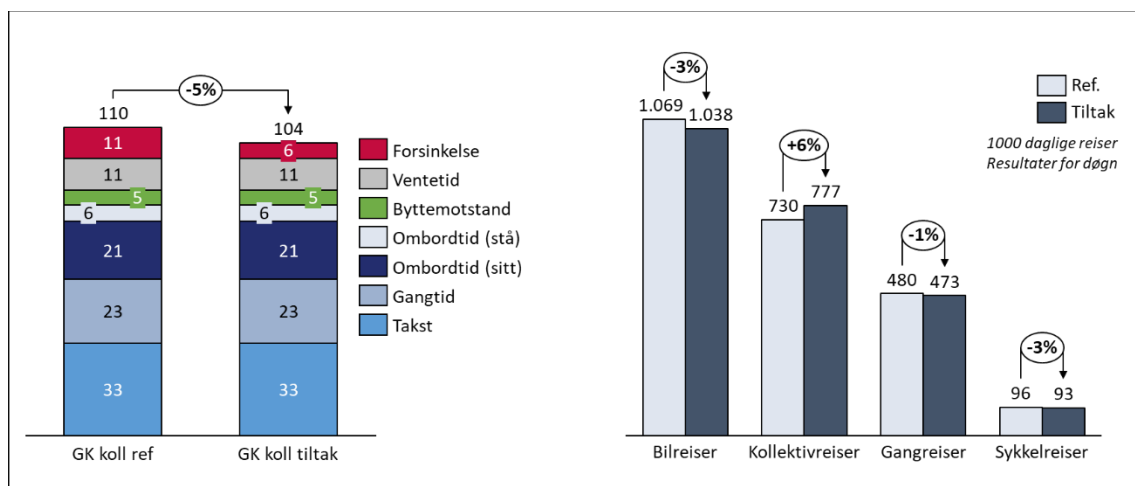
Fremkommelighetstiltak som gjør at forsinkelser halveres

Til slutt viser vi effekten av å gjennomføre fremkommelighetstiltak som fører til at forsinkelsene for kollektivtransport halveres. Dette kan eksempelvis være utbygging av kollektivfelt eller signalprioritering. Tiltakene til at forsinkelse som andel av ombordtiden reduseres, som vist i tabellen under (utklipp analysedelen i arket «UA_ANALYSE»).

Resultattutataket er til høyre i samme ark, her kan en hente ut reiser, GK og tidskomponenter for referanse og tiltak i tidsperiodene lav, rush og døgn.

KOLLEKTIV RUSH		
Takst koll	0 %	
Gangtid første/siste holdeplass rush	0 %	
Gangtid bytte rush	0 %	
Ventetid første holdeplass rush	0 %	
Ventetid bytte rush	0 %	
Ombordtid Koll rush	0 %	
Andel som bytter koll rush	0 %	Referanse
Andel reisende med sitteplass	81 %	81 %
Andel reisende med ståplass	19 %	19 %
Forsinkelse (andel av ombordtid)	4,5 %	9 %
Endre byttekostnad for tiltaket i rush (kr/reise)	17,0	17,0
KOLLEKTIV LAV		
Gangtid første/siste holdeplass lav	0 %	
Gangtid bytte lav	0 %	
Ventetid første holdeplass lav	0 %	
Ventetid bytte lav	0 %	
Ombordtid Koll lav	0 %	
Andel som bytter koll lav	0 %	Referanse
Andel reisende med sitteplass	92 %	92 %
Andel reisende med ståplass	8 %	8 %
Forsinkelse (andel av ombordtid)	3,5 %	7 %
Endre byttekostnad for tiltaket i lav (kr/reise)	17,0	17,0

Redusert forsinkelsestid fører til at GK reduseres med 5 prosent, noe som gir 6 prosent flere kollektivreiser. I henhold til forutsetningene er 7 prosent av nedgangen bortfalt trafikk mens resten fordeles på øvrige transportmidler i henhold til markedsandelene i utgangspunktet.



Figur 10: Endring i GK og reiser som følge av 50 redusert forsinkelsestid. Resultater vist for døgn.

3 Referanseliste

Berg m.fl. 2016. *Hållbara urbana transporter (HUT), D2.1 Beskrivelse av storsonemodellen*. UA-notat 91/2016.

Berg m.fl. 2016. *STRATMOD. D.2.1 Beskrivelse av storsonemodellen*. UA-notat 91/2016.

Ellis og Øvrum 2014. *Klimaeffektiv kollektivsatsing. Trafikantenes verdsetting av tid i fem byområder*. UA-rapport 46/2014.

Norheim m.fl. 2017. *Revidert avtale Oslopakke 3. Konsekvenser for kollektivtransporten av nytt trafikkantbetalingssystem*. Urbanet Analyse notat 120/2017

Norheim m.fl. 2016. *STRATMOD. D.1.1 Overordnet beskrivelse av modellen*. UA-notat 97/2016.

Norheim m.fl. 2015. *Klimaeffektiv kollektivsatsing - Effekter av målrettede tiltak*. UA-rapport. 72/2015.

Numerika 2018. *Vurdering av STRATMOD som tillegg til RTM*.

Ruud 2009. *Køprising i Bergensområdet? Dokumentasjon av markedsundersøkelsen*. UA-rapport 22/2009.

Skatvedt 2018. *STRATMOD til transportplanlegging i by, case Trondheim*. Masteroppgave NTNU 2018.

Østli m.fl. 2015. *Verdsetting av tid, pålitelighet og komfort tilpasset NTM6*. TØI-rapport 1389/20.

Urbanet Analyse
EIET AV ASPLAN VIAK

Urbanet Analyse AS
Kongensgate 1, 0153
Oslo

Tlf: [+47] 96 200 700
urbanet@urbanet.no

