

Beskrivelse av modell for ruteleiekonflikt

I denne rapporten forklarer vi oppbygningen av modell for håndteringen av ruteleiekonflikt – vi beskriver forutsetningene som ligger til grunn for modellen, hvordan beregningene i modellen utføres og hvilke inndata og satser som ligger til grunn for beregningene.

Versjon 1 – 7.4 2022

Innhold

1. Bruksområde og konseptuell oppbygning av modellen	1
1.1 Effekter av å ikke tildele ruteleie til persontog	2
1.2 Effekter av å ikke tildele ruteleie til godstog	3
2. Oppbygning av modellen i Excel	4
Nivå 0: Modellens innhold og oppbygging	4
Nivå 1: Inndata, satser og forutsetninger	5
Nivå 2: Beregninger	6
Nivå 3: Resultater	7
Nivå 4: Følsomhetsanalyse	7
3. Trinn-for-trinn brukerveiledning	7
3.1 Registrering av prisnivå for kostnadssatser	7
3.2 Registrering av informasjon om togalternativene	8
3.3 Resultater	16
3.4 Følsomhetsanalyse	17
4. Fremgangsmåte ved analyser hvor flere kopier av modellen tas i bruk	18
5. Prosess for å utvikle verktøy	19

1. Bruksområde og konseptuell oppbygning av modellen

Et ruteleie er den infrastrukturkapasiteten som er nødvendig for å kjøre et tog på en banestrekning innenfor et gitt tidsrom. Dersom to eller flere tog har behov for ruteleier som ikke er forenelige med hverandre, sies det å eksistere en konflikt og det må foretas en prioritering mellom togene. Metoden beskrevet i dette dokumentet benyttes til å foreta en samfunnsøkonomisk verdsetting av ruteleietildeling i tre mulige konfliktsituasjoner:

- Konflikt mellom persontog
- Konflikt mellom godstog
- Konflikt mellom persontog og godstog

For å sammenlikne alternativene beregnes hvilke samfunnsøkonomiske kostnader som oppstår dersom hvert av togalternativene *ikke* tillates å kjøre.

Verdsettingen gjøres ved hjelp av et modellverktøy utviklet av Oslo Economics. Verktøyet brukes til å verdsette togavganger som søker om samme ruteleie.

Modellen beregner de samfunnsøkonomiske virkningene av at hvert av togene *ikke* får tildelt ruteleie, eller får tildelt ruteleie på et senere tidspunkt. For hvert togalternativ beregnes nyttetapet som følge av at toget ikke blir

tildelt ønsket ruteleie. Det tog som har størst nyttetao av å ikke bli tildelt ruteleie anbefales å få ruteleiet. Modellen er utformet slik at den skal kunne brukes på alle banestrekninger og på alle aktuelle ruteleiekonflikter i Norge.

Modellverktøyet er utformet i tråd med prinsipper fra samfunnsøkonomisk metode. Modellen baserer seg på Direktoratet for forvaltning og økonomistyrings (DFØs) veileder i samfunnsøkonomisk analyse og Jernbanedirektoratets veileder i samfunnsøkonomiske analyser i jernbanesektoren. Modellen bygger på satser og forutsetninger som er etablert i samfunnsøkonomiske analyser for samferdselssektoren.

1.1 Effekter av å ikke tildele ruteleie til persontog

De reisende på persontog starter og slutter togreisen sin på et stasjonspar som betjenes av toget. Hvis togavgangen ikke tildeles ruteleiet vil ikke de reisende kunne foreta reisen med tog på det aktuelle tidspunktet, men må bruke enten en tidligere eller senere avgang, eller reise med alternative transportmidler.

Tidsforskyvning

Verktøyet tar utgangspunkt i at de personene som ville reist med toget har dette reisetidspunktet som det mest foretrukne, gitt alternativene. Ved at avgangen ikke tildeles ruteleiet oppstår det dermed en ulempe ved at de reisende må ta et valg som er mindre optimalt for dem. Blant annet vil de reisende oppleve økt «skjult ventetid». Vurderingsmetoden for kostnaden baserer seg på de anbefalte tidsverdifaktorene for endret avgangintervall i (TØI, 2020).

Transportoverføring

Noen reisende vil velge å ikke reise med tog når deres foretrukne avgang ikke går. I verktøyet antas det imidlertid ikke at reisen ikke gjennomføres i det hele tatt, men at den foretas med andre transportmidler, enten bil, buss eller fly. Beslutningen om å reise med en senere avgang eller med et annet transportmiddel modelleres i verktøyet med en elastisitet for «general journey time» (GJT)¹. De reisende som velger et annet transportmiddel opplever i likhet med reisende med en annen togavgang en økt kostnad ved reisen sin. Vi kjenner ikke detaljert kostnadene ved å benytte andre transportmidler, men kan anta at den marginale reisende som velger et annet transportmiddel er likegyldig mellom å reise med tog eller alternativet. Gitt en fallende etterspørselskurve vil halvparten av endringen i tidsbruk ved å velge en annen togavgang, samlet for alle som endrer transportmåte, utgjøre kostnadsøkningen for de reisende ved å velge et annet reisemiddel i gjennomsnitt. I dette verktøyet benyttes altså trapesregelen eller «the rule of half», beskrevet blant annet i (Bane NOR, 2018).

Eksternaliteter

Eksternaliteter er en fellesbetegnelse på virkninger, positive eller negative, som ikke tas hensyn til av en beslutningstaker som foretar et valg. Forurensning er et typisk eksempel på en eksternalitet – det forholdet at en som forurenser ikke betaler den fulle prisen den forurensende aktiviteten påfører samfunnet, betyr at den forurensende aktiviteten foregår i et for stort omfang sammenliknet med hva som er samfunnsøkonomisk optimalt.

Valget til deler av de reisende om å bruke andre transportmidler leder til økt bruk av bil, buss og fly. Økt bilkjøring leder til økte eksterne kostnader for samfunnet gjennom økte lokale utslipp og utslipp av klimagassutslipp, økte køkostnader, infrastrukturlitasje, ulykkeskostnader og støykostnader. Økt bruk av buss og fly leder ikke til økte eksterne kostnader så lenge det er ledig kapasitet på transportmidlene, imidlertid vil økt etterspørsel på sikt lede til økt kapasitet. Derfor beregnes også marginale eksterne kostnader for disse reisene.

At et tog ikke får tildelt et ønsket ruteleie vil isolert sett føre til at eksterne kostnader fra togkjøring går ned fordi trafikkarbeidet går ned. Støy- og ulykkeskostnader reduseres, og utslippkostnader reduseres hvis toget er dieseldrevet. Imidlertid oppveies dette av at et annet tog kjører på ruteleiet i stedet. Hvorvidt totaleffekten er negativ eller positiv avhenger av togtypen og hvor langt det kjører.

Følgenvirkninger/Driftskostnader

Når en togavgang ikke gis ruteleie, vil det kunne oppstå følgenvirkninger for planlagt ruteopplegg fordi materiellet ikke kan turneres på nødvendig måte for å få ruteplanen til å gå opp. Virkningene kan være

¹ En elastisitet angir hvor stor endringen i etterspørselen etter et gode er i prosent, dersom prisen på godet, inntekten til forbrukere, prisen på andre goder, eller andre forhold, endres med én prosent. Hvis elastisiteten er større enn 1 er etterspørselen elastisk, mens den er inelastisk hvis den er mindre enn 1.

forskjellige fra tilfelle til tilfelle, slik at sideberegninger av konsekvensene kan være nødvendig. I modellen er det lagt opp til at konsekvensene kan vurderes på en forenklet måte, som kan være mer eller mindre virkelighetsnær. Mulige beregningsvalg skiller seg mellom persontog og godstog. For persontog kan beregningen inkludere kostnader ved tomtogkjøring hvis følgen av å ikke få tildelt ruteleie er at toget kjøres tomt til start for neste avgang. Hvis tomtogkjøring ikke er mulig eller rasjonelt kan følgen være at en avgang i motsatt retning av ruteleiet også må strykes fra ruteplanen. I modellen kan dette ivaretas ved at avgang i begge retninger inkluderes i informasjonen som legges inn. Alternativt kan det gjennomføres to separate analyser ved hjelp av modellen, en for hver retning, hvor resultatene summeres for å ivareta at ruteleiekonflikten får konsekvenser for etterfølgende avganger som togmateriellet er påtenkt å avvikle. Se kapittel 4 for nærmere beskrivelse av hvordan dette gjøres.

1.2 Effekter av å ikke tildele ruteleie til godstog

Gods lastes opp på tog på en terminal, og transporteres til en annen terminal hvor godset lastes om for videretransport. Modellen bygger på at alt gods lastet på opprinnelsesterminalen transporteres til én unik destinasjonsterminal. Hvis et godstog som er involvert i konflikten deles eller sammenkobles underveis, hvor deler av ruten kan gjennomføres selv om toget ikke tildeles det konkrete ruteleiet, bør transporten som innregistreres i modellen avgrenses til ruteleddet som blir påvirket av å ikke få tildelt ruteleie. Hvis godstogrutene ikke er gjennomførbare i sin helhet bør imidlertid alt godset transportert med toget inkluderes i analysen, og innregistrert informasjon om transportavstand på veg bør beregnes som et gjennomsnitt per tonn for de ulike distansene godset transporteres.

Tidsforskyvning

For verdsettingen av ruteleietildeling antar vi i modellen at godstogoperatøren søker det spesifikke ruteleiet fordi dette medfører optimal transport av godset med tanke på kundenes behov. Dette kan antas å ha bakgrunn i produksjonsprosesser som følger en bestemt timeplan, eller forhold som å ankomme terminal tidnok til at omlasting kan gjøres før distribusjon på morgenen eller før et arbeidsskift er ferdig. Ruteleiet kan også gi raskere framføring enn alternative ruteleier på grunn av kryssinger med andre tog.

Transport av gods ved et mindre ønsket ruteleie leder til økte kostnader eller redusert nytte for vareeierne. Dette verdsettes gjennom bruk av tidsverdier for gods fra rapporten «Bedrifters verdsetting av raskere og mer pålitelig transport (TØI, 2019), som gir nyttetap per tonn ved å multiplisere med tidsforskyvningen fram til toget alternativt kan gå. Tidsverdiene som er brukt gir et uttrykk for bedrifters villighet til å betale for å unngå forsinkelser og uforutsigbar transporttid. I denne modellen er det imidlertid kjente tidsforskyvninger av transporten som er problemet, noe som det er mulig for vareeierne å tilpasse seg i større eller mindre grad. For å gjenspeile at vareeierne er tilpasningsdyktige, benyttes en justeringsfaktor på 0,1. Dette betyr at vareeierne blir påført ulemper som følge av uønsket endring i transporttidspunkt, og at denne ulempen tilsvarer 10 % av tilsvarende kostnader dersom forsinkelsen hadde vært uforutsett. Hvis tidsforskyvningen mellom ruteleier var 4 timer ville dette bety at forskyvningen verdsettes likt som en uforutsett forsinkelse på 36 minutter. Denne faktoren er etter vurderinger satt lik 0,1. Oppjustering av denne faktoren kan være berettiget hvis konsekvensene for godstransporten av å ikke få tildelt ruteleiet er svært store og tilpasningsmulighetene små. Det er derfor mulig å endre justeringsfaktoren fra default-verdi (0,1) i verktøyet. Det er mulig å operere med ulike faktorer for hver av togalternativene i tilfelle konflikten omfatter to godstog hvor konsekvensene av å ikke få tildelt ruteleie arter seg forskjellig.

Transportoverføring

Noe eller alt gods som ville blitt transportert på ruteleiet kan isteden flyttes over på lastebil. Transportmiddelvalg er et spørsmål om kostnader og behov knyttet til pålitelighet og transporttid. Hvis tidsforskyvning eller tildeling av et ruteleie med lengre framføringstid gjør at vegtransport framstår mer attraktivt enn togtransport, vil vareeiere velge dette. For å beregne overgangen til alternativ transport på grunn av tidsforskyvningen, bruker modellen en elastisitet hentet fra analyseverktøyet EZ_freight². Elastisiteten er på 1,48, og uttrykker at for én prosent økning i framføringskostnader reduseres godsmengdene med 1,48 prosent.. I modellen antas det at endringen i etterspørsel etter godstransport på bane flyttes over til lastebil.

Eksterne kostnader

² Dokumentasjonsrapport EZ_freight avsnitt 4.4. Elastisiteten brukt her er et vektet snitt av de fire som er oppgitt i tabellen.

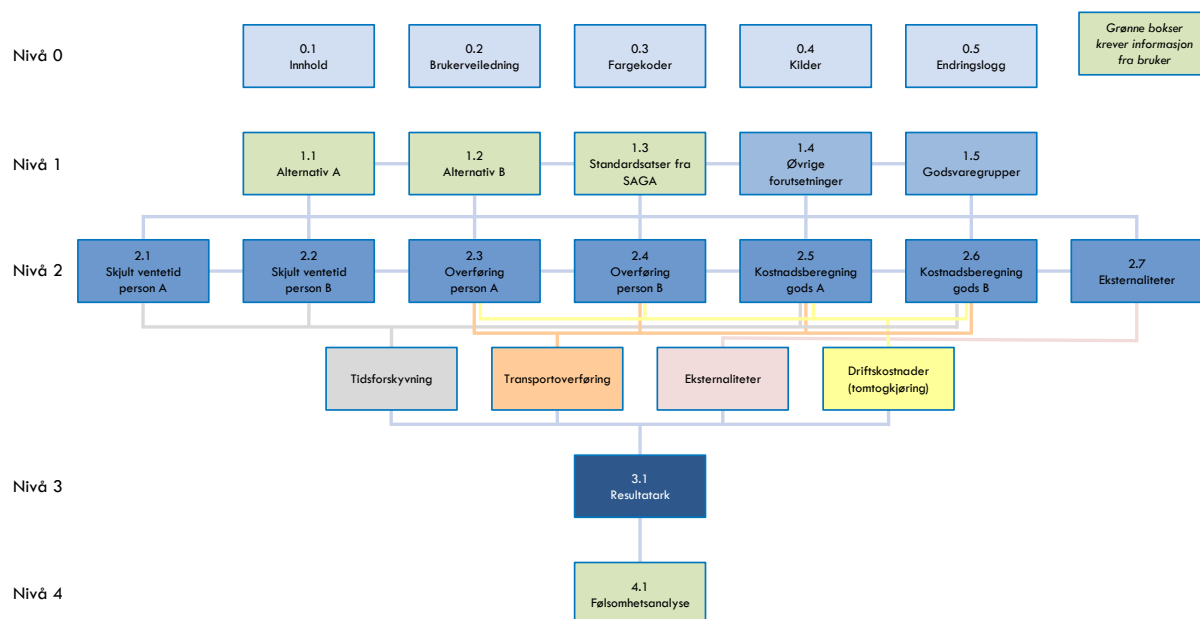
Eksternaliteter er en fellesbetegnelse på virkninger, positive eller negative, som ikke tas hensyn til av en beslutningstaker som foretar et valg. Forurensning er et typisk eksempel på en eksternalitet – det forholdet at en som forurenser ikke betaler den fulle prisen den forurensende aktiviteten påfører samfunnet, betyr at den forurensende aktiviteten foregår i et for stort omfang sammenliknet med hva som er samfunnsøkonomisk optimalt.

Som følge av overføring av godstransport fra veg til bane dersom godstog ikke får tildelt ruteleie, oppstår det eksternaliteter for samfunnet for øvrig, som følge av økte støy-, slitasje-, ulykkes- og utslippskostnader fra lastebilkjøring. Disse kostnadene er beregnet på bakgrunn av antall kjøretøykilometer som kjøres og kostnadssatser fra SAGA.

Følgevirkinger/Driftskostnader

Når en togavgang ikke gis ruteleie, vil det kunne oppstå følgevirkinger for planlagt ruteopplegg fordi materiellet ikke kan turneres på nødvendig måte for å få ruteplanen til å gå opp. Virkningene kan være forskjellige fra tilfelle til tilfelle, slik at sideberegninger av konsekvensene kan være nødvendig. I modellen er det lagt opp til at konsekvensene kan vurderes på en forenklet måte, som kan være mer eller mindre virkelighetsnær. Mulige beregningsvalg skiller seg mellom persontog og godstog. For persontog kan beregningen inkludere kostnader ved tomtogkjøring hvis følgen av å ikke få tildelt ruteleie er at toget kjøres tomt til start for neste avgang. Hvis tomtogkjøring ikke er mulig eller rasjonelt kan følgen være at en avgang i motsatt retning av ruteleiet også må strykes fra ruteplanen. I modellen kan dette ivaretas ved at informasjonen om avgangen som legges inn dupliseres til påfølgende avgang. Alternativt kan det gjennomføres to separate analyser ved hjelp av modellen, en for hver retning, hvor resultatene summeres for å ivareta at ruteleiekonflikten får konsekvenser for etterfølgende avganger som togmateriellet er påtenkt å avvike. Framgangsmåte for dette er beskrevet i kapittel 4.

2. Oppbygning av modellen i Excel



Nivå 0: Modellens innhold og oppbygging

0.1 Innhold

I denne fanen beskriver vi formålet med modellen.

0.2 Brukerveiledning

I denne fanen beskriver vi hvordan modellen skal brukes.

0.3 Fargekoder

I denne fanen beskriver vi hvilke fargekoder som blir brukt i modellen og hvordan brukeren skal forholde seg til disse.

0.4 Kilder

I denne fanen henviser vi til de kildene som forutsetningene og satsene i modellen er basert på.

0.5 Endringslogg

I denne fanen beskriver man eventuelle endringer, nærmere bestemt hvem som har gjennomført endringer og en beskrivelse av hvilke endringer som er gjort.

Nivå 1: Inndata, satser og forutsetninger

I fanene på dette nivået ligger dataen som er nødvendig for å utføre beregningene i modellen.

Brukeren må selv legge inn noe av informasjonen for beregningene. Cellene er kodet i ulike farger for å markere om de skal fylles ut av brukeren eller ikke.

1.1 Alternativ A og 1.2 Alternativ B – registreringsfaner for togavganger

I disse fanene skal brukeren legge inn informasjon rapportert fra togoperatørene. Se avsnitt 3.2 i denne rapporten for mer utdypende beskrivelse av arkfanene.

1.3 Standardsatser fra SAGA

I denne fanen ligger standardsatser hentet fra SAGA som brukes i beregningene i modellen. Det vil som regel ikke være nødvendig å endre disse satsene. Under gir vi en mer detaljert beskrivelse av de ulike type satsene som er inkludert i modellen.

Kroneåret for beregningen registreres i celle C3 i dette regnearket. Som standard settes denne verdien til inneværende år. Et felles kroneår sikrer at satsene i beregningene er på sammenliknbart nivå.

SAGA er brukt som referanseverk ettersom det har en samling av de viktigste satsene. Hvis det foretas nye estimeringer av enhetssatser vil SAGA oppdateres med disse, og forutsetningene i modellen kan dermed enkelt oppdateres med referanse til SAGA. Det er oppgitt i kolonne G i arkfanen hvilken cellereferanse satsen er hentet fra i SAGA versjon 2.7. Det må tas forbehold om at plasseringen i SAGA kan endres i framtidige versjoner

Ved oppdatering fra SAGA registreres ny sats i kolonne D og Opprinnelig kroneverdi i kolonne F.

Satsene hentet fra SAGA er delt i to kategorier:

- Tidskostnader for reisende
- Eksterne kostnader

Tidskostnader er verdsettelse av reisetid om bord og er differensiert for reisehensikt (arbeid, fritid og forretningsreise), og reiselengde (korte, mellomlange og lange reiser).

Eksterne kostnader er enhetskostnader per kilometer kjørt per transportmiddel (elektrisk tog, dieseltog, personbil, buss, fly, lett lastebil og tung lastebil). Kostnadene gjelder for kø, støy, ulykker, infrastrukturslitasje, lokale utslipp og klimagassutslipp.

For å beregne eksterne kostnader av klimagassutslipp er det også satt opp tabeller for karbonprisbane, hvor satsen brukt i beregningene bestemmes av hvilket kroneår som settes for beregningen.

1.4 Øvrige forutsetninger

Denne arkfanen inneholder alle andre forutsetninger og enhetssatser som ikke er hentet fra SAGA. Satsene i denne fanen finnes det ikke et tilsvarende referanseverk som SAGA for, så brukere/forvalter av modellen må gjøre egne vurderinger av om satsene skal oppdateres, hvis det er kandidater til oppdaterte satser som har blitt publisert.

Forutsetningene i denne arkfanen er i følgende kategorier:

- Prognose for prisvekst

- Tidskostnader for gods (verdsettelse av raskere og mer pålitelig transport)
- Lastekapasitet alternativ transport (brukes til å beregne antall kjøretøy som må kjøre for å erstatte transport med tog, til beregning av eksterne kostnader)
- Kostnader for godstransport (for beregning av overføring til lastebil)
- Transportmiddelfordeling person (for beregning av overføring til bil, buss og fly)

Tidskostnader for gods

Tidskostnader for gods brukes for å verdsette ulempene av at godstransporten ikke kan foregå på ønsket tidspunkt på jernbane. Dette verdsettes gjennom bruk av tidsverdier for gods fra rapporten «Bedrifiers verdsettelse av raskere og mer pålitelig transport (TØI, 2019), som gir nyttetap per tonn ved å multiplisere med tidsforskyvningen fram til toget alternativt kan gå. Tidsverdiene som er brukt gir et uttrykk for bedrifiers villighet til å betale for å unngå forsinkelser og uforutsigbar transporttid. I denne modellen er det imidlertid kjente tidsforskyvninger av transporten som er problemet, noe som det er mulig for vareeierne å tilpasse seg i større eller mindre grad. Derfor bruker vi en justeringsfaktor av tidsverdiene for å reflektere at aktørene kan tilpasse seg bort fra noen av ulempene som forårsakes av at transporten ikke skjer på mest optimale tidspunkt. Denne faktoren er beskrevet i kapittel 1.2.

Last- og passasjekapasitet (alternativ godstransport)

Forutsetningene i denne kategorien brukes til å beregne antall flere kjøretøy som tas i bruk for transporten som flyttes fra tog. Dette brukes videre i beregningen av transportkostnader for godstransport og utregning av eksterne virkninger overført transport.

Kostnadsforutsetninger gods

Forutsetningene i denne kategorien brukes for å beregne kostnadsforskjell mellom jernbanetransport og vegtransport av gods, samt kostnader for tomtogkjøring.

Transportmiddelfordeling gods

Semielastisitet for godstransportetterspørsel er hentet fra EZ_freight og brukes til å beregne effekten av økte tids- og transportkostnader for gods på etterspørselen etter jernbanetransport. Det antas at etterspørselen som blir borte fra jernbane isteden oppstår som godstransport med lastebil. Semielastisiteten blir kun brukt i beregningene hvis det registreres et godstog hvor spørsmålet «(Vil godset transporteres ved annet ruteleie dette ikke tildeles?)» Besvares med «(Delvis, noe overføres til veg)».

Transportmiddelfordeling person

Etterspørselseffekter på personreiser blir bestemt av reisetidselastisiteter i denne kategorien av forutsetninger. Elastisitetene brukes med hensyn på generalisert reisetid (general journey time, GJT), som er summen av ventetid og reisetid i modellen. Reisetid på tilbringerreiser medregnes ikke ettersom den ikke er kjent.

Kategorien omfatter også prosentfordeling av overførte reiser til bil, buss og fly for reiser av ulik lengde. Fordelingen er basert på prosentsatser i SAGA v 2.7 for fordeling av overførte reiser fra bil og buss til tog. I SAGA er det understreket at satsene er usikre og vil variere sterkt fra prosjekt til prosjekt. Hvis man kjenner til reisemiddelfordelingen og tilgjengeligheten av alternative transportmidler for et togprodukt som er involvert i ruteleiekonflikten kan satsene med fordel tilpasses.

Kostnader togkjøring

Forutsetningene i denne kategorien brukes for å beregne kostnader for togkjøring. Forutsetningene kombineres med satser i ark 1.3 Standardsatser fra SAGA.

1.5 Godsvaregrupper

I denne fanen foretas det omregninger av godstransportkostnader for varegrupper og type tog. Det er ingen deler av arkfanen som trengs å endres fra brukerens side.

Nivå 2: Beregninger

I fanene på dette nivået utføres beregningene i modellen.

Verktøyet beregner effektene separat for to alternative utnyttelser av ruteleiet. Teknisk har hver av de separate beregningene (tog A og tog B) som referanse at ruteleiet blir benyttet. Virkningene i referansealternativet blir normalisert til 0. De beregnede effektene oppstår av at de to alternativene sammenliknes med en situasjon hvor ruteleiet ikke blir benyttet. I neste instans kan vi sammenlikne de to beregningene for å se hvilket rutealternativ som kjennetegnes av de største reduksjonene i nytte og økninger i kostnader. Verktøyet vil anbefale at dette rutealternativet tildeles ruteleiet.

Modellen beregner virkninger i fire kategorier – tidsforskyvning, transportoverføring, eksternaliteter og følgevirkninger/driftskostnader. Arkfanene på nivå 2 er satt opp for å beregne disse virkningskategoriene. Kategoriene er delvis avhengige av hverandre, for eksempel er eksternaliteter avhengig av transportoverføring. Det er derfor kryssende referanser mellom arkfanene på nivået.

For persontog beregnes først skjult ventetid og nyttetap for enkeltreisende på relasjonene i arkfanene 2.1 Skjult ventetid A/2.2 Skjult ventetid B. Deretter beregnes hvor stor overføringen av reisende fra tog til bil/buss/fly i arkfanene 2.3 Overføring person A/2.4 Overføring person B, basert på beregningene i arkfane 2.1/2.2 og elastisitetene for personreiser. Til slutt beregnes eksternalitetene som oppstår som følge av økt bilkjøring, bruk av buss og reiser med fly, og eventuelle eksternaliteter som faller bort som følge av at persontoget ikke kjører, i arkfanen 2.7 Eksternaliteter.

For godstog beregnes kostnader for godstransport med tog og lastebil, nyttetap som følge av tidsforskyvning, og overføring av transport fra tog til lastebil i arkfanene 2.5 Kostnadsberegning gods A/2.6 Kostnadsberegning gods B. Økte eksterne kostnader som følge av økt lastebilkjøring og eventuelt reduserte eksterne kostnader som følge av at godstoget ikke kjører beregnes i fanen 2.7 Eksternaliteter.

Nivå 3: Resultater

3.1. Resultater

I denne fanen vises resultatene av analysen. Se avsnitt 3.3 i denne rapporten for mer utdypende beskrivelse.

Nivå 4: Følsomhetsanalyse

4.1 Følsomhetsanalyse

I denne arkfanen kan det gjøres følsomhetsanalyse av utvalgte faktorer i analysen. Se avsnitt 3.4 i denne rapporten for mer utdypende beskrivelse.

3. Trinn-for-trinn brukerveiledning

Under følger en detaljert beskrivelse av hvordan modellen brukes i praksis for å analysere ruteleiekonflikter. Arkene som fylles ut er ark 1.3 Standardsatser fra SAGA (kroneår), 1.4 Alternativ A og 1.5 Alternativ B.

3.1 Registrering av prisenivå for kostnadssatser

Prisenivå for kostnadssatser registreres i fane 1.3 Standardsatser fra SAGA, i celle C3. Her skal årstallet kostnadene skal gjelde for justeres. Hvis beregningene skal gjøres i 2022-kroner fyller man inn 2022 i feltet.

	A	B	C	D
		Standardsatser fra SAGA Alle satser som er hentet fra SAGA og som benyttes i modellen skal ligge inne i "1.3 Standardsatser fra SAGA".		
1				
2		KPI-justering av satser		
3		Kroneår for beregningene	2022	
4		KPI-justering, 2019=1	1,06	
5				

3.2 Registrering av informasjon om togalternativene

Braker skal legge inn informasjon om alternative tog i fanene 1.1 Alternativ A og 1.2 Alternativ B. Det har ingen betydning hvilket togalternativ som legges inn i hvilken fane.

Dersom brukeren ønsker å analysere mer enn to togalternativer må man benytte flere kopier av modellen og sammenligne summert nyttetap i ark 3.1 Resultatark. Dette er beskrevet i nærmere detalj i kapittel 4.

Togtype

Det første brukeren av modellen må velge er om det er et person- eller godstog som vil kjøre på ruteleiet hvis det aktuelle alternativet får tildelt ruteleie. Deretter må det registreres om toget er elektrisitetsdrevet eller dieseldrevet.

Avhengig av om toget er et persontog eller godstog fortsetter registreringen på forskjellig sted.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Alternativ A I dette arket skal brukeren først velge om alternativ A er et godstog eller et persontog og hvorvidt det er elektrisk eller går på diesel. Når togtype er valgt skal grønne celler fylles ut. Hvis det er et persontog skal brukeren fylle ut fra rad 8. Hvis det er et godstog skal det fylles ut fra rad 270.						
2	Togtype						
3	Togalternativ A er et			Persontog		Fortsett utfyllingen fra rad 8	
4	Togets fremdriftsteknologi			Elektrisk			
5							

I tilfelle togavgangen er et persontog:

Hvis togalternativet er et persontog må feltene fra rad 8 fylles ut.

Utkjørt kilometer og reisehensikter

Datafeltene fra rad 8 til rad 11 gjelder antall kilometer toget kjører dersom det tildeles ruteleie, og fordelingen av reisende ut fra deres reisehensikter. Fordelingen ut fra reisehensikter må anslås på bakgrunn av totalt antall personkilometer.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
5									
6	Input fra persontogoperatør								
7	Gitt at alternativ A får tildelt ruteleie			Mengde/volum	Benevning	Kommentar			
8	Endring i utkjørt distanse med jernba			80	Togkm	Fra og til stasjon som eventuelt benyttes dersom alternativet får tildelt ruteleie			
9	Andel arbeidsreisende			50 %	Prosent	Gjennomsnitt for reisende som benytter avgangen			
10	Andel fritidsreisende			30 %	Prosent	Gjennomsnitt for reisende som benytter avgangen			
11	Andel forretningsreisende			20 %	Prosent	Gjennomsnitt for reisende som benytter avgangen			
12									

Togmateriellets neste bevegelse

Når en omsøkt avgang ikke får tildelt ruteleie, kan dette få konsekvenser for planlagt ruteopplegg ved at togmateriellet ikke er på stedet hvor neste avgang skal kjøres fra. For å gjennomføre et ruteopplegg kan togmateriellet måtte kjøres tomt til sted for neste avgang, eller en avgang i motsatt retning fra det omsøkte ruteleiet kan måtte strykes fra ruteplanen. Hvis det registreres at toget kjøres tomt til sted for neste avgang, legges det til driftskostnader for tomtogkjøring. Hvis en senere avgang må strykes fra ruteplanen må nyttetapet av dette enten registreres i en separat kopi av modellen, eller så må hele rundturen registreres i ett modellregneark. For førstnevnte alternativ se kapittel 4. For sistnevnte, se

	Skøyen	Nationaltheatret	Oslo S	R-Nationaltheatret	R-Skøyen	R-Lysaker	R-Sandvika	R-
26	29	33	39	45	51	57	63	
35	39	40	42	44	46	48	50	
min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Ne								
15	15	15	15	15	15	15	15	15
		5	5	5				

Figur 3-1 på side 10 og forklaring av denne

	A	B	C	D	E	F	G
12							
13		Gitt at alternativ IKKE får tildelt ruteleie					
14		Togmateriellets neste bevegelse	Virkninger av at returavgang ikke kjøres registreres i egen kopi av modellen eller ved å inkludere retur i ruteplaninformasjon	Returavgang strykes fra ruteplan, neste avgang blir i samme retning som omsøkt ruteleie		Hvis beslutning om å ikke tildel gjennomføres må det fylles ut	
15							

Informasjon om togavgangen og øvrig togtilbud

I feltene fra rad 19 skal man fylle inn informasjon om persontogproduktet som det søkes ruteleie for, og om rutetilbudet som utgjør det beste alternativet for de reisende.

	A	B	C	D	E	F	G
15							
16		Ruteplaninformasjon					
17		I tabellene under skal man fylle inn informasjon om persontogproduktet som det søkes ruteleie for, og om rutetilbudet som utgjør det beste alternativet for de reisende. Stoppestednavn skal fylles ut for alle stasjoner som en eller begge av de to alternativene til ruteleiet stopper på. Det må også fylles ut hvor lang tid toget bruker fra utgangsstasjonen til hvert stopp. Tidsbruken skal fylles ut kumulativt, det vil si at det skal angis hvor mange minutter det tar fra toget starter på utgangsstasjonen til det ankommer hvert stopp. Det samme er tilfelle for avstand, som skal fylles ut med enhet kilometer.					
18							
19						Utg. stasjon	
20		Stoppestednavn					
21		Kumulativ tid, minutter					
22		Kumulativ avstand, km					
23							
24			Toglinje (F.eks. L1)		Frekvens, min.		
25		Ny linje					
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							

Stoppestednavn skal fylles ut for alle stasjoner som togalternativet stopper på. Det må også fylles ut hvor lang tid toget bruker fra utgangsstasjonen til hvert stopp. Tidsbruken skal fylles ut kumulativt, det vil si at det skal angis hvor mange minutter det tar fra toget starter på utgangsstasjonen til det ankommer hvert stopp. Det samme er tilfelle for avstand, som skal fylles ut med enhet kilometer.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
15														
16		Ruteplaninformasjon												
17		I tabellene under skal man fylle inn informasjon om persontogproduktet som det søkes ruteleie for, og om rutetilbudet som utgjør det beste alternativet for de reisende. Stoppestednavn skal fylles ut for alle stasjoner som en eller begge av de to alternativene til ruteleiet stopper på. Det må også fylles ut hvor lang tid toget bruker fra utgangsstasjonen til hvert stopp. Tidsbruken skal fylles ut kumulativt, det vil si at det skal angis hvor mange minutter det tar fra toget starter på utgangsstasjonen til det ankommer hvert stopp. Det samme er tilfelle for avstand, som skal fylles ut med enhet kilometer.												
18														
19														
20		Stoppestednavn												
21		Kumulativ tid, minutter												
22		Kumulativ avstand, km												
23														
24														
25														
26														
27														

Når informasjon om stopp, tidsbruk og avstand er utfyllt, skal brukeren fylle inn informasjon om hvilke alternative avganger de reisende kan benytte hvis det ikke tildeles ruteleie. Frekvens skal oppgis i minutter, og angir hvilket tidsintervall det er mellom avganger på linjen. Frekvens brukes til å beregne når nærmeste avgang før det omsøkte ruteleiet går. Hvis en linje har uregelmessig frekvens kan linjen deles opp i flere linjer. For hver linje må det oppgis hvor mange minutter det er til neste avgang fra hvert stopp (som regel likt antall minutter for hvert stopp, hvis togene har lik hastighet). Antall minutter skal være tiden fra ruteleiet det er konflikt om. Det skal kun fylles inn tall i feltene for stasjonene toget betjener. Det er ikke nødvendig å fylle inn informasjon om flere linjer enn de som gir det beste alternativet for de reisende på hver stasjon.

I eksempelet under er det fylt inn en linje (L13) hvor frekvensen er 30 minutter, som betyr at det går en avgang med linjen hvert 30. minutt. På hver stasjon er det dessuten registrert at neste avgang skjer om 15 minutter. Dette er tid til neste avgang relativt til det omsøkte ruteleiet. Det vil si at 15 minutter etter ruteleiet går det et tog på

denne linjen. Frekvensen på 30 minutter tilsier at det også gikk et tog 15 minutter tidligere enn det omsøkte ruteleiet. På enkelte av stasjonene er en av disse avgangene det nærmeste alternativet for de reisende.

I eksempelet er det også lagt inn et ekspressstog, med frekvens 60 minutter og som kun stopper på noen stasjoner. På disse stasjonene er det oppgitt at neste avgang er om 5 minutter regnt fra tiden fra det omsøkte ruteleiet. Altså var tidligere avgang med linjen 55 minutter før ruteleiet. Den tidligere avgangen er irrelevant, ettersom den ikke er det beste alternativet for noen reisende. Ekspressstoget stopper kun på utvalgte stasjoner, der det er ført inn minutter til neste avgang. Det er altså kun mellom disse stasjonene at ekspressstoget er et alternativ. For reisende mellom andre relasjoner er det kun L13 som er et alternativ. For de som reiser f.eks. mellom Drammen og Oslo S i eksempelet er det beste alternativet imidlertid å ta ekspressstoget siden det bare er 5 minutter til avgangen, regnet fra tiden for ruteleiet (merk at ekspressstog i denne sammenhengen bare henviser til at stoppmønsteret er enklere, ikke at toget går raskere – det finnes det ikke funksjonalitet for i modellen).

Det skal *ikke* fylles inn informasjon om avgangen på det omsøkte ruteleiet – alle de andre avgangene som registreres inn, herunder tid til neste avgang, er relativt til det omsøkte ruteleiet.

Stoppstednavn	Utgåstasjon										Nytt stopp
	Drammen	Brakerøya	Lier	Asker	Sandvika	Lysaker	Skøyen	Nationaltheatret	Oslo S		
Kumulativ tid, minutter	0	3	6	14	20	26	29	33	39		
Kumulativ avstand, km	0	2		5	10	20	35	40	42		

Tagetide (Fakto, L1)	Frekvens, min.	Neste avgang, min.	Neste avgang, min.	Neste avgang, min.	Neste avgang, min.	Neste avgang, min.	Neste avgang, min.	Neste avgang, min.	Neste avgang, min.	Neste avgang, min.	Neste avgang, min.
L13	30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Ekspressstog	60	5			5					5	

Til sist skal reisematrix for relasjonene som omfattes fylles ut. Dette skal være en reisematrix gitt at det omsøkte ruteleiet blir tildelt. Det er kun reisende fra opprinnelse til destinasjon i retningen togavgangen kjører som skal fylles ut. Opprinnelse er på den vertikale akse, og destinasjon er på den horisontale akse.

Reisematrix	Drammen	Brakerøya	Lier	Asker	Sandvika	Lysaker	Skøyen	Nationaltheatret	Oslo S
Drammen									
Brakerøya		5							
Lier			5						
Asker				5					
Sandvika					5				
Lysaker						5			
Skøyen							5		
Nationaltheatret								5	
Oslo S									5

Hvis reisematriksen skal fylles ut for en rundtur, er det kun deler av matrisen som skal fylles ut. Dette er vist i

	Skøyen	Nationaltheatret	Oslo S	R-Nationaltheatret	R-Skøyen	R-Lysaker	R-Sandvika	R-
26	29	33	39	45	51	57	63	
35	39	40	42	44	46	48	50	
min. Neste avgang, min.	min. Neste avgang, min.	min. Neste avgang, min.	min. Neste avgang, min.	min. Neste avgang, min.	min. Neste avgang, min.	min. Neste avgang, min.	min. Neste avgang, min.	min. Ne
15	15	15	15	15	15	15	15	15

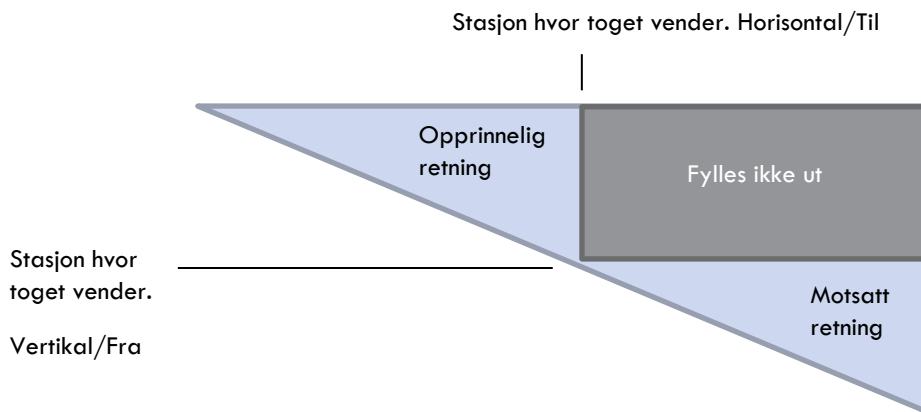
Figur 3-1, med en skjematisk framstilling av reisematriksen. De lyseblå delene av matrisen skal fylles ut. Den første cellen som skal fylles ut i det nedre triangelet er relasjonen fra stasjon hvor toget vender (vertikal akse) til stasjonen etter (horisontal akse). Hvis cellene i den grå firkanten fylles ut, vil det telles dobbelt antall reisende på disse relasjonene. Merk at hvis en rundtur skal registreres må det ikke legges inn identiske stasjonsnavn. På retur kan for eksempel stasjonsnavnene markeres med R før navnet. Stasjonen hvor toget vender trenger ikke

registreres på nytt. Under er et vist med et utsnitt av ruteplaninformasjonen hvordan dette kan fylles ut i praksis

		Juli 2022																Nytt registeret	
		Drammen	Bakkevatn	Lier	Åker	Sandvika	Lunder	Staryn	Nationaltheateret	Oslo S	R-Nationaltheateret	R-Staryn	R-Lunder	R-Sandvika	R-Åker	R-Lier	R-Bakkevatn	R-Drammen	
Kumulert tid, minutter		0	3	6	14	20	26	29	33	39	43	49	51	57	63	69	73	81	87
Kumulert avstand, km		0	2	5	18	29	33	39	40	42	44	49	49	49	50	52	54	56	59

	Skøyen	Nationaltheatret	Oslo S	R-Nationaltheatret	R-Skøyen	R-Lysaker	R-Sandvika	R-
26	29	33	39	45	51	57	63	
35	39	40	42	44	46	48	50	
min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Neste avgang, min. Ne								
15	15	15	15	15	15	15	15	15
		5	5	5				

Figur 3-1: Reisematrix i tilfelle hvor det registreres en rundtur



Dette er vist i eksempelet under.

		Juli 2022																Nytt registeret	
		Drammen	Bakkevatn	Lier	Åker	Sandvika	Lunder	Staryn	Nationaltheateret	Oslo S	R-Nationaltheateret	R-Staryn	R-Lunder	R-Sandvika	R-Åker	R-Lier	R-Bakkevatn	R-Drammen	
Kumulert tid, minutter		0	3	6	14	20	26	29	33	39	43	49	51	57	63	69	73	81	87
Kumulert avstand, km		0	2	5	18	29	33	39	40	42	44	49	49	49	50	52	54	56	59

Ruteplaninformasjon

Oslo S, R-Nationaltheateret, R-Staryn, R-Lunder, R-Sandvika, R-Åker, R-Lier, R-Bakkevatn, R-Drammen

Reisematrixe		Oslo S	R-Nationaltheatret	R-Skøyen	R-Lysaker	R-Sand
Drammen	5	20				
Brakerøya	5	10				
Lier	10	10				
Asker	20	20				
Sandvika	5	20				
Lysaker	5	20				
Skøyen	5	20				
Nationaltheatret		20				
Oslo S			20	10	10	
R-Nationaltheatret				5	5	
R-Skøyen					5	
R-Lysaker						

I tilfelle toget er et godstog:

Hvis togalternativet er et godstog må feltene fra rad 270 fylles ut.

Start og endepunkt

Start og endepunkt er valgfritt å legge inn, men vil være nyttig for forståelse av inndataene i tilfelle modellen med inndata gjenbrukes senere.

Endring i utkjørt distanse med jernbane

Brukes for å beregne kostnader for godstransporten, eksternaliteter av godstogkjøring, samt kostnader og eksternaliteter for veitransport hvis det ikke er fylt ut informasjon om kjørelengde på vei.

Input fra godstogoperatør		Startpunkt	Endepunkt	Benevning
Gitt at alternativ B får tildelt ruteleie				
Start- og endepunkt		Bergen	Alnabru	
Endring i utkjørt distanse med jernbane			490	Togkm
Kjøretid				Minutter
Toglengde (inkl. lok)				Meter
Vil godset transporteres ved annet ruteleie hvis dette ikke tildeles?				
Tid til alternativ tilgjengelig ruteleie				Minutter
Kjøretid alternativt ruteleie				Minutter
Kjøredistans for gods som overføres til lastebil				Kilometer
Togmateriellets neste bevegelse				
Bruk samme informasjon om returavgang				
Informasjon om godsmenader				

Kjøretid

Brukes for å beregne endring i generaliserte kostnader for godstransporten.

Input fra godstogoperatør			
Gitt at alternativ B får tildelt ruteleie	Startpunkt	Endepunkt	Benevning
Start- og endepunkt	Bergen	Alnabru	
Endring i utkjørt distanse med jernbane	490		Togkm
Kjøretid	400		Minutter
Toglengde (inkl. lok)			Meter
Vil godset transporteres ved annet ruteleie hvis dette ikke tildeles?			
Tid til alternativ tilgjengelig ruteleie			Minutter
Kjøretid alternativt ruteleie			Minutter
Kjøredistanse for gods som overføres til lastebil			Kilometer
Togmateriellets neste bevegelse			
Bruk samme informasjon om returavgang			

Toglengde

Skal oppgis som togets totale lengde inkludert lokomotiv. Brukes for å beregne kostnader ved togkjøring.

Input fra godstogoperatør			
Gitt at alternativ B får tildelt ruteleie	Startpunkt	Endepunkt	Benevning
Start- og endepunkt	Bergen	Alnabru	
Endring i utkjørt distanse med jernbane	490		Togkm
Kjøretid	400		Minutter
Toglengde (inkl. lok)	450		Meter
Vil godset transporteres ved annet ruteleie hvis dette ikke tildeles?			
Tid til alternativ tilgjengelig ruteleie			Minutter
Kjøretid alternativt ruteleie			Minutter
Kjøredistanse for gods som overføres til lastebil			Kilometer
Togmateriellets neste bevegelse			
Bruk samme informasjon om returavgang			

Vil godset transporteres ved annet ruteleie om dette ikke tildeles?

Svaret på dette spørsmålet bestemmer om godset transporteres med et senere tog eller om det overflyttes til veg. Det bør gjøres en vurdering i hvert tilfelle basert på hvor store konkurranseflater det er mellom veg og bane, hvor tidssensitiv transporten er og hvor lang tid det er til neste tilgjengelige ruteleie.

Følgende valg er mulig.

- Ja, alt – alt gods transporteres med tog ved et senere ruteleie
- Delvis, noe overføres til veg – en elastisitet og økning i transportkostnader avgjør andelen av godset som transporteres med tog eller på lastebil.
- Nei, alt overføres til veg

Input fra godstogoperatør			
Gitt at alternativ B får tildelt ruteleie	Startpunkt	Endepunkt	Benevning
Start- og endepunkt	Bergen	Alnabru	
Endring i utkjørt distanse med jernbane	490		Togkm
Kjøretid	400		Minutter
Toglengde (inkl. lok)	450		Meter
Vil godset transporteres ved annet ruteleie hvis dette ikke tildeles?	Delvis, noe overføres til veg		
Tid til alternativ tilgjengelig ruteleie			Minutter
Kjøretid alternativt ruteleie			Minutter
Kjøredistans for gods som overføres til lastebil			Kilometer
Togmateriellets neste bevegelse			
Bruk samme informasjon om returavgang			
Informasjon om godsmengder			

Tid til alternativ tilgjengelig ruteleie

Her skal det fylles inn antall minutter til neste ruteleie toget kan benytte seg av. Denne informasjonen brukes til å beregne ulempekostnaden for gods(eierne) som ikke transporteres til ønsket tid. Tid til neste ruteleie er viktig å fylle ut dersom alt eller noe gods transporteres med tog på et senere ruteleie. Hvis alt gods overføres til veg bør feltet også fylles ut, fordi informasjon om neste ruteleie brukes til å beregne en del av nyttetapet for overført gods, begrunnet med at vareeierne også vil ha en kostnad knyttet til ulempe eller ekstra tidsbruk ved å måtte flytte gods fra bane til veg, ut over de rene transportkostnadene. Denne anslås med «the rule of half», blant annet omtalt i (Bane NOR, 2018) med utgangspunkt i nyttetapet for gods som transporteres på et senere ruteleie, på samme måte som for persontransport.

Input fra godstogoperatør			
Gitt at alternativ B får tildelt ruteleie	Startpunkt	Endepunkt	Benevning
Start- og endepunkt	Bergen	Alnabru	
Endring i utkjørt distanse med jernbane	490		Togkm
Kjøretid	400		Minutter
Toglengde (inkl. lok)	450		Meter
Vil godset transporteres ved annet ruteleie hvis dette ikke tildeles?	Delvis, noe overføres til veg		
Tid til alternativ tilgjengelig ruteleie	360		Minutter
Kjøretid alternativt ruteleie			Minutter
Kjøredistans for gods som overføres til lastebil			Kilometer
Togmateriellets neste bevegelse			
Bruk samme informasjon om returavgang			
Informasjon om godsmengder			

Kjøretid alternativt ruteleie

Dette feltet kan enten forbli tomt eller fylles ut. Det fylles ut hvis neste tilgjengelige ruteleie innebærer lengre framføringstid enn det opprinnelige ruteleiet, for eksempel på grunn av flere togkrysninger.

Kjøredistans for gods som overføres til lastebil

Hvis gjennomsnittlig kjøredistans for godset som overføres til lastebil er kjent, fylles dette inn i dette feltet. Hvis feltet er tomt, brukes utkjørt distanse for det omsøkte ruteleiet som substitutt for å beregne kostnader for at godset transporteres på veg.

Togmateriellets neste bevegelse

Dette feltet fylles kun ut hvis alt gods overføres til vegtransport. I andre tilfeller antas det at det samme toget kjører på et senere ruteleie. Det er mulig å velge følgende alternativ:

- Kjøres tomt til start for neste avgang
- Returavgang kanselleres, neste avgang blir i samme retning som omsøkt ruteleie

Hvis førstnevnte velges, blir det beregnet kostnader for tomkjøring for samme utkjørte distans som i det omsøkte ruteleiet.

Hvis sistnevnte velges, beregnes det ekstra kostnader og nyttetap for den påfølgende avgangen med togmateriellet dersom det velges «ja» på neste spørsmål. Hvis det velges «nei» på neste spørsmål, blir det ikke beregnet kostnader og nyttetap. Hvis dette vurderes å være av betydning for prioriteringen av ruteleiet, bør det fylles ut en separat kopi av modellen for den påfølgende avgangen med togmateriellet (og eventuelt for avgangen med togmateriellet som brukes for den alternative togavgangen i ruteleiekonflikten). Se kapittel 4 for nærmere beskrivelse av hvordan dette gjøres.

Input fra godstogoperatør			
Gitt at alternativ B får tildelt ruteleie	Startpunkt	Endepunkt	Benevning
Start- og endepunkt	Bergen	Alnabru	
Endring i utkjørt distanse med jernbane	490		Togkm
Kjøretid	400		Minutter
Toglengde (inkl. lok)	450		Meter
Vil godset transporteres ved annet ruteleie hvis dette ikke tildeles?	Nei, alt overføres til veg		
Tid til alternativ tilgjengelig ruteleie	360		Minutter
Kjøretid alternativt ruteleie			Minutter
Kjøredistanse for gods som overføres til lastebil			Kilometer
Togmateriellets neste bevegelse	Returavgang strykes fra ruteplan, neste avgang blir i samme retning som omsøkt ruteleie		
Bruk samme informasjon om returavgang			
Informasjon om godsmengder			

Bruk samme informasjon om returavgang

Hvis «Ja» velges blir nyttetap for togavgangen beregnet dobbelt, fordi å ikke kunne gjennomføre påfølgende avgang med togmateriellet vurderes å ha like konsekvenser som å ikke kunne gjennomføre transporten på ruteleiet det er konflikt om.

Hvis «Nei» velges blir det ikke beregnet kostnader for begge retninger. Hvis det skal beregnes kostnader for transporten i motsatt retning må dette gjøres i en separat kopi av modellen for den påfølgende avgangen med togmateriellet (og eventuelt for avgangen med togmateriellet som brukes for den alternative togavgangen i ruteleiekonflikten).

Input fra godstogoperatør			
Gitt at alternativ B får tildelt ruteleie	Startpunkt	Endepunkt	Benevning
Start- og endepunkt	Bergen	Alnabru	
Endring i utkjørt distanse med jernbane	490		Togkm
Kjøretid	400		Minutter
Toglengde (inkl. lok)	450		Meter
Vil godset transporteres ved annet ruteleie hvis dette ikke tildeles?	Nei, alt overføres til veg		
Tid til alternativ tilgjengelig ruteleie	360		Minutter
Kjøretid alternativt ruteleie			Minutter
Kjøredistanse for gods som overføres til lastebil			Kilometer
Togmateriellets neste bevegelse	Returavgang strykes fra ruteplan, neste avgang blir i samme retning som omsøkt ruteleie		
Bruk samme informasjon om returavgang	Ja		
Informasjon om godsmengder			

Godstogtype

Her kan man velge om godstoget det er snakk om er et kombitog, systemtog eller «fritt sammensatt tog». Valget har sammenheng med hvilket gods toget transporterer. '.

Ved valg av kombitog blir godsmengdene automatisk registrert for strekningen toget kjører på (neste valg), basert på informasjon om gods som transporteres mellom kombilastterminaler på jernbanen fra Nasjonal godsmøll.

Ved valg av systemtog er det kun feltene med godstyper som er aktuelle som blir åpne for utfylling, Maskiner og transportmidler, Tømmer og trelast, Massevarer, Kjemiske produkter, Metaller og Petroleumsprodukter.

Ved valg av fritt sammensatt tog kan alle godstyper fylles ut, og brukes hvis man har spesifikk informasjon om hvilket gods som transporteres med toget.

Kombitogstrekning

Hvis man har valgt at togtypen er et kombitog, skal man her velge hvilken strekning toget kjører på. Dette brukes til å hente sammensetningen av gods som transporteres totalt på tog på strekningen.

Informasjon om godsmengder			
Godstogtype	Kombitog		
Kombitogstrekning	Bergensbanen		
Totalt antall tonn	500		
Transportert gods	Antall tonn transportert	Andel av last	Mengde gods (beregnet)
Fersk fisk		1 %	6
Matvarer, ikke termo		0 %	0
Fryst fisk		0 %	0
Termovarer		36 %	180
Maskiner og transportmidler		0 %	0
Høyverdivarer		0 %	0
Div. stykkgoods		49 %	245
Tømmer og trelast		2 %	9
Massevarer		3 %	15
Kjemiske produkter		1 %	5
Metaller		8 %	40
Petroleumsprodukter		0 %	0

Totalt antall tonn

Her skal det registreres hvor store godsvolumene transportert på togavgangen målt i tonn. Hvis godsmengdene varierer fra dag til dag kan det brukes et gjennomsnitt av faktiske eller forventede godsvolumer. Det skal kun legges inn volumene for én avgang med toget. Hvis godsvolumene originalt er målt i kubikkmeter, liter eller andre enheter må dette regnes om basert på etablerte omregningsfaktorer til tonn.

Transportert gods

Hvis man har valgt systemtog eller fritt sammensatt tog må det fylles ut i denne tabellen hvilke volumer av ulike godstyper som transporteres med toget. Volumene må summere til samme tall som lagt inn i Totalt antall tonn.

Informasjon om godsmengder			
Godstogtype	Fritt sammensatt		
Kombitogstrekning			
Totalt antall tonn	500		
Transportert gods	Antall tonn transportert	Andel av last	Mengde gods (beregnet)
Fersk fisk		0 %	0
Matvarer, ikke termo	100	20 %	100
Fryst fisk		0 %	0
Termovarer	100	20 %	100
Maskiner og transportmidler		0 %	0
Høyverdivarer		0 %	0
Div. stykkgoods	300	60 %	300
Tømmer og trelast		0 %	0
Massevarer		0 %	0
Kjemiske produkter		0 %	0
Metaller		0 %	0
Petroleumsprodukter		0 %	0

Informasjon om godsmengder			
Godstogtype	Systemtog		
Kombitogstrekning			
Totalt antall tonn		500	
Transportert gods	Antall tonn transportert	Andel av last	Mengde gods (beregnet)
Fersk fisk		0 %	0
Matvarer, ikke termo		0 %	0
Fryst fisk		0 %	0
Termovarer		0 %	0
Maskiner og transportmidler		0 %	0
Høyverdivarer		0 %	0
Div. stykkgoods		0 %	0
Tømmer og trelast	500	100 %	500
Massevarer		0 %	0
Kjemiske produkter		0 %	0
Metaller		0 %	0
Petroleumsprodukter		0 %	0

3.3 Resultater

I fanen 3.1 Resultatark presenteres resultatene fra beregningene. Her får brukeren vite hva som er nyttetapene forbundet ved å ikke gi de ulike operatørene ruteleie og – basert på det – hvilke av operatørene som bør få tildelt ruteleie.

	A	B	C
1	Nyttetap I dette arket presenteres resultatene fra beregningene gjennomført i modellens nivå 2, nærmere bestemt nyttetapet som følger av at togalternativ A og B ikke får tildelt ruteleie.		
2	Nyttetap som følger av tidsforskyvning		
3	Togalternativ A - Persontog		15 155
4	Togalternativ B - Godstog		14 966
5	Nyttetap som følger av transportoverføring		
6	Togalternativ A - Persontog		7 880
7	Togalternativ B - Godstog		17 146
8	Nyttetap som følger av negative eksternaliteter		
9	Togalternativ A - Persontog		633
10	Togalternativ B - Godstog		4 409
11	Nyttetap som følger av driftskostnader (tomtogkjøring)		
12	Togalternativ A - Persontog		0
13	Togalternativ B - Godstog		0
14	Resultat - Togalternativ som har størst nyttetap som følger av at alternativet ikke får tildelt ruteleie		
15	Nyttetap som følger av at togalternativ A ikke får tildelt ruteleiet		23 667
16	Nyttetap som følger av at togalternativ B ikke får tildelt ruteleiet		36 521
17	Alternativet som har høyest nyttetap som følge av at det ikke tildeles ruteleiet		Togalternativ B
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Resultatene er fordelt på de fire virkningskategoriene Tidsforskyvning, Transportoverføring, Eksternaliteter og Driftskostnader (tomtogkjøring). De to førstnevnte virkningene oppstår for trafikant/godskunde. Eksternaliteter oppstår for samfunnet for øvrig, og driftskostnader oppstår for operatør.

Resultatene oppgis som nyttetap hvis det enkelte toget ikke får tildelt ruteleiet. Dette betyr at positive beløp innebærer kostnader for gruppene som er berørt. Hvis det er negative beløp i oversikten innebærer dette at det er besparelser knyttet til at toget ikke får kjøre på det omsøkte ruteleiet.³

Nederst i oversikten vises summerte nyttetap som følge av at hvert alternativ ikke får tildelt ruteleiet. Det alternativet som viser det største nyttetapet dersom det ikke får tildelt ruteleiet, vil være det alternativet som

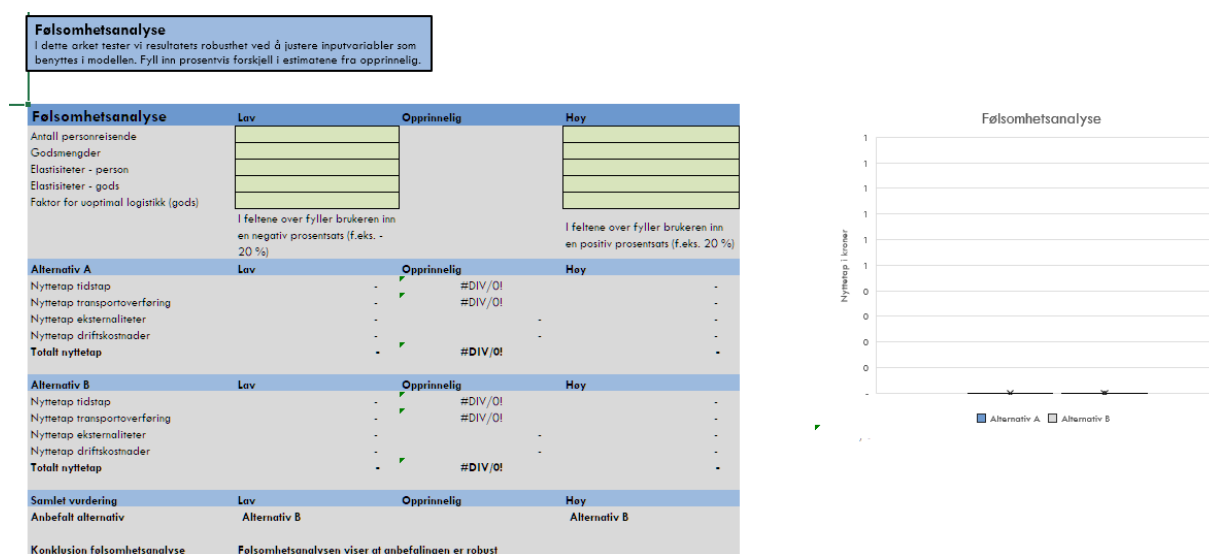
³ Dette vil i hovedsak gjelde eksternaliteter ved togtkjøring, for eksempel dersom et persontog ikke tildeles ruteleie, returavgangen strykes fra ruteplanen, og tilstrekkelig få passasjerer velger overgang til bil, buss eller fly.

anbefales tildelt ruteleiet av modellen. Hvis en konkret ruteleiekonflikt har virkninger som ikke ivaretas i modellen vil ikke anbefalingen ivareta dette.

3.4 Følsomhetsanalyse

I arkfane 4.1 Følsomhetsanalyse kan man beregne hvor følsomt resultatet for hvert av alternativene er for sentrale forutsetninger i beregningen. Dette gjøres ved å skrive inn en prosentvis endring i forutsetningen fra hva som ligger inne i ark 1.4 Øvrige forutsetninger. Det er lagt opp til at det kan legges inn et lavt og et høyt justeringstall for forutsetningen, for å synliggjøre et usikkerhetsspenn. Det er ingen begrensninger på hvilket prosenttall som kan legges inn, men typisk vil det være et negativt prosenttall (f.eks. -10 % eller -20 %) som legges inn under Lav, og et positivt prosenttall (f.eks. 10 % eller 20 %) som legges inn under Høy. De nevnte eksempeltallene innebærer at satsene justeres henholdsvis 10 % eller 20 % ned eller opp.

Forutsetningene som kan vurderes i følsomhetsanalysen er antall reisende og mengde gods, elastisiteter for beregning av overføring av person- og godstransport fra jernbane til bil, buss eller fly eller lastebil, og faktoren for uoptimal logistikk som er brukt til å nedjustere ulempeskostnaden av tidsforskyvninger for gods, beskrevet i avsnitt 1.2.



Følsomhetsvurdering av antall reisende justerer dataene i reisematrixen for hvert av alternativene med den angitte prosentvise endringen. Negative prosenttall justerer antall reisende ned, mens positive prosenttall justerer antall reisende opp.

Følsomhetsvurdering av godsmengder justerer godsmengdene registrert for hvert av alternativene med den angitte prosentvise endringen. Negative prosenttall justerer godsmengdene ned, mens positive prosenttall justerer godsmengdene opp.

Følsomhetsvurdering av elastisitetene for person justerer de tre elastisitetene som gjelder for ulike reiseavstander i arkfane 1.4 Øvrige forutsetninger. Lavere elastisiteter (absolutt, ettersom elastisiteten i utgangspunktet er negativ) innebærer at overføringen av reisende fra tog til bil/buss /fly blir lavere, og motsatt hvis elastisiteten er høyere.

Følsomhetsvurdering av elastisiteten for gods justerer semielastisiteten for godstransport i arkfane 1.4 Øvrige forutsetninger. Lavere elastisiteter (absolutt, ettersom elastisiteten i utgangspunktet er negativ) innebærer at overføringen av gods fra tog til lastebil blir lavere, og motsatt hvis elastisiteten er høyere.

Følsomhetsvurdering av faktor for uoptimal logistikk justerer faktoren for hver av de to alternativene i arkfane 1.4 Øvrige forutsetninger. Lavere sats innebærer at tidsverdiene vektet lavere, slik at nyttetapet av tidsforskyvning blir lavere, mengden gods som overføres til lastebil blir lavere, og motsatt hvis satsen er høyere.

Følsomhetsanalysen viser resultater med innlagte justeringer for de fire virkningskategoriene. For hvert av alternativene utgjør følsomhetsresultatene et spenn som kan tolkes som utfallsrommet for resultatet. Hvis resultatene for alternativene ikke overlapper (lav og høy for ett av alternativene ligger over lav og høy for det

andre alternativet), kan resultatet tolkes som relativt robust. Hvis det er overlapp kan det være grunn til å vurdere resultatet som mindre robust, og foreta grundigere vurderinger av forholdene det er usikkerhet om.

Arkfanen inkluderer også en tekstboks som kan fylles ut av brukeren for å beskrive vurderinger som er spesifikke for den aktuelle konflikten.

4. Fremgangsmåte ved analyser hvor flere kopier av modellen tas i bruk

Modellen for samfunnsøkonomisk verdsetting av ruteleiekonflikter er satt opp for å vurdere to togavganger. I mange tilfeller kan det være flere avganger som påvirkes av at det ikke tildeles ruteleie, og virkningene av dette bør hensyntas. Et tilfelle som utpeker seg er hvis en togavgang med det samme togmateriellet direkte etter det omsøkte ruteleiet ikke kan gjennomføres fordi togmateriellet ikke er på rett plass til rett tid. Modellen har forhåndsdefinerte valg som inkluderer virkninger av turneringsproblemer, men disse vil ikke være gyldige å bruke i alle tilfeller. Ved behov kan brukeren benytte flere kopier av modellen for å verdsette konsekvensene av at påfølgende avganger ikke kan gjennomføres.

Bruk av en ekstra kopi av modellen er på sin plass hvis svaret på valget «Togmateriellets neste bevegelse» er «Returavgang strykes fra ruteplan, neste avgang blir i samme retning som omsøkt ruteleie». Hvis toget er et godstog må svaret på spørsmålet «Bruk samme informasjon om returavgang» i tillegg være «Nei» for at bruk av en ekstra kopi av modellen er på sin plass.

Når brukeren avgjør at det må brukes en ekstra kopi av modellen, følger registreringen av informasjon om togavgangene samme fremgangsmåte som for det opprinnelig omsøkte ruteleiet. Det er viktig å forsikre seg om at prisnivå og standardforutsetninger er identiske på tvers av modellkopiene.

Alternativ A bør være avgangen med togmateriellet som inngår i Alternativ A i den opprinnelige modellberegningen for det omsøkte ruteleiet, og tilsvarende for alternativ B. Det er ikke påkrevet at de to påfølgende avgangene er i konflikt med hverandre for at verdsettingen skal være gyldig. Det avgjørende er at de hver for seg ikke blir mulig å gjennomføre, og det følger av konflikten i den opprinnelige modellberegningen. Det er heller ikke nødvendig for verdsettingen at begge alternativer fylles ut i en tilleggs kopi av modellen. For eksempel kan det være at togalternativ A ikke har følgevirkninger som må beregnes i en separat modell, enten fordi det er et godstog hvor samme informasjon brukes om avgang i begge retninger, eller det er et persontog som kjøres tomt til destinasjonen. I såfall beregnes alle virkninger i den opprinnelige modellkopien. Hvis derimot togalternativ B har følgevirkninger i form av at returavgangen ikke kan gjennomføres, fylles kopi av modellen ut kun for togalternativ B.

Etter utfylling av tilleggs kopien summeres resultatene i arkfane 3.1 Resultater sammen for alle modellkopiene som er benyttet for å få samlet verdsetting av konsekvensene ved å ikke tildele togalternativene ruteleie. Togalternativet som oppnår det største samlede nyttetapet er alternativet som bør tildeles ruteleie på bakgrunn av modellens verdsettelse.

Hvis det er flere enn to operatører som har søkt om samme ruteleie, som er gjenstand for konflikten, kan verdsettelsen på tilsvarende måte gjøres ved at det tredje (og fjerde) alternativet registreres i en separat kopi av modellen. Nyttetapet må deretter sammenliknes på tvers av modellkopier, den skjematiske anbefalingen som vises i modellen er i såfall ikke gyldig. Sammenlikningen må foretas manuelt, og en anbefaling må bygge på hvilket alternativ som gir det høyeste nyttetapet dersom det ikke tildeles ruteleie.

Dersom flere modellkopier er benyttet bør disse lagres på samme serverplassering og navngis slik at det er enkelt å forstå hvilken fil som inneholder verdsettelse av ruteleiet det opprinnelig var konflikt om og hvilken fil som inneholder verdsettelse av følgevirkninger.

5. Prosess for å utvikle verktøy

Modellen for håndtering av ruteleiekonflikt er utviklet av Oslo Economics på oppdrag fra Bane NOR. Prosjektet ble startet i desember 2021, og hadde endelig leveranse april 2022. I prosjektperioden har det vært holdt jevnlig prosjektmøter mellom Oslo Economics' prosjektmedarbeidere og oppdragsgivers prosjektgruppe. I denne gruppen har Jernbanedirektoratet også vært representert. Utkast til modell ble presentert for noen av de viktigste operatørene og Statens jernbanetilsyn på en workshop 10. mars 2022.

Ved overlevering av versjon 1 av modellen har den ikke blitt utprøvd på reelle konflikter, kun på tenkte konflikter med konstruerte data. For å gi større trygghet for at modellen er riktig kalibrert bør den testes på reelle konflikter, og det bør gjøres en uavhengig vurdering av resultatene. Dersom resultatene virker urimelige bør modellen justeres, for eksempel ved å endre faktoren for uoptimal logistikk.

6. Referanser

Bane NOR. (2018). *Network statement*.

TØI. (2019). *Bedrifters verdsetting av raskere og mer pålitelig transport*. TØI-rapport 1680/2019.

TØI. (2020). *Verdsetting av reisetid og tidsavhengige faktorer*. TØI-rapport 1762/2020.