

**Dovre Group
Transportøkonomisk institutt**

Intercitystrekingene

Kvalitetssikring av beslutningsunderlag for konseptvalg (KS1)

Oppdragsgivere

Samferdselsdepartementet
Finansdepartementet

FORORD

I forbindelse med behandling av store statlige investeringer stilles det krav til ekstern kvalitetssikring ved avslutning av forstudiefasen (KS 1). KS 1 er en ekstern vurdering av Samferdselsdepartementets saksforberedelser forut for regjeringsbehandling, og en uavhengig anbefaling om hvilket konsept som bør videreføres i forprosjekt.

Kvalitetssikringen er gjennomført i henhold til avrop av 14. mai 2012 på rammeavtale med Finansdepartementet av 4. mars 2011 om kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektalternativ.

De viktigste konklusjoner og hovedresultater fra kvalitetssikringen av Intercitystrekningene ble presentert for Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet og Jernbaneverket 3. desember 2012. En komprimert versjon av presentasjonen ble også holdt for Statsministerens kontor 18. desember 2012. Kommentarer gitt i møtene er tatt hensyn til i rapporten.

Sluttrapporten ble oversendt til oppdragsgiverne 18. januar 2013. I tråd med vanlig saksbehandling forela Samferdselsdepartementet rapporten for Jernbaneverket til kommentar.

Jernbaneverkets kommentarer til rapporten ble mottatt 24. januar 2013, og er gjengitt i sin helhet som vedlegg til rapporten. Det er foretatt enkelte tekstlige opprettelser i rapporten på bakgrunn av kommentarene. Beregningsresultater, vurderinger og konklusjoner er imidlertid uendret.

Oslo, 25. januar 2013

SAMMENDRAG

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt har på oppdrag fra Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet gjennomført ekstern kvalitetssikring (KS1) av konseptvalg for Intercitystrekningene (IC). Hensikten med oppdraget er å sikre den faglige kvaliteten i beslutningsgrunnlaget før saken legges frem for beslutning i Regjeringen.

Jernbaneverkets konseptvalgutredning av Intercitystrekningene (KVU) inneholder uheldige avgrensninger. Andre store prosjekter, eksempelvis kapasitetsutvidelse av Oslotunnelen og ny godsterminal på Alnabru som kan være vesentlige for å realisere nytten av prosjektet, er i liten grad drøftet og langt på vei forutsatt ut av utredningen. Videre behandles samspillet mellom lokaltrafikk og regiontrafikk i meget beskjeden grad. Utredningen er begrenset til de tre regiontogstrekningene som i dag utgjør Intercitytriangelet, og vurderer ikke et mulig forbedret tilbud på andre togstrekninger som Gjøvikbanen eller en ny Ringeriksbane.

Utredningen oppfyller i liten grad etablerte kriterier til beslutningsgrunnlag for konseptvalg, slik de er definert i Statens prosjektmodell. Dette gjelder særlig i strategi- og kravdokumentet, hvor bruken av snevre målsettinger og uheldig definerte absolutte krav begrenser mulighetsrommet. Anbefalingene som fremheves i konseptvalgutredningen er også tidvis inkonsistente i forhold til resultatene fra analysene som presenteres. Vi mener det er grunn til å vise varsomhet ved bruk av utredningen i andre sammenhenger enn rene drøftinger av *hvordan* det skal bygges dobbeltspor.

Jernbaneverket har utviklet en rekke alternative forslag for hvordan det kan bygges mer dobbeltsporet jernbane. I konseptutviklingen er det tatt hensyn til flere frihetsgrader, som prosjektomfang, dimensjonerende hastighet, prinsipper for stasjonsutforming, tiltak for godstrafikken og trasévalg. En sentral problemstilling har vært hvor langt ut fra Oslo det behøves dobbeltspor. I denne drøftingen brukes begrepet Indre IC om tiltak innenfor Tønsberg, Fredrikstad og Hamar, og Ytre IC om tiltak mellom disse byene og Skien, Halden og Lillehammer.

I konseptvalgutredningen er Follobanen og prosjektet Sandbukta-Moss-Såstad inkludert i referansealternativet¹, og kostnadene forbundet med disse betraktes som allerede påløpte i de samfunnsøkonomiske analysene. For vår uavhengige analyse har vi, i samråd med oppdragsgiverne, valgt et annerledes referansealternativ. De to nevnte prosjektene tilhører her investeringsalternativet, da de så langt ikke har fått oppstartsbevilgning i Stortinget.

¹ I rapporten brukes referansealternativet og nullalternativet som synonymer

De samlede investeringskostnadene som følger alternativet som er anbefalt i KVU vurderes av oss til om lag 135 milliarder kroner. (2012, eks mva). Denne kostnaden inkluderer Follobanen og prosjektet Sandbukta-Moss-Såstad, men ikke igangsatte IC prosjekter.

Som en del av kvalitetssikringen har vi gjennomført nye trafikkberegninger med andre verktøy enn i Intercityutredningen, usikkerhetsanalyser for både investeringskostnader og samfunnsnytte, samt en uavhengig samfunnsøkonomisk analyse i tråd med anbefalinger fra Hagenutvalget. Hagenutvalget leverte høsten 2012 en utredningen om forbedret praksis for samfunnsøkonomiske beregninger på oppdrag fra Finansdepartementet (NOU 2012: 16).

Våre analyser viser at full utbygging innen 2025 i hele Intercityområdet er meget ulønnsomt. Alt tyder på at Intercityområdet er definert for stort, og at det ikke finnes passasjergrunnlag som kan forsvare de store investeringene som foreslås.

Anbefalingene i KVU innebærer full utbygging i hele Intercityområdet, med en dimensjonerende hastighet på 250 km/t. Nedenfor oppsummeres resultatene av vår samfunnsøkonomiske analyse for disse konseptene.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet for full utbygging med dimensjonerende hastighet 250 km/t. Diskonterte og risikojusterte verdier i mrd. 2012-kr, inkl. skattekostnad.

Mrd (2012)	Østfoldbanen	Dovrebanen	Vestfoldbanen
Nytte	21,6	14,4	13,0
Kostnader	-47,1	-36,3	-45,6
Netto nåverdi	-25,5	-21,9	-32,6

Våre resultater sammenfaller i stor grad med de resultatene som presenteres i Intercityutredningen.

Parallelt med kvalitetssikringsarbeidet har imidlertid Jernbaneverket i flere omganger utarbeidet nye supplerende beregninger. Her testes endrede forutsetninger som lavere investeringskostnader, justering for kø og trengsel i transportsystemet i referansealternativet, et endret rutetilbud og stoppmønster, justerte etterspørselastisiteter og det brukes en kalkulasjonsrente i tråd med anbefalingen fra Hagenutvalget. Når disse forutsetningene justeres i tiltakets favør samtidig, oppnås det samfunnsøkonomisk lønnsomhet for alle strekningene.

Vi er skeptiske til å forskuttere vesentlig reduserte investeringskostnader og kritiske til manglende faglig belegg for justeringen knyttet til trengsel i referansealternativet. Videre mener vi at mye av potensialet i en optimalisering av rutetilbud og stoppmønster også kan tas ut i referansealternativet. Det er meget optimistisk å forvente at alle disse forholdene skal utvikle seg i tiltakets favør samtidig. Vi tror ikke de supplerende beregningene gir et realistisk bilde av lønnsomheten.

Det er liten grunn til å forvente store økonomiske ringvirkninger av tiltaket, utover det som fanges opp i transportmarkedet gjennom direkte virkninger som reisetidsbesparelser og virkninger for ulykker og miljø med mer. Vi har vurdert potensialet for økt produktivitet som følge av tettere integrasjon av arbeidsmarkedene på Østlandet, og finner ikke at de gjenstående IC investeringene kan utløse betydelige positive netto ringvirkninger. I den grad det finnes slike effekter vil de være saktevirkende og gjelde for de indre delene av Intercitystrekningene, avgrenset til Hamar, Tønsberg og Fredrikstad.

Hvis full utbygging av Intercity fungerer som tiltenkt, og dermed gir regionforstørring og sterk vekst i tettstedene omkring Oslo, vil dette føre til økt bilkjøring og ingen besparelse av klimautslipp. Selv om IC kan avvikle flere arbeidsreiser, og på denne måten erstatte bilturer, vil et spredt utbyggingsmønster medføre økt bilbruk på fritiden. Våre trafikkberegninger antyder en liten netto økning i bilbruk, snarere enn en dramatisk nedgang. Selv med en nedgang i bilbruken på størrelse med det som Jernbaneverket har beregnet, mener vi at klimaregnskapet som er utarbeidet bygger på for optimistiske forutsetninger til at full utbygging av IC kan betraktes som et klimatiltak.

Dimensjonerende hastighet for eventuelle nye strekninger på Intercitytriangelet bør være 200 km/t. Med den stasjonsstrukturen og det stoppmønsteret som foreslås, vil det ikke være mulig, eller driftsøkonomisk riktig, å benytte seg av en topphastighet på 250 km/t. I praksis vil det derfor ikke være noen ekstra nytte forbundet med en mulighet til å kjøre i 250 km/t. Videre er verdien av en eventuell senere samkjøring av Intercitystrekningen med et fremtidig høyhastighetsnett for optimistisk vurdert i utredningen. Dette skyldes i hovedsak at kapasiteten på banen i beskjeden grad tillater et rendyrket høyhastighetstilbud i kombinasjon med et IC tilbud, uten at disse vil ødelegge for hverandre.

I utredningen til Jernbaneverket hevdes det at planlegging og utbygging av alle gjenstående strekninger på IC triangelet kan gjennomføres på ti år. Et kostnadsoptimalt ferdigstillestidspunkt skal ifølge KVU være 13 år, regnet fra i dag. Vi er redd det har festet seg altfor høye forventninger til mulig gjennomføringstid for IC strekningene. De nevnte gjennomføringstidene er etter vår klare oppfatning basert på urealistiske forutsetninger om mellom annet kapasiteten i anleggsmarkedet og hos Jernbaneverket.

Oslotunnelen er allerede i dag overbelastet. Nyteberegningene i Intercityutredningen bygger på en forutsetning om at regiontogene får beholde tilgangen til Oslotunnelen. Med en forventning om stor befolkningsvekst i Osloområdet vil det trolig bli nødvendig å prioritere kapasiteten i Oslotunnelen strengere. Hvis en slik prioritering eksempelvis tilgodeser lokaltrafikken, vil beregningsforutsetningen i utredningen være for optimistisk. Vi advarer mot store investeringer i Ytre IC før det avklares hva som skal gjøres for å bedre kapasiteten for fremføring av tog gjennom Oslo.

Tiltakene som foreslås på Intercitystrekningene er meget omfattende og kompliserte. Vi har i alle våre analyser etterstrebet mest mulig realistiske beregningsforutsetninger, og gjennomført planmessige søk etter mulige kilder for optimisme eller pessimisme. I vår uavhengige analyse er det benyttet forutsetninger om trengsel i transportsystemet i fremtiden og fremtidig realkostnadsutvikling som kan være konservative. På den annen side har vi benyttet forutsetninger om uendret tilgang til kapasiteten i Oslostunnelen, kort gjennomføringstid og dermed rask realisering av nytte som trolig er for optimistisk. Videre bygger analysene på en forutsetning om at en intensiv utbygging kan gjennomføres uten å forstyrre balansen i anleggsmarkedet. Med den etterspørselsøkningen som anbefalingen i KVVU legger opp til er dette neppe realistisk. Konsekvensen av økte markedspriser vil påvirke lønnsomheten til prosjektet og markedet for øvrig i negativ retning.

Vi finner ikke gode grunner for å intensivere investeringene i Intercitysystemet. I lys av lønnsomhetsberegninger for de gjenstående strekningene, som hovedsaklig finnes i de ytre delene av IC triangelet, er det egentlig vanskelig å forsvare den utbyggingsintensiteten som finnes i dag.

Vi mener det er riktig å være varsomme med investeringer utenfor Hamar, Fredrikstad og Tønsberg. Det finnes noen interessante muligheter i Indre IC. Utbygging av parsellen Drammen-Kobbervikdalen på Vestfoldbanen er lønnsom. Det finnes også interessante punktlighetsgevinster i forbindelse med Follobanen. Mellom Brummundal og Moelv på Dovrebanen er det trolig grunnlag for å gjøre tiltak for å utbedre en kjent flaskehals.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	1
SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	9
1.1 GENERELT OM KVALITETSSIKRINGSOPPDRAGET	9
1.2 BAKGRUNN FOR UTREDNING	10
1.3 OM TILTAKET	13
1.4 ARBEIDSPROSESSEN	16
2 VURDERING AV KONSEPTVALGUTREDNINGEN	19
2.1 GRUNNLEGGENDE DOKUMENTER ER MANGELFULLE	19
2.2 JERNBANEVERKETS ALTERNATIVANALYSE	21
2.3 ANBEFALINGENE HENGER IKKE HELT SAMMEN MED ANALYSEN	28
2.4 SUPPLERENDE BEREGNINGER	28
3 UAVHENGIG ALTERNATIVANALYSE	33
3.1 NULLALTERNATIVET	33
3.2 METODE FOR UAVHENGIG NYTTE-KOSTNADSANALYSE	34
3.3 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE – PRISSATTE KONSEKVENSER	37
3.4 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE – IKKE PRISSATTE KONSEKVENSER.....	39
3.5 EGENEVALUERING AV RESULTATER	39
3.6 PUNKTLIGHETSNYTTE KAN HA BLITT UNDERVURDERT I BEREGNINGENE.....	43
3.7 NEPPE VESENTLIG ØKONOMISKE RINGVIRKNINGER	44
4 FULL UTBYGGING AV IC ER NEPPE KLIMAVENNLIG	47
4.1 METODE FOR KLIMABEREGNINGER ER FOR OPTIMISTISK	47
4.2 IC MEDFØRER EN AREALBRUK SOM IKKE ER KLIMAVENNLIG	48
4.3 SAMLET VURDERING	49
5 DIMENSJONERENDE HASTIGHET BØR VÆRE 200 KM/T	51
5.1 INGEN MERNYTTEN AV 250 KM/T FOR INTERCITYTILBUDET	51
5.2 HØYHASTIGHETSOPPSJONEN ER OPTIMISTISK VURDERT	52
6 GJENNOMFØRINGSSTRATEGIEN ER UREALISTISK	55
6.1 GJENNOMFØRINGSSTRATEGI	55
6.2 UTBYGGINGSREKKEFØLGE OG ENKELTPROSJEKTER	57
7 OSLOTUNNELEN ER EN FLASKEHALS	59
8 ANBEFALINGER	61
VEDLEGG	63
VEDLEGG 1 REFERANSEPERSONER.....	65
VEDLEGG 2 INTERVJU- OG MØTEOVERSIKT	67
VEDLEGG 3 TRANSPORTMODELLBEREGNINGER	69
VEDLEGG 4 OM INTERCITYMODELLEN.....	145
VEDLEGG 5 USIKKERHETSANALYSER	149
VEDLEGG 6 KART SOM VISER KONSEPTENE	163
VEDLEGG 7 KOMMENTARER FRA JERNBANEVERKET	173
VEDLEGG 8 REFERANSEDOKUMENTER.....	177

1 INNLEDNING

Dette kapitlet inneholder beskrivelse av forutsetninger for kvalitetssikringen og informasjon knyttet til gjennomføringen av oppdraget.

1.1 Generelt om kvalitetssikringsoppdraget

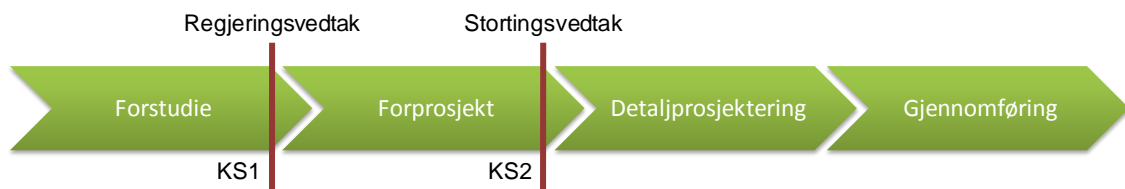
For å synliggjøre omfanget av kvalitetssikringsoppdraget siteres utdrag fra rammeavtalen mellom Finansdepartementet og Dovre Group AS og Transportøkonomisk institutt.

KS 1 skal finne sted ved avslutningen av forstudiefasen. Den skal omfatte en kvalitetssikring av en Konseptvalgutredning (KVU), i forsvarssektoren kalt Konseptuell løsning (KL). Dokumentet skal være strukturert med følgende kapitler:

- Behovsanalyse
- Strategi kapittel
- Overordnede krav
- Mulighetsstudie
- Alternativanalyse
- Føringer for forprosjektfasen

Beslutningen om å starte opp et forprosjekt for disse store prosjektene fattes av Regjeringen. Innstillende organer er departementene. Leverandørens oppgave er å levere et sluttprodukt i form av en rapport til Oppdragsgiver, og som skal inneholde en gjennomgang og vurdering av om dokumentene er tilstrekkelige som beslutningsunderlag. Etter behov utarbeides det i tillegg arbeidsdokumenter underveis i prosessen. Disse gis fortløpende nummerering og vedlegges sluttrapporten sammen med eventuelle adressaters svar eller kommentarer.

Det må generelt påses at dokumentene har klare og entydige konklusjoner. Alternativanalysen skal normalt munne ut i en rangering av alternativene, med en tilråding om hvilket som bør velges. I et fåtall tilfeller kan det likevel tenkes at det vil være hensiktsmessig å gå videre med flere alternativer, eller at det bør utredes et nytt alternativ. Det kan under visse omstendigheter også være aktuelt å utsette beslutningen om å gå videre med et forprosjekt.



Figur 1-1: Utsnitt av Statens prosjektmodell som viser faseinndeling og kvalitetssikring i to trinn. Grunnlaget for KS1 er leveranser fra forstudiefasen.

1.2 Bakgrunn for utredning

Objektbeskrivelsen for kvalitetssikrings-oppgaven, datert 14. mai 2012, omtaler noe av bakgrunnen for konseptvalgutredningen. Nedenfor siteres objektbeskrivelsen:

Jernbanestrekningene mellom Oslo og hhv. Skien (Vestfoldbanen), Halden (Østfoldbanen) og Lillehammer (søndre del av Dovrebanen) omtales ofte som intercitystrekningene (IC) på Østlandet. Kapasiteten på IC er til dels høyt utnyttet, og det er i liten grad mulig å øke togtilbudet. Traseene er i stor grad de samme som da banene ble åpnet, noe som gir en relativt lav fremføringshastighet. Driftsstabiliteten på IC er også dårligere enn ønskelig.

Dersom kollektivtransporten skal ta en vesentlig del av den forventede transportveksten i Østlandsområdet, må kapasiteten i systemet økes betraktelig. For å være attraktiv for de reisende, må kollektivtrafikken samtidig ha god kvalitet.

Samferdselsdepartementet understreket i oppdragsbrevet 14. juni 2010 at Jernbaneverket (JBV) som grunnlag for analysen av utbyggingskonseptene i konseptvalgutredningen (KVU) også måtte definere et konkret framtidig togtilbud på IC. Det ble samtidig lagt vekt på at KVUen(e) for IC måtte koordineres tett mot øvrige større utredningsprosjekter i JBV og de andre transportetatene, slik som blant annet kapasitetsutfordringene i Oslo-området.

KVUen omfatter et stort geografisk område og tre banestrekninger. Problemstillinger og løsninger som er felles for de tre strekningene er behandlet i felles innledende og avsluttende overbygningsdokumenter, mens de banespesifikke elementene er behandlet i egne strekningsvise rapporter.

Flere kostnadskrevende prosjekter som er prioritert i første del av inneværende planperiode i Nasjonal transportplan (2010-2013) er lagt inn i referansealternativet i KVUen. For jernbane dreier dette seg blant annet om prosjektene Langset-Kleverud på Dovrebanen, Oslo-Ski på Østfoldbanen og Farriseidet-Porsgrunn på Vestfoldbanen. Det er i referansealternativet også lagt til grunn tilnærmet ferdigstilt firefelts motorvei i de tre korridorene.

I KVUen er det utviklet og analysert konsepter med ulikt investeringsomfang. Samferdselsdepartementet har understreket behovet for en bred tilnærming til konseptmulighetene, i spennet mellom satsing på kollektivløsninger på veg og moderne jernbane, men har samtidig presisert at dette ikke skal være en KVU for det samlede transportsystemet på Østlandet.

Ett konsept tar utgangspunkt i hvilke infrastrukturinvesteringer som er nødvendig for å sikre et togtilbud med halvtimesfrekvens til Hamar, Tønsberg og Fredrikstad. De mer omfattende jernbanekonseptene skiller seg fra hverandre ved ulik dimensjonerende hastighet og stoppmønster/stasjonslokalisering. KVUen inneholder også et konsept som ser på hvordan transportveksten kan møtes med buss på eksisterende veier.

Basert på et premiss om raskest mulig å realisere et forbedret togtilbud for de reisende, anbefaler KVUen parallell utbygging i de tre korridorene, med følgende rekkefølge:

1) Indre IC

- a. Utbygging som gir kapasitet for avganger hver halvtime mellom Oslo og Fredrikstad/Hamar/Tønsberg.*
- b. Deretter fullføring av dobbeltspor til Fredrikstad/Hamar/Tønsberg.*

2) Ytre IC

- a. Utbygging som gir kapasitet for avganger hver halvtime i rushtimene til Halden, Lillehammer og Porsgrunn/Skien.*
- b. Deretter fullføring av dobbeltspor til Halden, Lillehammer og Porsgrunn. Kapasiteten til Skien anses som tilstrekkelig.*

JBV mener at utbyggingen potensielt kan gjennomføres i løpet av ti år. Det er da lagt til grunn fire-fem år fra beslutning om konseptvalg til avsluttet KS2, og fem-seks år til selve byggeprosessen. JBV antar imidlertid at kostnadsoptimal gjennomføringstid fra beslutning om konseptvalg til åpning av komplette IC-strekninger vil være om lag 13 år.

Intercity (IC) er et begrep for regiontogtilbudet på tre strekninger på Østlandet. Strekningene går mellom Oslo og Skien (Vestfoldbanen), Lillehammer (Dovrebanen) og Halden (Østfoldbanen).



Figur 1-2: Intercity begrepet brukes gjerne om de tre regiontogtilbudene fra Oslo til Lillehammer, Halden og Skien. Kartet viser dagens trasé og stasjoner.

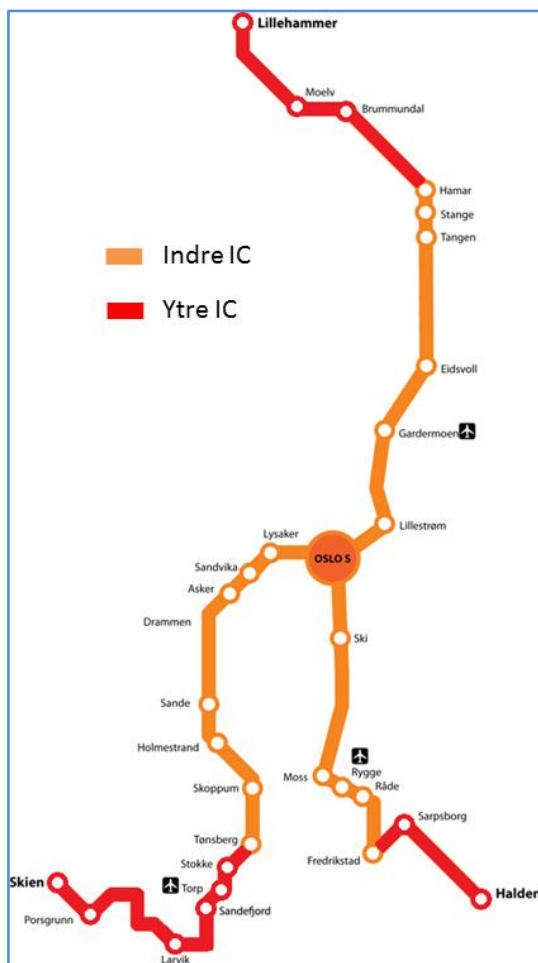
Samferdselsdepartementet ga i brev av 14. juni 2010 Jernbaneverket oppdraget å utarbeide konseptvalgutredninger (KVU) for Intercitystrekningene. Konseptvalgutredningen er videre forankret i mandat² fra Samferdselsdepartementet av 17. januar 2011.

² Mandatet er gjengitt i KVUens Felles innledende overbyggingsdokument

1.3 Om tiltaket

KVU(ene) ble ferdigstilt 16. februar 2012, og inneholder separate behovsanalyser, strategidokumenter, kravdokumenter og mulighetsanalyser for hver banestrekning. Videre finnes mulighetsstudier og samfunnsøkonomiske analyser for de tre strekningene. Det er disse dokumentene, inklusive underlagsdokumenter og støtteutredninger, som danner grunnlaget for kvalitetssikringen av Intercitystrekningene.

Foruten de nevnte rapportene som behandler strekningene enkeltvis, finnes det også felles innledende og avsluttende overbygningsdokument, hvor det blir sett på de tre strekningene samlet.



Figur 1-3: I KVU, og i herværende rapport, gjøres det bruk av en oppdeling av Intercityområdet. Indre IC er avgrenset av Hamar, Fredrikstad og Tønsberg basert på en samlet vurdering av befolkningsgrunnlag og reisetid til Oslo.

Vi vil nå gi en oversikt over Intercityutredningen.

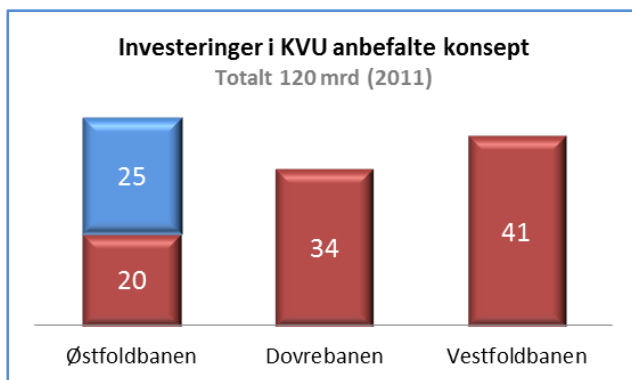
Utredningen ser i realiteten på to konsepter for hver av de tre strekningene. Konsept 3 handler om å få til et togtilbud med halvtimesruter mellom Oslo og Tønsberg, Hamar og Fredrikstad. Investeringene som følger dette konseptet er bestemt av gapet mellom den infrastrukturen som finnes allerede, og det som er nødvendig for å utvikle det forbedrede tilbudet.

Det er store forskjeller i nødvendige investeringer på de tre strekningene i konsept 3. Gapet på Vestfoldbanen er mindre enn for Dovre- og Østfoldbanen. Dette skyldes i hovedsak at det er bygget mer på Vestfoldbanen de seneste årene.

Konsept 4 finnes i ulike varianter, men handler i all hovedsak om å bygge dobbeltspor der hvor dette ikke finnes allerede. For hver banestrekning er det utviklet ulike varianter som skiller seg fra hverandre på områder som trasévalg, stasjonsplassering og dimensjonerende hastighet (200 eller 250 km/t).

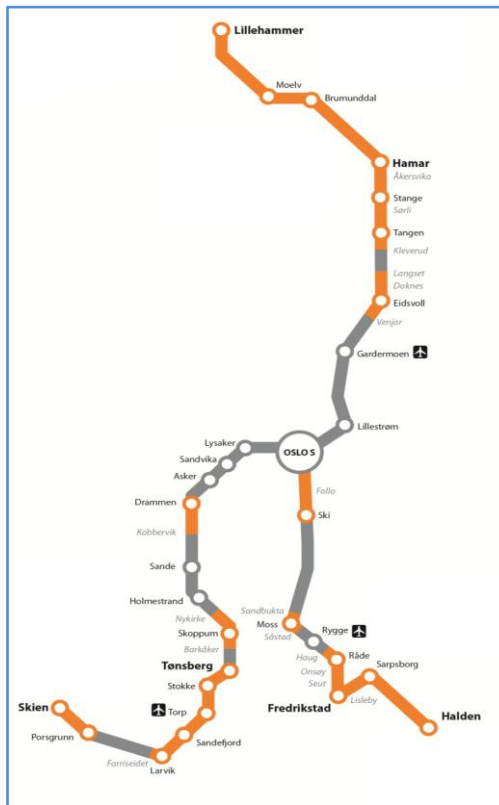
Tiltakene i konsept 3 består av utbedringer i Indre IC, mens konsept 4 handler om bygging av dobbeltspor der hvor dette mangler i både Indre og Ytre Intercity.

Utredningen anbefaler full utbygging (konsept 4) på alle tre strekningene. Dessuten blir det anbefalt å dimensjonere de nye traséene for 250 km/t. De anbefalte konseptene (om man inkluderer Follobanen og Sandbukta-Såstad) vil i følge utrederne ha en kostnad på om lag 120 milliarder kroner (2011).



Figur 1-4: Kostnader for anbefalte konsept i milliarder 2011 kroner eks mva (Follobanen og Sandbukta-Såstad i blått)

Utredningen har videre en analyse for mulig gjennomføringstid av full utbygging. Det blir hevdet at full utbygging kan gjennomføres på ti år, hvorav fire-fem år går til planlegging og prosjektering, og fem-seks år på bygging. Den kostnadsoptimale gjennomføringstiden hevdes derimot å være 13 år, hvor byggeperioden er strukket til åtte år.



Figur 1-5: Av figuren fremgår det hvor det planlegges tiltak (Oransje). De grå strekningene er eksisterende dobbeltspor og prosjekter som er igangsatt.

På strekningene finnes det i dag doble dobbeltspor innerst på Dovrebanen og Vestfoldbanen. Ellers på strekningene finnes en blanding av nytt og gammelt, dobbeltspor og enkeltspor.

Det pågår utbyggingsprosjekter langs Mjøsa, ved Holmestrand, samt mellom Larvik og Porsgrunn.

Hvis full utbygging skal realiseres på ti år vil man måtte bygge på alle parseller samtidig. Ønsker man derimot å bruke noe lenger tid, vil rekkefølgen av byggingen ha stor betydning for realisering av nytte.

Utredningen anbefaler å starte innerst, nærmest Oslo, og bygge utover. KVU inneholder et forslag til utbyggings-rekkefølge som består av to trinn, hvor trinn 1 omfatter Indre IC og trinn 2 utgjør Ytre IC.

1. a) Avganger hver halvtime mellom Oslo og Fredrikstad, Hamar og Tønsberg.
b) Fullføring av dobbeltspor til Fredrikstad, Hamar og Tønsberg.
2. a) Halvtimesavganger i rush til Halden, Lillehammer og Skien.
b) Fullføring av dobbeltspor til Halden, Lillehammer og Skien.

Jernbaneverket har senere, i etatsens forslag til Nasjonal Transportplan (NTP), kommet med en noe modifisert plan for utbyggingen hvor de samme tiltakene er fordelt på tre trinn.

Det forventes en rekke gunstige effekter av den foreslåtte utbyggingen. I første instans gjelder dette kjøretidsinnsparinger, punktlighetsforbedringer og muligheten til å sette opp flere avganger:

Tabell 1-1: De nedenstående reisetidene er beregnet for fullstoppende IC-tog. Kortere reisetider oppnås med et annet stoppmønster. Referansealternativet har kortere reisetider enn hva som oppgis som dagens, da virkningen av pågående prosjekter er tatt hensyn til.

	Dagens reisetid	Reisetid full utbygging
Oslo-Tønsberg	1:22	1:07
Oslo-Skien	2:40	1:48
Oslo-Fredrikstad	1:08	0:47
Oslo-Halden	1:45	1:08
Oslo-Hamar	1:23	1:03
Oslo-Lillehammer	2:14	1:38

Tilbudsforbedringen vil være nyttig for passasjerer som benytter seg av toget allerede, men det forventes også at regiontoget skal bli mer attraktivt og tiltrekke nye reisende.

Foruten virkningen for de reisende på toget forventes det også gunstige effekter som:

- Sparte miljøutslipp som følge av mindre bilkjøring
- Sparte ulykkeskostnader som følge av mindre bilkjøring
- Bedre kapasitet på bane for godstrafikken

Over tid forventes full utbygging å påvirke bosettingsmønsteret på Østlandet og gi en integrert arbeidsmarkedsregion som gir økt verdiskaping.

1.4 Arbeidsprosessen

Kvalitetssikringen er gjennomført av et bredt sammensatt team fra Dovre/TØI med omfattende erfaring fra tidligere kvalitetssikringsoppdrag innen samferdsel. Samarbeidet mellom Dovre Group AS og Transportøkonomisk institutt har pågått siden ekstern kvalitetssikring ble innført i 2000.

Oppstartsmøte mellom Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet, Jernbaneverket og Dovre/TØI ble avholdt 23. mars 2012. Møtet omfattet en presentasjon av prosjektet og en gjennomgang av planen for oppdraget.

Første del av oppdraget var en kvalitetssikring av behovsanalysen, strategidokumentet, kravdokumentet og mulighetsstudien, som alle inngår i KVVU. Foreløpige konklusjoner ble presentert for oppdragsgiverne 4. juli 2012.

Oppdraget bestod videre av en kvalitetssikring av alternativanalysen og anbefalingene, samt gjennomføring av en selvstendig alternativanalyse.

Resultater for kvalitetssikringen ble presentert for oppdragsgiverne og Jernbaneverket 3. desember 2012. En komprimert versjon av denne presentasjonen ble holdt for Statsministerens kontor 18. desember 2012. I tillegg er det avholdt statusmøter med oppdragsgiverne underveis i prosessen.

Informasjonsinnhenting er gjennomført ved dokumentgjennomgang og en rekke intervjuer med aktører og interessenter for tiltaket. For øvrig har vi involvert jernbaneekspertise fra SINTEF, som er et av de få miljøene med fagkunnskap om jernbane i Norge som er uavhengig av Jernbaneverket. Oversikt over intervjuene finnes i vedlegg.

En del av oppdraget har vært å sette opp trafikkmodeller i andre verktøyer enn hva som ble brukt i Jernbaneverkets arbeid. Vår samfunnsøkonomiske analyse er basert på et oppsett av Regional Transportmodell (RTM) og Nasjonal Transportmodell (NTM) som er tilpasset Intercityområdet. RTM og NTM er verktøyene som er laget for transportanalyser i forbindelse med Nasjonal Transportplan (NTP).

2 VURDERING AV KONSEPTVALGUTREDNINGEN

I det nedenstående drøftes den faglige kvaliteten i Intercityutredningen i lys av krav gitt av Statens prosjektmodell. Videre drøftes den samfunnsøkonomiske analysen, utredningens anbefalinger samt de supplerende beregningene.

2.1 Grunnleggende dokumenter er mangelfulle

Første del av den eksterne kvalitetssikringen er en sjekk av at grunnleggende forutsetninger for tiltaket er tilstrekkelige.

Intercityutredningen er det populære navnet på *konseptvalgutredningen for Intercitystrekningene*, og den blir vurdert mot de samme kravene som andre tiltak.

I henhold til rammeavtalen skal det vurderes om det fremgår mangler eller inkonsistens i utredningens grunnleggende dokumenter. Det skal også foretas en vurdering av hvorvidt tiltaket er relevant for samfunnsmessige behov.

I mandatet for utredningen har Samferdselsdepartementet understreket behovet for en bred tilnærming til konseptmuligheter, i spennet mellom satsing på kollektivløsninger på veg og moderne jernbane, men også presisert at KVVU ikke skal omhandle det samlede transportsystemet på Østlandet.

Jernbaneverket har etter vår vurdering brukt hensiktsmessige metoder for å frembringe bredden i samfunnsbehov, men har dessverre ikke frigjort seg fra antakelser om hvilke virkemidler som de mener er aktuelle.

Vi mener at Jernbaneverket allerede i oppsummeringen av behovsanalysen foretar innsnevring som ikke kan forsvares i lys av mandatet. Utrederne har for tidlig begrenset utredningen til å handle om de tre allerede etablerte banestrekningene, og går for tidlig inn i drøfting av enkeltspor og dobbeltspor på jernbanen.

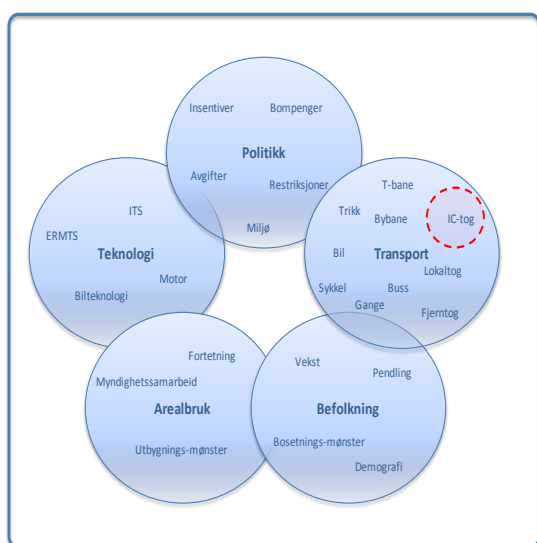
Mål- og kravdokumentet har i stor grad den samme innsnevringen om at tiltaket skal skje på bane. Dette er en følgefeil fra behovskomiteets uheldige innsnevring som gjør at utredningen mangler store deler av mulighetsrommet.

I kravdokumentet skal det generelt stilles krav til virkninger av tiltak, og ikke til bruk av gitte løsninger. I KVVU stilles det et *absolutt krav* som fordrer at tiltaket skal skje «på bane», noe som ikke er forenelig med god utredningspraksis.

Noe forenklet tar utrederne utgangspunkt i tog, og de tre omtalte strekningene, for så å vurdere gapet mellom dagens jernbaneinfrastruktur og en fremtidig situasjon med dobbeltspor i hele området.

En alternativ tilnærming kunne ha vært å ta utgangspunkt i et ønske om økt verdiskaping på Østlandet, eller mer passivt å starte med forventinger om befolkningsvekst, og deretter vurdere behov for å ruste opp jernbanen i lys av andre alternativer.

Med en slik tilnærming ville man fått en utredning som var mer i tråd med mandatet og som kunne si noe om arbeidsdeling mellom kollektivtransport på veg og bane. Videre burde man også vurdert å styrke regiontogtilbudet på andre strekninger inn og ut av Oslo, og lokaltrafikken, i lys av en satsing på IC.



Figur 2-1: Utvikling av transportsystemet i et byområde med sterk befolkningsvekst kan håndteres med en kombinasjon av flere virkemidler.

Ved innsnevringen av mulighetsrommet i utredningen har man trolig oversett noen interessante alternativer til de tunge investeringene i jernbaneinfrastruktur.

I utredningen har man innledningsvis drøftet ulike arealpolitiske virkemidler, etterspørselsdpendende avgifter, tiltak for å effektivisere transportsystemet og vurdert et busstilbud i kombinasjon med mindre jernbaneinvesteringer. Disse mulighetene ble imidlertid forlatt tidlig da de ikke tilfredsstilte absolutte krav om økt kapasitet og pålitelighet på jernbanen.

Utredningen inneholder ikke en drøfting av lokaltogtilbudet. Om lag 70 pst. av togreisene i Norge foregår innenfor Oslo og Akershus. Den geografiske avgrensningen av utredningen gjør at man begrenser drøftingen til de om lag 10 pst. av reisene som skjer med Intercitytog.

Det finnes flere eksisterende og planlagte regiontogtilbud inn og ut av Oslo, enn de som er omtalt i utredningen. Utbygginger av eksempelvis Gjøvikbanen, ny Ringeriksbane, Kongsvingerbanen (Lillestrøm-Kongsvinger) og Drammen-Kongsberg vil helt klart kunne bidra til å avlaste transportsystemet på Østlandet og gi tilgang på nye arealer for byutvikling innenfor akseptable reisetider. Av disse har trolig Ringeriksbanen, mellom Oslo og Hønefoss, det største potensialet.

Vi tror det kunne vært interessant å sammenholde det etablerte intercitytriangelet, med en annen konseptuell tilnærming basert på en *Østlandsstjerne*. Et slikt konsept kunne bestått av kortere strekninger av Vestfoldbanen, Østfoldbanen og Dovrebanen, kombinert med satsing på eksempelvis ny Ringeriksbane og Gjøvikbanen.

Utredningen drøfter i liten grad hvordan nytten av Intercityinvesteringene avhenger av andre store investeringstiltak, som Oslotunnelen og utbygging av ny godsterminal på Alnabru. Avhengigheten til Oslotunnelen er meget sentral og er viet et eget kapittel i denne rapporten. Nyttens av Intercityinvesteringene som er beregnet for godstrafikken i KVVU er basert på gjennomføring av en serie andre tiltak, ofte omtalt som *Godsløftet*. Dette er investeringer i det landsdekkende godsnettet som foreløpig er i en tidlig fase.

De grunnleggende dokumentenes innsnevring av mulighetsrommet truer relevansen av utredningen, og gjør at beslutningstakerne bør være forsiktige med hva de bruker den til. Utredningen handler i større grad om *hvordan* man skal bygge dobbeltspor på tre strekninger på Østlandet, enn *hva* man skal gjøre med de identifiserte samfunnsbehovene.

Våre vurderinger av de grunnleggende dokumenter ble presentert for oppdragsgiverne den 4. juli 2012. Oppdragsgiverne valgte på bakgrunn av møtet å videreføre kvalitetssikringsoppdraget. Mangler ved de grunnleggende dokumentene gjør det lite interessant å se på hvilken mål- og kravoppnåelse de ulike konseptene har i alternativanalysen. Kvalitetssikringen blir i så måte noe utradisjonell, men den vil likevel kunne belyse interessante problemstillinger forbundet med gjennomføring av en videre Intercityutbygging.

2.2 Jernbaneverkets alternativanalyse

Konseptvalgutredningen inneholder en alternativanalyse i form av en tradisjonell samfunnsøkonomisk analyse. En slik analyse skal oppsummere alle kostnader og nyttekomponenter som enten kan kvantifiseres, eller beskrives som en ikke prissatt konsekvens, og sammenligne dette med en situasjon som beskriver utviklingen uten tiltaket.

2.2.1 Etablering av konseptene

Nullalternativet i alternativanalyse omfatter dagens infrastruktur, prosjekter som er i gang eller har fått oppstartsbevilgning og prosjekter som er omtalt i første fireårsperiode av gjeldende NTP. Utgangspunktet for beregningene blir derfor det togtilbudet som tillates av en slik infrastruktur. Innlemmingen av prosjekter med omtale i NTP, men som ikke er satt i gang, er ikke forenelig med etablert praksis i Norge.

Ved etablering av konsepter har utrederne arbeidet i flere dimensjoner. Tiltaksomfang, dimensjonerende hastighet, trasévalg, rutetilbud og tilretteleggelse for gods er mellom de viktigste frihetsgradene som er vurdert.

I vurderingen av tiltaksomfang har man støttet seg til firetrinnsmetodikken, en metode som er utbredt i tidligfasearbeid innenfor samferdselssektoren.

De fire trinnene består av:

1. Tiltak som reduserer transportbehovet
2. Tiltak som effektiviserer transportsystemet
3. Mindre investeringer og utbedringer
4. Omfattende investeringer.

De to første trinnene ble forlatt meget tidlig i prosessen. Som vi var inne på tidligere er dette uheldig, da man trolig vil gå glipp av mulige utsettelsesalternativer eller lavambisjonsløsninger.

Et bussalternativ på trinn tre ble også forkastet før alternativanalysen, blant annet fordi det ikke oppfylte det absolutte kravet om at tiltaket skal skje på bane. Dette er et eksempel på de uheldige virkningene som følger av at grunnleggende forutsetninger utelukker store deler av mulighetsrommet. Alternativene som står igjen på strekningene omhandler derfor kun jernbane, og er på trinn 3 og 4.

Utredningens konsept 3 innebærer en forbedring av rutetilbudet på hver av de tre strekningene slik at man kan betjene Tønsberg, Hamar og Fredrikstad med to avganger i timen i grunnruten inn mot Oslo. Konseptet inneholder de investeringene som må til for å få til denne ruteforbedringen.

I hovedsak består konsept 4 av å bygge dobbeltspor helt ut, der hvor dette mangler. I tillegg studeres rutetilbud, fart, trasé og gods på hver av de tre strekningene.

Hovedvariantene av konsept 4 på de tre strekningene er i tabellen under. Kart over alle konseptene finnes i vedlegg.

Tabell 2-1: Varianter av konsept 4, full utbygging.

Vestfoldbanen	200 km/t	250 km/t
Tunnel under Vestfjorden	4A	4C
Sløyfe Tønsberg	4B	4D

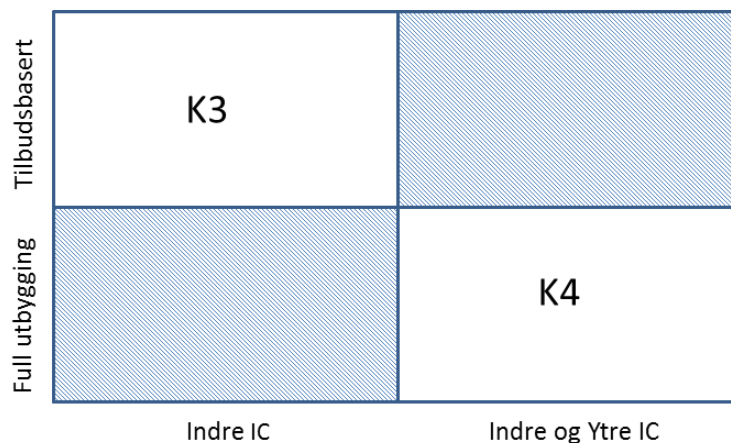
Dovrebanen	200 km/t	250 km/t
Forbikjøringsspor for gods	4A	4B
Eksisterende bane for gods nord for Sørli	4C	4D

Østfoldbanen		
Stopp i alle byer. Tiltak for gods på Østre linje. 250 km/t sør for Sarpsborg		4B
Direkte Sarpsborg med gren via Fredrikstad. Dimensjonert for 250 km/t		4F

Frihetsgradene forbundet med valg om hvorvidt stasjoner bør lokaliseres sentralt i byene, eller mindre sentralt med tilgang til store parkeringsplasser, ulike trasevalg og løsninger for gods er absolutt interessante, men vi tror dette med fordel kan behandles på et senere tidspunkt i prosessen, etter en eventuell positiv beslutning om at denne utbyggingen faktisk bør finne sted.

Konsept 3 og 4 representerer to ulike fremgangsmåter for utvikling av konsepter. I konsept 3 er det tatt utgangspunkt i et tilbud som skal tilfredstille en etterspørsel. Deretter har en funnet de investeringene som er nødvendige for å nå denne tilbudsforbedringen. I konsept 4 er det derimot tatt utgangspunkt i at det skal være dobbeltspor i hele Intercitytriangelet, og investeringene blir dermed å bygge dobbeltspor der hvor dette mangler. Det blir deretter forsøkt å finne hvilke tilbud som kan passe etterspørsel og infrastruktur.

Som det fremgår av figuren nedenfor så blir ikke en tilbudsbasert utbygging av hele IC drøftet inngående, ei heller en utbygging av dobbeltspor i hele Indre IC.



Figur 2-2: I utredningen er det brukt en tilbudsbasert tilnærming i utforming av konsepter av type 3 for de indre delene av triangelet. I konsepter av type 4 har utgangspunktet vært sammenhengende dobbeltspor.

Vi mener at fremgangsmåten som er brukt i konsept 3 er den sunneste. Ved å ta utgangspunkt i et ønsket rutetilbud vil man ha muligheten til kun å investere der det er nødvendig for å oppnå denne forbedringen. Dermed kan man unngå kostnader til parseller/strekninger som ikke trengs. Ved å ta utgangspunkt i fullt utbygd dobbeltspor, risikerer man å bygge mer enn det som trengs for det gitte tilbud, og tiltaket blir dermed unødvendig dyrt.

Det er tilbudsforbedringer gjennom økt frekvens og kortere reisetid som gir trafikanntytte. Derfor bør tilbudsforbedring være utgangspunktet ved utforming av konsepter. Denne metoden er imidlertid mer sårbar for utelatelser, og full utbygging av dobbeltspor gir et mindre sårbart og mer fleksibelt jernbanenett.

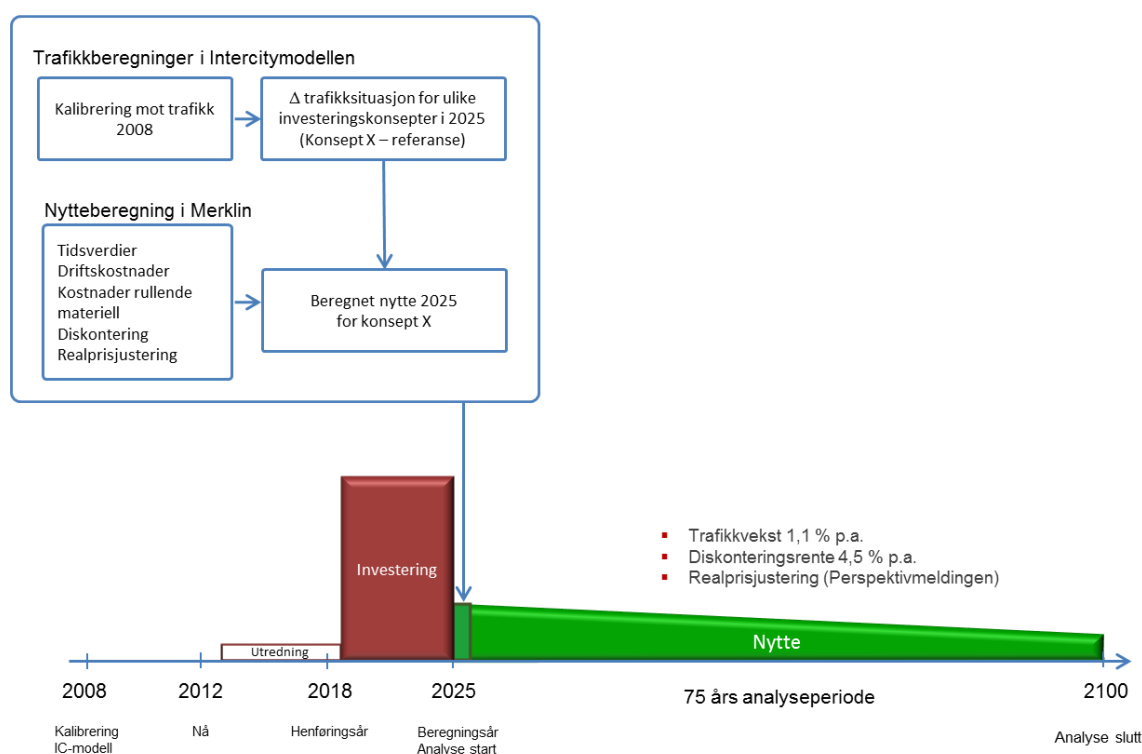
2.2.2 Beregningsmetoder nytte-kostnadsanalyse i KVU

Nytte-kostnadsanalysene i KVU er gjennomført i tråd med seneste versjon av Jernbaneverkets metode for samfunnsøkonomiske analyser, slik den er beskrevet i Metodehåndbok JD 205 (2011).

Tidlig i arbeidet med nytte-kostnadsanalysen etableres det en sammenheng mellom de foreslåtte investeringstiltakene og *mulige tilbudsforbedringer* eller ruteendringer for togtrafikken. Beregningen av nyttevirkinger hviler på de antatte tilbudsendringene, og er ikke direkte knyttet til de konkrete investeringstiltakene.

Virkningene av tilbudsforbedringene, eksempelvis betydningen for de reisende og overføring av trafikk fra andre transportmidler til tog, estimeres ved hjelp av en transportmodell. I disse beregningene er man opptatt av forskjellen mellom tiltaksalternativet og nullalternativet, men også innbyrdes forskjeller mellom tiltaksalternativene.

Verdsetting av virkninger skjer på bakgrunn av etablerte regneregler for hvilke betalingsvilje samfunnet har for forbedringer på ulike områder. Eventuelle nye ulemper, endringer i drift- og vedlikeholdskostnader samt skatter og avgifter tas hensyn til i beregningene.



Figur 2-3: Virkningene av tiltaket er sammenfattet for år 2025. Transportberegningene er gjennomført ved hjelp av Intercitymodellen, et verktøy som NSB og Jernbaneverket har fått utviklet spesielt for å studere virkninger av tilbudsendringer for regiontogtilbudet. Nyttetberegningene er gjennomført i en regnearkmodell som er utviklet for samme formål.

2.2.3 Vurdering av beregningsmetoder i KVVU

Ved gjennomføring av en nytte-kostnadsanalyse må utrederne ta stilling til en rekke beregningsforutsetninger og gjøre flere antakelser om samfunnsutviklingen fremover for å kunne etablere grunnlag for et regnestykke.

Forhold som teknologiutvikling, fremtidig arealbruk, realiseringstidspunkt for tilbudsendringen, avhengigheter til andre tiltak samt befolkningsutvikling og trafikkvekst, er sentrale for resultatene av analysen. Dette er forhold som åpenbart er beheftet med usikkerhet.

Det må også tas stilling til forhold av mer beregningsteknisk karakter:

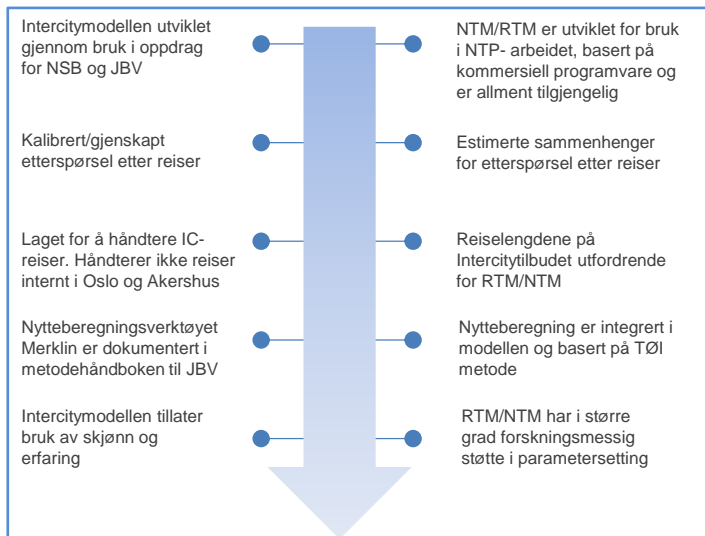
- Kalkulasjonsrente
- Analyseperiode
- Realprisjustering
- Forventningsrette investeringskostnader
- Henføningsår

På et overordnet nivå vurderer vi de samfunnsøkonomiske analysene som er laget i følge med KVVU som relativt gode. Fremgangsmåten er i all hovedsak godt forklart og beregningene er på flere områder transparente. Dette gir gode muligheter for en meningsfylt kontroll. Unntaket er imidlertid trafikkberegningene som er foretatt i Intercitymodellen. Intercitymodellen er en proprietær modell som er utviklet for Jernbaneverket av et konsultentselskap. Det er det samme selskapet som har gjort beregningene i KVVU og dette arbeidet er i mindre grad direkte etterprøvbart. Vi går nærmere inn på Intercitymodellen i vedlegg.

Valgene av beregningstekniske forutsetninger vurderes i hovedsak til å være sunne. Denne vurderingen står seg også i lys av anbefalingene fra Hagenutvalget (NOU 2012: 16), som ble klare etter at KVVU var ferdigstilt. Hagenutvalget anbefaler imidlertid en noe annen håndtering av kalkulasjonsrente enn hva som er lagt til grunn i KVVU. Justeringen av kalkulasjonsrenten slår ut til fordel for tiltaksalternativene. Våre beregninger er basert på anbefalt metode.

Metoden for nytte-kostnadsanalyse i KVVU følger i hovedsak de samme prinsippene som vår uavhengige analyse. De viktigste forskjellene er knyttet til vurderinger av realismen i kostnadsestimatene og nytteberegningene ved hjelp av usikkerhetsanalyser, samt ulik tilnærming til trafikkberegninger.

I den figuren under oppsummerer vi egenskaper ved transportmodellen som er brukt i KVVU, sammen med egenskapene til modellene som er brukt i den uavhengige analysen og som normalt brukes for prosjekter som vurderes for NTP.



Figur 2-4: Momentene på vestre siden av pilen oppsummerer egenskapene ved Intercitymodellen som er brukt til trafikkberegninger i KVU. På høyre side oppsummeres egenskaper ved vår metode.

En viktig forskjell mellom de to verktøyene er at RTM/NTM i større grad har forskningsmessig støtte for parametersettingen i verktøyet og i tilnærmingen til å beregne etterspørsel etter reiser. Intercitymodellen er utviklet spesielt for togtrafikk på de aktuelle strekningene og er i større grad basert på utviklernes erfaringer og gode skjønn.

RTM/NTM er et modellapparat som er velkjent for transportetatene og som brukes av flere fagmiljøer. Den teoretiske plattformen og verktøyet som sådan er godt dokumentert og transparent. Inngående kunnskap om Intercitymodellen finnes kun hos selskapet som har utviklet og brukt modellen i om lag ti år.

Begge verktøyene vurderes som gode utgangspunkt for å bidra til beslutningsgrunnlag ved konseptvalg. Det er likevel noen momenter som må nevnes i denne sammenhengen, og flere av disse gjelder begge modellene.

- Metodene har utfordringer med å beregne virkninger av pålitelighetsforbedringer
- Metodene er i utgangspunktet laget for å vurdere virkningen av små og middels store forandringer i transportsystemet.
- Metodene utfordres av sammenhengene mellom transport og arealbruk
- Metodene utfordres av sammenhengene mellom investering og tilbudsforbedring
- Intercitymodellen er ikke kontrollert mot ferdige prosjekter av denne størrelsen

2.2.4 Resultater

Nedenfor gjengis resultatene fra de samfunnsøkonomiske analysene som følger KVVU. Vi har valgt å konsentrere oss om de anbefalte alternativene. Etter at KVVU var ferdig har Jernbaneverket jobbet videre med samfunnsøkonomi. Resultatene fra dette arbeidet kommenteres nedenfor under overskriften *Supplerende beregninger*.

Tabell 2-2: Samfunnsøkonomi Østfoldbanen (KVVU). Mill kr 2011, nåverdi i 2018

ØSTFOLDBANEN	Konsept 3A	Konsept 4B
Samfunnsnytte	3 128	11 889
Investeringskostnader	- 4 639	- 16 005
Netto nåverdi	- 1 551	- 4 116
Netto nåverdi/budsjettkrone	-0,36	-0,27

Tabell 2-3: Samfunnsøkonomi Dovrebanen (KVVU). Mill kr 2011, nåverdi i 2018

DOVREBANEN	Konsept 3A	Konsept 4B
Samfunnsnytte	3 070	16 904
Investeringskostnader	-14 228	- 28 050
Netto nåverdi	-11 158	- 11 146
Netto nåverdi/budsjettkrone	-0,76	-0,37

Tabell 2-4: Samfunnsøkonomi Vestfoldbanen (KVVU). Mill kr 2011, nåverdi i 2018

VESTFOLDBANEN	Konsept 3A	Konsept 4C
Samfunnsnytte	4 159	12 311
Investeringskostnader	- 2 413	- 34 051
Netto nåverdi	1 745	- 21 741
Netto nåverdi/budsjettkrone	0,86	- 0,69

Drøftingen av ikke-prissatte konsekvenser er ikke veldig fremtredende i KVVU, men det finnes en drøfting, og delvis en skjønsmessig verdsetting av:

- Indirekte virkninger for næringsliv og bosetting
- Verdi av frigjorte arealer
- Virkninger for natur- og kulturlandskap

Det er viet mest oppmerksomhet til en drøfting av forskjeller mellom de ulike alternativene med hensyn på arealrelaterte miljøkonsekvenser, inspirert av hvordan dette er definert i *Overordnet kravdokument*.

Kort oppsummert blir det slik at de minste inngrepene vurderes som mest gunstig med hensyn på arealrelaterte miljøkonsekvenser.

2.3 Anbefalingene henger ikke helt sammen med analysen

Jernbaneverket har brukt store utredningsressurser og levert et omfattende arbeid som inneholder en rekke analyser. Det er blant annet gjennomført trafikkberegninger, kostnadsestimater, nytteberegninger og kapasitetsanalyser. Flere av disse analysene har hver for seg god faglig kvalitet, og inneholder delanbefalinger som vi langt på veg støtter opp om. Utredningens viktigste anbefalinger som oppsummeres i felles avsluttende overbyggingsdokument henger imidlertid i liten grad sammen med delanalysene. Under følger noen eksempler på dette.

Jernbaneverket anbefaler i utredningen full utbygging av dobbeltspor i alle de tre korridorene samtidig. Dette anbefales til tross for at den samfunnsøkonomiske analysen finner utbyggingen i alle korridorene ulønnsom. Analysen finner også lønnsomhetsforskjeller mellom strekningene, som gjør det mulig å anbefale en strekning fremfor andre, men utredningen anbefaler likevel ikke noen prioritering.

Utredningen anbefaler å dimensjonere for 250 fremfor 200 km/t ved utbygging av nye parseller, til tross for at dette svekker lønnsomheten til konseptene. Det blir lagt til grunn at en dimensjonering for 250 gir en realopsjonsnytte for eventuelle høyhastighetstog i fremtiden, men det er uklart hvilken verdi denne nytten har. Dimensjonerende hastighet er imidlertid et komplekst tema, som vi går nærmere inn på i kapittel 5.

Anbefaling om gjennomføringstid bygger på betraktninger om kostnadseffektivitet og nøkkeltallsberegninger fra prosjekter i utlandet. Utredningen mener full utbygging av Intercity kan gjøres på 10 år, men at 13 år er optimalt. Vi mener at man underkommunerer at disse beregningene av gjennomføringstid hviler på flere lite realistiske forutsetninger. Vi går derfor nærmere inn på realismen i den foreslåtte gjennomføringsstrategien i kapittel 6.

2.4 Supplerende beregninger

I oppstartsmøte for kvalitetssikringen ble det varslet at Jernbaneverket ville komme med *supplerende beregninger* som skulle foreligge i mai 2012. Vi mottok foreløpige beregninger i juli 2012, og endelige supplerende beregninger ble mottatt i desember 2012.

Det er for oss noe uklart hvilke status Jernbaneverket mener at de supplerende beregningene skal ha. Arbeidet med supplerende beregninger har foregått parallelt med kvalitetssikringsarbeidet, og ble først sent i 2012 formalisert gjennom en oversendelse via Samferdselsdepartementet. I noen sammenhenger har vi fått inntrykk av at etaten helst ville ha erstattet KVU'ens opprinnelige beregninger med de nye, mens i andre sammenhenger omtales dette som følsomhetsanalyser eller som konkretisering av et optimistisk scenario.

Nedenfor går vi igjennom de justeringene som er blitt foretatt i følge med de supplerende beregningene. I gjennomgangen vurderes sannsynligheten for at de aktuelle temaene utvikler seg i tiltakets favør, både enkeltvis og samlet samtidig.

Vurderingen av realisme i justeringen av beregningsforutsetningene er av avgjørende betydning for utsagnskraften i de supplerende beregningene. Erfaring med tidligfasearbeid for store og umodne investeringsprosjekter tilsier at utredere og beslutningstakere skal være på vakt mot kollektiv optimisme, i betydningen at aktører og interessenter underbevisst kan bli fristet til å overvurdere nytte og undervurdere kostnad.

Hvis alle beregningsforutsetningene justeres i tiltakets favør, samtidig, oppnås disse beregningsresultatene:

Tabell 2-5: I de supplerende beregningene oppnår alle banestrekningene samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Beregningen av netto nytte per budsjettkrone (NNB) innebærer eksempelvis at samfunnet får 1,33 kroner igjen for hver krone som investeres i Vestfoldbanen. Mill kr 2013, nåverdi i 2018.

	Østfoldbanen	Vestfoldbanen	Dovrebanen
Samfunnsnytte	48 293	37 390	29 576
Investeringskostnader	-41 732	-27 687	-23 838
Netto nåverdi	6 561	9 703	5 738
NNB	0,17	0,33	0,24

De viktigste justeringene som er foretatt etter at KVVU'en ble ferdig

Investeringskostnader – I de supplerende beregningene er det arbeidet med å finne mulighet for å redusere investeringskostnadene, uten at dette skal gå på bekostning av nytten av tiltaket. Jernbaneverket har funnet grunn til å redusere kostnadsestimatet for full utbygging av IC med til sammen 17 milliarder kroner. Reduksjonene består i hovedsak av å redusere dimensjonerende hastighet til 200 km/t på strekninger hvor høy fart neppe kommer til anvendelse, ta ut tiltak for godstrafikken på Østre linje, lavere stasjonsstandard og å ta vekk dobbeltspor mellom Porsgrunn og Skien.

Referansealternativet - I de opprinnelige beregningene er det forutsatt tilnærmet uendret fremkommelighet på veien i årene fremover, og videre antar man at det finnes tilstrekkelig mange seter på toget til å avvikle trafikken, uten av passasjerene velger alternative reisemåter pga plassmangel. I de reviderte beregningene har man, rent beregningsteknisk, brukt et avgiftspåslag på veitrafikken og på togtrafikken i referansealternativet for å justere for det som vurderes som realistisk trengsel og køkostnader i fremtiden. I utbyggingsalternativet tas avgiften på toget bort igjen og differansen gir opphav til både flere passasjerer og større nyttegevinst for hver enkelt.

Rutetilbud og stasjonsstruktur - I supplerende beregninger er det arbeidet videre med tilpassing av rutetilbudet til utviklingen i etterspørsel. Nye beregninger er basert på et differensiert togtilbud på utvalgte stasjoner og derigjennom lavere driftskostnader.

Videre vurderes det å ta ut de minst trafikkerte stasjonene (Tangen, Råde og Stokke) av IC tilbudet, noe som synes å gi bedret samfunnsnytte for Vestfoldbanen og Dovrebanen.

Hagen utvalget – De nye beregningen er videre tilpasset anbefalingene fra ekspertutvalget for samfunnsøkonomiske analyser. Utvalget leverte i oktober 2012 et arbeid hvor gjeldende praksis for samfunnsøkonomiske analyser ble studert og det ble mellom annet gitt anbefalinger om behandling av kalkulasjonsrente, realprisjustering av kostnader og nytte, fastsettelse av analyseperiode og vurdering av netto ringvirkninger (NOU2012:16). De opprinnelige beregningene var utført iht Jernbaneverkets metodehåndbok for samfunnsøkonomiske analyser (Metodehåndbok JD 205, 2011). Den største metodiske forskjellen er knyttet til kalkulasjonsrenten.

Justerte etterspørselselastisiteter – I de foreløpige supplerende beregningene kan man lese at Jernbaneverket også har lagt inn nye forutsetninger om mer elastisk etterspørsel etter jernbanereiser, enn i de opprinnelige beregningene. En slik tilnærming innebærer at man antar at passasjerene forandrer adferd raskere ved synkende reisekostnader og medfører mellom annet at det forbedrede togtilbudet vil tiltrekke et høyere antall nye reiser. I dokumentasjonen av endelige supplerende beregninger oppgis det ikke hvilke etterspørselselastisiteter som er anvendt og hva disse endringene er basert på³.

2.4.1 De supplerende beregningene er for optimistiske

Vår kvalitetssikring av de supplerende beregningene er i første rekke basert på vår egen uavhengige samfunnsøkonomiske analyse. Resultatene av vår analyse ligger mye nærmere Jernbaneverkets opprinnelige resultater, enn de reviderte. De justerte beregningsforutsetningene fortjener likevel en gjennomgang.

Revisjonen av investeringskostnadene består både av omfangsreduksjoner som kan henføres til konkrete tekniske komponenter, og mer sjablongmessige reduksjoner av ambisjonsnivået i utbyggingen. Vi er ikke fremmed for at noen av de konkrete omfangsreduksjonene som er løftet frem i supplerende beregninger kan være fornuftige og at de kan gjennomføres uten vesentlig nyttetap. Vi er imidlertid overbevist om at også dette prosjektet må forvente en omfangsvekst i følge med detaljering av løsningene, og at det da vil avdekkes behov for investeringer utover det som er kostnadsberegnet og reflektert i supplerende beregninger.

Sannsynligheten for realisering av de mer sjablongmessige kostnadsbesparelsene, eksempelvis 30 pst. redusert stasjonskostnader for alle stasjoner på Dovrebanen, må vurderes i lys av erfaringer. Mye av det gjenstående arbeidet på Intercitystrekningene skal skje i, eller i umiddelbar nærhet av, byer og tettsteder. Forberedelsen for prosjektene det er snakk om er kommet meget kort, og det er i første rekke tatt hensyn til hva som må gjøres for selve jernbaneanlegget. Mange av de gjenstående prosjektene skal gjennomføres i en kontekst der det er spenning mellom sentrale behov for

³ I Jernbaneverkets kommentarer til sluttrapporten opplyses det at justeringen av etterspørselselastisiteter i supplerende beregninger ikke ble videreført.

jernbaneinfrastruktur og mer lokale ønsker om byutvikling. Vi tror sannsynligheten for merkostnader i forbindelse med stasjoner er vel så høy som sannsynligheten for kostnadsreduksjoner.

I samfunnsøkonomiske analyser er det viktig å etablere en mest mulig realistisk representasjon av nullalternativet, altså hvordan situasjonen vil være uten investeringstiltaket. Virkningen av investeringene som omtales i KVU vil tidligst gjøre seg gjeldene i år 2025 og det er få forunt å vite hvordan verden ser ut på det tidspunktet. Således er det riktig av Jernbaneverket å teste ulike aspekter ved nullalternativet.

Vi er langt på veg enig med Jernbaneverket at det er beregningsteknisk utfordrende å håndtere trengsel på togene og køer på vegene langt frem i tid. Når vi ser hvor store nytteforbedringer disse justeringene medfører, føler vi imidlertid det er på sin plass å nevne noen ankepunkter ved tilnærmingen.

Våre trafikkmodeller (RTM/NTM) modellerer hele transportsystemet, inklusive bil og tog, og gir et noe bedre utgangspunkt for å vurdere trengsel i transportsystemet enn modellen som er brukt i KVU. Intercitymodellen, som Jernbaneverket har brukt, er i all hovedsak begrenset til å beregne hva som vil skje på jernbanen. Utrederne må derfor i stor grad basere seg på skjønnsvurderinger. I de supplerende beregningene er det valgt å introdusere en ekstra trengselskostnad for reiser som mangler faglig underbygning og som ikke lar seg kvalitetssikre direkte. Etter vår vurdering finnes det ikke holdepunkter for å hevde at det "nye" referansealternativet, med betydelig trengsel utenfor lokaltogområdet, er mer realistisk enn det opprinnelige.

En drøfting av trengsel i transportsystemet i Indre Intercity kan imidlertid være interessant. I dette området kan modellapparatet inneholde for konservative forutsetninger. Hvis det er slik at trengsel i transportsystemet vil slå gunstig ut for etterspørselen etter togreiser, vil denne effekten trolig være tydeligst i Indre IC. Vi tror ikke at trengsel i transportsystemet vil bevege lønnsomhetsvurderingene for investeringer i Ytre IC.

Det er alltid slik at samfunnsøkonomiske analyser vil være noe stilisert gjennom at man bare studerer virkningen av ett tiltak, alt annet likt. I dette tilfellet tillater utrederne seg å justere på en ekstra forutsetning som bare går i favør av tiltaket. Hvis man skal forskuttere vesentlig økt trengsel på tog og vei, bør man også drøfte muligheten for andre tilpasninger, så som at andre investeringstiltak vil virke (f. eks Oslopakke 3), at de reisende faktisk vil tolerere økt trengsel, eller at reisemønsteret forandres med større spredning av reisende over døgnet.

Justeringene av rutetilbud og stasjonsstruktur på Intercitystrekningene er interessante i seg selv. Men i forhold til revisjon av samfunnsøkonomiske analyser mener vi at det bør påpekes at slike optimaliseringer også kan gjennomføres på nullalternativet, og at det derfor ikke kan forbedre samfunnsøkonomien så mye som antatt. Videre er det nok slik at stasjonsnedleggelse fort kan møte sterk lokal motstand. Det er dermed ikke gitt at de reviderte forutsetningene er realistiske.

Det virker som om det i de supplerende beregningene i for stor grad har vært en jakt etter beregningsforutsetninger som kan justeres i tiltakets favør, og at det i for liten grad er blitt viet tilstrekkelig oppmerksomhet på vurdering av realisme.

Resultatene fra de supplerende beregningene tegner et altfor optimistisk bilde av samfunnsøkonomien ved full utbygging av Intercity.

3 UAVHENGIG ALTERNATIVANALYSE

For å synliggjøre omfanget av den uavhengige alternativanalysen, siteres det fra rammeavtalen med Finansdepartementet:

Med bakgrunn i de foregående kapitler og i særdeleshet det identifiserte mulighetsrommet, skal det foreligge en alternativanalyse som skal inneholde Nullalternativet og minst to konseptuelt ulike alternativer.

Leverandøren skal utføre en samfunnsøkonomisk analyse av alternativene i henhold til Finansdepartementets veiledning. Som inngangsdata i analysen inngår forventningsverdiene fra usikkerhetsanalysen/-beregningene, samt den stokastiske spredning knyttet til de systematiske usikkerhetselementene.

I samsvar med normal praksis er analysen gjennomført som en *differanseberegning* i forhold til det definerte nullalternativet.

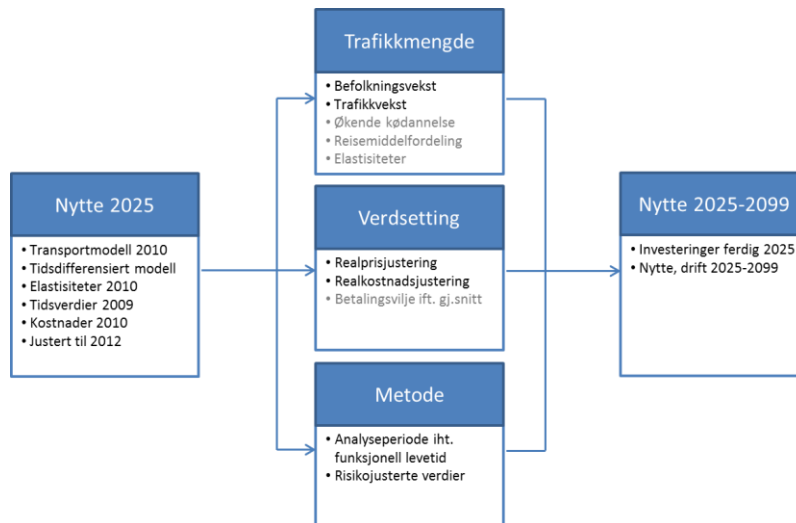
3.1 Nullalternativet

Det er en etablert praksis ved beslutning av konseptvalg i Norge at referansekonseptet skal bestå av dagens infrastruktur og infrastruktur som er besluttet i Stortinget. I KVVU har man som tidligere nevnt også inkludert prosjekter som er omtalt i første fireårsperiode av gjeldende NTP.

I den uavhengige analysen er Follobanen og Sandbukta-Moss-Såstad betraktet som en del av investeringsalternativet, da disse ikke er besluttet igangsatt av Stortinget.

3.2 Metode for uavhengig nytte-kostnadsanalyse

I dette kapittelet gjennomgås metoden, og viktige forutsetninger for våre samfunnsøkonomiske analyser.



Figur 3-1: Prinsipp-skissen viser gangen i arbeidet med nytte-kostnadsanalysen. De ulike stegene kommenteres nedenfor.

3.2.1 Nytte og kostnader (2025)

Transportmodell: Transportmodeller er kalibrert for å gi en best mulig representasjon av dagens situasjon, slik at virkningene av eventuelle endringer i tilbud og etterspørsel kan estimeres så realistisk som mulig. Fremtidige preferanser, elastisiteter og reisemiddelvalg antas som regel å være lik dagens.

Delområdemodellen IC (DOM IC) er benyttet som beregningsverktøy for transportmodell- og nytteberegningene i oppdraget. DOM IC bygger på NTPs regionale transportmodellsystem RTM. RTM systemet omfatter både modellering av reiseetterspørsel og rutevalg i et transportnettverk. DOM IC består av 5566 soner som dekker hele Intercitytriangelets utstrekning. Hver sone beskrives med informasjon om befolkning og arbeidsplasser, som sammen med en rekke andre sosioøkonomiske egenskaper danner grunnlag for å beregne etterspørsel etter reiser.

Modellen dekker de fleste reisetypene (arbeidsreiser, fritidsreiser mm) og et komplett transporttilbud for veg, på skinner og på sjøen.

Mer utfyllende informasjon om transportmodellen og bruken av den finnes i vedlegg.

Tidsverdier: De anvendte verdiene er basert på *Den norske verdsettelsesstudien*⁴.

Godsnytte: Forenklet tilnærming, i hovedsak basert på fremgangsmåten som er beskrevet i Jernbaneverkets metodehåndbok.

Investeringskostnader: Kostnadsberegningene i KVUer basert på erfaringspriser fra ferdige og prosjekterte anlegg, som er systematisert i ulike kostnadsklasser. Det er brukt plan og profiltegninger for å finne trasé og øvrig prosjektinnhold, og deretter er det tilordnet kostnadsklasse til de ulike delene av traséen.

Etter en gjennomgang av kostnadsestimatene har vi valgt å benytte disse som grunnlag for vår samfunnsøkonomiske analyse. Vi har vært i inngrep med personene som har utarbeidet materialet, og har rimelig god trygghet for at dette er en hensiktsmessig metode som er brukt på en korrekt måte. Estimeringsprosessen er videre transparent og veldokumentert.

Drift- og vedlikeholdskostnader: Beregningene er basert på etablerte sjablong og erfaringstall for drift av enkeltspor og dobbeltspor, utarbeidet av Jernbaneverket.

Prisjustering: Alle priser og kostnader er justert i henhold til relevante indekser, til prisnivå 2012.

3.2.2 Prognoser for fremtidige trafikkmengder

Befolkningsvekst: Vi har benyttet Statistisk sentralbyrå sine fremskrivninger for «Middels nasjonal befolkningsvekst» (MMMM) fra 2012. I egnevaluering av resultatene har vi også gjort sensitivitetsberegninger med bruk av SSBs fremskrivninger for høy nasjonal vekst (HHMH)⁵.

Trafikkvekst utover befolkningsvekst: I egnevalueringen av våre resultater har vi sett på virkningen av en årlig trafikkvekst på 0,5 pst. utover befolkningsveksten.

Økende kødannelse, endret reisemiddelfordeling og endrede elastisiteter: I de seneste årene har man i mange byområder erfart en vekst i kødannelse, som overgår veksten i trafikk. En antakelse om en vedvarende tendens, av eksponentiell art, vil med stor sannsynlighet føre til urealistiske resultater der folk står timevis i kø. Vi har derfor, muligens noe konservativt, antatt at kødannelsen størrelsesmessig følger trafikkveksten. Det er ikke gitt at befolkningens preferanser er konstante over tid, men i forhold til reisemiddelfordeling og elastisiteter har vi ikke funnet grunn til å benytte andre estimater enn dagens.

⁴ TØI rapport 1053b/2010

⁵ SSB fremskriving. Høy fruktbarhet, høy levealder, middels innenlands flytting og høy innvandring

3.2.3 Prognoser for fremtidig verdsetting

Realprisjustering: Fremtidig priser og kostnader som benyttes i nytte-kostnadsanalysen skal være mest mulig realistiske. For noen av parametere er det grunn til å anta at prisutviklingen ikke vil følge generell prisstigning, og disse parameterne må derfor realprisjusteres. Vi har i denne kvalitetssikringen fulgt anbefalingene fra Hagen-utvalget.

Analyser av byggekostnadsindeksen viser at realveksten her tilsvarer cirka halvparten av reallønnsutviklingen historisk. Vi legger denne trenden til grunn også fremover og realprisjusterer investerings- og driftskostnader. Det må imidlertid anmerkes at en slik tilnærming implisitt forutsetter en vedvarende lav produktivetsforbedring i bygge- og anleggssektoren, noe som kan hevdes å være noe pessimistisk da vi ser et godt stykke fremover i tid.

Betalingsvilje lokalt i forhold til landsgjennomsnitt: Verdsetting av nyttevirksomheter er basert på gjennomsnittlig betalingsvillighet for hele landet. Prinsipielt er det mer korrekt å benytte betalingsvilligheten til de som faktisk blir berørt av tiltakene. Her har tiltaket et så stort nedslagsfelt at vi vurderer landsgjennomsnittet som en god representasjon.

3.2.4 Metodisk tilnærming

Vår metodiske tilnærming følger Hagen-utvalgets anbefalinger. For noen utvalgte parametere vil dette bety:

Analyseperiode:	75 år, lik funksjonell levetid for den lengstlevende komponenten
Kalkulasjonsrente:	4 pst. (0-39 år) 3 pst. (40-74 år) 2 pst. (etter 75 år fra idag)
Henførringsår:	2012

Det er gjennomført usikkerhetsanalyser for investeringskostnader, samfunnsnytte og driftskostnader for alle konseptene for å sikre at inngangsparameterne i den samfunnsøkonomiske analysen er forventningsrette.

I analyser som dette, er det alltid et mål om å lage en mest mulig forutsetningsfri analyse. Tiltaket som analyseres har imidlertid lang funksjonell levetid og et meget sammensatt virkeområde. Det er derfor ikke til å unngå at beregningene vil være basert på implisitte forutsetninger, så som at det ikke skjer vesentlige teknologiskifter, vesentlige makroøkonomiske forandringer, eller store forandringer i menneskelig adferd.

Hvis vi går bakover i tid, tilsvarende lengden på analyseperioden, er vi tilbake i mellomkrigstiden. Det har skjedd mye siden den gang som ville vært vanskelig å forutse på det tidspunktet.

Risikojustering av investeringskostnader: De ulike konseptene består av en rekke investeringsprosjekter som på nåværende tidspunkt har ulik modenhet. I usikkerhetsanalysen tas det hensyn til hvor langt forberedelsene er kommet på hvert av prosjektene (omfangsusikkerhet), omfanget av reinvesteringer, gjennomføringsstrategi og styring samt markedsusikkerhet.

Resultatene fra usikkerhetsanalysene tilsier at forventet kostnad varierer fra et påslag på grunnkalkylen på snaue 10 pst. for de minst omfattende prosjektene som ligger nærmest i tid, og opp mot 20 pst. på de minst modne prosjektene.

Forventede tillegg i denne størrelsesorden, på dette tidlige stadiet i prosjektforberedelsene, er egentlig ganske beskjedne. En viktig forklaring på at det likevel betraktes som realistisk, er at *grunnkalkylen* i all hovedsak er basert på erfaringstall fra ferdige prosjekter som inneholder alle relevante kostnader. Analysen er imidlertid implisitt basert på forutsetninger om at man henvender seg til et marked i balanse, og at full utbygging skjer sammenhengende over kort tid. Dette er forhold som vi drøfter i rapporten og stiller spørsmål ved.

Våre forventede tillegg er høyere enn hva som legges til grunn i KVVU.

Risikojustering av nytte og driftskostnader: Netto nytte i driftsperioden består av virkninger på tidsrelaterte reisekostnader, virkninger for godstrafikken, ulykker og miljø, monetære forhold og drifts- og vedlikeholdskostnader.

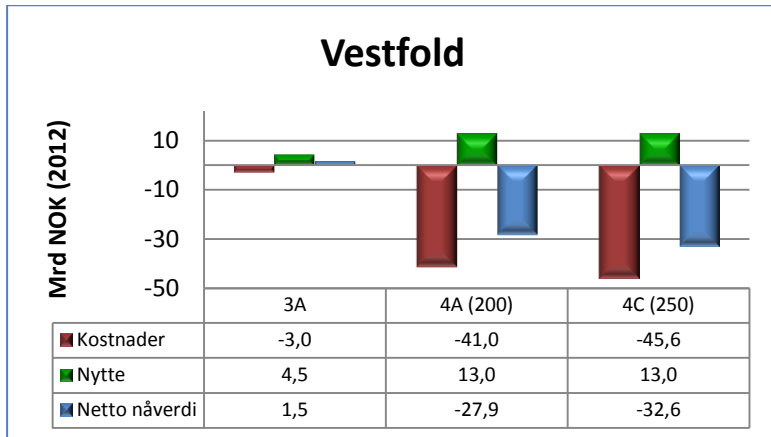
Det er knyttet naturlig usikkerhet til både transportmodellen, prognosene for befolknings- og trafikkvekst, tidspunkt for realisering av tilbudsending, nyttetap i anleggsperioden, endring i drift og vedlikehold.

Risikojusteringen av samfunnsnyttene innebærer en nedjustering i forhold til de deterministiske beregningene på opp til 10 pst.. I KVVU finnes det ikke risikojusterte verdier for samfunnsnytte.

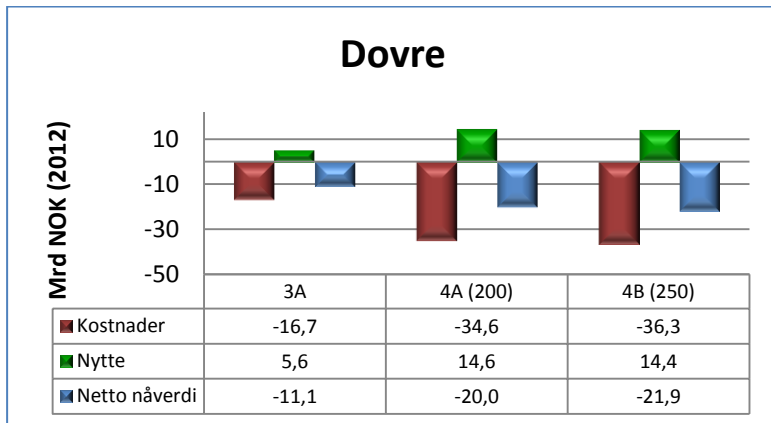
3.3 Samfunnsøkonomisk analyse – prissatte konsekvenser

Nedenfor oppsummeres resultatene av nytte-kostnadsanalysene for utvalgte alternativer. Av presentasjonshensyn har vi konsentrert oss om konsept 3, samt det anbefalte alternativet fra KVVU, i både 200 km/t og 250 km/t utførelse.

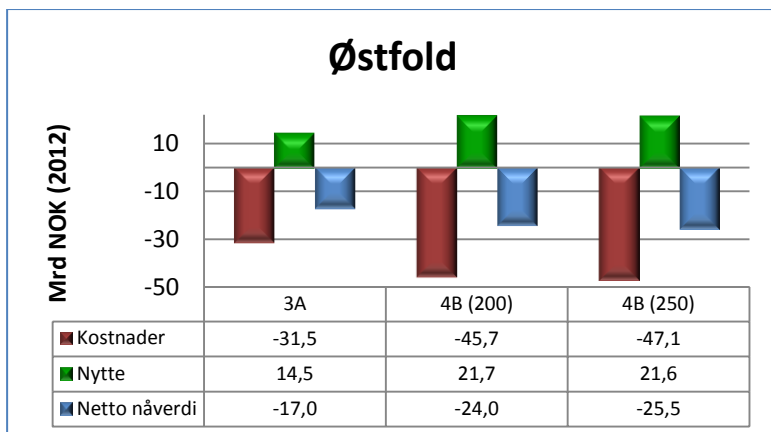
Resultatene viser risikojusterte verdier for kostnader og nytte. I tillegg er det gjennomført følsomhetsanalyser og drøftinger av utvalgte tema som ikke alltid blir belyst fullt ut i samfunnsøkonomiske analyser.



Figur 3-2: Konseptet som anbefales i KVU (4C) er etter vår vurdering meget ulønnsomt. Det finnes imidlertid en lønnsom vei til tilbudsforbedring for Indre IC ved hjelp av Konsept 3A.



Figur 3-3: Vi kan ikke se at det finnes lønnsomme konsepter for Dovrebanen.



Figur 3-4: Med Follobanen og Sandbukta-Moss-Såstad som del av investeringsalternativet er det meget kostbart å få til tilbudsforbedring også på Østfoldbanen.

Våre beregninger sammenfaller i stor grad med de opprinnelige beregningene fra KVVU, og bekrefter at det bare er konsept 3 på Vestfoldbanen som er lønnsomt.

Våre resultater er imidlertid ikke direkte sammenlignbare med resultatene i KVVU, mellom annet fordi vårt referansealternativ ikke inkluderer Follobanen og Sandbukta-Moss-Såstad. Videre er det brukt forskjellige henføringsår.

Store investeringer i dobbeltspor på utsiden av Tønsberg og Fredrikstad er meget ulønnsomme og kan vanskelig anbefales. Videre viser våre beregninger, i likhet med KVVU, at det ikke gir økt nytte å dimensjonere for 250 km/t.

3.4 Samfunnsøkonomisk analyse – ikke prissatte konsekvenser

Det foregående kapittelet oppsummerer alle virkninger som det er mulig å regne om til kroneverdi. Det er imidlertid ofte slik at tiltak av denne typen har virkninger som vanskelig lar seg verdsette i penger.

Gjennomgangen av ikke-prissatte konsekvenser gjøres for å komplettere den samfunnsøkonomiske analysen, og for å sikre at konklusjonene fra beregningene er robuste. I gjennomgangen av ikke-prissatte konsekvenser er det viktig å tenke bredt, slik at ikke sentrale virkninger utelates, men det er også viktig å være på vakt i forhold til faren for å ta med hensyn som strengt tatt allerede er del av den kvantitative analysen.

KVVU inneholder en ikke veldig omfattende, men for så vidt grei, gjennomgang av ikke prissatte konsekvenser. Siden konsept 3 og konsept 4 ikke er gjensidig utelukkende, men langt på vei utgjør to byggetrinn på veien mot full IC, vurderer vi det som lite relevant med en ytterligere drøfting av ikke-prissatte konsekvenser. Nyanseforskjeller mellom de ulike variantene av konsept 4 bør etter vår vurdering utsettes til et senere planleggingsstadium.

3.5 Egevaluering av resultater

De samfunnsøkonomiske beregningene levner i og for seg liten tvil om at investeringene som gir dobbeltsporet jernbane til Lillehammer, Halden og Porsgrunn/Skien er meget ulønnsomme. Veldig enkelt oppsummert skyldes dette at investeringene er for store i forhold til passasjergrunnlaget i de ytre områdene.

Resultatene fra den uavhengige samfunnsøkonomiske analysen er relativt sammenfallende med resultatene som Jernbaneverket har kommet frem til i konseptvalgutredningen, forut for de supplerende beregningene. Begge analysene viser at de ulike variantene av konsept 4, dobbeltspor i hele IC området, gir en nytte tilbake til samfunnet i størrelsesorden 30 – 60 pst. av investeringen.

På Vestfoldbanen er det nylig avsluttet, eller allerede påbegynte, tiltak mellom Barkåker og Tønsberg, Farriseidet og Porsgrunn og ved Holmestrand. I tillegg finnes det allerede doble-dobbeltspor ut av Oslo. I den samfunnsøkonomiske analysen må disse

prosjektene betraktes som sunk-cost⁶, og dette gir en situasjon hvor det kun kreves begrenset med nye tiltak for å oppnå en lønnsom tilbudsforbedring.

Situasjonen på Østfoldbanen er annerledes. På denne strekningen er det færre prosjekter som nylig er avsluttet eller allerede igangsatt. Således gjenstår det mye mer før tilbudsforbedringen kan realiseres. Forberedelsene av Follobanen, prosjektet som vil gi doble-dobbeltspor ut av Oslo, er imidlertid kommet langt. Videre er det relativt modne prosjekter i nærheten av Moss. Disse prosjektene er ikke besluttet gjennomført i Stortinget, og således er det riktig å ha denne kostnaden med som en del av investeringen, og feil å betrakte den som sunk-cost.

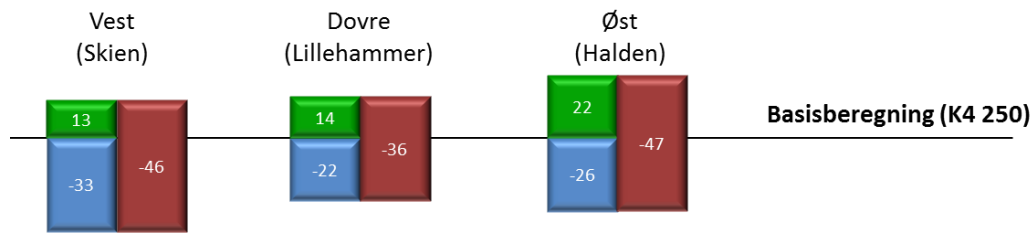
Hvis man for et øyeblikk frir seg fra dette, og betrakter disse investeringsprosjektene som *politisk sunk-cost*, vil situasjonen for Østfoldbanen ligne mye mer på Vestfoldbanen. I et slikt *tenkt scenario* vil investeringene som kreves for tilbudsforbedring, og som gjenstår etter Follobanen og Mosseprosjektene, i denne sammenheng være beskjedne.

På Dovrebanen gjenstår det store investeringer før man kan realisere et tilbud a la det som skisseres i konsept 3.

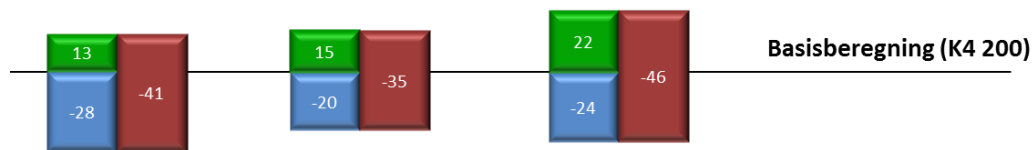
Nedenfor følger en serie med sensitivitetsberegninger hvor det er undersøkt om mer optimistiske forutsetninger for sentrale beregningsparametere kan bidra til samfunnsøkonomisk lønnsomhet for tiltaket. For ordens skyld gjøres det oppmerksom på at de opprinnelige beregningene er foretatt med beregningsparametere som etter vår vurdering er mest mulig realistiske. Det etterfølgende er i første rekke en undersøkelse av hvor mange forhold som må utvikle seg klart i tiltakets favør før en oppnår lønnsomhet.

Utgangspunktet for sensitivitetsberegningene er de opprinnelige lønnsomhetsberegningene for de anbefalte konseptene i KVU, full utbygging for hastigheter opp til 250 km/t.

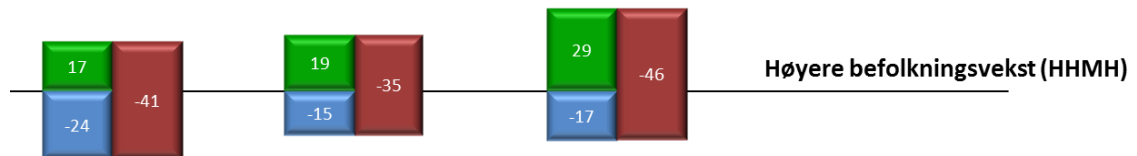
⁶ Påløpte og irreversible kostnader



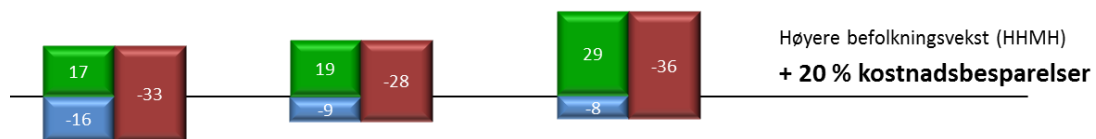
Figur 3-5: I figuren er de samlede investeringskostnadene angitt med dyp rød farge. Samfunnsnytt som kan realiseres av tiltaket er angitt med grønn farge, og nettonytt er angitt i blått. Alle kostnads- og nytte tall er oppgitt i milliarder kroner. Full utbygging for 250 km/t er klart ulønnsomt



Figur 3-6: Hvis ambisjonen for utbyggingen justeres ned fra teoretiske hastigheter opp til 250 km/t, til 200 km/t oppnås det kostnadsbesparelser, uten at nyttesiden påvirkes negativt.

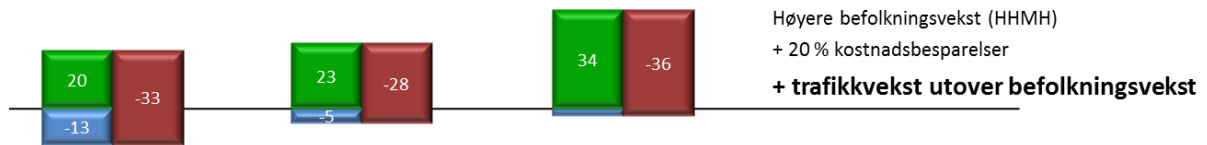


Figur 3-7: Hvis man legger til grunn en høyere befolkningsvekst, eksempelvis i tråd med SSBs befolkningsfremskriving basert på høy fruktbarhet, høy levealder, middels innenlands flytting og høy innvandring øker passasjergrunnlaget og nytten for samfunnet med i 4-7 mrd kroner for de tre banene.



Figur 3-8: Hvis man i tillegg til kostnadsbesparelser forbundet med lavere dimensjonerende hastighet, og i tillegg til optimistiske forutsetninger om befolkningsvekst legger til grunn en kostnadsbesparelse på 20 pst., så krymper det samfunnsøkonomiske tapet av investeringene.

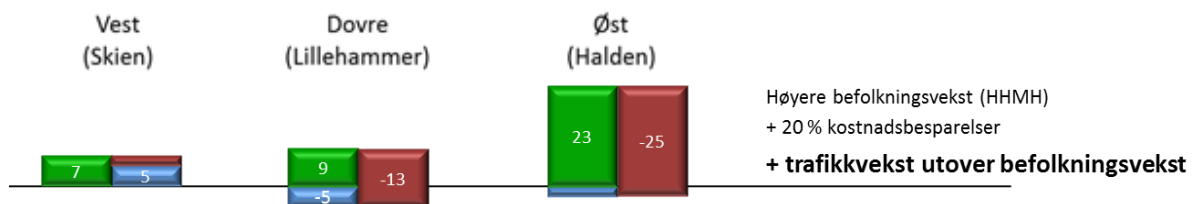
I samtaler med Jernbaneverket forbindelse med kvalitetsikringen er det blitt hevdet at det finnes muligheter for forenklinger og reduksjoner i omfanget av prosjektet som kan realiseres, uten at nytten påvirkes negativt. Det må imidlertid påpekes at en slik kostnadsutvikling for denne typen relativt umodne prosjekter ville ha vært meget oppsiktsvekkende og på tvers av all erfaring med utvikling av store prosjekter.



Figur 3-9: Hvis man i tillegg antar en årlig trafikkvekst som er et halvt prosentpoeng større enn den årlige befolkningsveksten, begynner Dovrebanen og Østfoldbanen å nærme seg samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Våre sensitivitetsanalyser viser at tiltaket er avhengig av at alle de omtalte beregningsparametrene utvikler seg samtidig i tiltakets favør for at det skal oppnås lønnsomhet. Vi vurderer det som lite sannsynlig at en slik situasjon vil inntreffe og heller nok mer i retning av at eksempelvis investeringskostnadene kan øke, fremfor å bli redusert.

En tilsvarende fremgangsmåte anvendt på konsept 3 for de samme banestrekningene viser at det skal mye til for at investeringene på Østfoldbanen og Dovrebanen blir lønnsomme.

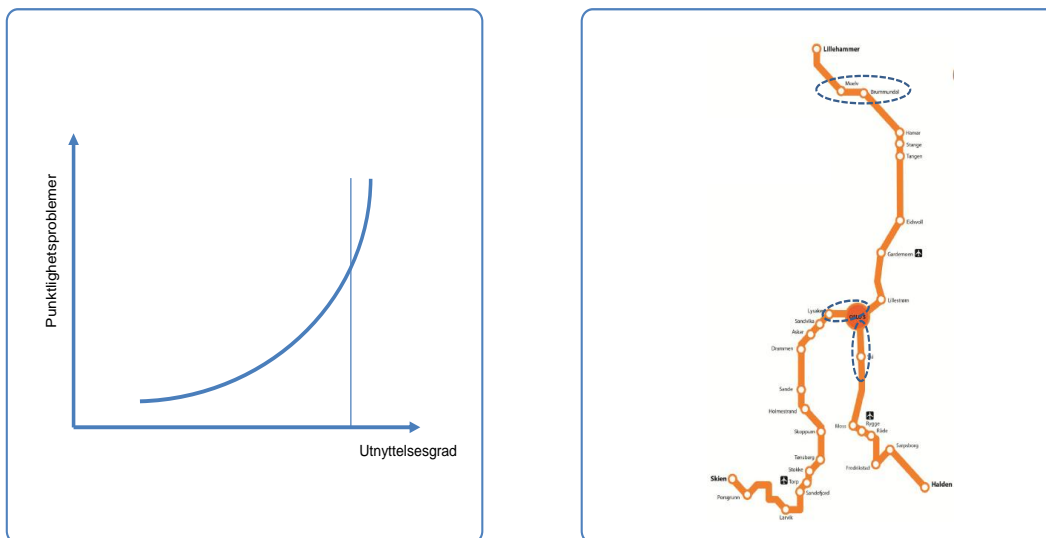


Figur 3-10: Konsept 3 for Vestfoldbanen var allerede i basisberegningene samfunnsøkonomisk lønnsom. Dette skyldes i hovedsak at det allerede er gjennomført en rekke investeringer på banen som i beregningene må betraktes som sunk-cost, men hvor samfunnsnyttene i stor grad realiseres med tilbudsendingen som følger av Konsept 3.

3.6 Punktlighetsnytte kan ha blitt undervurdert i beregningene

Manglende punktlighet i togtilbudet fremheves i mange sammenhenger som en hovedmotivasjon for å foreta store investeringer i jernbanesystemet. Det finnes god støtte for å hevde en tilnærmet eksponentiell sammenheng mellom utnyttelsesgraden av systemet og omfanget av punktlighetsproblemer.

Punktlighetsforstyrrelser vil i første instans gi de reisende som rammes av hendelsen en følgekostnad av forsinkelsen. Videre kan vedvarende problemer medføre at attraktiviteten på togtilbudet faller og at de reisende innretter seg mot andre og mer driftsstabile alternativer, eller unnlater å reise. En slik tilpassing vil utgjøre en kostnad i samfunnsøkonomiske beregninger.



Figur 3-11: Investeringene som foreslås i konseptvalgutredningen er i stor grad lokalisert i de mer perifere og lite trafikkerte delene av Intercity systemet. Noen av investeringene er likevel på strekninger som i følge JBV's Network Statement allerede nå erfarer kapasitetsproblemer

De samfunnsøkonomiske metodene som finnes, både modellapparatet som brukes i forbindelse med NTP (RTM/NTM) og Intercitymodellen som er brukt i KVU, kan ikke beregne nyttebidrag som følge av punktlighetsforbedringer.

I KVU og i våre vurderinger er det lagt til en punktlighetsnytte med utgangspunkt i punktlighetsstatistikk og en vurdering av mulige forbedringer.

Oss bekjent finnes det i dag ingen fullgod metode for å vurdere om de samfunnsøkonomiske beregningene faktisk undervurderer nytten av punktlighetsforbedringer. Vi heller likevel i retning av at det trolig finnes noe ekstra nytte på de strekningene som er overbelastet, uten at dette lar seg tallfeste.

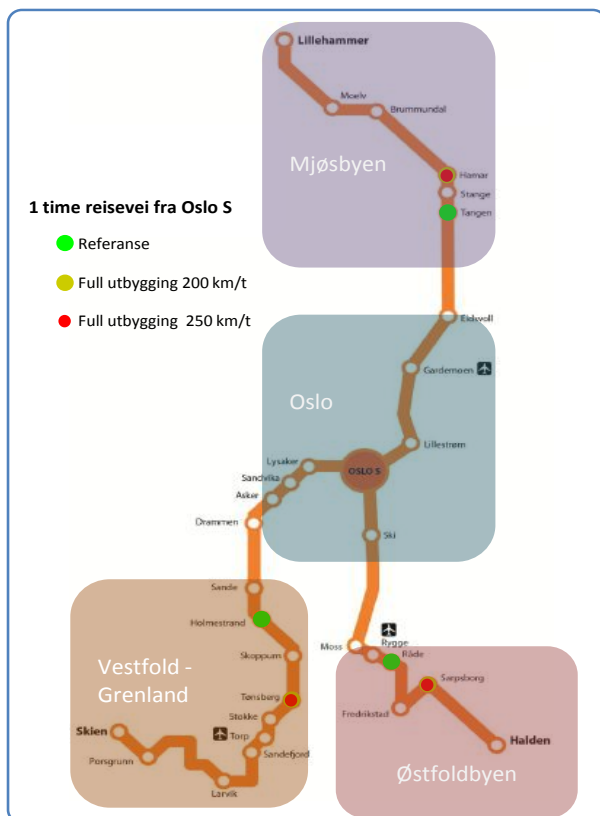
I den grad det finnes nytte, utover det som er inkludert i våre beregninger, vil dette i første rekke forbedre lønnsomheten av Follobanen, og muligens tiltak mellom Moelv og Brumunddal.

3.7 Neppe vesentlig økonomiske ringvirkninger

Økonomiske ringvirkninger er effekter utover det som beregnes direkte som nytte for trafikanter, operatører, det offentlige og samfunnet for øvrig. Som nevnt tidligere leverte et utvalg ledet av professor emeritus Kåre P. Hagen høsten 2012 en utredning som gjennomgår gjeldende rammeverk for samfunnsøkonomiske analyser (NOU 2012:16). En av problemstillingene som drøftes der er nettopp behandlingen av eventuelle økonomiske virkninger av samferdselstiltak *utover det som fanges av ordinære samfunnsøkonomiske analyser*. Virkninger av denne typen vies ofte oppmerksomhet i debatter om samferdselsinvesteringer.

Det tas i Hagen-utredningen utgangspunkt i at det kan finnes nyttevirksomheter fra produktivitetsforbedringer som følge av økt geografisk tetthet, økt arbeidstilbud og bedre samspill mellom arealbruk og transporttilbud.

I denne sammenheng ønsker vi å undersøke om tiltaket som foreslås i KVUen kan gi netto økonomiske ringvirkninger gjennom at arbeidsmarkedene på Østlandet i større grad integreres, slik at arbeidstakere og arbeidsgivere får bedre muligheter til å bidra til verdiskapning utover det som måles direkte i transportmarkedet.

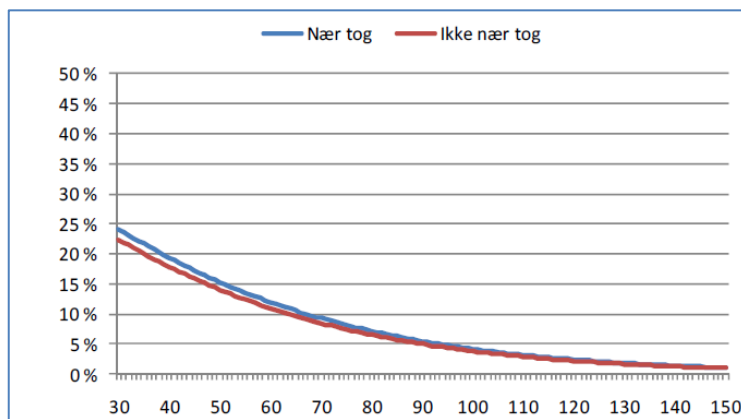


Figur 3-12: Full utbygging vil utvide timessirkelen fra Oslo S til Hamar, Sarpsborg og Tønsberg. Dette er imidlertid bare tiden på toget, og ikke transport og venting i begge ender av reisen. Timessirkelen forandres ikke med utbygging for 250 km/t.

I utredningen *Tørrskodd på jobb* (Normann m.fl, 2011) kan man finne en *inndeling av arbeidsmarkedene* på Østlandet som er egnet for å drøfte virkningen av investeringer i Intercitysystemet.

Dette er markeder som langt på vei har felles lønnsdannelse og hvor innbyggerne har en reisevei til jobb oppad begrenset til i størrelsesorden 45 minutter.

TØIs studie av langpendling i IC området⁷ viser en avtakende pendlingsandel når reiselengden overstiger en time.



Figur 3-13: Beregnet sannsynlighet for å pendle etter reisetid til sentralstasjonen (minutter) og om man har tog nær (innen 2km) bostedet. Personer bosatt ½ -2 ½t fra Sentralstasjon. Yrkesaktive med minst 30 timers arbeidsuke siste kvartal 2010. Tallgrunnlag: Pendlingsstrømmer mellom grunnkretser fra registerbasert sysselsettingsstatistikk (SSB). (TØI rapport 1201/2012). Y-aksen viser pendlerandel og x-aksen viser reisetid målt til Oslo. Videre er det nyansert på avstanden mellom bosted og togtilbudet.

Pendlerundersøkelsen i IC området antyder fallende attraktivitet etter hvert som reiselengden øker, med få pendlerer som har reiselengder utover en time. Nyten for pendlerne er beregnet direkte i transportmarkedet, gjennom reduserte reisetider med mer. I forhold til diskusjonen om en eventuell produktivitetsøkning som følge av større grad av integrering av arbeidsmarkedene er pendlerandelen sentral, og dersom en pendlerandel i størrelsesorden 20 pst. legges til grunn, ser vi av figuren at dette oppnås med reisetider rundt 40 minutter eller mindre.

Forbedringene i Intercitytilbudet som behandles i konseptvalgutredningen har i første rekke betydning for reiser mellom arbeidsmarkedsregionen Oslo og de omkringliggende regionene Østfoldbyen, Vestfold-Grenland og Mjøsbyen.

Det er neppe relevant å vurdere tiltaket som en del av trafikkavvikling internt i regionene, da det her finnes et godt tilbud med bil og buss fra før.

⁷ Engebretsen Ø, Brechan, I., Vågane L og Gjerdåker, A *Langpendling innenfor intercitytriangelet*, TØI rapport 1201/2012

Netto ringvirkninger kan oppstå hvis tiltaket gir et vesentlig bidrag til å integrere dagens arbeidsmarkeder på en slik måte at det oppnås produktivetsforbedringer i arbeidslivet, som kan måles gjennom felles lønnsfastsettelse og høyere gjennomsnittslønn for alle i den nye stor-regionen.

Selv etter en full utbygging av dobbeltspor i Intercityområdet tror vi at reisetidene vil være for høye til at det kan oppstå en ny stor arbeidsmarkedsregion med høy grad av integrasjon. Et krav til *høy integrasjon* som anvendes i *Tørrskodd på jobb*, er at reiseveien for arbeidstakerne dør-til-dør ikke skal overstige 45 minutter. Ved full utbygging vil man kunne innlemme befolkningen på Hamar, i Tønsberg og Sarpsborg innenfor en times reisetid *på toget*. Utover dette må det beregnes reise og ventetider i begge ender av reisen.

Videre brukes det som et kriterium for høy integrasjon at minimum 20 pst. av innbyggerne pendler mellom arbeidsmarkedene. Trafikkberegningene som er gjort i forbindelse med kvalitetssikringen viser pendlerandeler mellom 10 og 20 pst., men antyder at byene i Indre IC vil kunne få pendlerandeler over 20 pst. med det nye tilbudet. I en vurdering av om tiltaket gir et vesentlig bidrag til integrasjon så er det vanskelig å se vekk ifra at de aktuelle arbeidsmarkedene allerede har relativt god kommunikasjon i form av motorveger og regiontog. Tilbudsforbedringen som investeringene tillater blir etter vår vurdering, og i den store sammenhengen, ganske moderate.

Eventuelle virkninger forbundet med utvidelse av arbeidsmarkedsregioner, utover det som allerede er beregnet i den samfunnsøkonomiske analysen, vil være meget saktevirkende. Vi vurderer verdien som liten i analyseperioden, og i den grad virkningene finnes, er det trolig mest aktuelt for investeringer i Indre IC.

4 FULL UTBYGGING AV IC ER NEPPE KLIMAVENNLIG

Ifølge Klimameldingen 2012 skal det i forestående NTP legges frem en fremdriftsplan for utbyggingen av Intercity. Intercity blir av mange sett på som et klimatiltak, som skal lede folk over fra å kjøre bil til å ta tog. I Intercityutredningen er det estimert hvor store årlige utslippsreduksjoner av CO₂ som følger av mindre bilkjøring ved full utbygging. Det blir også anslått en tilbakebetalingstid på fem, seks og åtte år for henholdsvis Østfold-, Dovre- og Vestfoldbanen.

4.1 Metode for klimaberegninger er for optimistisk

Tilbakebetalingstiden er et uttrykk for hvor lang tid det tar før utslippene fra byggingen blir oppveid av sparte utslipp av tiltaket. I beregningene er det benyttet en komponentbasert tilnærming, hvor jernbaneinfrastrukturen blir delt inn i tre komponenter: dagstrekning, tunnel/kulvert og bro. Tilgrensende infrastruktur, som for eksempel stasjoner og støyskjermer, er ikke inkludert.

Med utgangspunkt i referanseprosjekter er det vurdert hvilke ressurser som kreves per km av de ulike komponentene, eksempelvis hvor mange tonn CO₂-ekvivalenter som går med ved bygging av 1 km jernbane på bro. Utslipp forbundet med drift- og vedlikehold av infrastrukturen er også medregnet.

Trafikkberegningene gir et anslag for hvor stor nedgangen i biltrafikken er som følge av tiltaket. Antall årlige sparte bilkilometer blir ganget opp med gjennomsnittlig utslipp per km for en bil, og i siste instans beregnes årlig sparte utslipp som følge av tiltaket.

Teknologisk utvikling de seneste årene har redusert gjennomsnittlige utslipp per bilkm. Denne utviklingen vil trolig fortsette. Dette er ikke inkludert i beregningene, og sparte utslipp vil derfor overvurderes.

Det finnes flere mangler ved bruk av denne metoden, som bortimot alle gjør at utslippene i byggeperioden blir undervurdert, og sparte utslipp blir overvurdert. Den største innvendingen mot regnemetoden er imidlertid at utslipp forbundet med energiforbruk til fremføring av tog ikke er inkludert. Utslipp knyttet til produksjon og drift og vedlikehold av togmateriell er heller ikke inkludert.

I høyhastighetsutredningen⁸ ble det utviklet en metode hvor energiforbruket til fremføring av togene er inkludert. I følge en presentasjon⁹ fra Jernbaneverket endrer dette tilbakebetalingstiden for full utbygging til henholdsvis 23, 24 og 39 år for banestrekningene.

⁸ <http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Hoyhastighetsutredningen/>

⁹ Konseptvalgutredning for IC-strekningene, Auditoriet Jernbaneverket 16.02.12

Med beregningsmetoden fra Høyhastighetsutredningen svekkes argumentet for at full utbygging av Intercity er et klimatiltak. Stern-rapporten (2007) tar til orde for å kutte i utslippene raskest mulig, for å redusere sannsynligheten for en irreversibel global temperaturendring på 2 grader celsius. Hvis full utbygging av Intercity står ferdig i 2025, vil tiltaket gi økte CO₂-utslipp helt frem til etter 2050.

4.2 IC medfører en arealbruk som ikke er klimavennlig

Utredningen fremhever at full utbygging av Intercity vil gjøre det enklere å bo og jobbe der en selv ønsker. Dette innebærer regionforstørring, noe som langt på vei betraktes som et mål i utredningen. Flere fremhever eksempelvis at Intercityutbygging kan løse boligkrisen i Oslo.

Med utbygging av Intercity blir det mulig å bosette seg lenger fra Oslo sentrum, men bruke samme tid på å komme seg til jobb. En slik kombinasjon mellom relativt kort reisetid og billigere bolig antas å føre til at flere flytter ut av Oslo.

En svensk studie (Börjesson, Jonsson & Lundberg, 2012), viser at T-banen har hatt en slik virkning på byutviklingen i Stockholm. Studien viser at befolkningen bor mer spredt enn den trolig ville gjort uten banen. Linjene på T-banen i Stockholm går relativt langt ut av sentrum, og sammenligningen med IC er derfor interessant. Stockholmstudien antyder at videre utbygging av Intercity kan gi en regionforstørring.

Studien viste imidlertid også at selv om T-banen blir brukt som transportmiddel til jobb, har den ledet til økt bilkjøring, og mindre gange og sykkelbruk. Ved en mindre sentral bosetting er det lenger avstander til velferds- og servicetilbud, som butikker og skole. Folk blir da mer avhengige av bil på fritiden, og vil kjøre mer enn de ville gjort om de bodde mer sentralt.

Vi har testet en hypotese som er formulert med utgangspunkt i de svenske studiene. Våre trafikkberegninger viser at det samlet sett blir mer bilkjøring med full IC utbygging enn uten tiltaket. Toget blir brukt til pendling til og fra jobb, og bilkjøring til pendling går således ned, mens kjøringen på fritiden øker mer. Dette er nærmere beskrevet i vedlegg.

Selv om slike trafikkberegninger er beheftet med usikkerhet, og beregningene i seg selv er relativt forenklede, er vi sterkt i tvil om det i det hele tatt blir realistisk å oppnå reduserte klimautslipp fra en full IC utbygging som gir den ønskede regionforstørringen.

I en studie som er bestilt av Jernbaneverket, og som er under slutføring hos TØI¹⁰, sammenlignes ulike utviklingsbaner for fremtidens Oslo tettsted og de trafikale konsekvensene av dette.

¹⁰ Fearnley, N., J. Aarhaug, H. Minken, J.M. Denstadli, Ø. Engebretsen og L.Vågane (2012) *Tilbuds- og etterspørselssammenhenger i jernbanesektoren*. TØI-rapport 1244/2012

I studien vurderes trafikkvekst i perioden frem mot 2030 for fem ulike scenarier:

1. Befolkningsveksten forutsettes fordelt slik som dagens bosetting er fordelt.
2. Fortsatt re-urbanisering. Befolkningsveksten fordeles slik som veksten fordelte seg fra 2005 til 2012
3. Ny sub-urbanisering. Befolkningsveksten fordeler seg som veksten fordelte seg på 1980-tallet, dog uten nedgang i det sentrale byområdet.
4. Sub-urbanisering 2. 2/3 av befolkningsveksten fordeles som dagens bosetting, resten skjer i satellitter i omlandet.
5. Sub-urbanisering 3. 10 prosent av befolkningsveksten fordeles som dagens bosetting, resten skjer i satellitter i omlandet.

En utvikling basert på full fortetting og reurbanisering (scenario 2) gir den laveste veksten i biltrafikk, og det anslås en vekst i antall bilturer på 20 pst. i forhold til situasjonen i 2011. Skulle derimot utviklingen ligne mer på scenarioene 4 og 5, vil dette medføre en vekst i antall bilturer på drøye 50 pst..

4.3 Samlet vurdering

Våre trafikkberegninger antyder at en full IC utbygging som medfører endret arealbruk neppe vil redusere den samlede bilbruken. I den grad full IC utbygging allikevel skulle gi færre bilkilometer, så mener vi at beregningsforutsetningene som er brukt i KVU er for optimistiske.

En strategi for transport- og byutvikling som er basert på regionsforstørring bør absolutt sammenholdes med en fortetningsstrategi, hvis målet er vesentlige reduksjoner i klimautslipp. Vi kan ikke se at full utbygging av Intercitytriangelet er et klimatiltak.

5 DIMENSJONERENDE HASTIGHET BØR VÆRE 200 KM/T

I mandatet til IC-utredningen blir Jernbaneverket bedt om å vurdere dimensjonerende hastighet på jernbanen, i lys av IC- og fjerntogtilbudet. Spørsmålet dreier seg i hovedsak om hvorvidt nye parseller på IC bør dimensjoneres for 200 eller 250 km/t. Videre skal det vurderes i hvilken grad dette bidrar til å legge til rette for eventuelle høyhastighetstog i fremtiden.

Mandatet til utredningen henviser blant annet til Innst. 13 S (2010-2011), hvor flertallet i transport- og kommunikasjonskomiteen understreker at hastighetsdimensjonering for nye linjer og strekninger som kan tenkes å inngå i et høyhastighetsnett, skal være på minimum 250 km/t.

Jernbaneverket har utredet spørsmålet om dimensjonerende hastighet gjennom kostnads-, nytte- og kapasitetsberegninger.

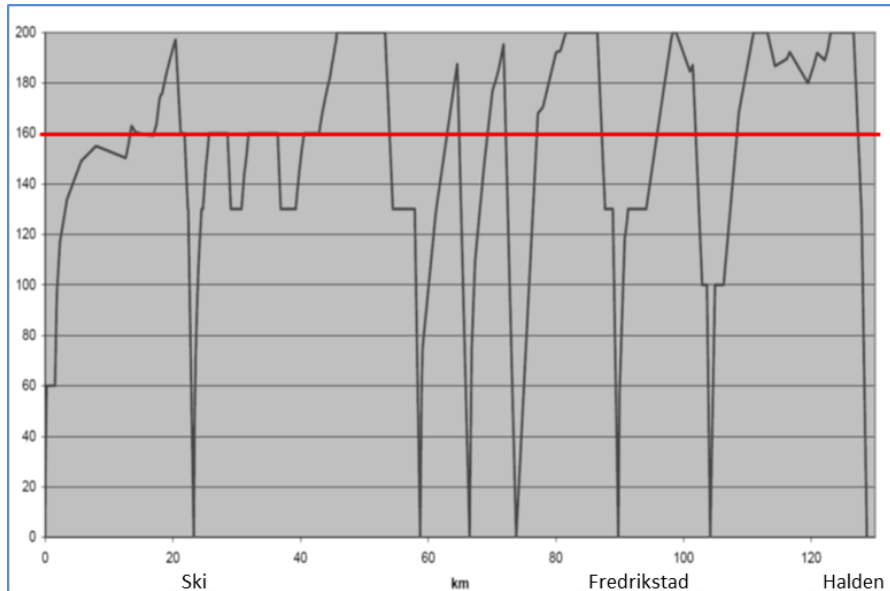
Kostnadsberegningene viser at en dimensjonering for 250 km/t innebærer en merkostnad. Denne merkostnaden skyldes flere faktorer. En 250 km/t trasé krever større svingradius, enn ved lavere hastigheter. Dette gjør at optimalisering av linjevalg blir vanskeligere, noe som igjen kan føre til flere dyre tunneler og lengre spor. Dimensjonering for 250 fremfor 200 km/t innebærer også dyrere utførelse av tunneler og dyrere jernbanetekniske komponenter. En dimensjonering for 250 km/t vil ha en merkostnad som foreløpig er anslått til drøye 10 milliarder for de tre strekningene. Merkostnaden for Follobanen er ikke inkludert i den summen, da det ikke finnes kostnadsestimat som viser hva denne vil koste med 200 km/t.

5.1 Ingen mernytte av 250 km/t for Intercitytilbudet

Nytteberegningene viser ingen mernytte av en dimensjonering for 250 km/t. I nytteberegningene er det forutsatt bruk av IC-tog, med maksimal hastighet på 200 km/t. Togene kjører derfor like fort uansett om man dimensjonerer for 200 eller 250 km/t. Bruk av høyhastighetstog, som kan kjøre i 250km/t til å betjene IC-stoppene blir sett på som uaktuelt av Jernbaneverket. Disse togene har tyngre dører som det tar lenger tid å åpne og lukke. Oppholdstidene på stasjonene blir dermed lenger for disse togene enn for IC-tog. Dessuten er avstanden mellom IC-stoppene kort, noe som innebærer at man i svært liten grad får benyttet seg av topphastigheten på linjene.

Med dagens stoppmønster på Intercity kan det også stilles spørsmål ved om det er riktig å dimensjonere for 200 km/t for dette tilbudet. Jernbaneverkets *kapasitetsanalyse* viser at togene bare i liten grad får benyttet seg av topphastigheten på 200 km/t. Figuren under viser for eksempel kjørehastigheten til et IC-tog på Østfoldbanen, ved full utbygging av dobbeltspor. Toget kjører unntaksvis i hastigheter over 160 km/t. Ifølge JBV er besparelsen av en topphastighet på 200 fremfor 160 km/t kun 2-3 minutter på

Østfold- og Vestfoldbanen, mens Dovrebanen får en noe høyere besparelse med drøye 7 minutter.



Figur 5-1: Kjøre hastighet Oslo – Halden ved full utbygging av dobbeltspor

En dimensjonering for hastigheter høyere enn 200 km/t vil altså ikke gi noen mernytte for Intercitytilbudet. Da Jernbanelverket anbefaler 250 som dimensjonerende hastighet likevel, tillegger man åpenbart *en høyhastighetsopsjon* avgjørende vekt.

5.2 Høyhastighetsopsjonen er optimistisk vurdert

I KVVU pekes det på en mulighet for økt nytte av investeringene i IC infrastruktur hvis det i fremtiden gjøres store forbedringer for fjerntrafikken på linjene til Kristiansand/Stavanger, Trondheim og Göteborg.

Det finnes tilleggsberegninger som viser en mulig nytte for IC utbyggingen, gitt et fremtidig høyverdig fjerntogtilbud eller høyhastighet.

Vurdering av slike *realopsjoner* hører naturlig hjemme i utredninger i forbindelse med konseptvalg. Noe forenklet bestemmes verdien av opsjonen av sannsynligheten for at den utøves, dvs realismen i scenariet, multiplisert med en fortrinnsvis positiv netto nytte.

Innledningsvis mener vi det er nødvendig å minne om at Høyhastighetsutredningen viser at man foreløpig ikke har funnet løsninger for høyverdige fjerntogtilbud som er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Det ser altså ikke ut til å være noen positiv netto nytte å multiplisere sannsynlighet med.

Realiseringstidspunktet for et eventuelt høyhastighetstilbud betyr mye for beregningen av netto nytte, og i neste instans verdien av opsjonen. Høyhastighetstiltaket er i dag i en meget tidlig utredningsfase.

Vi kan imidlertid gjøre et tankeeksperiment og betrakte hele høyhastighetsinvesteringen som *sunk cost*. Da vil vi regne som om hele infrastrukturen allerede finnes, og at det bare er IC strekningene som er den gjenstående flaskehalsen for fjerntogene. Med en slik tilnærming gjenstår fremdeles utfordringen med å kombinere trafikk med ulik fart og stoppmønster på IC triangelet

Jernbaneverkets egne kapasitetsanalyser sår tvil om muligheten til å gjennomføre et rendyrket høyhastighetstilbud, uten at dette går avgjørende utover IC-tilbudet. Da det er noen forskjeller mellom banene, vil de bli behandlet hver for seg.

Jernbaneverkets kapasitetsberegninger for *Østfoldbanen* viser at det er vanskelig å få frem et ekstra tog på denne strekningen i dimensjonerende time. Fjerntog må derfor eventuelt være en forlengelse av IC-tog. Med et slikt kompromiss vil ikke en dimensjonering for 250 km/t gi noen nytte, som drøftet tidligere i kapitlet. Skal det likevel kjøres et høyhastighetstog vil dette gå utover IC-tilbudet, enten ved færre IC-tog, eller at IC får lengre kjøretider.

På *Vestfoldbanen* vil prioritering av høyhastighetstog med få eller ingen stopp i Vestfold føre til at det blir færre IC-tog, eller lenger kjøretid, ustivt rutemønster og fare for dårligere punktlighet for IC-togene. Et høyhastighetstog med mange stopp, vil som nevnt tidligere ikke få benyttet seg av den høyeste dimensjoneringshastigheten.

Kapasiteten og stoppmønsteret på *Dovrebanen* tillater i større grad kombinasjon av IC tog og høyhastighet, uten at disse ødelegger for hverandre. På *Dovrebanen* er det imidlertid større utfordringer med å realisere en linjeføring for 250 km/t. Således inneholder 250 alternativet flere nye parseller som foreslås forberedt for 200. Det synes likevel som at det vil være plass til høyhastighetstog på *Dovrebanen*.

Siden en eventuell realisering av høyhastighet ligger noe frem i tid må det tas hensyn til at etterspørselen etter IC tilbudet trolig også er høyere. Da vil det bli enda vanskeligere å finne en god kombinasjon mellom fjerntog og regiontog på de tre banene.

Vi vurderer sannsynligheten for at det at IC-tog og et rendyrket høyhastighetstog skal dele infrastruktur i nær fremtid som meget beskjeden. I fall dette skulle skje, vurderer vi også verdien av en slik tilrettelegging som beskjeden.

Vi mener derfor at grunnlaget for Jernbaneverkets anbefaling om dimensjonering for 250 km/t er for svakt. Vi anbefaler derfor at nye parseller på Intercity-strekningene dimensjoneres for 200 km/t.

For høyest mulig pålitelighet og kapasitet bør ulike togslag i størst mulig grad separeres. Dette taler for en egen trase for høyhastighetstog, også inn og ut av Østlandsområdet.

Follobanen kan brukes som første del av en eventuell separat høyhastighetsbane, som grener av nord for Ski. På denne strekningen kan det finnes en opsjonsnytte for å dimensjonere for 250 km/t. I de seneste planene for Follobanen er imidlertid denne avgrensningen utelatt.

6 GJENNOMFØRINGSSTRATEGIEN ER UREALISTISK

I konseptvalgutredningens felles avsluttende overbyggingsdokument presenteres det et forslag til gjennomføringsstrategi og utbyggingsrekkefølge.

I mandatet som Jernbaneverket fikk av Samferdselsdepartementet ble det etterspurt en vurdering av mulig ferdigstillestidspunkt for full utbygging av Intercitystrekningene. Tidfesting av Intercityutbyggingen er som nevnt også poengtert i Klimameldingen 2012.

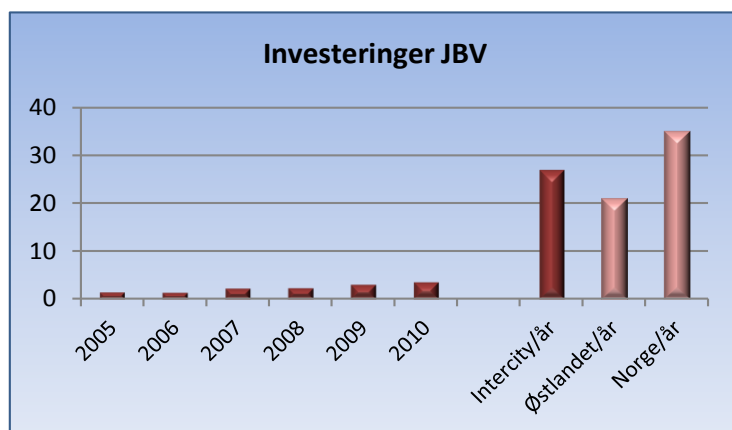
Som tidligere nevnt er konseptene som er studert i KVVU i liten grad gjensidig utelukkende. Det er snarere slik at de ulike variantene av konsept 3 langt på veg er starten på de mer omfattende utbyggingene i konsept 4.

Konseptvalget som det inviteres til å ta med utgangspunkt i KVVU er ikke et valg mellom ulike virkemidler, men i stor grad en drøfting av tempo og rekkefølge frem mot en situasjon med sammenhengende dobbeltspor til Lillehammer, Halden og Skien.

6.1 Gjennomføringsstrategi

Jernbaneverket anbefaler en gjennomføringsstrategi som innebærer samtidig utbygging av dobbeltspor på de tre strekninger, der hvor dette mangler.

Denne fremgangsmåten skal kunne realisere full utbygging i løpet av ti år, men den mest kostnadsoptimale gjennomføringstiden hevdes å være fem år til utredning og åtte år med anleggsarbeid. Beregningene av utbyggingstider er basert på nøkkeltallsanalyser fra prosjekter i utlandet og vurderinger av et sett med forbedringsområder som skal kunne gi produktivitetsforbedringer.



Figur 6-1: Hvis de gjenstående investeringene i Intercitysystemet skal realiseres på fem år, vil den årlige omsetningen i dette prosjektet alene overstige de samlede anleggsinvesteringer på Østlandet (ca 21 mrd kr, 2010), og nærme seg investeringsnivå for hele landet (ca 35 mrd kr, 2010).

Fremdriftsplanen er basert på at det gjenstående arbeidet består av kjent teknologi og arbeidsoppgaver som er kjent for aktørene i markedet. Videre er planen basert på at det i liten grad finnes interessekonflikter forbundet med grunnerverv og reguleringsprosesser. I tillegg er forslaget presentert sammen med ytterligere forutsetninger som absolutt krever nærmere omtale.

- Tidsplanen fordrer en avklart og forutsigbar finansiering
- En ny og mer funksjonell organisering av JBV
- Nye internasjonale aktører til prosjektering og bygging

Fremdriftsplanen forutsetter at etaten får økonomiske fullmakter til å bygge for godt over 100 milliarder kroner umiddelbart etter avklart konseptvalg/KS1. Dette er et ønske som går helt på tvers av gjeldende økonomireglement i staten og er neppe veldig realistisk.

Videre ser man for seg en ny, men ikke videre inngående forklart, organisering av etaten som skal prestere mye bedre enn det Jernbaneverket har gjort de seneste årene. Selv om etaten raskt skulle bli *best in class* som byggherreorganisasjon og raskt klare å ta ut potensialet i mer sofistikerte kontraktsformer, vil dette utbyggingstempoet kreve en veldig mye større utbyggingsavdeling i Jernbaneverket. Jernbaneverket erkjenner allerede i dag kapasitetsproblemer i forhold til investeringsaktiviteten, og vi har vondt for å se at organisasjonen er skalerbar opp til de nivåene som er påkrevd. Ideer om egne utbyggingselskaper, en annen og slankere definisjon av byggherrerollen og bruk av innleide ressurser, vil i liten grad adressere utfordringen med at miljøet er for lite.

I dagens makroøkonomiske bilde er det trolig riktig å tenke at investeringer av denne typen har en appell til utenlandske aktører og at det derfor finnes en mulighet for kapasitetsutvidelse. Det er imidlertid vanskelig å si om den dystre situasjonen i europeisk økonomi vil vedvare i minst ti år slik at tiltaket vil nyte godt av dette.

Det er imidlertid vanskelig å fri seg fra at dette prosjektet alene kan være så stort at anleggsmarkedet på Østlandet vil kunne komme ut av balanse. I et marked ute av balanse vil man typisk få stor kostnadsvekst, gjerne fulgt av omfattende kvalitetsproblemer. Som tidligere nevnt har vi ikke tatt inn over oss ekstreme virkninger av denne typen i vår kost-nytte beregning, noe som kan hevdes å være noe optimistisk.

I sum vurderes forutsetningene for fremdriftsplanen som Jernbaneverket anbefaler å være tuftet på optimistiske og til dels eksotiske forutsetninger. Vi merker oss at det allerede har festet seg høye forventninger til ferdigstillestidspunkt.

For øvrig tilsier våre analyser at det er lite som tyder på at det haster med full utbygging i Ytre IC.

6.2 Utbyggingsrekkefølge og enkeltprosjekter

Skal man derimot bygge ut hele Intercityområdet, og går litt vekk ifra ideen om samtidig utbygging overalt, blir det interessant å se på en utbyggingsrekkefølge som kan realisere nytte tidligst mulig.

I konseptvalgutredningen foreslås en fremgangsmåte hvor man deler arbeidet opp i fire steg.



Figur 6-2: Ovenfor vises en lett modifisert versjon av utbyggingsrekkefølgen som foreslås i KVVU. Forandringen er at vi ønsker å se utbedring av kapasiteten i Oslotunnelen i sammenheng med IC utbyggingen. Utfordringene i Oslotunnelen behandles mer inngående senere i rapporten.

Innenfor utbyggingstrinn 1a finnes det interessante investeringsmuligheter på Vestfoldbanen. Tilbudsforbedringen som etterstrebes kan oppnås på minst to måter, og vi støtter et forslag om å bygge ut dobbeltspor på parsellen *Drammen-Kobbervikdalen*.

*Follo*banen (*Oslo-Ski*) har negativ samfunnsøkonomisk lønnsomhet, men som vi har vært inne på tidligere kan det finnes en nytte av punktlighetsforbedringer forbundet med dette prosjektet som ikke fullt ut er tatt hensyn til i beregningene. Doble dobbeltspor mellom Oslo og Ski vil skille lokaltrafikk fra regional- og fjerntrafikk, og gi en tilvarende infrastruktur ut av Oslo i sørlig retning som det som allerede finnes mot nord og vest.

Ingen av prosjektene som foreslås på Dovrebanen kommer godt ut av de samfunnsøkonomiske analysene. I den grad det også er interessant å se etter konkrete prosjekter på Dovrebanen, tror vi det er riktig å se på kapasitetsutfordringene mellom *Brumunddal* og *Moelv*. Her finnes en kapasitetsbrist som er forårsaket av mellom annet

stigningsforhold og sportilgang, noe som påvirker fremføring av både gods og persontrafikk. Løsningen her trenger imidlertid ikke å være en lang sammenhengende dobbeltsporstrekning mellom Hamar og Lillehammer.

Utover de nevnte prosjektene mener vi at det er grunn til å være varsomme med å gjøre store investeringer i Intercitysystemet. I den grad det skal gjøres tiltak, bør disse være tett koblet til ruteforbedringer og forbedret pålitelighet. Videre bør en etterstrebe utbygging i tråd med *innenfra og ut* prinsippet. De utbygging- og planleggingsaktivitetene som foregår i dag er i liten grad basert på dette prinsippet. Dagens aktivitet vitner om en holdning om at rekkefølgen ikke betyr så mye, da alt skal bygges uansett.

Vi er overbevist om at Intercityområdet er definert for stort og er skeptiske til investeringer i Ytre IC. Her er nedsiden på kostnadsusikkerheten stor, mens det etter vår vurdering finnes et forutsigbart lavt nyttepotensial. Det er etter vår vurdering ikke fornuftig å tidfeste investeringer i Ytre IC og vi tror det blir feil å ta stilling til om disse prosjektene skal gjennomføres uten at de skal konkurrere mot andre samferdselsinvesteringer.

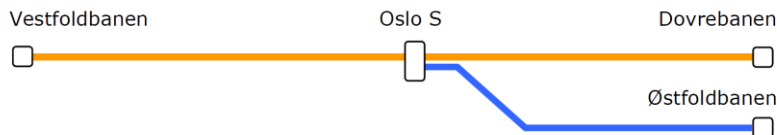
7 OSLOTUNNELEN ER EN FLASKEHALS

Oslotunnelen er en tunnel for jernbane- og T-banetraffikk som ble ferdigstilt i 1980. Jernbanedelen består av to spor og Nationaltheatret stasjon, som har fire spor. Den strekker seg mellom Oslo sentralstasjon og Skøyen stasjon, og forbinder vestlige og østlige linjer. Av de om lag 700 togene som i dag går gjennom tunnelen hvert døgn, utgjør Intercity-tog i underkant av 10 pst.

Oslotunnelen har i Jernbaneverkets «Network statement» vært erklært overbelastet siden 2007, noe som vil si at togselskapene har innmeldt et ønske om å kjøre flere ruteleier gjennom tunnelen enn de har fått innvilget.

Per februar 2012 er etterspørselen etter ruteleier ca 40 pst. større enn dagens tilbud. Belegget i makstimen ligger 5 pst. høyere enn den teoretiske kapasiteten. Dette innebærer en sårbarhet som eksempelvis gjør at et togs forsinkelse lett sprer seg i jernbanenettet for øvrig. Kapasiteten i tunnelen har imidlertid blitt noe forbedret de seneste årene gjennom en rekke mindre investeringer og oppgradering av styringssystemer.

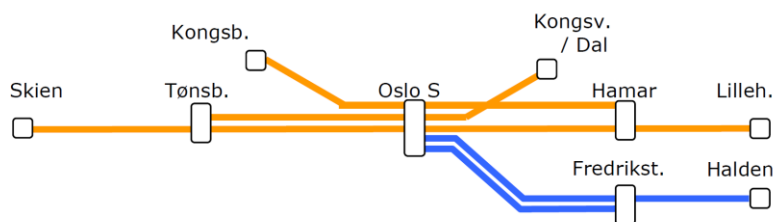
I dag danner Vestfoldbanen og Dovrebanen en pendel som går gjennom Oslotunnelen, mens Østfoldbanen vender på Oslo S. Denne løsningen er også anbefalt ved en eventuell ferdigstilling av Follobanen, da vendende tog fra Follobanen vil beslaglegge mindre stasjonskapasitet enn tog fra Dovre/Gardermobanen.



Figur 7-1: Linjestruktur gjennom Oslotunnelen. Mellom Oslo S og Skøyen finnes det i dag dobbeltspor, med fire spor på Nationaltheatret stasjon.

Konseptvalgutredningen for Intercitystrekningen har langt på vei forutsatt seg vekk fra kapasitetsutfordringer i Oslotunnelen, og for så vidt også kapasitetsproblemer innenfor Drammen, Eidsvoll og Moss.

Utredningen hviler på en forutsetning om at IC togene får den samme tilgangen til Oslotunnelen som i dag. Det nye togtilbudet medfører nødvendigvis ikke flere togbevegelser gjennom tunnelen, da ekstra tog oppnås gjennom å forlenge lokaltogpendler som allerede går gjennom tunnelen.



Figur 7-2: Et forbedret tilbud til Hamar kan oppnås ved å forlenge pendelen mellom Kongsberg og Eidsvoll. Forbedring til Tønsberg kan oppnås ved å forlenge pendelen mellom Dal/Kongsvinger og Drammen. Resultatet blir da en hybrid, et lokaltog som skifter stoppmønster på veien ut av Oslo.

Forutsetningen om at IC trafikken vil beholde dagens tilgang til Oslostunnelen er trolig den best mulige tilnærmingen, så sant det er klokt å holde kapasitetsutfordringer i Oslostunnelen adskilt fra IC drøftingen. Det hefter imidlertid en stor usikkerhet ved en slik forutsetning.

Hvis den forventede befolkningsveksten i Oslo skulle materialisere seg, og de nye innbyggerne skulle ønske å kjøre mer tog, vil det bli et behov for å prioritere kapasiteten i tunnelen enda strengere enn idag. Hvis en slik prioritering går til fordel for lokaltogtilbudet, vil IC togene kunne bli fortrent. Således bør KVUens forutsetning om Oslostunnel betraktes som optimistisk.

Hvis IC tog fortregnes fra Oslostunnelen, vil realisering av nytten fra IC investeringen bli utsatt til den dagen det igjen finnes tilstrekkelig kapasitet. Om det er IC-tog, eller andre togtyper som er den utløsende faktoren for at noe må gjøres med tunnelen, er likegyldig i denne sammenheng. En grundig drøfting av kapasiteten i Oslostunnelen hadde avgjort vært på sin plass i KVU.

Selv om Østfoldbanen i dag ikke går gjennom Oslostunnelen, går ikke investeringer her helt klar av kapasitetsproblemer. Banen stopper i dag i buttspor på Oslo S, men kapasiteten for disse sporene er også begrensede. Hvis disse blir fulle kan man bli nødt til å lede tog gjennom Oslostunnelen, selv om markedet ikke etterspør dette.

Det kan likevel være mulig å realisere tilbudsforbedringene i konseptene i det korte løp, men ganske snart blir det nødvendig med en forbedring av situasjonen i Oslo.

I utredningen, og i våre beregninger, er nytten basert på en velfungerende løsning gjennom Oslo. Dette medfører en risiko for at nytten av investeringene vil være hypotetisk frem til Oslostunnelen er utbedret. Denne nedsiden er størst ved full utbygging.

Våre lønnsomhetsberegninger viser en klar negativ nettonytte for investeringer i Ytre IC. Vi vil absolutt anbefale at kapasitetsutfordringen i Oslostunnelen løses før det gjøres vesentlige investeringer utenfor Tønsberg, Hamar og Fredrikstad.

8 ANBEFALINGER

Nedenfor følger et utvalg konkrete anbefalinger som vi tror kan være nyttige i det videre arbeidet med prosjekter på Intercitystrekningene. Anbefalingene er presentert på stikkordsform, for hurtig å gi leseren en oversikt. Drøftingen som leder frem til anbefalingene finnes i hovedrapporten.

Basert på kvalitetssikringsarbeidet kan vi anbefale:

- Dobbeltspor mellom Drammen og Kobbervikdalen
- Follobanen, i første rekke motivert av kapasitet/punktlighetsnytte
- Tiltak mellom Brumunddal og Moelv, motivert av kapasitet/punktlighetsnytte

Vi mener at det bør vises varsomhet i forhold til:

- Legge vekt på positive klimavirkninger i vurdering av investeringer i Ytre IC
- Legge vekt på økonomiske ringvirkninger i vurdering av investeringer i Ytre IC
- Investeringer i Ytre IC før utbedring av kapasiteten i Oslostunnelen

Vi kan ikke anbefale:

- Intensivering av Intercityutbyggingen i form av investeringer i Ytre IC
- Dimensjonering for 250 km/t
- Den foreslåtte tidsrammen for full utbygging

VEDLEGG

- Vedlegg 1 Referansepersoner**
- Vedlegg 2 Intervju- og møteoversikt**
- Vedlegg 3 Transportmodellberegninger**
- Vedlegg 4 Om Intercitymodellen**
- Vedlegg 5 Usikkerhetsanalyse**
- Vedlegg 6 Kart som viser konseptene**
- Vedlegg 7 Kommentarer fra Jernbaneverket**
- Vedlegg 8 Referansedokumenter**

Vedlegg 1 Referansepersoner

Organisasjon	Navn	Kontaktinfo
Finansdepartementet	Peder A. Berg	peder-andreas.berg@fin.dep.no
Samferdselsdepartementet	Terje Falch	terje.falch@sd.dep.no
Dovre Group AS	Thorleif Sunde	thorleif.sunde@dovregroup.com

Vedlegg 2 Intervju- og møteoversikt

Nedenfor følger en oppsummering av de viktigste intervjuene som er gjennomført i følge med kvalitetssikringen. Møter med oppdragsgiverne er ikke tatt med.

Møtedato	Tema	Deltakere	Tilknytning
04.05.2012	Mandat, premisser og SØA	Anne Siri Haugen Elisabeth Nordli Gina Temte	JBV Prosjektledelse
15.05.2012	Mandat, Beslutningssituasjon	Anne Siri Haugen Anita Skauge	JBV Prosjektledelse
06.06.2012	Mandat, Beslutningssituasjon	Elisabeth Enger	JBV Konsernledelse
12.06.2012	Gjennomføringsstrategi/tid	Harald Nikolaisen	JBV Utbygging
14.06.2012	Workshop jernbanetraffikk	Nils Olsson m/flere	SINTEF
16.08.2012	Konseptutforming	Terje Grennes Elisabeth Nordli	JBV Prosjektledelse
16.08.2012	Transportanalyse og SØA	Tor Homleid Nic Heldal	Vista Analyse
23.08.2012	Kostnadsberegninger – Vestfold- og Dovrebanen	Kathrine Gjerde	Rambøll
24.08.2012	Kapasitetsberegninger	Christian Knittler Svein Skartsæterhagen	JBV
29.08.2012	Situasjon IC-strekningene, behov	Henning Myckland Tore Tomasgard Ulf Bakke	NSB Samarbeidsgruppe
29.08.2012	Situasjon, behov	Geir Isaksen Tom Ingulstad	NSB Konsernledelse
31.08.2012	Kostnadsberegninger - Østfoldbanen	Anders Rogn Svein Sørheim	Norconsult
13.09.2012	Follobanen, prosjektstatus	Anne Kathrine Kalager	JBV Follobanen
18.09.2012	Transportanalyse og SØA	Tor Homleid Nic Heldal	Vista Analyse

Vedlegg 3 Transportmodellberegninger

Dovre Group AS Transportøkonomisk institutt

Arbeidsdokument

Transportmodell- og nytteberegningene i KS1 for KVU Intercity triangelet

BAKGRUNN

Som en del av ekstern kvalitetssikring av Konseptvalgutredning (KVVU) for utbygging av Intercity (IC) triangelet er det gjennomført transportmodell- og nytteberegninger. Disse beregningene danner grunnlag for den samfunnsøkonomiske analysen i kvalitetssikringsarbeidet. Forutsetninger og resultatene for transportmodell- og nytteberegningene, samt tilpasning av modellverktøyet er dokumentert i foreliggende arbeidsdokumentet. Dette arbeidsdokumentet inngår som et av vedleggene til hovedrapporten for kvalitetssikringsarbeidet.

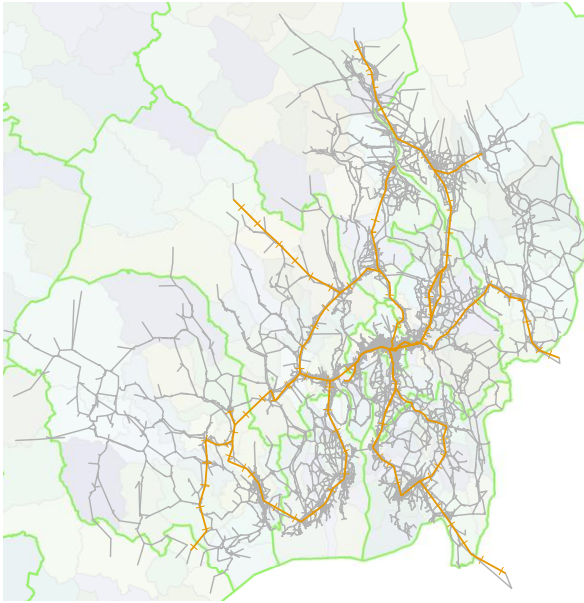
FORUTSETNINGER FOR MODELLBEREGNINGENE

Om modellverktøyet DOM IC

Delområdemodellen DOM IC er benyttet som beregningsverktøy for transportmodell- og nytteberegningene i dette kvalitetssikringsarbeidet. DOM IC bygger på NTPs Regionale transportmodellsystemet RTM. RTM systemet omfatter både modellering av reiseetterspørsel og rutevalg i et transportnettverk. DOM IC ble etablert i 2010 som en utvidelse av delområdemodell DOM Oslofjord. Etableringen av DOM Oslofjord og DOM IC er dokumentert i henholdsvis TØI rapport 1035/2009 Steinsland (2009) og TØI arbeidsdokument ØL2316/2011 Steinsland (2011). Modellversjonen som er benyttet i kvalitetssikringen er Regmod versjon 2.1.136. Denne versjonen er den siste tilgjengelige versjonen av RTM med etterspørselsmodellen TRAMOD som produserer turer på døgnnivå.

DOM IC består av 5566 soner og dekker hele Intercity triangelets utstrekning. Hver sone beskrives med informasjon om befolkning og arbeidsplasser, samt en rekke andre sosioøkonomiske egenskaper, som danner grunnlag for etterspørselsmodelleringen. DOM IC modellen modellerer fem reisehensikter, henholdsvis arbeidsreiser, tjenestereiser, innkjøpsreiser, besøksreiser og andre reiser. I tillegg inngår også skolereiser som er behandlet med noe forenklet metode. Tilbringerreiser til flyplasser, godstransport på vei og lange reiser inngår som faste matriser i modellen.

På tilbudssiden inneholder modellen et komplett transporttilbud for vei, buss, tog og båt innenfor modellområdets utstrekning. For tog betyr det at alle lokaltogene og alle fjerntogene er med i DOM IC modellen i tillegg til IC togene. RTM systemet produserer reiser opptil 100 km. Reiser som er over 100 km beregnes med den nasjonale persontransportmodellen NTM5b. Reiser som starter eller ender utenfor DOM IC blir koblet på ved DOM ICs modellgrense slik at sluttresultatene fra DOM IC inneholder både lange og korte reiser. Figur 0-1 viser transportnettverket som inngår i DOM IC modellen. Tognettverket er markert med oransjelinjer i figuren.



Figur 0-1: Transportnettverket som ligger i modellverktøyet DOM IC

En del av de sentrale reiserelasjoene i IC triangelet ligger på rundt og over 100 km. Endring i togtilbudet for relasjoner som overstiger 100 km kan påvirke reiseetterspørsel for lange reiser. Det er derfor behov for å beregne alle scenariene både i NTM5 og DOM IC for å få med alle relevante endringene i reisemønsteret.

Kollektivrutetilbudet i DOM IC beskrives med to sett rutebeskrivelser: Et datasett for rushperiode som gjenspeiler kollektivtilbudet mellom 07-09 og et datasett for lavtrafikkperiode som gjenspeiler kollektivtilbudet mellom 09-15. De ulike kollektivrutebeskrivelsene blir brukt i forbindelse med rutevalg for de ulike reisehensiktene. Det forutsettes at arbeidsreiser, tjenestereiser og skolereiser benytter seg av rushtidstilbudet ved nettutleggingen, mens øvrige reisehensikter og de lange reiser benytter seg av lavtrafikktilbudet ved nettutleggingen. Summen av resultatene fra de ulike nettutleggingene utgjør til sammen en total reiseetterspørsel på transportlenkene i løpet av et gjennomsnittlig årsdøgn.

En begrensning i alle RTM modeller i forhold til behovet i denne analysen er at etterspørselen for kollektivtransport blir beregnet samlet. Valg av transportformer innenfor kollektivtransport håndteres først gjennom nettutlegging for kollektivtransport. Det gjør at man ikke har mulighet til å studere endringer i reisemønsteret på sonenivå for tog isolert sett. Fra NTM5 beregnes derimot egne togmatiser på sonenivå, men det gjelder kun lange reiser over 100 km.

Som nevnt er DOM IC modellen en døgnmodell som ikke beregner transportetterspørsel fordelt på rush- og lavtrafikkperioder. Forut for en etterspørselsberegning inngår informasjon om transporttilbudet med ulike transportformer (LoS data). I DOM IC blir LoS data for bil beregnet som kapasitetsuavhengig, dvs. at den generaliserte reisekostnaden ved bruk av bil som inngår i etterspørselsberegningene ikke tar hensyn til evt. økt reisetid pga. framkommelighetsproblemer på vegnettet. Men når

reiseetterspørselen i neste omgang blir fordelt i nettverket benyttes kapasitetsavhengige nettutlegging. Det betyr at de beregnede rutevalgene tar hensyn til kapasitetsbeskranking på ulike aktuelle reiserutene og de opptredende trafikkvolumene på veglenkene etter endt beregning er resultatet av en likevektsituasjon. I en situasjon hvor kollektivtilbudet blir forbedret, vil det gi en vissoverføring fra bil til kollektiv fordi kollektivtilbudet blir bedre, slik at det vil gi noe færre bilturer på vegnettet. Det gir en viss framkommelighetsgevinst ved at tidskostnaden for bil reduseres noe, men siden effekter av framkommelighet ikke blir tilbakekoblet til etterspørselsberegningen, vil ikke denne virkningen av framkommelighet på vegnettet ha betydning for den opptredende etterspørsel etter bilreiser.

Med RTM systemets Regmod versjon 3 gis det mulighet til å beregne etterspørsel i rush- og lavtrafikkperioder. Men pga. DOM ICs store utstrekning ville hver beregning ha tatt uforholdsmessig lang tid. Det ville også gitt en rekke kalibreringsutfordringer som ikke er rom for å håndtere innenfor prosjektets tidsramme. På bakgrunn av dette er det valgt å beregne kun på døgnnivå.

Tilpasninger av DOM IC

Det er gjennomført enkelte endringer i funksjonalitet i forhold til standardoppsettet i RTM systemet for å sikre at det regionale persontransportmodellsystemet fungerer tilfredsstillende i forhold til modellområdet som analyseres og tiltakene som skal beregnes.

Nettutlegging for bil

Standard oppsett for nettutlegging bil er å nettutlegge bilturer kapasitetsavhengig ved bruk av en Frank-Wolfe-algoritme. Dette er en iterativ likevektsalgoritme som omfordeler rutevalget mellom hver iterasjon basert på den optimale omfordelingsfaktoren λ . Omfordelingsfaktoren beregnes i hver iterasjon og dette sørger for raskest mulig konvergens mot Wardrops likevektsløsning.

Det er imidlertid visse svakheter i hvordan denne algoritmen er satt opp i Regmod 2.1.136 som gjør at omfordelingsfaktoren ikke beregnes optimalt. Mange av reisehensiktene nettfordeler med ulike vektning av de generaliserte reisekostnadskomponentene. Dette medfører at algoritmen ikke sikrer entydig likevektsløsning, samtidig som man ved å nettfordeler turer for hver reisehensikt separat får et ytelsesproblem fordi beregningstiden er proporsjonal med antall reisehensikter. For å oppnå tilfredsstillende likevektsløsning må man kjøre svært mange iterasjoner, og fordi hver iterasjon altså er tidkrevende, vil man få ekstreme kjøretider ved å beholde dette oppsettet.

Det er derfor besluttet å nettfordeler alle turene samlet med felles vekter for generalisert reisekostnad. Det kjøres 60 nettutleggingsiterasjoner.

Produksjon av LOS-data for trafikantnytte bil

Standard oppsett for produksjon av LOS-data for bil gjøres ved å nettutlegge bilturene, og beregne tidsbruk på alle lenkene i nettverket ved likevekt. Ved nytteberegning benyttes imidlertid tidsverdier og andre vektorer for generaliserte reisekostnadskomponenter i tråd med enhetsverdiene fra Håndbok 140. Disse vil avvike fra enhetsverdiene i nettutleggingen. Dersom det finnes to benyttede rutevalg for en gitt reiserelasjon ved likevekt, vil disse ha tilnærmet samme generaliserte reisekostnad når systemet nærmer seg teoretisk brukerlikevekt. Når man produserer LOS-data ved brukerlikevekt til bruk i trafikantnytteberegningene vil det være tilfeldig hvilket av disse to benyttede rutevalgene som danner grunnlag for LOS-dataene. Fordi man i trafikantnytteberegningene for eksempel opererer med forskjellige tidsverdier for arbeidsreiser og tjenestereiser, vil nytten dermed avhenge av hvilket rutevalg som ligger til grunn for LOS-dataproduksjonen. Det er derfor implementert en rutine for å ta ut LOS-data for det kombinerte, vektete rutevalget slik at falske nytteeffekter fra tilfeldige variasjoner i størst mulig grad elimineres.

Rutevalg for kollektiv

Standard oppsett for beregning av rutevalg for kollektivtransport inneholder en del svakheter som innebærer at det regionale persontransportmodellsystemet ikke nødvendigvis gjengir det rutevalget som gir lavest generalisert reisekostnad basert på de enhetsverdiene som ligger til grunn i algoritmen. Dette skyldes dels svakheter i modellverktøyet Cube Voyager og dels de valgene som er gjort når dette er implementert i RTM.

Kollektive rutevalg beregnes i to faser i Cube Voyager. Først berignes settet av attraktive ruter, og dernest gjøres rutevalget basert på dette settet. Takst tas eksempelvis ikke med i første fase. Settet av attraktive ruter defineres blant annet som alle ruter med generalisert reisekostnad innenfor et intervall definert av en spredningsparameter og ruten med lavest generalisert reisekostnad. På dette stadiet behandles rutene som såkalte "bundles". En "bundle" inneholder alle ruter som starter og stopper på samme holdeplass. En slik rutebundle får kombinert ventetid basert på den samlede frekvens for alle rutene i bundlen, og tidsbruk hentet fra raskeste rute. Dersom raskeste rute har lav frekvens, vil bundlen gi et urealistisk godt kombinert rutetilbud, og kunne fortrenge gode alternativer fra valgsettet. Taksten tas som nevnt ikke hensyn til i denne fasen, og dermed kan ruter med høy takst eliminere ruter fra valgsettet som burde vært inkludert dersom alle generaliserte reisekostnader hadde vært tatt hensyn til. Slike faktorer kan gi seg utslag i "falske" nytteeffekter, og for å eliminere bidraget fra falske nytteeffekter gjennomføres det kollektive rutevalget med bruk av to separate algoritmer av litt ulik karakter. LOS-data hentes for hver reiserelasjon fra algoritmen som gir lavest generalisert reisekostnad. Dette er i tråd med hvordan NTM5 i Cube Voyager håndterer kollektive rutevalg.

I tillegg lages det langt flere og lengre tilbringerlenker enn i standardoppsettet for å sikre at flest mulig reiserelasjoner får tilgang til kollektivsystemet. Reiserelasjoner som pga. begrensninger i tilbringerlenkene ikke har tilgang til kollektivt transportmiddel vil ved bruk av trapesmetoden for trafikantnytte få urealistisk stor nytte dersom tiltak medfører at flere soner får kollektivtilbud. For slike relasjoner uten tilbud til basisscenario vil LOS-data være beregnet ut fra tiden det tar å gå i 5 km/t mellom sonene. Dersom avstanden mellom sonene er stor, vil kostnaden i basisalternativet bli svært høy, og det er naturlig å anta at det finnes kombinasjoner av lengre tilbringerlenker og kollektivruter som ville sikret et rutevalg med lavere kostnad. Dette bør legges til grunn i nytteberegningene for å hindre at tilbudet får urealistisk stor nyttegevinst.

Kalibrering av togreiser i NTM5

Validering av togtrafikken fra NTM5 mot data fra IC modellen og korridorundersøkelsen dokumentert i Denstadli, Gjerdåker (2011), viser at bidraget fra lange togreiser til Dom Intercity underestimeres kraftig for reiserelasjoner i IC-trianglet.

For å rette opp i dette er NTM5 kalibrert for å treffe med statistikken for de strekningene som er interessante for vårt formål. Kalibreringen er gjennomført i tråd med Tom Hamres veileder, og det er arbeidsrelaterte togreiser som er blåst opp for å sikre bedre treff mellom modell og datagrunnlag. Korridorundersøkelsen viser videre at NTM5 til en viss grad produserer for mange togruter for hovedkorridorene Trondheim-Oslo og Bergen-Oslo. Når man kalibrerer opp NTM5 øker man også togtrafikken for reiserelasjoner som i utgangspunktet hadde for mange togreiser. Dette er løst ved å justere filen som definerer hvilke relasjoner det skal produseres turer for. NTM5 skal utelukkende produsere lange turer over 100 km, og reiserelasjoner med reiseavstand under 100 km defineres bort ved at matrisefilen *cardistx* inneholder nuller for relasjoner utenfor det ønskede avstandsintervallet. Denne filen er endret noe for å sikre at NTM5 produserer togtrafikk som tilfredsstillere våre krav til treffsikkerhet. Enkelte reiserelasjoner i underkant av 100 km er åpnet opp for turproduksjon i NTM5. Dette gir i prinsippet dobbelproduksjon fordi slike turer skal produseres i RTM, men vurderingene våre er at vi trenger turer fra begge modeller for å sikre turproduksjon i tråd med statistikken for visse korridorer. I tillegg er enkelte reiserelasjoner over 100 km fjernet fra turproduksjonen. Dette gjelder enkelte sonerelasjoner mellom Oslo og Bergen, Trondheim og Grenland. For relasjonene Oslo-Bergen og Oslo-Trondheim produserer NTM5 for få flyturer og for mange bil- og togturer i følge data fra korridorundersøkelsen. Tilpasningene vil medføre at modellen treffer bedre for tog og bil, men dårligere for fly. Fly er imidlertid ikke en transportform som vurderes i denne analysen, og modellens resultater for denne transportformen er dermed ikke relevant.

VALIDERING AV DOM IC

Rammetall for DOM IC

DOM IC modellen er en utvidelse av DOM Oslofjord modellen hvor flere kommuner ble inkludert. Det er derfor rimelig forvente at DOM IC produserer sammenlignbare rammetall i forhold til DOM Oslofjord. I forbindelse med etablering av DOM Oslofjordmodellen ble den rammetallskalibrert og kvalitetssikret mot rammetall fra RVU2005. Dette arbeidet er dokumentert i Steinsland (2009). Basert på rammetallsgrunnlaget og rammetallene for DOM Oslofjord fra dokumentasjonen for DOM Oslofjord er det gjort en sammenligning mot rammetallene fra basis situasjonen i DOM IC. I og med at DOM IC dekker et større geografisk område enn DOM Oslofjord, er det behov for å nedjustere rammetallene fra DOM IC slik at de kan sammenlignes med rammetallene og rammetallsgrunnlaget som er funnet i Steinsland (2009). Forholdstallet mellom den totale befolkningsmengden i DOM Oslofjord og den totale befolkningsmengden i DOM IC er 0,885. Dette forholdstallet brukes for å nedjustere rammetallene fra DOM IC. Tabell 0-1 viser kalibreringsgrunnlaget for 2006 hentet fra Steinsland (2009), Tabell 0-2 viser rammetallene fra DOM IC og Tabell 0-3 viser differansen mellom kalibreringsgrunnlaget og nedjusterte rammetallene.

Tabell 0-1: Kalibreringsgrunnlag for DOM Oslofjord fra 2006, antall reiser pr. årsdøgn

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gang	Sum
Arbeid	488 140	35 320	131 660	31 860	89 040	
Tjeneste	193 100	14 990	37 590	5 590	31 320	
Innkj/service	497 140	96 710	64 520	26 570	232 590	
Besøk	138 180	47 550	23 360	10 810	59 220	
Annet	523 870	92 470	63 310	28 890	179 560	
Sum tilreiser	1 840 430	287 040	320 440	103 720	591 730	3 143 360
Hjemreiser	1 124 130	201 440	204 710	76 820	398 930	2 006 030

Tabell 0-2: Rammetall fra DOM IC 2010 situasjon nedjustert med 0,885, antall reiser pr. årsdøgn

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gang	Sum
Arbeid	518 752	38 818	132 017	34 351	95 791	
Tjeneste	205 043	15 848	36 749	5 071	34 564	
Innkj/service	564 818	106 080	63 524	27 777	243 572	
Besøk	150 437	48 080	22 713	11 755	63 541	
Annet	578 208	92 053	57 865	28 867	180 851	
Sum tilreiser	2 017 257	300 879	312 869	107 821	618 320	3 357 146
Hjemreiser	1 412 976	216 641	215 656	74 278	442 011	2 361 561

Tabell 0-3: Forholdstall mellom rammetallsgrunnlaget og rammetall fra DOM IC

	Bilførere	Bilpassasjerer	Kollektiv	Sykkel	Gang	Sum
Arbeid	1,063	1,099	1,003	1,078	1,076	
Tjeneste	1,062	1,057	0,978	0,907	1,104	
Innkj/service	1,136	1,097	0,985	1,045	1,047	
Besøk	1,089	1,011	0,972	1,087	1,073	
Annet	1,104	0,995	0,914	0,999	1,007	
Sum tilreiser	1,096	1,048	0,976	1,040	1,045	1,068
Hjemreiser	1,257	1,075	1,053	0,967	1,108	1,177

Tabell 0-3 viser at summen av rammetallene fra DOM IC ligger litt høyere enn summen for kalibreringsgrunnlaget. Det er for så vidt rimelig å forvente fordi kalibreringsgrunnlaget er fra 2006, mens DOM IC er beregnet med befolkningsdata fra 2010. I følge uttak fra statistikkbanken til SSB er befolkningsveksten for de fylkene som inngår i DOM IC og DOM Oslofjord på om lag 6 % fra 2006 til 2010. Sum tilreiser til DOM IC er 6,8 % høyere enn sum tilreiser i kalibreringsgrunnlaget. Det tyder på at økningen i rammetallene for DOM IC i stor grad kan tilskrives i befolkningsvekst fra 2006-2010. Ser man på enkeltkomponenter med hensyn til reisemiddel og reisehensikt finner man noe større forskjeller, men det er innenfor hva som er akseptabelt. DOM IC produserer generelt flere hjemreiser enn det man finner i kalibreringsgrunnlaget. Det er en forventet observasjon som gjelder for alle RTM modeller fordi etterspørselsmodellen Tramod kun modellerer rundturer med opptil to destinasjoner og alle rundturene avsluttes med en hjemreise, mens i virkeligheten kan en turkjede inneholde flere enn to destinasjoner.

Validering av biltrafikk mot utvalgte tellinger

Beregning av basis situasjon 2010 er sjekket mot utvalgte tellinger på hovedvegnettet. Det er imidlertid vanskelig å få til gode lukkede snitt over hele modellområdets utstrekning, men PROSAM (Samarbeid for bedre trafikkprognoser i Oslo-området) utarbeider by- og fylkesgrensetellinger jevnlig. I Tabell 0-4 presenteres en sammenligning av beregnet biltrafikk fra DOM IC mot Oslo- og Akershusgrensetelling hentet fra PROSAM (2011-1), aggregert på tellesnittene. De fleste tellingene er ÅDT verdier fra 2010, men enkelte av dem er fra 2006.

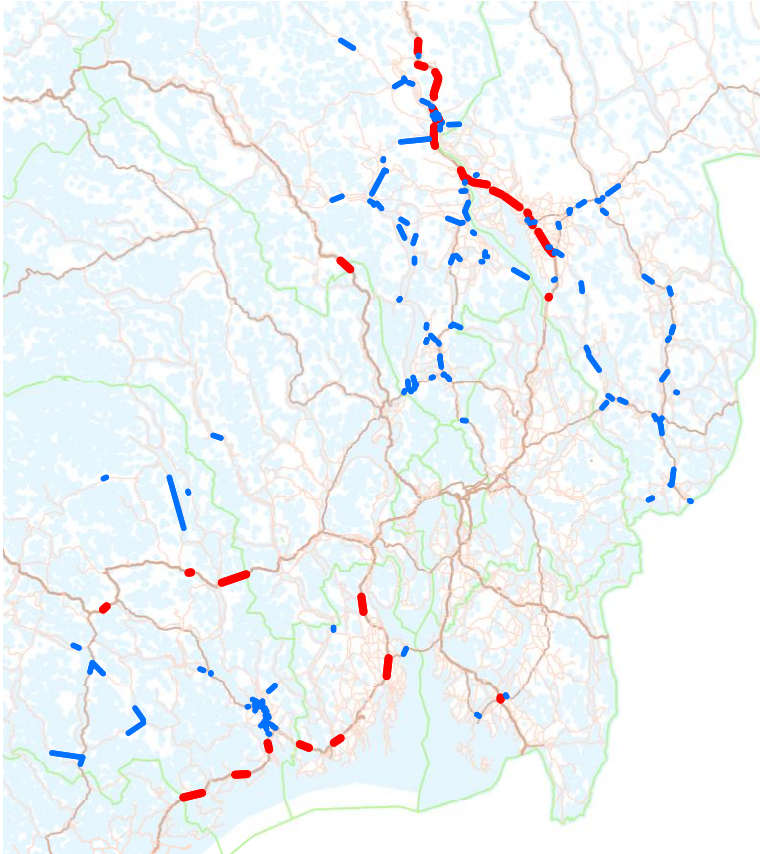
Tabell 0-4: Sammenligning av beregnet biltrafikk fra DOM IC og Oslo- og Akershusgrensetelling fra PROSAM 2010, antall kjøretøy pr. år/døgn.

Tellesnitt	Sum av tellinger	Sum av Total bilfører DOM IC
Akershus nord	24 408	33 017
Akershus nordøst	13 268	8 603
Akershus sør	43 968	38 187
Akershus vest	78 746	76 548
Oslogrense nord	174 168	215 168
Oslogrense sør	75 420	93 079
Oslogrense vest	143 082	156 007
Total Akershusgrense	160 390	156 355
Total Oslogrense	392 670	464 254
Totalt Oslo+Akershus	646 558	620 609

For Akershus fylkesgrense sett under ett ligger DOM IC modellen 3 % under summen av ÅDT over alle tellepunktene som inngår i fylkegrensesnittet. For Oslogrensetellesnittet ligger DOM IC 18 % over tellingene. Ved bygrense nord- og sør ligger DOM IC henholdsvis 24 % og 23 % over tellingene, mens Bygrense vest ligger ca 9 % over tellingene. En tilsvarende sammenligning av DOM IC og Oslogrensetellingene fra 2006 ble også gjennomført i forbindelse med modelletableringen i 2011, dokumentert i Steinsland (2011). Resultatet fra den gangen viste et bedre samsvar mellom DOM IC og tellingene. En mulig forklaring på at man finner et større avvik ved sammenligning av trafikktall fra 2010 kan være at i følge PROSAM rapport nr 191 er det observert en reduksjon på 4 % i antall bilpasseringer over Oslogrense fra 2008-2010, samtidig som oversikten fra SSB viser at befolkningen i Oslo har økt med om lag 9 % fra 2006-2010. Ved beregning av 2010 situasjonen vil en generell økning i befolkning føre til økning av den totale turproduksjonen. Med mindre transporttilbudet er vesentlig endret siden 2006 vil modellen også gi en økning i antall bilturer. Kombinasjon av nedgang i registrert trafikk og generell befolkningsvekst resulterer i et større avvik mellom beregnet biltrafikk og tellingene enn det man normalt kan forvente. Oversikt over sammenligning mellom beregnet trafikk og tellinger på enkelte tellepunkter er referert i vedlegg 1.

For området utenfor Oslo og Akershus er det gjort en sammenligning av beregnet biltrafikk og en rekke tellinger, hovedsakelig på Europaveger. De utgjør ikke lukkede tellesnitt, men en sammenligning mellom summen av telt og beregnet trafikk fra mange punkter i modellområdet kan gi en indikasjon på om nivået for den totale bilturproduksjonen er rimelig. Tellingene som er benyttet i sammenligningen stammer fra perioden 2006-2010. I oversiktskartet i Figur 0-2 er veglenkene som inngår i sammenligningen angitt. Tellesnittene på Europaveier er markert med rødt og riksveger med blått. Til sammen er det 33 tellinger fra Europaveger og 140 tellinger fra riksveger som inngår i sammenligningen. Østfold er noe underrepresentert i denne sammenligningen. I sum ligger beregnet biltrafikk ca. 1 % over registrerte trafikk på Europaveger. Det anses som veldig tilfredsstillende. Det er også gjort en sammenligning mellom en rekke tellepunkter på riksveger og beregnet biltrafikk. Her ligger også beregnet biltrafikk ca 1 % over registreringene, men avviket på enkelte tellepunkter er

noe større enn hva man finner på Europaveger. At DOM IC modellen treffer generelt bedre på Europaveger betyr at modellen er i stand til å gjenskape de største trafikkstrømmene i modellområdet. Det er også disse store trafikkstrømmene som er mest interessante i et IC trafikk perspektiv. Sammenligning mellom registrert og beregnet biltrafikk på enkeltpunkter er referert i vedlegg 2.



Figur 0-2 Tellesnittene på vegnettet som inngår i valideringen. Europaveger er markert med rødt og riksvegene er markert med blått

Sammenligning av togtrafikk på utvalgte snitt mot tellinger

Det finnes lite offentlig tilgjengelig snittellinger for togtrafikk som kan brukes til sammenligning, men i regi av PROSAM gjennomføres det bygrensetellinger annet hvert år en dag i oktobermåned. Den siste er fra 2010 og er dokumentert i PROSAM rapport nr 193, Bygrensetellinger 2010, PROSAM (2011-2). Togregistreringer fra denne rapporten er brukt til å sammenligne beregnet togtrafikk fra 2010 situasjonen for DOM IC modellen. I tillegg er det gjort en sammenligning av togtrafikken over Akershus fylkesgrense. Disse togregistreringene er hentet fra dokumentasjonen av etablering av DOM IC modellen, Steinsland (2011). Togtellingene er fra 2006. I og med at snittellingene er basert på et virkedøgns observasjon, er de beheftet med en del usikkerheter og de er nok mest egnet for å gi pekepinn på trafikknivået samlet sett, framfor detaljerte sammenligninger på konkrete delstrekninger. Sammenligning av de nevnte snittellingene for tog er presentert i Tabell 0-5.

Tabell 0-5: Sammenligning av beregnet togtrafikk fra DOM IC 2010 og togtellinger ved Oslo- og Akershusgrense, antall togreiser pr døgn. Tellingene for Oslosnittet er fra 2010, mens tellingene for Akershussnittet er fra 2006.

Delstrekning	Tellesnitt	Telling virkedøgn	DOM IC årsdøgn	DOM IC omregnet til virkedøgn
Årnes-Skarnes	Akershus	946	704	782
Eidsvoll-Hamar	Akershus	4 293	5 737	6 374
Hakadal-Harestua	Akershus	1 897	2 438	2 709
Heggedal-Røyken	Akershus	2 643	1 130	1 256
Asker-Lier	Akershus	16 036	18 730	20 811
Drammensbanen	Oslo	30 605	29 918	33 242
Gjøvikbanen	Oslo	3 666	3 737	4 152
Østfoldbanen	Oslo	25 205	21 425	23 806
Romeriksporten+Hovedbanen	Oslo	43 698	41 700	46 333
Totalt fylkesgrense Akershus		24 869	28 034	31 149
Totalt bygrense Oslo		60 422	55 784	61 982
Totalt		85 291	83 819	93 132

Siden tellingene gjengir virkedøgntrafikk (YDT), mens DOM IC rapporterer på årsdøgntrafikk (ÅDT), er det nødvendig å regne om DOM ICs resultater fra årsdøgntrafikk til virkedøgntrafikk for å gjøre tallene mest mulig sammenlignbare. Et forholdstall mellom ÅDT/YDT på 0,9 er benyttet i omregningen, og det er den samme faktoren som DOM IC bruker ved omregninger mellom YDT og ÅDT.

Samlet sett for Oslobygrensesnittet treffer DOM IC bra på dette snittet, men for Akershussnittet ligger DOM IC noe for høyt. Det er verdt å merke seg ved at tellinger for Akershussnittet er fra 2006, mens DOM IC tallene er for 2010 situasjonen så det er rimelig at DOM IC ligger høyere enn tellingene ved dette snittet.

Sammenligning av utvalgte snitt mot 2008 situasjonen i IC modellen

Deler av datagrunnlaget som inngår i IC modellen er gjort tilgjengelig for kvalitetssikringsarbeidet. Basert på tallgrunnlaget for 2008 situasjonen i IC modellen er det gjort en sammenligning mot DOM IC på utvalgte delstrekninger. IC modellen er en beregningsmodell hvor datagrunnlaget og resultatene rapporteres i form av fra-stasjon-til-stasjons matrise. IC modellen tar kun for seg reiserelasjoner som er innenfor IC triangelet, mens DOM IC beregner all togtrafikk, også de lange reiser som kommer utenfor modellområdet og andre lokaltog som trafikkeres på strekningen. Det er visse utfordringer i å sammenligne tallene fra disse to modellene. Dette gjelder først og fremst på Dovrebanen. Det gjøres oppmerksom på at tallene for DOM IC er tatt ut i etterkant av NTM5 kalibreringen som er omtalt tidligere.

Tabell 0-6 viser tall fra DOM IC og IC-modellen. Tall NSB har publisert på www.nsb.no for de tre strekningen i 2011 indikerer ca 3850 passasjerer ved Moss på Regiontog Halden Oslo, 3500 ved Hamar på Regiontog Lillehammer - Oslo og 4500 på Regiontog Skien – Oslo ved Drammen. Noe av forskjellene mellom modellenes tall henger sammen med at DOM IC modellen modellerer for et større område enn hva IC modellen gjør. For Dovrebanen spesielt inkluderer trafikk tall fra DOM IC også lange togreiser som har start-/endepunkt nord for DOM IC, og fra Hamar er det også innslag av reiser fra/til Rørosbanen. Det har også vært en viss trafikkvekst fra 2008 til 2010. Det er derfor forventet at DOM IC skal ligge noe høyere enn det man finner i IC modellen. Generelt er det usikkerhet knyttet til de togvolumene som man finner på strekningsnivå i modellene og det er som vi har sett også begrenset tilgang på relevant trafikk tellinger. Togvolumet er resultat av en kollektivnettutlegging i DOM IC hvor resultatet er avhengig av det totale rutetilbudet og tilkobling av sonetilknøyninger.

Tabell 0-6: Sammenligning av beregnet togtrafikk fra DOM IC 2010 og 2008 situasjon fra IC modellen på utvalgte snitt, antall togreiser pr årsdøgn.

Delstrekning	IC-modellen 2008	DOM_IC 2010
Moss-Rygge	3368	4408
Fredrikstad-Sarpsborg	1321	2276
Sarpsborg-Halden	685	1186
Eidsvoll-Tangen	4066	5737
Hamar-Brummunddal	1675	3959
Moelv-Lillehammer	1353	3233
Drammen-Sande	5197	6910
Tønsberg-Stokke	2889	4822
Sandefjord-Larvik	1629	2991
Porsgrunn-Skien	250	694

NYTTEBEREGNINGER

Beregning av samfunnsøkonomisk nytte er basert på resultater av de trafikale virkningene som transportmodellene gir. TØI har utviklet en egen nytteberegningsmodul som er tilpasset til å ta imot beregningsresultatene fra RTM modellene for videre nytteberegning. Nyttberegningene i denne kvalitetssikringen er utført med denne modulen. Nyttberegningsmodulen er utviklet av Christian Steinsland ved TØI. Metodikken, formler og enhetskostnader av Harald Minken og er dokumentert i TØI arbeidsdokument ØL/2156/2009, Minken (2009). De mest sentrale, modellrelaterte formler og parametervalg er gjengitt i dette kapitlet. Beskrivelsen i følgende kapitlet er hentet fra TØI arbeidsdokument som Christian Steinsland har skrevet i forbindelse med transportmodellberegninger for KS1 for regionpakke Bergen, Steinsland (2012).

Mens trafikkberegningene i modellen er gjort med parametervalg og enhetspriser hentet fra RTM, og til en viss grad er valgt ut fra kalibreringshensyn, gjøres nytteberegningene med enhetspriser hentet fra samfunnsøkonomiske veiledere som angitt i dette kapittel.

Nyttberegningsmodulen består av en modul for kollektivkostnader og en modul for trafikantnytte. Årlig netto nytte i år n er definert som:

$$V^n = B^n + P^n - (1+S)F^n + E^n,$$

der B er konsumentoverskudd, P er operatørnytt, F er det offentlige finansieringsbehov og E er øvrig samfunnsnytte. Skattekostnaden S er 20 %.

Operatørnytt inneholder inntekter og driftskostnader for bom- og kollektivselskaper. Her antar vi at overskudd fra bomselskapene tilfaller det offentlige, og driftsunderskudd for kollektivselskapene dekkes av det offentlige gjennom subsidier. Dermed settes P lik null, og operatørnytt behandles under det offentlige finansieringsbehov.

Investeringskostnader, infrastrukturkostnader og lignende holdes utenfor disse modellberegningene og legges til senere.

Transportmodellen benytter 2001-priser. Trafikkberegningene forutsetter dermed kroneverdi anno 2001 for sine inndata og parametervalg. Når man gjør modellberegninger må man sørge for at det er konsistens mellom kroneverdi for trafikkberegninger og kroneverdi for nytteberegninger.

Trafikantnytte

Trafikantnytt er definert ut fra formelen under, der x er antall turer og g er kostnader. Denne formelen for å beregne brukernytte kalles trapesformelen. Notasjonen er slik at 0 symboliserer sammenligningsalternativet, mens 1 symboliserer tiltaksalternativet.

$$\begin{aligned} B &= \frac{1}{2} \sum_{w \in W} (g_w^0 - g_w^1)(x_w^0 + x_w^1) \\ &= \sum_{w \in W} (g_w^0 - g_w^1)x_w^0 + \frac{1}{2} \sum_{w \in W} (g_w^0 - g_w^1)(x_w^1 - x_w^0) \\ &= \frac{1}{2} \sum_{w \in W} (g_w^0 + g_w^1)(x_w^1 - x_w^0) + \sum_{w \in W} (g_w^0 x_w^0 - g_w^1 x_w^1) \end{aligned}$$

Første linje representerer trapesformelen på normal form. Andre linje skiller mellom henholdsvis nytte for eksisterende trafikanter og nytten av nyskapt og overført trafikk. Eksisterende trafikanter er trafikanter som ikke endrer atferd som følge av tiltaket, mens den nyskapte og overførte trafikken er de som endrer atferd på grunn av tiltaket.

I den tredje linja er trapesformelen skrevet på en form som egner seg som utgangspunkt for korrigeringer for reelle kostnader som trafikantene likevel ikke har tatt hensyn til i sine beslutninger. Den siste summen i tredje linje kan like gjerne summeres over modellens lenker som reiserelasjoner, og dette benytter vi oss av når vi beregner korreksjonsleddet for bilførernes ikke-opplevde kilometeravhengige kostnader.

Bilførernytte

For bilførere splittes turmatriser og kostnadsmatriser opp på åtte tidsperioder, og de generaliserte kostnadene deles igjen opp i et tidsledd, et distanseledd og et ledd for direkte utlegg.

I tillegg kommer et korreksjonsledd for avviket mellom modellens distanseavhengige enhetskostnader og verdien brukt i samfunnsøkonomiske analyser definert i Håndbok 140.

For tid benyttes enhetskostnaden 90 kroner i timen i rushtiden og 77 kroner i timen i lavtrafikkperioden.

Tabell 0-7 viser privatøkonomiske kilometeravhengige kostnader ved bruk av personbil. Tallene er hentet fra Håndbok 140, og indeksregulert i forhold til konsumprisindeks der 1998 er 100, 2005 er 115,1 og 2010 er 128,8.

Tabell 0-7: Kilometerkostnader personbil

Kostnadskomponent	Privatøkonomisk kostnad for personbiler	
	Håndbok 140	Indeksregulert
	(2005-kroner)	(2010-kroner)
Drivstoff	0,69	0,77
Olje/dekk	0,15	0,17
Reparasjoner mv	0,70	0,78
Kapitalkostnad	0,54	0,60
Sum	2,08	2,33

Ved bruk av verdiene fra Håndbok 140 er det vanlig å anta skjønnsmessig at den opplevde kilometeravhengige kostnaden er 1,4. Det er denne delen av kostnaden som oppleves av bilfører, og som legges til grunn i konsumentoverskuddberegninger. I våre beregninger er denne verdien valgt, men indeksregulert til 1,57 for å omgjøres til 2010-kroner.

For å kompensere for at den reelle kilometeravhengige kostnaden ved bruk av personbil er høyere enn den opplevde, legges det til et korreksjonsledd som inneholder de ikke-opplevde kostnadene. Den samfunnsøkonomiske kilometerkostnaden er 2,08 kroner, mens den opplevde kostnaden er 1,4 kroner. Differansen er 0,68 kroner pr kilometer. Dette restleddet indeksreguleres til 2010-kroner og multipliseres med endring i trafikkarbeid.

Korreksjonen er dermed gitt som

$$C = 0.68 * \left(\sum_{w \in W} TA^1 - TA^0 \right) \quad , TA \text{ er trafikkarbeid.}$$

For direkte utlegg benyttes enhetskostnaden 0,65. Bakgrunnen for dette er at bomavgiftene som benyttes i modellen er enhetsstørrelse ved manuell betaling. Det antas at rabattordninger gjør at den reelle kostnaden for å passere bomringen er betydelig lavere enn for manuell passering. Gjennomsnittlig rabatt pr passering antas å være 35 %.

Bilpassasjernytte

Bilpassasjernytten beregnes på samme måte som for bilfører, men for bilpassasjer består generaliserte kostnader kun av tidsleddet. Enhetskostnaden for tid settes som for bilfører til 90 kroner pr time i rushtiden og 77 kroner pr time for lavtrafikkperioden.

Trafikantnytte for kollektiv

Kollektivnyttens beregnes også på samme måte som for bilfører, men splittes opp på de to tidsperiodene rushtid og lavtrafikk. Tabell 0-8 viser tidsverdier for generaliserte kollektivkostnader som blir brukt i nytteberegningen.

De generaliserte kostnadene består av billettpris, gangtid, ventetid og ombordtid. Billettprisen nedjusteres på tilsvarende vis som direkteutleggene for personbil med 35 % for å kompensere for at modellen bruker enkeltbillettsatser, mens utstrakt bruk av periodekort innebærer at den reelle billettkostnaden er vesentlig lavere for mange av de reisende.

Tabell 0-8: Tidsverdier for generaliserte kollektivkostnader.

Reisehensikt	Gangtid	Ventetid	Ombordtid
	(kr/time)	(kr/time)	(kr/time)
Rushtrafikk	108	90	60
Lavtrafikk	108	90	46

Operatørnytte

Operatørnyttan består av driftsinntekter og utgifter for kollektivselskaper og bomselskaper.

Kollektivtrafikk

Kostnader relatert til kollektivtrafikk beregnes ut fra enhetskostnader for de ulike transportformene hentet fra regional transportmodell. Disse enhetskostnadene er presentert i Tabell 0-9. Kostnadene er fra 2005, og blir indeksregulert til 2010-nivå i nytteberegningene.

Tabell 0-9: Enhetskostnader for kollektivdrift i 2005-kroner

MODE	TIDKOST (kr/time)	DISTKOST (kr/km)	DRIVSTOFF (liter/km)	ENERGI (kWh/km)	KLARKOST (kr/døgn)	KAPITALKOST (kr/døgn)
BUSS	272,45	2,67	0,36	0	250	701
TBANE	379	20	0	12,9	1800	10849
TRIKK	379	15	0	6,8	900	4521
TOG	841	15	0	13	2200	12433
BÅT	1508	64,1	9,6	0	0	6046

Tidskostnader og distansekostnader beregnes ut fra antall driftstimer og vognkilometer i døgnet. Dette utledes fra ruteinformasjon om rundturtid og frekvens.

Distansekostnadene i tredje kolonne er kilometeravhengige kostnader eksklusiv drivstoff- og energikostnader. Kolonne fire og fem inneholder enhetsverdier for drivstoff- og energiforbruk pr vognkilometer. Kostnadene forbundet med dette forbruket beregnes basert på antatt strømpris på 40 øre pr kWh og dieselpriis 10.35 kroner pr liter.

Klargjøringskostnader og kapitalkostnader beregnes ut fra behovet for materiell i rushtiden, og dette beregnes også fra rundturtid og frekvens.

Kollektivselskapenes inntekter finnes ved å multiplisere billettpriser mellom ulike soner som angitt i LOS-data og antall kollektivturer mellom tilsvarende soner angitt i turmatrisene. Inntektene nedjusteres med 35 % for å kompensere for rabatter tilknyttet periodekort.

Beregning av kollektivselskapenes driftsinntekter kan gjøres med rimelig bra presisjon såfremt man har gode anslag for billettpriser og troverdige resultater for antall reisende. Beregning av kollektivselskapenes kostnader er mer krevende. Kollektivrutebeskrivelsene som benyttes i transportmodeller skal sammen med enhetskostnadene i tabell 0-8 kunne brukes til å beregne kollektivselskapenes driftsutgifter, men beregningene gir ikke troverdige tall for driftsutgiftene.

Legges trafikk tall, rutebeskrivelser og enhetskostnadene til grunn, vil kollektivselskapenes driftsinntekter overstige driftsutgiftene betydelig, mens årsrapportene til kollektivselskaper som Stor-Oslo Lokaltrafikk og Oslo Sporveier derimot viser at driftsinntektene utgjør kun 60-70 % av driftskostnadene når tilskudd holdes utenfor. Dette viser at kollektivrutebeskrivelsene i transportmodellene ikke er gode nok til å gi anstendige overslag på kollektivselskapenes kostnader.

En viktig årsak til dette er at disse transportmodellene ikke tar høyde for eventuelle kapasitetsbegrensninger om bord i kollektive transportmidler og kollektivselskapenes behov for å sette inn flere vogner for å betjene de reisende.

Denne svakheten gjør seg også gjeldende ved modellering av samfunnsøkonomisk nytte av å endre billettsatser for kollektivtrafikken. Så lenge rutetilbudet for kollektivtrafikken er uendret, endres ikke driftskostnadene i modellen. Det tas i utgangspunktet ikke hensyn til at økt etterspørsel vil medføre økte kostnader som følge av behov for flere vogner.

I disse beregningene er dette forsøkt korrigert ved å ta utgangspunkt i basisscenarioets driftskostnader når man beregner kostnadsendringer ved tiltak. Man antar at kostnadene endres som funksjon av endret etterspørsel.

Driftskostnadene fordeles mellom rushtrafikkperioden og lavtrafikkperioden etter andel kollektivkostnader beregnet i modellen i de to periodene.

Det antas videre at driftskostnadene består av en fast del og en etterspørselsavhengig del. For lavtrafikkperioden antas den faste delen å utgjøre 2/3 av totale kostnader. For rushtrafikkperioden antas den faste delen å utgjøre 1/3 av totale kostnader. Det er naturlig å anta at driftskostnadene i lavtrafikkperioden i stor grad går med på å opprettholde et rutetilbud som kan absorbere etterspørselsøkning uten store kostnadsøkninger, mens etterspørselsøkning i rushtrafikkperioden i større grad vil kreve ekstra utgifter til materiell og personell. Videre er det naturlig å anta at den relative økningen av etterspørselsavhengige kostnader vil være lavere i lavtrafikkperioden enn i rushtidsperioden, og at den relative økningen av etterspørselsavhengige kostnader vil være lavere enn relativ økning i etterspørsel.

Følgende kostnadsfunksjon for drift av kollektivselskaper er benyttet i beregningene gjort i KS1 Bergen:

$$K^1 = K_{lav}^0 * \left[\frac{2}{3} + \left(\frac{1}{3} * \left(\frac{X_{lav}^1}{X_{lav}^0} \right)^{0.75} \right) \right] + K_{rush}^0 * \left[\frac{1}{3} + \left(\frac{2}{3} * \left(\frac{X_{rush}^1}{X_{rush}^0} \right)^{0.85} \right) \right], \text{ der}$$

K^1 er kollektivkostnader i tiltaksalternativet,

K_{lav}^0 og K_{rush}^0 er kollektivkostnader for henholdsvis lavtrafikk og rushtrafikk i basisalternativet,

x_{lav}^1 , x_{lav}^0 , x_{rush}^1 og x_{rush}^0 er antall kollektivturer i lavtrafikkperioden i tiltaksalternativ og basisalternativ og antall kollektivturer i rushtidsperioden i tiltaksalternativ og basisalternativ.

Bomstasjoner

Bomselskapenes inntekter finnes ved å multiplisere bomsatser mellom ulike soner som angitt i LOS-data for bilfører og antall bilførerturer mellom tilsvarende soner angitt i turmatrisene.

Det antas en gjennomsnittlig rabatt på 35 % pga rabattordninger. Videre antas det at hver passering koster 1 krone i saksbehandling.

Offentlig finansieringsbehov

Kollektivselskaper og bomselskaper antas å være det offentliges ansvar, og operatørnyttene håndteres derfor under offentlig finansieringsbehov. I tillegg består denne delen av proveny av drivstoffavgiftene.

Provenyet av drivstoffavgiftene beregnes ut fra følgende formel,

$$R = \frac{p_s - mp_0}{1 + m} \cdot \frac{d}{s},$$

der p er literpris på drivstoff oppdelt i en ressursdel, p_0 , og en skattedel, p_s , m er gjennomsnittsmoms på annet forbruk og satt til 20 %, d er trafikkarbeid og s er drivstoffeffektivitet i kilometer pr liter.

Tabell 0-10 inneholder informasjon brukt til å utlede drivstoffpris og -effektivitet.

Tabell 0-10: Karakteristikker for bensin- og dieslbiler

	Bensin	Diesel	År	Kilde
Andel trafikkarbeid (%)	78,40	21,60	2006	SSB
CO ₂ -utslipp (g/km)	177	137	2006	SSB
CO ₂ -utslipp pr kg drivstoff	3,13	3,17		SSB
Tetthet drivstoff (kg/l)	0,74	0,84		
Pris (kr/l)	11,68	10,35	2007	NP
Pris skattedel (kr/l)	7,31	5,63	2007	NP
Pris ressursdel (kr/l)	4,37	4,72	2007	NP

Tallene for gjennomsnittlig CO₂-utslipp fra bensin- og dieslbiler er benyttet til å beregne drivstofforbruk fordi det antas at dette er de mest oppdaterte uttrykkene for forbruk. Fordelt på andeler trafikkarbeid fra diesel- og bensinbiler får man $p_0=4.44$, $p_s=6.95$ og $s=14.5$. Disse verdiene indeksreguleres fra 2007 til 2010 i nytteberegningene.

Nytte for samfunnet forøvrig

Øvrig samfunnsnytte består av sparte miljø- og ulykkeskostnader. Det antas at disse kostnadene er proporsjonale med trafikkarbeid.

Tabell 0-11 viser enhetskostnader for ulykker og miljø for de ulike transportformene og er hentet fra jernbaneverkets veileder JD 205.

Tabell 0-11: Enhetskostnader for miljø og ulykker, kroner pr. kjøretøykm

		JD205			Valgte kostnader	
		Storby	Tettbygd	Spredtbygd		
		2006-kroner			2010-kroner	
Personbil	Ulykker	0,26	0,26	0,26	0,26	0,28
	Lokal luft	0,07	0,03	0,01	0,05	0,05
	CO2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Støy	0,26	0,26	0	0,26	0,28
Tog	Ulykker	4,38	4,38	4,38	4,38	4,79
	Lokal luft	0	0	0	0	0
	CO2	0	0	0	0	0
	Støy	1,43	1,43	0	1,43	1,56
Buss	Ulykker	0,58	0,58	0,58	0,58	0,63
	Lokal luft	4,11	1,49	0,18	2,80	3,06
	CO2	0,17	0,17	0,17	0,17	0,19
	Støy	2,54	0,26	0	1,40	1,53

Når vi bestemmer hvilke enhetsverdiene for miljø- og ulykkeskostnader vi skal bruke i nytteberegningene, antar vi skjønnsmessig at modellen inneholder tilnærmet lik fordelig av trafikk i storby og tettbygd strøk.

BESKRIVELSE AV SCENARIENE

Tilbudskonseptene i denne analysen bygger på tilbudskonseptene Trinn 3A og Trinn 4 fra KVVU Intercity, VISTA ved Homleid m. fl. (2012-1). Tilbudskonseptet trinn 3A går ut på å konsentrere dobbeltsporutbyggingen i det indre triangelet, dvs. Fredrikstad, Hamar og Tønsberg, mens i trinn 4 forutsetter man full dobbeltsporutbygging på hele Intercity triangelet. Tiltakene på henholdsvis Østfoldbanen, Dovrebanen og Vestfoldbanen er analysert både strekningsvis og samlet. Det betyr at for hvert trinn er det i alt gjennomført fire beregninger. Ved å sammenligne resultatene for strekningsvise mot en samlet kjøring kan man undersøke om det eksisterer synergieffekter ved utbygging av samtlige strekninger samtidig. I tillegg er tilbudskonseptene også testet mot et alternativt arealbrukscenario hvor man forutsetter at 10 % av befolkningsveksten fram til 2025 i Oslo blir omfordelt til kommuner langs IC strekningene utenfor Oslo. Tabell 0-12 gir en oversikt over alle scenariene som ble kjørt i forbindelse med kvalitetssikringsarbeidet.

Tabell 0-12: Oversikt over scenariene i transportmodellberegningene

Scenario navn	Beskrivelse	Arealbruk	Togtilbud		
			Dovre	Vestfold	Østfold
Ref2025	Referanse 2025	Ref 2025	Referanse	Referanse	Referanse
Tr3_tot	Trinn 3 – Totalkjøring	Ref 2025	Trinn 3	Trinn 3	Trinn 3
Tr4_tot	Trinn 4 – Totalkjøring	Ref 2025	Trinn 4	Trinn 4	Trinn 4
Tr3_D	Trinn 3 – Dovre	Ref 2025	Trinn 3	Referanse	Referanse
Tr3_V	Trinn 3 – Vestfold	Ref 2025	Referanse	Trinn 3	Referanse
Tr3_O	Trinn 3 – Østfold	Ref 2025	Referanse	Referanse	Trinn 3
Tr4_D	Trinn 4 – Dovre	Ref 2025	Trinn 4	Referanse	Referanse
Tr4_V	Trinn 4 – Vestfold	Ref 2025	Referanse	Trinn 4	Referanse
Tr4_O	Trinn 4 – Østfold	Ref 2025	Referanse	Referanse	Trinn 4
Alt2025	Alternativ arealbruk med togtilbud tilsv. referanse	Alt. arealbruk 2025	Referanse	Referanse	Referanse
Alt2025_tr3_tot	Alternativ arealbruk med togtilbud tilsv. i trinn 3	Alt. arealbruk 2025	Trinn 3	Trinn 3	Trinn 3
Alt2025_tr4_tot	Alternativ arealbruk med togtilbud tilsv. i trinn 4	Alt. arealbruk 2025	Trinn 4	Trinn 4	Trinn 4

Disse tilbudskonseptene er sammenlignet mot en referansesituasjon 2025. For referanse og trinn 3A er det tatt utgangspunkt i tilbudskonseptene fra den opprinnelige transportanalysen i KVUen. For trinn 4 er tilbudskonseptene for Østfoldbanen og Dovrebanen basert på de supplerende beregningene, mens tilbudskonseptet for Vestfoldbanen er fra den opprinnelige transportanalysen.

Arealbruk

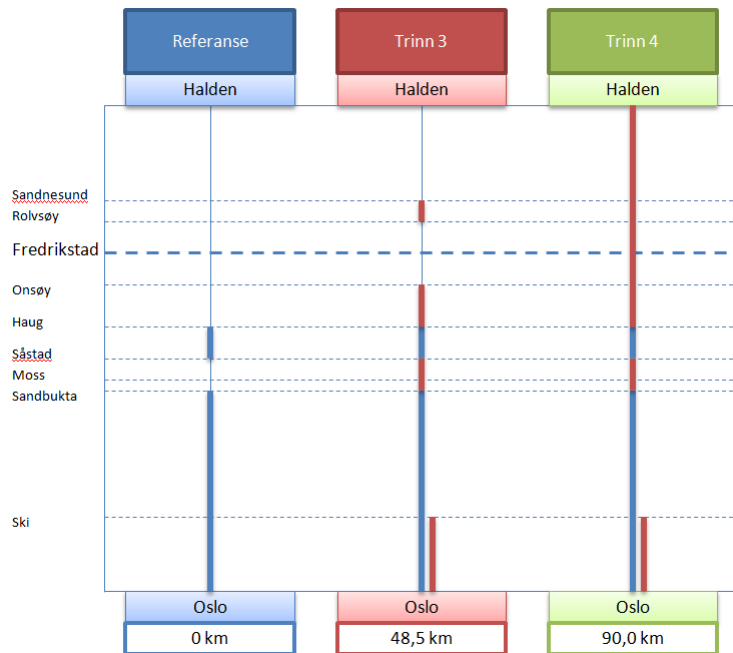
Foruten kjøring av basis scenariet 2010 til validering av DOM IC ble samtlige scenariene kjørt for prognoseår 2025. Befolkningsdata, arbeidsplassdata, sonedata og husholdningsstørrelser for 2025 er basert på offisielle datasett for bruk i RTM systemet som er tilrettelagt i regi av NTP transportanalyser. Befolkningsprognosene bygger på SSBs befolkningsprognose fra 2010, utviklingsbane MMMM.

Koding av kollektivtilbudet i DOM IC

Kvaliteten på togtilbudet uttrykkes i form av frekvens, reisetid og stoppmønster i DOM IC modellen. Hovedsakelig er det to utbyggingskonsepter som er analysert i kvalitetssikringsarbeidet i tillegg til referansealternativet. Trinn 3 forutsetter full utbygging av dobbeltspor i indre IC triangelet, dvs. Fredrikstad, Hamar og Tønsberg, mens trinn 4 forutsetter dobbeltspor på hele IC-nettet. I referanse 2025 er det lagt inn planlagte forbedringer på jernbanen som også vil gi reisetidsforbedringer i referanse 2025 sammenlignet med basis situasjonen 2010. Forbedring av infrastruktur på de enkelte parseller kommer til uttrykk i form av forbedret reisetid på delstrekninger. Figurene 0-3 til 0-5 og tabellene 0-13 til 0-15 gir en skjematisk oversikt over parsellutbyggingen på de tre korridorene samt endring i reisetid fra Oslo til indre- og ytre IC som følge av utbyggingene. Blå fet linje i figurene indikerer eksisterende dobbeltspor, mens rød fet linje indikerer planlagte dobbeltspor for de respektive tilbudskonseptene.

Foruten togtilbudet inneholder DOM IC en komplett beskrivelse av rutetilbud for buss. Det er ikke gjort noen endringer i busstilbudet i forbindelse med beregningene siden tog er hovedfokuset for kvalitetssikringsarbeidet. Men det er likevel grunn til å tro at deler av busstilbudet som ligger i DOM IC noe foreldet.

Østfoldbanen

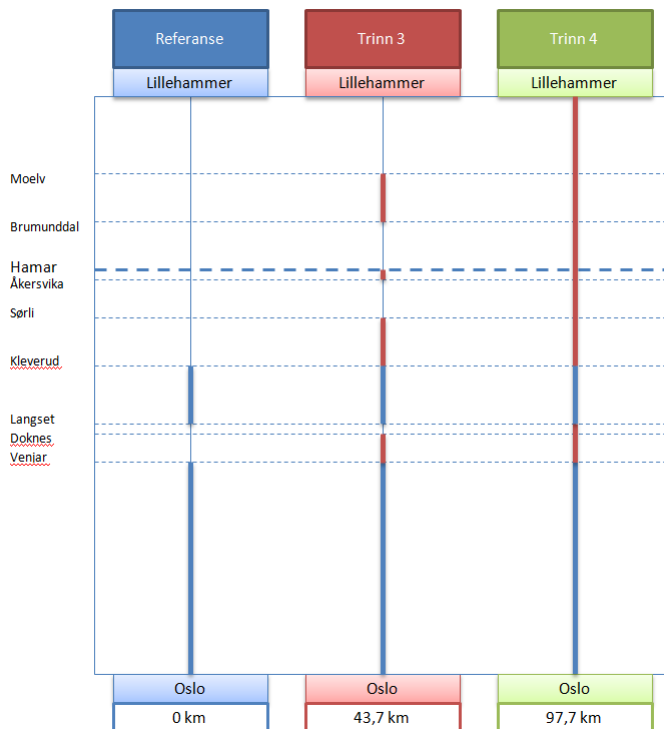


Figur 0-3: Skjematisk framstilling av parsellutbygging på Østfoldbanen

Tabell 0-13: Oversikt over reisetid til Fredrikstad og Halden i de ulike scenariene

Østfoldbanen				
Reisetid (min)	Basis 2010	Ref 2025	Trinn 3	Trinn 4
Oslo-Fredrikstad	68	68	47	41/56
Oslo-Halden	105	105	82	62

Dovrebanen

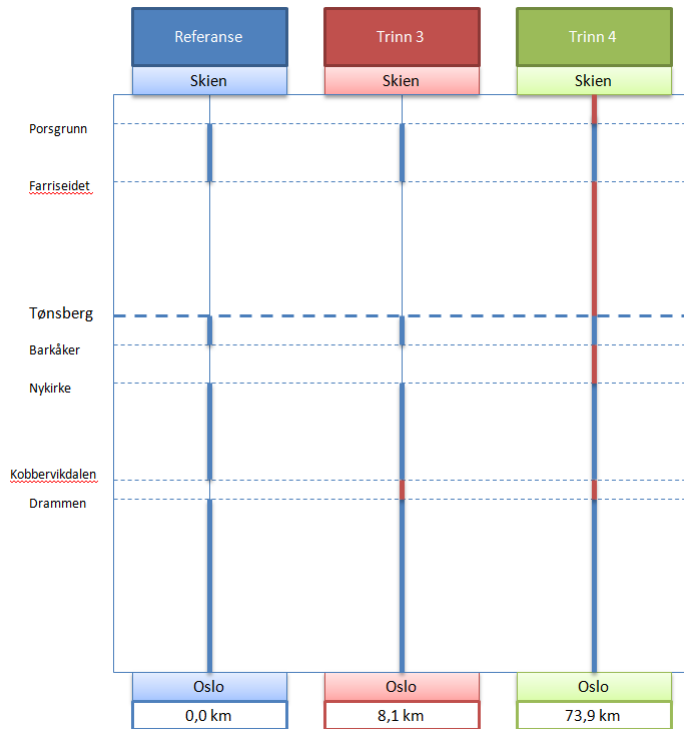


Figur 0-4: Skjematisert framstilling av parsellutbygging på Dovrebanen

Tabell 0-14: Oversikt over reisetid til Hamar og Lillehammer i ulike scenariene

Dovrebanen				
Reisetid (min)	Basis 2010	Ref 2025	Trinn 3	Trinn 4
Oslo-Hamar	80	78	71	57
Oslo-Lillehammer	133	129	122	85

Vestfoldbanen



Figur 0-5: Skjematisk framstilling av parsellutbyggingen på Vestfoldbanen

Tabell 0-15: Oversikt over reisetid til Tønsberg og Skien i de ulike scenariene

Vestfoldbanen				
Reisetid (min)	Basis 2010	Ref 2025	Trinn 3	Trinn 4
Oslo-Tønsberg	79	75	71	60/69
Oslo-Skien	166	136	132	104

Detaljer knyttet til tilbudskonseptene som inngår modellberegningene bygger på informasjon om frekvens, stoppmønster og reisetid hentet fra transportanalysen og supplerende beregninger fra KVVU arbeidet. Det er også benyttet tilsendte datamatriser fra Vista Analyse. I og med at Oslo og Akershus holdes utenfor i KVVU arbeidet, var det behov for å gjøre visse antakelser om reisetid innad i Oslo og Akershus. Det samme gjelder reisetid for fullstoppede tog vs. ekspressstog som ikke stopper på alle stasjoner langs linja. I alle 2025 scenariene forutsettes at reisetid innenfor Oslo og Akershus er de samme.

I motsetning til IC modellen som kun modellerer reiseetterspørselen innenfor IC strekningene utenfor Oslo og Akershus, inkluderer DOM IC modellen alle togrutene som trafikkeres innenfor DOM ICs geografisk utstrekning. Alle lokaltogene som trafikkeres innenfor Oslo og Akershus forblir uendret i forhold til referansetilbudet, mens lokaltog og fjerntog som trafikkeres på IC strekningene vil få de samme reisetidsforbedringene som IC togene ved de ulike utbyggingsalternativene. Frekvensen og stoppmønsteret er forutsatt uendret på lokal- og fjerntog i forhold til referansetilbudet.

Alle scenariene er kjørt med NTM5 i forkant før beregning med DOM IC modellen. For hvert scenario ble det altså etablert tre sett med rutebeskrivelse, henholdsvis for NTM5, rush- og lavtrafikkperiode i DOM IC.

Togtilbud i basissituasjon 2010

Togtilbudet i basis scenario 2010 for DOM IC og NTM5 er basert på kodingen mottatt fra Jernbaneverket september 2012. Det har blitt gjort noe mindre endringer av kodingen etterkant av en kvalitetssikring av datasettene.

Togtilbud i referanse 2025

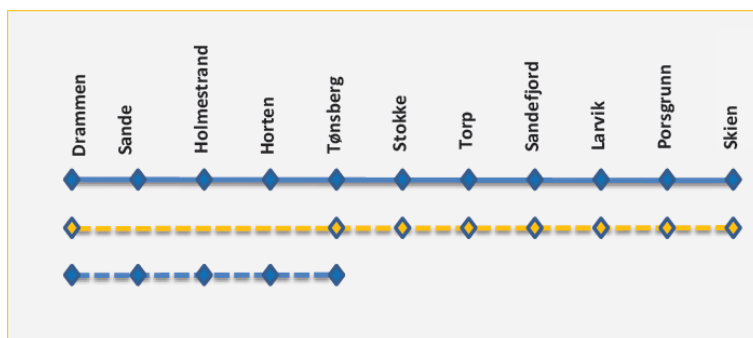
Togtilbudet i referansescenario 2025 bygger på rutetilbudet i grunnruteplan 2014. Stoppmønsteret og frekvens er identiske med togtilbudet som ligger i grunnruteplan 2014, derimot er redusert reisetid pga. ferdigstilling av vedtatte prosjekter tatt hensyn til i kodingen. Reisetidene er hentet fra transportanalysen til KVVUen. Det gjelder pågående utbygging av dobbeltspor på Dovrebanen mellom Langset-Kleverud, Vestfoldbanen mellom Nykirke-Holm, og Farriseidet-Porsgrunn. Tilbudskonseptet som er lagt til grunn i KVVUen for Vestfoldbanen i referanse 2025 er noe modifisert i forhold til grunnruteplan 2014. Rushtidsavgangen med færre stopp (Ekspress Vestfold) er forlenget fra Larvik til Skien. Samtidig forkortes fullstopp rushtidsavgangen fra Larvik til Tønsberg. For Dovrebanen er tilbudskonseptet identisk i transportanalysen som i grunnruteplan 2014. Det gjøres oppmerksomt på at verken Follobanen eller dobbeltspor mellom Moss-Såstad inngår i referanse scenario for Østfoldbanen.

Togtilbud i referanse 2025 på Dovrebanen og Vestfoldbanen

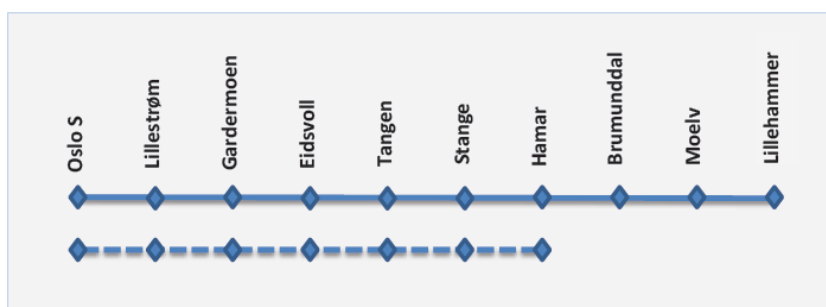
Tabell 0-16 viser en oversikt over IC rutene som trafikkerer Vestfold- og Dovrebanen i referansescenariet, mens i Figur 0-6 og Figur 0-7 viser stoppmønsteret og antall avganger til IC togene pr time. En linje representerer en avgang pr time. Heltrukket linje indikerer at avgang går både i rush- og lavtrafikkperiode, mens avganger markert med stiplet linje går kun i rushtiden.

Tabell 0-16: Togtilbudet på Dovre- og Vestfoldbanen i referanse 2025

Strekning	Rutenavn	Type	Status	Dagavg	Rushavg
Dovre	Drammen-Lillehammer	IC	Ruteplan 2014	1	1
Vestfold	Skien-Eidsvoll	IC	Ruteplan 2014	1	1
Dovre	Oslo-Hamar	IC	Ruteplan 2014	0	1
Vestfold	Tønsberg-Oslo	IC	Ruteplan 2014, forkortet fra Larvik til Tønsberg	0	1
Vestfold	Skien-Oslo	IC	Ruteplan 2014, forlenget fra Larvik til Skien (Ekspress Vestfold)	0	1



Figur 0-6: Stoppmønsteret på Vestfoldbanen i referanse 2025 (Illustrasjon: Vista Analyse)



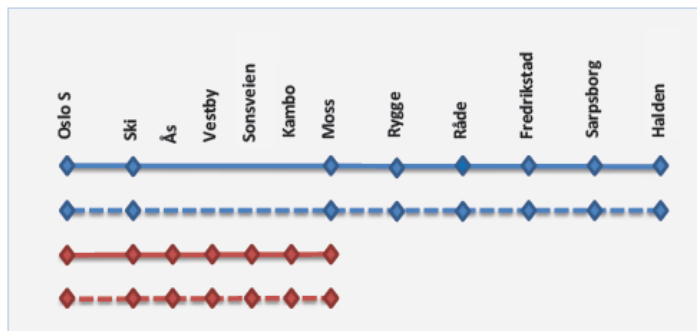
Figur 0-7: Stoppmønsteret på Dovrebanen i referanse 2025 (Illustrasjon: Vista Analyse)

Togtilbud i referanse 2025 på Østfoldbanen

Tabell 0-17 viser en oversikt over IC rutene som trafikkerer Østfoldbanen i referansescenariet, mens i Figur 0-8 viser stoppmønsteret og antall avganger til IC togene pr time. En linje representerer en avgang pr time. Heltrukket linje indikerer at avgang går både i rush- og lavtrafikkperiode, mens avganger markert med stiplet linje går kun i rushtiden.

Tabell 0-17: Togtilbudet på Østfoldbanen i referanse 2025

Strekning	Rutenavn	Type	Status	Dagavganger	Rushavganger
Østfold	Oslo/Lysaker-Moss	Lokaltog	Ruteplan 2014	1	2
Østfold	Oslo-Halden	IC	Ruteplan 2014	1	2



Figur 0-8: Stoppmønsteret på Østfoldbanen i referanse 2025 (Illustrasjon: Vista Analyse)

Ettersom Follobanen og Moss-Såstad er tatt ut av referansealternativet, blir tilbudskonseptet i referansealternativet 2025 nedskalert i forhold til den som er forutsatt i transportanalysen i KVUen. I referanse er rutetilbudet antatt å være identisk med grunnruteplanen 2014. Det er heller ingen endringer fra grunnruteplan 2010. Reisetidene er hentet fra transportanalysen, og benevnes der som "2008". Det er altså ikke lagt inn noen forbedring i infrastruktur som gir raskere reisetider enn det transportanalysen antar for 2008. Disse reisetidene korresponderer også med NSBs rutetabell i dag.

Togtilbud i trinn 3

Tilbudskonseptet i Trinn 3A innebærer en forsterkning av togtilbudet i indre IC, dvs. Fredrikstad, Hamar og Tønsberg. Disse strekningene betjenes med halvtimes frekvens. Det er fortsatt grunnruteplanen 2014 som ligger til grunn for hvordan tilbudskonseptet i trinn 3A er utformet i transportanalysen til KVUen. Det er kun små endringer som er gjort i forhold til referansealternativet. I og med at en ny fellestunnel gjennom Oslo ikke inngår i KVU for Intercity, ligger det som en forutsetning at antall tog som passerer gjennom Oslostunnelen forblir det samme som i referansescenariet. For å kunne forsterke togtilbudet på IC strekningene, men samtidig å opprettholde antall passeringer gjennom Oslostunnelen, er det foreslått i en rapport utarbeidet av Jernbaneverket om

kjøretider, tilbud og kapasitet i forbindelse med KVU Intercity (Jernbaneverket 2012) å løse dette med forlengelse av enkelte lokaltog på Vestfold- og Dovrebanen.

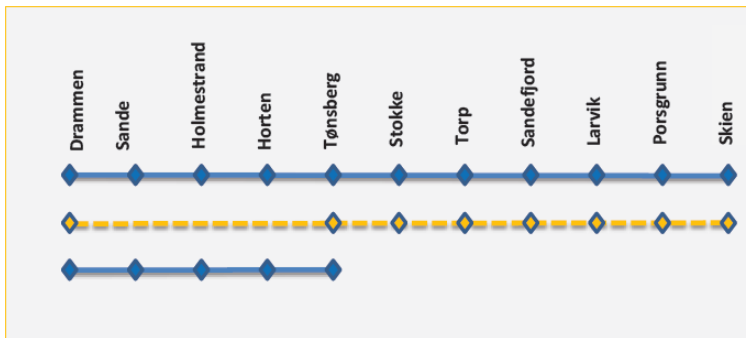
Togtilbud i trinn 3 på Dovre- og Vestfoldbanen

Utbygging av én av parsellene Drammen-Kobbervikdalen eller Nykirke-Barkåker muliggjør indre IC halvtimesfrekvens for Vestfoldbanen. I KVUen er det lagt til grunn at Drammen-Kobbervikdalen bygges ut. Utbygging av parsellene Venjar-Doknes, Kleverud-Sørli, Åkersvika-Hamar, Brumunddal-Moelv muliggjør halvtimesfrekvens til Hamar for Dovrebanen. I tillegg kommer kryssningsspor på strekninger som ikke bygges ut. I den tidligere refererte rapporten fra Jernbaneverket (Jernbaneverket 2012) er det gjort rede for hvordan det nye driftsopplegget kan løses ved å forlenge lokaltog som trafikkerer deler av Vestfold- og Dovrebanen. Lokaltoget Dal-Drammen forlenges (med 1 av 2 avganger) til Tønsberg i lavtrafikktimer, og lokaltoget Kongsberg-Eidsvoll forlenges til Hamar i lavtrafikktimer.

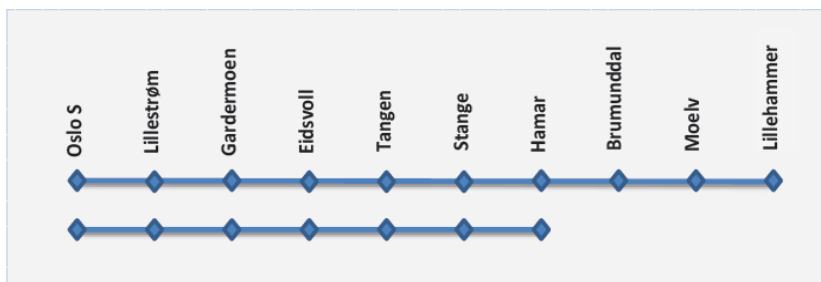
Tabell 0-18 viser en oversikt over IC rutene som trafikkeres på Vestfold- og Dovrebanen i trinn 3 scenariene, mens i Figur 0-9 og Figur 0-10 viser stoppmønsteret og antall avganger til IC togene pr time. En linje representerer en avgang pr time. Heltrukket linje indikerer at avgang går både i rush- og lavtrafikkperiode, mens avganger som er markert med stiplet linje går kun i rushtiden. På de strekningsvise beregningene for Dovre- og Vestfoldbanen er det kun implementert forbedret togtilbud for de respektive strekningene.

Tabell 0-18: Togtilbudet på Dovre- og Vestfoldbanen i trinn 3

Strekning	Rutenavn	Type	Status	Dagavg	Rushavg
Dovre	Drammen-Lillehammer	IC	Ruteplan 2014	1	1
Dovre	Oslo-Hamar	IC	Ruteplan 2014	0	1
Dovre	Kongsberg-Hamar	Lokal/IC	En forlengelse av lokaltog Kongsberg-Eidsvoll (1 av 1 tog i timen)	1	0
Vestfold	Skien-Eidsvoll	IC	Ruteplan 2014	1	1
Vestfold	Tønsberg-Dal	Lokal/IC	En forlengelse av lokaltog Drammen-Dal (1 av 2 tog i timen)	1	0
Vestfold	Tønsberg-Oslo	IC	Ruteplan 2014, forkortet fra Larvik til Tønsberg	0	1
Vestfold	Skien-Oslo	IC	Ruteplan 2014, forlenget fra Larvik til Skien (Ekspress Vestfold)	0	1



Figur 0-9: Stoppmønsteret på Vestfoldbanen i trinn 3 (Illustrasjon: Vista Analyse)



Figur 0-10: Stoppmønsteret på Dovrebanen i trinn 3 (Illustrasjon: Vista Analyse)

Togtilbud i trinn 3 på Østfoldbanen

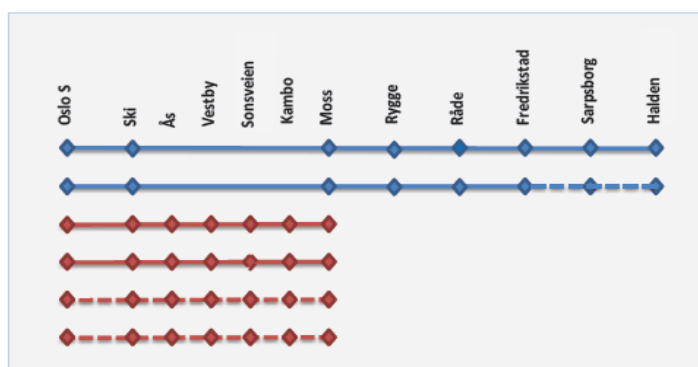
Dersom man tar utgangspunkt i Referansealternativet innebærer trinn 3A for Østfoldbanen utbygging av Follobanen, Moss-Såstad, Haug-Onsøy, Rolvsøy-Sandesund, i tillegg til tilrettelegging av vending av tog i Fredrikstad, samt ny plassering av Råde stasjon. Den forbedrede infrastrukturen gjør det i følge transportanalysen for KVUen mulig å doble både IC-tilbud og lokaltogtilbud.

Det er likevel verdt å merke seg at man i transportanalysen til KVUen har lagt til grunn en annen infrastrukturutbygging i trinn 3A enn man beskriver i KVU-dokumentet. I transportanalysen er det lagt opp til dobbeltsporutbygging mellom Moss og Fredrikstad, og ingen utbygging mellom Fredrikstad og Halden. Dette gjør at reisetidene i transportanalysen til Fredrikstad er mer gunstige enn de reisetidene som vil være mulig med utbyggingen som er skissert i KVUen. I beregningene for KS1 arbeidet forutsettes at dobbeltspor mellom Moss og Fredrikstad er utbygd og det kjøres 2 avganger pr time til Fredrikstad i grunnrute.

Tabell 0-19 viser en oversikt over IC rutene som trafikkeres på Østfoldbanen i trinn 3 scenariene, mens i Figur 0-11 viser stoppmønsteret og antall avganger til IC togene pr time. En linje representerer en avgang pr time. Heltrukket linje indikerer at avgang går både i rush- og lavtrafikkperiode, mens avganger som er markert med stiplet linje går kun i rushtiden.

Tabell 0-19: Togtilbudet på Østfoldbanen i trinn 3

Strekning	Rutenavn	Type	Status	Dagavg	Rushavg
Østfold	Oslo/Lysaker-Moss	Lokaltog	Ruteplan 2014	2	4
Østfold	Oslo-Halden	IC	Ruteplan 2014	1	2
Østfold	Oslo-Fredrikstad	IC	Ruteplan 2014, forkortet fra Halden til Fredrikstad	1	0



Figur 0-11: Stoppmønsteret på Østfoldbanen i trinn 3 (Illustrasjon: Vista Analyse)

Togtilbud i trinn 4

Trinn 4 innebærer fullføring av dobbeltspor i hele IC-området, dvs. helt til Halden, Lillehammer og Skien. Som i trinn 3 forutsetter også i trinn 4 at antall togpasseringer gjennom Oslotunnelen forblir uendret i forhold til referansescenariet.

Togtilbud i trinn 4 på Dovre- og Vestfoldbanen

Tilbudskonseptet for Dovrebanen er hentet fra de supplerende beregningene til KVUen, VISTA ved Homleid m. fl. (2012-2), mens tilbudskonseptet for Vestfoldbanen er hentet fra transportanalysen til KVUen, VISTA ved Homleid m. fl. (2012-1). IC-togene i lavtrafikktimer med endestasjon i Tønsberg er lokaltog Dal-Drammen som er forlenget til Tønsberg (2 av 2 avganger i timen). I rushtid kjøres Oslo-Tønsberg som innsatsavgang én gang i timen. I denne perioden forlenges lokaltog Dal-Drammen til Tønsberg kun med 1 av 2 avganger i timen. Det legges til grunn at reisetiden på strekningen mellom Drammen-Tønsberg blir 9 minutter lengre for et fullstopp IC-tog enn for et direkte IC-tog.

For å opprettholde antall tog gjennom Oslotunnelen og målsetning om 4 avganger til Tønsberg og 2 avganger til Lillehammer i rushperioden, er det lagt opp til at strekningen

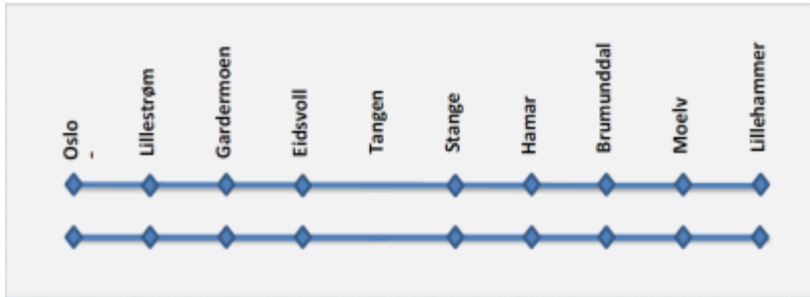
Lillehammer-Skien dekkes opp av to IC-pendeler, henholdvis Skien-Eidsvoll og Drammen-Lillehammer, slik som det er i referanse 2025. I lavtrafikkperioden blir disse to IC pendlerne forlenget slik at begge dekker hele strekningen Skien-Lillehammer. Det gir halvtimesfrekvens på hele Vestfold- og Dovrebanen også i lavtrafikkperioden. Stoppmønsteret for denne linjen på Vestfoldbanen er tilnærmet identisk med Ekspress Vestfold, som beskrevet i referanse og trinn 3A, men Stokke stasjon er nedlagt. Dette innebærer at det forutsettes togbytte i Tønsberg for de som reiser fra Sande, Horten og Holmenstrand og som skal reise til sør for Tønsberg i lavtrafikkperioden. På Dovrebanen er det forutsatt at Tangen stasjon legges ned. Det gir en reduksjon i reisetid på 3 minutter.

Tabell 0-20 viser en oversikt over IC rutene som trafikkeres på Vestfold- og Dovrebanen i beregning for trinn 4 total, mens Figur 0-12 og Figur 0-13 viser stoppmønsteret for samme scenariet.

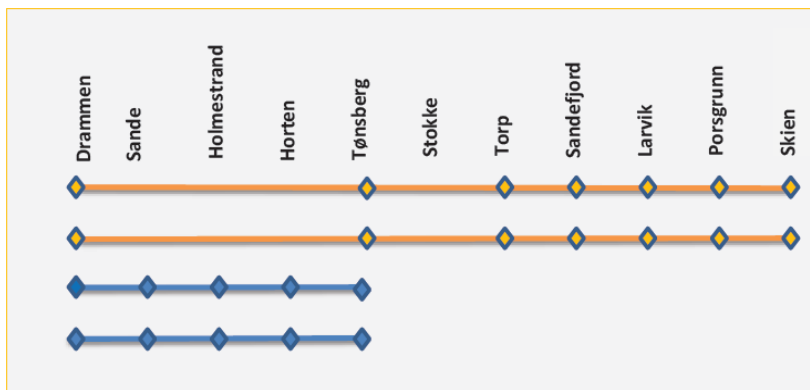
Togtilbudet for de strekningsvise beregningene for Dovre- og Vestfoldsbanen er modifisert noe i forhold til trinn 4 total kjøringen for å få til de samme forbedringene isolert på en strekning. Langpendleren Skien-Lillehammer reduseres fra 2 til 1 avgang pr time i lavtrafikkperioden, isteden kjøres Drammen-Lillehammer 1 avgang hele døgnet i strekningsvis beregning for Dovrebanen, og Skien-Eidsvoll 1 avgang hele døgnet i strekningsvis beregning for Vestfoldbanen. Togtilbudene for strekningsvise beregningene i trinn 4 er vist i Tabell 0-21 og Tabell 0-22

Tabell 0-20: Togtilbudet på Dovre- og Vestfoldbanen i scenario trinn 4 total

Strekning	Rutenavn	Type	Status	Dagavg	Rushavg
Dovre	Oslo-Lillehammer	IC	Ruteplan 2014, forlenget fra Hamar til Lillehammer	0	1
Dovre	Drammen-Lillehammer	IC	Ruteplan 2014	0	1
Vestfold	Skien-Eidsvoll	IC	Ruteplan 2014	0	1
Vestfold	Skien-Oslo	IC	Ruteplan 2014, forlenget fra Larvik til Skien (Ekspress Vestfold)	0	1
Vestfold	Tønsberg-Oslo	IC	Ruteplan 2014, forkortet fra Larvik til Tønsberg	0	1
Dovre/Vestfold	Skien-Lillehammer	IC	Forlengelse Skien-Eidsvoll til Lillehammer. Forlengelse Lillehammer-Drammen til Skien	2	0
Vestfold	Tønsberg-Dal	Lokal/IC	Forlengelse av lokaltog Drammen-Dal	2	1



Figur 0-12: Stoppmønsteret på Dovrebanen for trinn 4 total (Illustrasjon: Vista Analyse)



Figur 0-13: Stoppmønsteret på Vestfoldbanen for trinn 4 total (Illustrasjon: Vista Analyse)

Tabell 0-21: Togtilbud i trinn 4, strekningsvis beregning for Dovrebanen (tr4_D)

Strekning	Rutenavn	Type	Status	Dagavg	Rushavg
Dovre	Oslo-Lillehammer	IC	Ruteplan 2014, forlenget fra Hamar til Lillehammer. Reisetid tilsv. forbedringer i trinn 4 på Dovrebanen.	0	1
Dovre	Drammen-Lillehammer	IC	Reisetid tilsv. forbedringer i trinn 4 på Dovrebanen.	1	1
Vestfold	Skien-Eidsvoll	IC	Reisetid og stoppmønsteret som ref 2025	0	1
Dovre/Vestfold	Skien-Lillehammer	IC	Ruteplan 2014, forlenget fra Eidsvoll til Lillehammer. Reisetid tilsv. forbedringer i trinn 4 på Dovrebanen.	1	0
Vestfold	Tønsberg-Oslo	IC	Togtilbud som i ref 2025	0	1
Vestfold	Skien-Oslo	IC	Togtilbud som i ref 2025	0	1

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt
Intercitystrekningene

Tabell 0-22: Togtilbud i trinn 4, strekningsvis beregning for Vestfoldbanen (tr4_V)

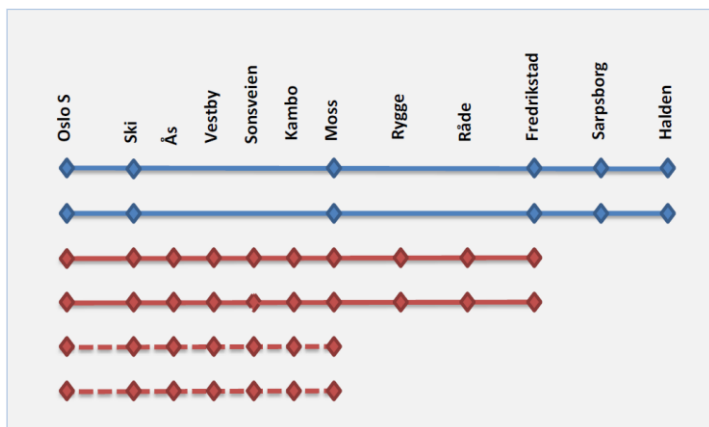
Strekning	Rutenavn	Type	Status	Dagavg	Rushavg
Dovre	Oslo-Hamar	IC	Togtilbud som i ref 2025	0	1
Dovre	Lillehammer-Drammen	IC	Reisetid og stoppmønsteret som ref 2025	0	1
Dovre/Vestfold	Skien-Lillehammer	IC	Forlengelse Lillehammer-Drammen til Skien. Reisetid tilsv. forbedringer trinn 4 på Vestfoldbanen.	1	0
Vestfold	Skien-Eidsvoll	IC	Reisetid tilsv. forbedringer trinn 4 på Vestfoldbanen.	1	1
Vestfold	Skien-Oslo	IC	Ruteplan 2014, forlenget fra Larvik til Skien (Ekspress Vestfold). Reisetid tilsv. forbedringer trinn 4 på Vestfoldbanen.	0	1
Vestfold	Tønsberg-Oslo	IC	Ruteplan 2014, forkortet fra Larvik til Tønsberg. Reisetid tilsv. forbedringer trinn 4 på Vestfoldbanen.	0	1
Vestfold	Tønsberg-Dal	Lokal/I C	Forlengelse av lokaltog Drammen-Dal (2 av 2 tog i timen i dag, 1 av 2 i rush). Reisetid tilsv. forbedringer trinn 4 på Vestfoldbanen.	2	1

Togtilbud i trinn 4 på Østfoldbanen

Tilbudskonseptet for Østfoldbanen i trinn 4 er hentet fra de supplerende beregningene. Forskjellen mellom transportanalysen og de supplerende beregningene er at man kutter antall IC-tog fra 4 tog i timen til 2 tog i timen, og heller forlenger lokaltog Oslo-Moss til Fredrikstad, slik at Fredrikstad betjenes av 4 tog i timen. I tillegg endrer man stoppmønsteret for IC-togene slik at Rygge og Råde ikke betjenes av disse togene. Det innebærer at reisende fra Råde og Rygge må bytte tog i Fredrikstad for å reise videre sørover. Ved å kjøre forbi Råde og Rygge oppnås en tidsbesparelse på 6 minutter i reisetid. For lokaltogene som er forlenget fra Moss til Fredrikstad er det benyttet reisetiden til lokaltogene frem til Moss, og deretter reisetiden fra transportanalysen med et fullstopp IC-tog fra Moss-Fredrikstad. Tabell 0-23 viser en oversikt over IC rutene som trafikkeres på Østfoldbanen i trinn 4 scenariene, mens i Figur 0-14 vises stoppmønsteret og antall avganger til IC togene pr time. En linje representerer en avgang pr time. Heltrukket linje indikerer at avgang går både i rush- og lavtrafikkperiode, mens avganger som er markert med stiplet linje går kun i rushtiden.

Tabell 0-23: Togtilbudet på Østfoldbanen i trinn 4

Strekning	Rutenavn	Type	Status	Dagavganger	Rushavganger
Østfold	Oslo/Lysaker-Moss	Lokaltog	Ruteplan 2014	0	2
Østfold	Oslo/Lysaker-Fredrikstad	Lokal/IC	En forlengelse av lokaltog til Fredrikstad	2	2
Østfold	Oslo-Halden	IC	Ruteplan 2014	2	2



Figur 0-14: Stoppmønsteret på Østfoldbanen i trinn 4 (Illustrasjon: Vista Analyse)

Transporttilbud på vei

Det er to vegprosjekter som ligger inne i alle 2025 scenariene. Det gjelder utbygging av E6 mellom Langset- Skaberud, som er en del av fellesprosjektet E6-Dovrebanen, og E18 mellom Gulli-Langåker. Endringer dreier seg hovedsakelig om økt fartsgrense og endret kapasitetsklasse for de aktuelle veglenkene.

RESULTATENE

Dette kapitlet presenterer de viktigste resultatene fra transportmodellberegningene og nytteberegningene for de ulike tiltakscenariene. Alle tiltakscenariene er sammenlignet mot Referanse 2025. Nytteresultatene er direkte hentet fra resultatfilen ved bruk av nyttemodulen omtalt i kap. 4. Alle resultatene er på 2010-kroner pr. årsdøgn.

Basis situasjon 2010 og Referanse 2025

I følge SSBs prognoser vil befolkningsmengden innenfor DOM ICs modellområde øke med 21 % fra 2010 til 2025. Ved sammenligning av basis situasjon 2010 og referanse 2025 beregnet med DOM IC viser at bilførerandelen øker med 2 % over perioden, fra 54 % til 56 %, og andel kollektivturer går et prosentpoeng tilbake. Tabell 0-24 viser antall turer i DOM IC modellen i 2010 og 2025 fordelt på transportmidler og transportmiddelfordelingen.

Tabell 0-24: Turproduksjon i 1 000 reiser pr. årsdøgn og reisemiddelfordeling i % i DOM IC for 2010- og 2025 referansesituasjon

	Total	Bilfører	Kollektiv	Bilpassasjer	Gang	Sykkel
2010	6 787	3 634	895	564	1 511	183
2010 andel	100 %	54 %	13 %	8 %	22 %	3 %
Ref2025	8 030	4 527	999	624	1 687	192
Ref2025 andel	100 %	56 %	12 %	8 %	21 %	2 %

Trinn 3 – tiltak på alle korridorene

I scenariet Trinn 3 total konsentreres dobbeltsporutbyggingen i det indre IC triangellet på alle tre korridorene, dvs. Fredrikstad, Hamar og Tønsberg. Togtilbudet som legges til i grunn i beregningen er tidligere omtalt i avsnitt 5.2.3. Vegnettet, busstilbudet, billett- og bomkostnader er ellers uendret i forhold til referanse 2025. Tabell 0-25 viser en oversikt over resultater av transportmodell- og nytteberegning for tiltakscenariet Trinn 3 total, samt endringer i forhold til Referanse 2025.

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt
Intercitystrekingene

Tabell 0-25: Resultater av transportmodell- nytteberegning for scenario trinn 3 total, kroner pr. årsdøgn.

Scenario : DOM_IC_2025_tr3_tot	BASIS	TILTAK	ENDRING
Konsumentoverskudd bilfører			
Tid eksisterende trafikk	0	68613	68613
Tid nyskapt/omfordelt trafikk	0	-49	-49
Distanse nyskapt/omfordelt trafikk	0	-2	-2
Bom eksisterende trafikk	0	443	443
Bom nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilfører	0	70695	70695
Korreksjon	0	39746	39746
Konsumentoverskudd bilpassasjer			
Eksisterende trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilpassasjer	0	12590	12590
Konsumentoverskudd kollektiv			
Eksisterende trafikk	0	1255 76	1255176
Nyskapt/omfordelt trafikk	0	96 358	96 358
Sum konsumentoverskudd kollektiv	0	1351534	1351534
Kostnader for det offentlige			
Billettinntekter kollektiv	29933272	30332948	399677
Driftsutgifter kollektiv	35019041	35080070	-61029
Bominntekter	9006373	8998675	-7698
Driftsutgifter bom	611213	610728	485
Proveny av drivstoffavgift	21752114	21733872	-18242
Sum off kost ink skatt, S= 0	25061504	25374698	-313193
Øvrige kostnader personbil			
Ulykkeskostnader	17721119	17706257	-14861
Miljøkostnader støy	17721119	17706257	-14861
Miljøkostnader luft	3407907	3405049	-2858
Miljøkostnader CO2	3407907	3405049	-2858
Sum øvrige kostnader personbil	42258052	42222614	-35438
Øvrige kostnader buss			
Ulykkeskostnader BUSS	10583	10621	38
Miljøkostnader BUSS støy	25544	25636	92
Miljøkostnader BUSS luft	41966	42116	150
Miljøkostnader BUSS CO2	3102	3113	11
Sum øvrige kostnader buss	81195	81485	291
Øvrige kostnader tog, trikk og t-bane			
Ulykkeskostnader skinnegående	448789	450373	1584
Miljøkostnader skinnegående støy	146523	147040	517
Sum øvrige kostnader skinnegående	595312	597413	2101
Samlet samfunnsøkonomisk nytte			1820803
Trafikale endringer			
Bilførerturer (pr årsdøgn)	4527003	4524879	-2124
Trafikkarbeid bil (kjtkm pr årsdøgn)	62284271	62232038	-52232

Kollektivturer (pr årsdøgn)	999122	999122	4786
Vognkilometer buss (pr årsdøgn)	16674	16674	0
Vognkilometer skinnegående (pr årsdøgn)	93633	98574	4941
Vognkilometer båt (pr årsdøgn)	0	0	0

Reisetidsforbedringer muliggjør et forsterket togtilbud i det indre triangelet. I følge beregningene gir tilbudsfordringer en økning på 4786 kollektivturer samlet i modellen. Antall bilførerturer går ned med 2124 og trafikkarbeidet med bil reduseres med 52232 kjøretøykilometer. Den største veksten i kollektivturer skjer mellom Oslo og Akershus. Veksten i kollektivreiser mellom de to fylkene alene utgjør 44 % av den totale veksten i kollektivturer. Ellers utgjør relasjonen Oslo-Østfold 23 % av økningen i kollektivturer. Tilbudsforbedringer i form av flere avganger fra Oslo til IC destinasjonene vil komme Oslo- og Akershustrafikken til gode. Siden etterspørselen innenfor dette området er desidert størst, vil effekten av et forbedret togtilbud være mest synlig i dette området.

Trinn 3 – tiltak kun på Østfoldbanen

I scenario Trinn 3-O er det implementert trinn 3 forbedringer kun på Østfoldbanen, mens togtilbudet på Dovre- og Vestfoldbanen er som i Referanse 2025. Vegnettet, busstilbudet, billett- og bomkostnader er ellers uendret i forhold til referanse 2025. Tabell 0-26 viser en oversikt over resultater av transportmodell- og nytteberegning for tiltakscenariet Trinn 3-O, samt endringer i forhold til Referanse 2025.

Tabell 0-26: Resultater av transportmodell- og nytteberegning for scenario trinn 3-Østfold, kroner pr. årsdøgn, kroner pr. årsdøgn.

Scenario : DOM_IC_2025_tr3_O	BASIS	TILTAK	ENDRING
Konsumentoverskudd bilfører	0	54693	54693
Tid eksisterende trafikk	0	-34	-34
Tid nyskapt/omfordelt trafikk	0	3173	3173
Distanse nyskapt/omfordelt trafikk	0	-3	-3
Bom eksisterende trafikk	0	-181	-181
Bom nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilfører	0	57649	57649
Korreksjon	0	29037	29037
Konsumentoverskudd bilpassasjer	0	0	0
Eksisterende trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilpassasjer	0	8224	8224
Konsumentoverskudd kollektiv			
Eksisterende trafikk	0	788810	788810
Nyskapt/omfordelt trafikk	0	80804	80804
Sum konsumentoverskudd kollektiv	0	869614	869614
Kostnader for det offentlige			
Billettinntekter kollektiv	29933272	30206504	273232
Driftsutgifter kollektiv	35019041	35071293	-52252
Bominntekter	9006373	9000767	-5606
Driftsutgifter bom	611213	610868	345

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt
Intercitystrekingene

Proveny av drivstoffavgift	21752114	21738787	-13327
Sum off kost ink skatt, S= 0	25061504	25263897	-202393
Øvrige kostnader personbil			
Ulykkeskostnader	17721119	17710261	-10857
Miljøkostnader støy	17721119	17710261	-10857
Miljøkostnader luft	3407907	3405820	-2088
Miljøkostnader CO2	3407907	3405820	-2088
Sum øvrige kostnader personbil	42258052	42232162	-25890
Øvrige kostnader buss			
Ulykkeskostnader BUSS	10583	10614	31
Miljøkostnader BUSS støy	25544	25620	76
Miljøkostnader BUSS luft	41966	42090	125
Miljøkostnader BUSS CO2	3102	3111	9
Sum øvrige kostnader buss	81195	81436	241
Øvrige kostnader tog, trikk og t-bane			
Ulykkeskostnader skinnegående	448789	450121	1331
Miljøkostnader skinnegående støy	146523	146957	435
Sum øvrige kostnader skinnegående	595312	599078	1766
Samlet samfunnsøkonomisk nytte			1190799
Trafikale endringer			
Bilførerturer (pr årsdøgn)	4527003	4525152	-1851
Trafikkarbeid bil (kjtkm pr årsdøgn)	62284271	62246111	-38159
Kollektivturer (pr årsdøgn)	999122	1002920	3799
Vognkilometer buss (pr årsdøgn)	16674	16674	0
Vognkilometer skinnegående (pr årsdøgn)	93633	97205	3572
Vognkilometer båt (pr årsdøgn)	0	0	0

Ved implementering av trinn 3-forbedringer på Østfoldbanen alene gir en samlet samfunnsøkonomisk nytte på 1190799. Antall kollektivturer øker med 3799, men antall bilførerturer reduseres med 1851. Mesteparten av nyttebidrag kommer av åpning av Follobanen. Bare nytten ved utbygging av trinn 3 forbedringer på Østfoldbanen alene utgjør vel 65 % av den samlede nytten ved full utbygging av indre triangelet på alle tre korridorene.

Trinn 3 – tiltak kun på Dovrebanen

I scenario Trinn 3-D er det implementert trinn 3 forbedringer kun på Dovrebanen, mens togtilbudet på Østfold- og Vestfoldbanen er som i Referanse 2025. Vegnettet, busstilbudet, billett- og bomkostnader er ellers uendret i forhold til referanse 2025. Tabell 0-27 viser en oversikt over resultater av transportmodell- og nytteberegning for tiltakscenariet Trinn 3-D, samt endringer i forhold til Referanse 2025.

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt
Intercitystrekningene

Tabell 0-27: Resultater av transportmodell- og nytteberegning for scenario trinn 3-Dovrebanen, kroner pr. årsdøgn.

Scenario : DOM_IC_2025_tr3_D	BASIS	TILTAK	ENDRING
Konsumentoverskudd bilfører	0	6908	6908
Tid eksisterende trafikk	0	-2	-2
Tid nyskapt/omfordelt trafikk	0	1041	1041
Distanse nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Bom eksisterende trafikk	0	59	59
Bom nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilfører	0	8007	8007
Korreksjon	0	6136	6136
Konsumentoverskudd bilpassasjer	0	0	0
Eksisterende trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilpassasjer	0	1506	1506
Konsumentoverskudd kollektiv			
Eksisterende trafikk	0	217602	217602
Nyskapt/omfordelt trafikk	0	5484	5484
Sum konsumentoverskudd kollektiv	0	223086	223086
Kostnader for det offentlige			
Billettinntekter kollektiv	29933272	30004464	71192
Driftsutgifter kollektiv	35019041	35021869	-2828
Bominntekter	9006373	9005576	-797
Driftsutgifter bom	611213	611165	48
Proveny av drivstoffavgift	21752114	21749298	-2816
Sum off kost ink skatt, S= 0	25061504	25126303	-64799
Øvrige kostnader personbil			
Ulykkeskostnader	17721119	17718824	-2294
Miljøkostnader støy	17721119	17718824	-2294
Miljøkostnader luft	3407907	3407466	-441
Miljøkostnader CO2	3407907	3407466	-441
Sum øvrige kostnader personbil	42258052	42252581	-5471
Øvrige kostnader buss			
Ulykkeskostnader BUSS	10583	10585	2
Miljøkostnader BUSS støy	25544	25550	6
Miljøkostnader BUSS luft	41966	41975	9
Miljøkostnader BUSS CO2	3102	3102	1
Sum øvrige kostnader buss	81195	81212	17
Øvrige kostnader tog, trikk og t-bane			
Ulykkeskostnader skinnegående	448789	448875	86
Miljøkostnader skinnegående støy	146523	146551	28
Sum øvrige kostnader skinnegående	595312	595426	114
Samlet samfunnsøkonomisk nytte			308874
Trafikale endringer			
Bilførerturer (pr årsdøgn)	4527003	4526920	-82
Trafikkarbeid bil (kjtkm pr årsdøgn)	62284271	62276206	-8064

Kollektivturer (pr årsdøgn)	999122	999494	372
Vognkilometer buss (pr årsdøgn)	16674	16674	0
Vognkilometer skinnegående (pr årsdøgn)	93633	94341	708
Vognkilometer båt (pr årsdøgn)	0	0	0

Trafikalt gir trinn 3 forbedringer kun på Dovrebanen en økning på 372 kollektivturer, mens antall bilførerturer reduseres med 82. Hovedforbedringen i togtilbudet består av strekningen mellom Oslo og Hamar betjenes med to avganger gjennom hele døgnet istedenfor kun i rushperioden, samt videreføring av dobbeltspor fra Kleverud og Sørli. Det gir en reisetidsforbedring på 7 min mellom Tangen og Hamar. Økningen i antall kollektivturer virker tilsynelatende beskjedne i dette scenariet, men sammenligning av strekningsbelastning som blir presentert i kap. 6.10.1 viser at økningen i antall togreiser er høyere. Det tyder på at det skjer en viss overføring av bussreiser til togreiser på reiserelasjoner der togtilbudet er forbedret. Den samlede samfunnsøkonomiske nytten ved å implementere trinn 3 forbedringer på Dovrebanen alene er på 308 874. Det utgjør underkant 17 % av samlede nytten for trinn 3 total beregningen.

Trinn 3 – tiltak kun på Vestfoldbanen

I scenario Trinn 3-V er det implementert trinn 3 forbedringer kun på Vestfoldbanen, mens togtilbudet på Østfold- og Dovrebanen er som i Referanse 2025. Vegnettet, busstilbudet, billett- og bomkostnader er ellers uendret i forhold til referanse 2025. Tabell 0-28 viser en oversikt over resultater av transportmodell- og nytteberegning for tiltakscenariet Trinn 3-V, samt endringer i forhold til Referanse 2025.

Tabell 0-28: Resultater av transportmodell- og nytteberegning for scenario trinn 3-Vestfold, kroner pr. årsdøgn.

Scenario : DOM_IC_2025_tr3_V	BASIS	TILTAK	ENDRING
Konsumentoverskudd bilfører	0	5197	5197
Tid eksisterende trafikk	0	-1	-1
Tid nyskapt/omfordelt trafikk	0	595	595
Distanse nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Bom eksisterende trafikk	0	443	443
Bom nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilfører	0	6235	6235
Korreksjon	0	5272	5272
Konsumentoverskudd bilpassasjer	0	0	0
Eksisterende trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilpassasjer	0	1396	1396
Konsumentoverskudd kollektiv	0	265246	265246
Eksisterende trafikk	0	265246	265246
Nyskapt/omfordelt trafikk	0	9082	9082
Sum konsumentoverskudd kollektiv	0	274328	274328
Kostnader for det offentlige			
Billettinntekter kollektiv	29933272	29989526	56254
Driftsutgifter kollektiv	35019041	35024972	-5930

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt
Intercitystrekningene

Bominntekter	9006373	9004883	-1490
Driftsutgifter bom	611213	611116	97
Proveny av drivstoffavgift	21752114	21749694	-2420
Sum off kost ink skatt, S= 0	25061504	25108015	-46511
Øvrige kostnader personbil			
Ulykkeskostnader	17721119	17719147	-1971
Miljøkostnader støy	17721119	17719147	-1971
Miljøkostnader luft	3407907	3407528	-379
Miljøkostnader CO2	3407907	3407528	-379
Sum øvrige kostnader personbil	42258052	42253351	-4701
Øvrige kostnader buss			
Ulykkeskostnader BUSS	10583	10587	4
Miljøkostnader BUSS støy	25544	25554	10
Miljøkostnader BUSS luft	41966	41982	16
Miljøkostnader BUSS CO2	3102	3103	1
Sum øvrige kostnader buss	81195	81226	32
Øvrige kostnader tog, trikk og t-bane			
Ulykkeskostnader skinnegående	448789	448954	165
Miljøkostnader skinnegående støy	146523	146576	54
Sum øvrige kostnader skinnegående	595312	595530	218
Samlet samfunnsøkonomisk nytte			338191
Trafikale endringer			
Bilførerturer (pr årsdøgn)	4527003	4526818	-185
Trafikkarbeid bil (kjtkm pr årsdøgn)	62284271	62277342	-6928
Kollektivturer (pr årsdøgn)	999122	999715	593
Vognkilometer buss (pr årsdøgn)	16674	16674	0
Vognkilometer skinnegående (pr årsdøgn)	93633	94294	661
Vognkilometer båt (pr årsdøgn)	0	0	0

Virkning av å implementere trinn 3 forbedringer kun på Vestfoldbanen gir en økning på 593 kollektivturer og antall bilførerturer reduseres med 185 turer. Tilsvarende som man fant i Trinn 3-D beregningen ser man av antall togreiser på strekningen at økningen i antall togreiser er større enn den økningen i sum kollektivreiser. Den samlede nytten ligger på 338191 pr. døgn. Det utgjør ca. 18 % av den samlede nytten for trinn 3-total beregningen. Tilsynelatende kan det være litt overraskende at den samlede nytten for Trinn 3-V er på samme størrelsesorden som Trinn 3-D når passasjergrunnlag på Vestfoldbanen er større, men endring i togtilbudet fra referanse 2025 til Trinn 3-V er strengt tatt marginalt. Det er lagt inn fire minutter i forbedret reisetid mellom Sande og Tønsberg. I lavtrafikkperioden øker betjeningen mellom Oslo til Tønsberg fra en til to avganger i timen. Ellers er togtilbudet likt som Referanse 2025.

Trinn 4 – tiltak på alle korridorene

I konsept trinn 4 legges det opp til full dobbeltsporutbygging i hele IC triangelet, dvs. til Halden, Lillehammer og Skien. Togtilbudet som legges til i grunn i beregningen er tidligere omtalt i avsnitt 5.2.4. Vegnettet, busstilbudet, billett- og bomkostnader er ellers uendret i forhold til referanse 2025.

Tabell 0-29 viser en oversikt over resultater av transportmodell- og nytteberegning for tiltakscenariet Trinn 4 total, samt endringer i forhold til Referanse 2025.

Tabell 0-29: Resultater av transportmodell- og nytteberegning for scenario trinn 4-total, kroner pr. døgn.

Scenario : DOM_IC_2025_tr4_tot	BASIS	TILTAK	ENDRING
Enhet: kroner pr døgn			
Konsumentoverskudd bilfører	0	127703	127703
Tid eksisterende trafikk	0	-157	-157
Tid nyskapt/omfordelt trafikk	0	2561	2561
Distanse nyskapt/omfordelt trafikk	0	-1	-1
Bom eksisterende trafikk	0	-363	-363
Bom nyskapt/omfordelt trafikk	0	1	1
Sum konsumentoverskudd bilfører	0	129743	129743
Korreksjon	0	81885	81885
Konsumentoverskudd bilpassasjer	0	0	0
Eksisterende trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilpassasjer	0	26399	26399
Konsumentoverskudd kollektiv			
Eksisterende trafikk	0	2633748	2633748
Nyskapt/omfordelt trafikk	0	269897	269897
Sum konsumentoverskudd kollektiv	0	2903645	2903645
Kostnader for det offentlige			
Billettinntekter kollektiv	29933272	30799992	866720
Driftsutgifter kollektiv	35019041	35118382	-99341
Bominntekter	9006373	8992993	-13381
Driftsutgifter bom	611213	610345	868
Proveny av drivstoffavgift	21752114	21714532	-37582
Sum off kost ink skatt, S= 0	25061504	25778789	-717285
Øvrige kostnader personbil			
Ulykkeskostnader	17721119	17690501	-30618
Miljøkostnader støy	17721119	17690501	-30618
Miljøkostnader luft	3407907	3402019	-5888
Miljøkostnader CO2	3407907	3402019	-5888
Sum øvrige kostnader personbil	42258052	42185041	-73011
Øvrige kostnader buss			
Ulykkeskostnader BUSS	10583	10646	64
Miljøkostnader BUSS støy	25544	25698	154
Miljøkostnader BUSS luft	41966	42219	253
Miljøkostnader BUSS CO2	3102	3121	19

Sum øvrige kostnader buss	81195	91684	489
Øvrige kostnader tog, trikk og t-bane			
Ulykkeskostnader skinnegående	448789	451417	2628
Miljøkostnader skinnegående støy	146523	147381	858
Sum øvrige kostnader skinnegående	595312	598798	3486
Samlet samfunnsøkonomisk nytte			3927994
Trafikale endringer			
Bilførerturer (pr årsdøgn)	4527003	4523759	-3244
Trafikkarbeid bil (kjtkm pr årsdøgn)	62284271	62176659	-107611
Kollektivturer (pr årsdøgn)	999122	1007504	8383
Vognkilometer buss (pr årsdøgn)	16674	16674	0
Vognkilometer skinnegående (pr årsdøgn)	93633	104902	11269
Vognkilometer båt (pr årsdøgn)	0	0	0

Full dobbeltspor i hele IC triangelet muliggjør to avganger hele døgnet til Halden, Skien og Lillehammer. De største reisetidsforbedringene finner man på de ytre strekningene. Ved overgang fra trinn 3 til trinn 4 forkortes reisetiden mellom Fredrikstad og Halden med 14 min. På Dovrebanen forbedres reisetiden mellom Hamar og Lillehammer med 23 min, mens på Vestfoldbanen tar det 17 min mindre mellom Tønsberg og Skien. Trafikalt gir trinn 4 konseptet en økning på antall kollektivturer på 8383 og en reduksjon på 3244 bilførerturer. De største økningene i kollektivturer finner man mellom Oslo og Akershus, mellom Østfold og Oslo og til dels mellom Vestfold og Oslo. Økningen mellom Oslo og Akershus alene utgjør ¼ av den totale økningen. I tillegg bidrar tilbudsforbedringer noe økt antall kollektivturer innad langs de tre banene. Tilbudsendringene bidrar i liten grad til økt antall reiser på tvers av korridorene. En annen effekt som man ser av beregningen er at den betydelige tilbudsforbedringen på tog gir en marginal omfordeling av destinasjonsvalg i forhold til Referanse 2025. Antall interne turer i Østfold og Akershus går ned, mens relasjonen fra disse to fylkene til Oslo går opp. Alt i alt er det snakk om små størrelser. Nedgangen på total antall interne turer eksempelvis i Akershus på -1844 av totalt over 1,4 millioner internturer. Den samlede nytten for scenario Trinn 4-total er på 3927994 pr årsdøgn.

Trinn 4 – tiltak kun på Østfoldbanen

Tilsvarende som i trinn 3 blir trinn 4 forbedringene analysert enkeltvis for hver korridor. I scenario Trinn 4-O er det implementert trinn 4 forbedringer kun på Østfoldbanen, mens togtilbudet på Vestfold- og Dovrebanen er som i Referanse 2025. Vegnettet, busstilbudet, billett- og bomkostnader er ellers uendret i forhold til referanse 2025. Tabell 0-30 viser en oversikt over resultater av transportmodell- og nytteberegning for tiltakscenariet Trinn 4-O, samt endringer i forhold til Referanse 2025.

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt
Intercitystrekingene

Tabell 0-30: Resultater av transportmodell- og nytteberegning for scenario trinn 4-Østfold, kroner pr. årsdøgn.

Scenario : DOM_IC_2025_tr4_O	BASIS	TILTAK	ENDRING
Enhet: kroner pr døgn			
Konsumentoverskudd bilfører	0	61197	61197
Tid eksisterende trafikk	0	-44	-44
Tid nyskapt/omfordelt trafikk	0	2008	2008
Distanse nyskapt/omfordelt trafikk	0	-4	-4
Bom eksisterende trafikk	0	15	15
Bom nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilfører	0	63172	63172
Korreksjon	0	34777	34777
Konsumentoverskudd bilpassasjer	0	0	0
Eksisterende trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilpassasjer	0	8562	8562
Konsumentoverskudd kollektiv			
Eksisterende trafikk	0	1081453	1081453
Nyskapt/omfordelt trafikk	0	124247	124247
Sum konsumentoverskudd kollektiv	0	1205700	1205700
Kostnader for det offentlige			
Billettinntekter kollektiv	29933272	30288543	355271
Driftsutgifter kollektiv	35019041	35080575	-61534
Bominntekter	9006373	8999832	-6541
Driftsutgifter bom	611213	610810	403
Proveny av drivstoffavgift	21752114	21736152	-15961
Sum off kost ink skatt, S= 0	25061504	25333142	-271638
Øvrige kostnader personbil			
Ulykkeskostnader	17721119	17708115	-13004
Miljøkostnader støy	17721119	17708115	-13004
Miljøkostnader luft	3407907	3405407	-2501
Miljøkostnader CO2	3407907	3405407	-2501
Sum øvrige kostnader personbil	42258052	42227043	-31008
Øvrige kostnader buss			
Ulykkeskostnader BUSS	10583	10620	37
Miljøkostnader BUSS støy	25544	25634	90
Miljøkostnader BUSS luft	41966	42114	148
Miljøkostnader BUSS CO2	3102	3113	11
Sum øvrige kostnader buss	81195	81481	287
Øvrige kostnader tog, trikk og t-bane			
Ulykkeskostnader skinnegående	448789	450366	1576
Miljøkostnader skinnegående støy	146523	147037	515
Sum øvrige kostnader skinnegående	595312	597403	2091
Samlet samfunnsøkonomisk nytte			1612480
Trafikale endringer			
Bilførerturer (pr årsdøgn)	4527003	4524907	-2096

Trafikkarbeid bil (kjtkm pr årsdøgn)	62284271	62238567	-45703
Kollektivturer (pr årsdøgn)	999122	1003695	4574
Vognkilometer buss (pr årsdøgn)	16674	16674	0
Vognkilometer skinnegående (pr årsdøgn)	93633	99081	5448
Vognkilometer båt (pr årsdøgn)	0	0	0

Ved å implementere trinn 4 forbedringer på Østfold gir dette samlet sett 4574 flere kollektivreiser. Antall bilførerturer reduseres med 2096. Sett i forhold til resultatene fra beregning for trinn 3-O er det en økning på 775 kollektivturer og en reduksjon på 245 bilførerturer, men effekten på etterspørsel etter tog er større når man ser på strekningsbelastning. I tillegg til økte kollektivreiser overført fra bil, vil det også være effekt av overføring fra busser og en viss effekt av endret destinasjonsvalg. Den samlede samfunnsøkonomiske nytten av trinn 4 forbedringer kun på Østfoldbanen er på 1612480 pr døgn. Sammenligner med den samlede nytten for trinn 3-O scenariet har nytten økt med 421681 ved å videreføre dobbeltsporet fra Fredrikstad til Halden.

Trinn 4 – tiltak kun på Dovrebanen

I scenario Trinn 4-D er det implementert trinn 4 forbedringer kun på Dovrebanen, mens togtilbudet på Vestfold- og Østfoldbanen er som i Referanse 2025. Vegnettet, busstilbudet, billett- og bomkostnader er ellers uendret i forhold til referanse 2025. Tabell 0-31 viser en oversikt over resultater av transportmodell- og nytteberegning for tiltakscenariet Trinn 4-D, samt endringer i forhold til Referanse 2025.

Tabell 0-31: Resultater av transportmodell- og nytteberegning av scenario trinn 4-Dovrebanen, kroner pr. årsdøgn.

Scenario : DOM_IC_2025_tr4_D	BASIS	TILTAK	ENDRING
Konsumentoverskudd bilfører			
Tid eksisterende trafikk	0	37864	37864
Tid nyskapt/omfordelt trafikk	0	-22	-22
Distanse eksisterende trafikk	0	2478	2478
Distanse nyskapt/omfordelt trafikk	0	1	1
Bom eksisterende trafikk	0	856	856
Bom nyskapt/omfordelt trafikk	0	-1	-1
Sum konsumentoverskudd bilfører	0	41175	41175
Korreksjon	0	21991	21991
Konsumentoverskudd bilpassasjer			
Eksisterende trafikk	0	0	0
Nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilpassasjer	0	8994	8994
Konsumentoverskudd kollektiv			
Eksisterende trafikk	0	750496	750496
Nyskapt/omfordelt trafikk	0	69517	69517
Sum konsumentoverskudd kollektiv	0	820013	820013
Kostnader for det offentlige			
Billettinntekter kollektiv	29933272	30177363	244091

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt
Intercitystrekingene

Driftsutgifter kollektiv	35019041	35034250	-15209
Bominntekter	9006373	9003086	-3287
Driftsutgifter bom	611213	611000	213
Proveny av drivstoffavgift	21752114	21742021	-10093
Sum off kost ink skatt, S= 0	25061504	25277220	-215715
Øvrige kostnader personbil			
Ulykkeskostnader	17721119	17712896	-8223
Miljøkostnader støy	17721119	17712896	-8223
Miljøkostnader luft	3407907	3406326	-1581
Miljøkostnader CO2	3407907	3406326	-1581
Sum øvrige kostnader personbil	42258052	42238444	-19608
Øvrige kostnader buss			
Ulykkeskostnader BUSS	10583	10593	11
Miljøkostnader BUSS støy	25544	25570	26
Miljøkostnader BUSS luft	41966	42008	42
Miljøkostnader BUSS CO2	3102	3105	3
Sum øvrige kostnader buss	81195	81276	81
Øvrige kostnader tog, trikk og t-bane			
Ulykkeskostnader skinnegående	448789	449211	422
Miljøkostnader skinnegående støy	146523	146660	138
Sum øvrige kostnader skinnegående	595312	595871	559
Samlet samfunnsøkonomisk nytte			1126856
Trafikale endringer			
Bilførerturer (pr årsdøgn)	4527003	4526554	-449
Trafikkarbeid bil (kjtkm pr årsdøgn)	62284271	62255370	-28900
Kollektivturer (pr årsdøgn)	999122	1000635	1514
Vognkilometer buss (pr årsdøgn)	16674	16674	0
Vognkilometer skinnegående (pr årsdøgn)	93633	95733	2100
Vognkilometer båt (pr årsdøgn)	0	0	0

Ved å implementere trinn-4 forbedringer på Dovrebanen gir en økning på 1514 kollektivturer og en reduksjon på 449 bilførerturer, men effekten på etterspørsel etter tog er større når man ser på strekningsbelastning mellom stasjonene. Den samfunnsøkonomiske nytten for dette scenariet er på 1126856 kr pr. årsdøgn. Dette er betydelig høyere enn tilsvarende scenariet for trinn 3. En av årsakene er at den kraftige reisetidsforbedringen som utløses i dette scenariet vil også komme eksterne togreiser som kommer med Dovrebanen nord for DOM IC modellen til gode. Dette nyttebidraget inngår som en del av den samlede nytten i tillegg til økt nytten pga. tilbudsforbedringer for reisende innenfor DOM IC modellen.

Trinn 4 – tiltak kun på Vestfoldbanen

I scenario Trinn 4-V er det implementert trinn 4 forbedringer kun på Vestfoldbanen, mens togtilbudet på Dovre- og Østfoldbanen er som i Referanse 2025. Vegnettet,

busstilbudet, billett- og bomkostnader er ellers uendret i forhold til referanse 2025. Tabell 0-32 viser en oversikt over resultater av transportmodell- og nytteberegning for tiltakscenariet Trinn 4-V, samt endringer i forhold til Referanse 2025.

Tabell 0-32: Resultater av transportmodell- og nytteberegning for scenario trinn 4-Vestfold, kroner pr. år/døgn.

Scenario : DOM_IC_2025_tr4_V	BASIS	TILTAK	ENDRING
Enhet: kroner pr døgn			
Konsumentoverskudd bilførere			
Tid eksisterende trafikk	0	39827	39827
Tid nyskapt/omfordelt trafikk	0	-16	-16
Distanse eksisterende trafikk	0	444	444
Distanse nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Bom eksisterende trafikk	0	1026	1026
Bom nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilførere	0	41281	41281
Korreksjon	0	19103	19103
Konsumentoverskudd bilpassasjerer			
Eksisterende trafikk	0	0	0
Nyskapt/omfordelt trafikk	0	0	0
Sum konsumentoverskudd bilpassasjerer	0	9107	9107
Konsumentoverskudd kollektiv			
Eksisterende trafikk	0	802354	802354
Nyskapt/omfordelt trafikk	0	61770	61770
Sum konsumentoverskudd kollektiv	0	864124	864124
Kostnader for det offentlige			
Billettinntekter kollektiv	29933272	30128122	194851
Driftsutgifter kollektiv	35019041	35036511	-17470
Bominntekter	9006373	9001721	-4652
Driftsutgifter bom	611213	610903	310
Proveny av drivstoffavgift	21752114	21743346	-8768
Sum off kost ink skatt, S= 0	25061504	25225776	-164271
Øvrige kostnader personbil			
Ulykkeskostnader	17721119	17713976	-7143
Miljøkostnader støy	17721119	17713976	-7143
Miljøkostnader luft	3407907	3406534	-1374
Miljøkostnader CO2	3407907	3406534	-1374
Sum øvrige kostnader personbil	42258052	42241019	-17033
Øvrige kostnader buss			
Ulykkeskostnader BUSS	10583	10595	12
Miljøkostnader BUSS støy	25544	25574	29
Miljøkostnader BUSS luft	41966	42014	48
Miljøkostnader BUSS CO2	3102	3105	4
Sum øvrige kostnader buss	81195	81288	93
Øvrige kostnader tog, trikk og t-bane			
Ulykkeskostnader skinnegående	448789	449275	485
Miljøkostnader skinnegående støy	146523	146681	159

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt
Intercitystrekningene

Sum øvrige kostnader skinnegående	595312	595956	644
Samlet samfunnsøkonomisk nytte			1114182
Trafikale endringer			
Bilførerturer (pr årsdøgn)	4527003	4526466	-537
Trafikkarbeid bil (kjtkm pr årsdøgn)	62284271	62259165	-25105
Kollektivturer (pr årsdøgn)	999122	1000873	1752
Vognkilometer buss (pr årsdøgn)	16674	16674	0
Vognkilometer skinnegående (pr årsdøgn)	93633	97094	3461
Vognkilometer båt (pr årsdøgn)	0	0	0

Ved utbygging av dobbeltspor til Skien og et forbedret togrutetilbud på Vestfoldbanen medfører en økning på 1752 kollektivturer og en reduksjon på 537 bilførerturer, men effekten på etterspørsel etter togreiser er større når man ser på strekningsbelastning mellom stasjonene. I tillegg til at det blir overføring fra bilførerturer til kollektivturer, vil det være en viss overføring fra buss til tog som gir utslag på strekningsbelastning på tognettet. Den samlede samfunnsøkonomiske nytten for scenario Trinn 4-V er på 1114182 kr pr. årsdøgn.

Samlet vurdering av trinn 3- og trinn 4 beregningene

Tabell 0-33 viser en samlet oversikt over samlet nytten, konsumentoverskudd for bilfører og kollektiv pr. døgn for alle trinn 3 og 4 beregninger. Det er verdt å merke seg at summen av nytteresultatene for de strekningsvise beregningene er tilnærmet lik som nytteresultatene for scenarier med total konsept. Det gjelder både for trinn 3 og trinn 4. Det tyder på at det i liten grad eksisterer synergieffekt mellom korridorene. En samlet oversikt over de trafikale endringene er vist i Tabell 0-34.

Tabell 0-33: Oversikt over nytteresultatene for alle trinn 3 og trinn 4 scenariene, kroner pr. årsdøgn.

	Samlet nytte	KO Bilfører	Korreksjon	KO bilfører korr	KO Kollektiv
Trinn 3 total	1 820 803	70 695	39 746	110 441	1 351 534
Trinn 3 Østfold	1 190 799	57 649	29 037	86 686	869 614
Trinn 3 Dovre	308 874	8 007	6 136	14 143	223 086
Trinn 3 Vestfold	338 191	6 235	5 272	11 507	274 328
Trinn3 Ø+D+V	1 837 864	71 891	40 445	112 336	1 367 028
Avvik (Ø+D+V) og total	0,9 %				
Trinn 4 total	3 927 994	129 743	81 885	211 628	2 903 645
Trinn 4 Østfold	1 612 480	63 172	34 777	97 949	1 205 700
Trinn 4 Dovre	1 126 856	41 175	21 991	63 166	820 013
Trinn 4 Vestfold	1 114 182	41 281	19 103	60 384	864 124
Trinn 4 Ø+D+V	3 853 518	145 628	75 871	221 499	2 889 837
Avvik (Ø+D+V) og total	-1,9 %				

Tabell 0-34: Oversikt over endringer i antall bilførerturer, antall kollektivturer og trafikkarbeid for alle trinn 3- og trinn 4 scenariene, pr årsdøgn.

Trinn 3	Bilførerturer (ant. turer)	Trafikkarbeid (ant. kjtkm)	Kollektivturer (ant. turer)
Trinn 3 total	-2 124	-52 232	4 786
Trinn 3 Østfold	-1 851	-38 159	3 799
Trinn 3 Dovre	-82	-8 064	372
Trinn 3 Vestfold	-185	-6 928	593
Trinn 4			
Trinn 4 total	-3 244	-107 611	8 383
Trinn 4 Østfold	-2 096	-45 703	4 574
Trinn 4 Dovre	-449	-28 900	1 514
Trinn 4 Vestfold	-537	-25 105	1 752

Vi har sett nærmere på hvor endringer i bilførerturer og kollektivturer kommer som følge av trinn 3- og trinn 4 forbedringer. I trinn 3 oppstår de største nedgangene i

bilførerturer internt i Østfold og Akershus, samt noe reduksjon på antall bilfører mellom Østfold og Oslo/Akershus og internt i Oslo/Akershus. I trinn 4 blir tendensen man finner i trinn 3 forsterket, men i tillegg finner man en viss reduksjon i bilførerturer internt i Hedmark og Vestfold.

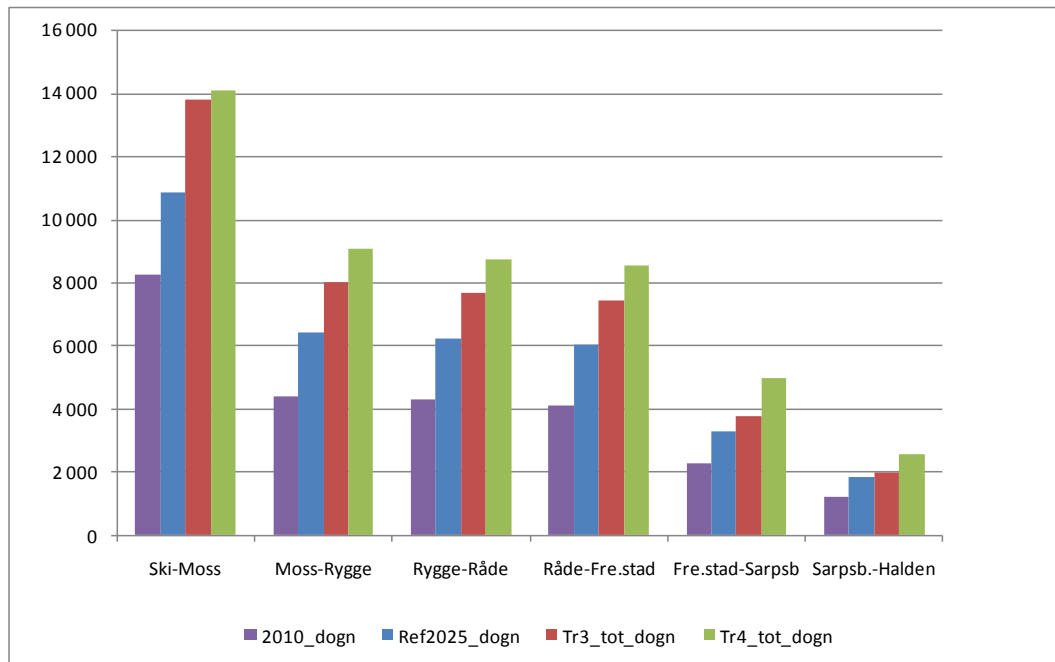
For kollektivturer er den desidert største økningen mellom Oslo og Akershus og mellom Oslo og Østfold i trinn 3. I tillegg er det også en viss økning i kollektivturer mellom Vestfold og Oslo og Buskerud (primært Drammen) og Vestfold. I trinn 4 finner man de samme tendensene fra trinn 3, men forsterket. I tillegg finner man også at kollektivreiser i Hedmark og Oppland også økes med et visst omfang. For relasjoner som går på tvers av korridorene er kun små endringer i transportomfang.

Strekningsbelastning

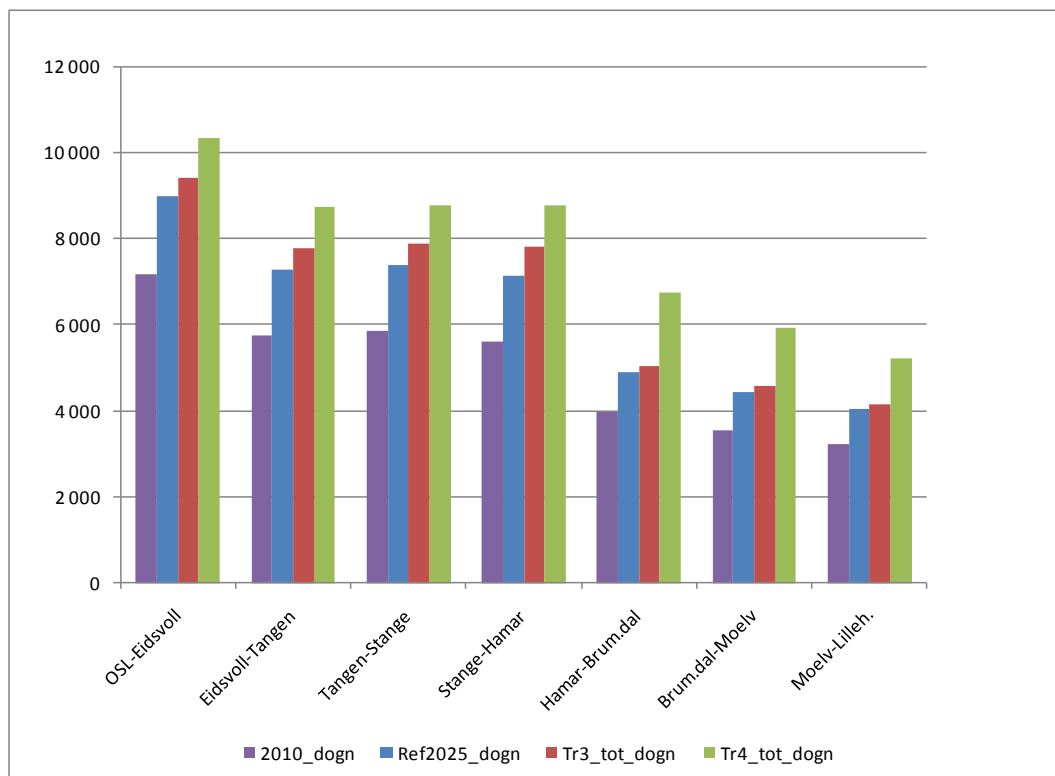
Dette kapitlet er viet til endring i togpassasjervolum på strekningsnivå. I og med at RTM systemet som DOM IC bygger på ikke produserer egne togmatriser, er det ikke mulig å få ut reise-mønsteret for togreiser eksplisitt. Ved å analysere resultatet på antall på- og avstigninger på delstrekninger er det likevel mulig å gi et bilde av endring av etterspørsel i togreiser som følge av tiltakene. Som tidligere nevnt i dokumentet kan effekten på strekningsvolumet på delstrekningene være større enn endringer i antall kollektivturer totalt for scenariet. Det henger sammen med at det skjer en viss overføring fra buss til tog uten at det vil gi endringer i antall kollektivreiser totalt. En kollektivtur fra A til B kan bestå av en eller flere togpåstigninger. Ved overgang fra buss til tog kan dette gi endringer i antall togpåstigninger for en gitt reiserelasjon.

Figur 0-15 til 0-17 viser strekningsbelastning for henholdsvis Østfoldbanen, Dovrebanen og Vestfoldbanen. I sammenligningen er det tatt med basis situasjonen 2010, referanse 2025, samt resultater fra scenariene trinn 3-total og trinn 4-total. Strekningene Oslo-Ski, Oslo-OSL og Oslo-Drammen er utelatt i figurene for på disse strekningene er volumet vesentlig høyere enn de andre delstrekningene på korridorene og vil gjøre det vanskelig å få fram forskjellene for de strekningen lengre ut i IC triangelet. Alle verdiene er angitt som antall togpassasjerer pr døgn.

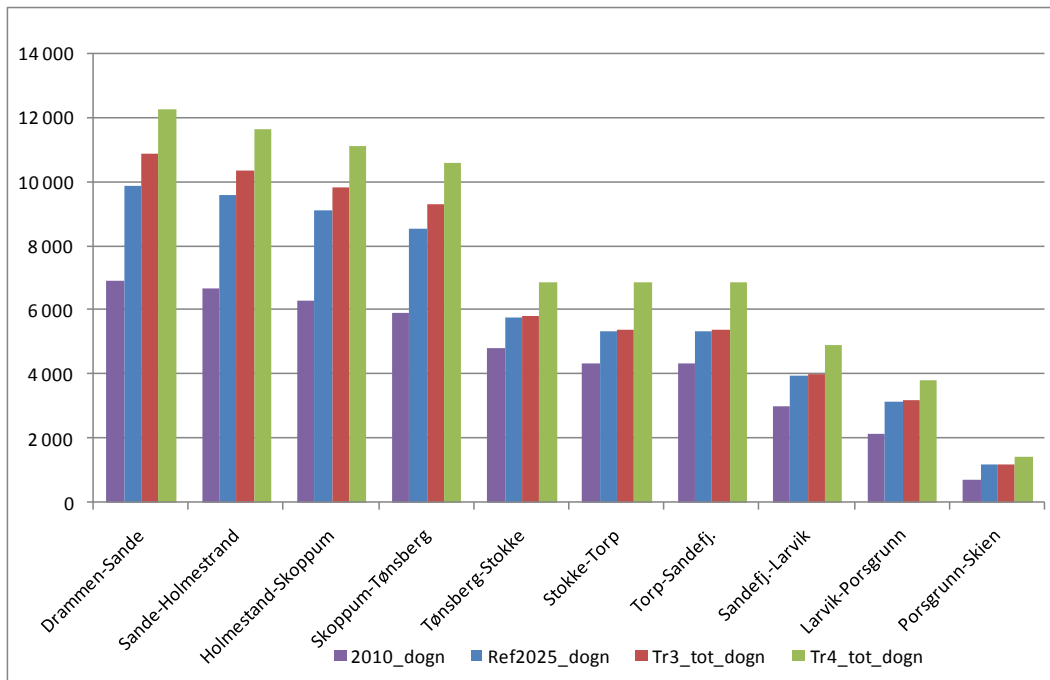
Strekningsbelastningen som er vist i etterfølgende figurer er summen av alle togpassasjerer som trafikkeres på delstrekningene i løpet av et gjennomsnittsdøgn. I dette ligger det at passasjerer på lokaltogene og fjerntogene blir også telt med. Det er på Dovrebanen og Østfoldbanen hvor passasjerer på fjerntogene også kommer med.



Figur 0-15: Strekningsbelastning mellom stasjonene langs med Østfoldbanen, togreiser pr. årsdøgn.



Figur 0-16: Strekningsbelastning mellom stasjonene langs med Dovrebanen, togreiser pr. årsdøgn.



Figur 0-17: Strekningsbelastning mellom stasjonene langs med Vestfoldbanen, togreiser pr. årsdøgn.

Et generelt trekk ved alle figurene er at forskjellen i volum fra referanse 2025 til trinn 3 og trinn 4 henger nøye sammen med hvilken del strekningen som blir utbedret. For eks. forskjellen mellom referanse 2025 og trinn 3 er marginalt for strekningen mellom Tønsberg og Skien, siden utbedringer i trinn 3 konsentreres på strekningen nord for Tønsberg, mens hoppet i passasjerantallet kommer i trinn 4 når dobbeltsporet fullføres helt til Skien.

Det er usikkerhet knyttet til volumene på delstrekningene i absolutte størrelser. De beregnede togvolumene er avhengig av rutevalgsalgoritmer for kollektivreiser som ligger i modellen. Figurene med strekningsbelastning er derfor mest egnet til å illustrere den relative endringen mellom scenariene.

Virkning av alternativ arealbruk i IC regionen

Arealbruk ved regionutvidelse

En hypotese om virkning av IC utbyggingen er at flere vil velge å bosette seg langs med IC strekningen framfor i Oslo. For å teste de trafikale virkninger ved en slik utvikling er det gjort beregninger hvor man forutsetter at 10 % av befolkningen i Oslo i 2025 blir omplassert til kommuner som har stoppested langs IC strekningene. 10 % av befolkningen i Oslo i 2025 tilsvarer om lag 72 500 personer. Fordelingen av veksten skjer etter folketall på grunnkrets nivå, dvs. at de grunnkretsene som allerede har høy folketall får en andelsmessig større del av den veksten. Med denne framgangsmåten ivaretas en viss sentralisering innad i de kommunene som får tilflytting. De kommunene som har fått befolkningsvekst omfordelt fra Oslo er vist i Tabell 0-35.

Tabell 0-35: Kommuner som får tilflytting fra Oslo i scenario med desentralisert arealbruk

Kommune	Fylke	Kommune	Fylke
Moss	Østfold	Lillehammer	Oppland
Rygge	Østfold	Drammen	Buskerud
Råde	Østfold	Holmestrand	Vestfold
Fredrikstad	Østfold	Borre	Vestfold
Sarpsborg	Østfold	Tønsberg	Vestfold
Halden	Østfold	Stokke	Vestfold
Bærum	Akershus	Sandefjord	Vestfold
Asker	Akershus	Larvik	Vestfold
Skedsmo	Akershus	Sande	Vestfold
Eidsvoll	Akershus	Sandefjord	Vestfold
Ski	Akershus	Porsgrunn	Telemark
Bærum	Akershus	Skien	Telemark
Ullensaker	Akershus		
Stange	Hedmark		
Hamar	Hedmark		
Ringsaker	Hedmark		
Stange	Hedmark		

Scenarier med alternativ arealbruk

For å synliggjøre virkningen av endret bosettingsmønster isolert sett er det først gjort en beregning med alternativ arealbruk skissert i kap. 6.11.1 og referanse transporttilbud i 2025. I tillegg er det kjørt ytterligere to scenarier med alternativ arealbruk kombinert med trinn 3-total tilbudet og trinn 4-total tilbudet. Endring i bilhold pga. endret bosettingsmønster er tatt hensyn ved en egen beregning med RTMs bilholdsmodell i forkant av transportmodellberegningene, slik at de samme forutsetningene om endret bilhold inngår i alle scenarier med alternativ arealbruk.

For å sikre et mest mulig riktig sammenligningsgrunnlag er det etablert en variant av referanse 2025 hvor man har lagd en egen bilholdsfil med de samme forutsetningene som er i referanse 2025 istedenfor å bruke den offisielle bilholdsfilen som er hentet fra NTP's eRoom direkte. Hensikten er å utelukke evt. forskjeller i turproduksjonen pga. bilholdsfil av ulike opprinnelse. Ellers er all annen inngangsdata lik som referanse 2025. Tabell 0-36 viser en oversikt over de scenariene som er brukt til å studere virkninger av alternativ arealbruk.

Tabell 0-36: Oversikt over scenarier som er beregnet ved vurdering av desentralisert arealbruk

Scenario navn	Beskrivelse	Arealbruk	Togtilbud		
			Dovre	Vestfold	Østfold
Ref2025_BH	Referanse 2025, men med egen bilholdsfil	Ref 2025	Referanse	Referanse	Referanse
Alt2025	Alternativ arealbruk med togtilbud som i referanse 2025	Alt. arealbruk 2025	Referanse	Referanse	Referanse
Alt2025_tr3_tot	Alternativ arealbruk med togtilbud som i trinn 3	Alt. arealbruk 2025	Trinn 3	Trinn 3	Trinn 3
Alt2025_tr4_tot	Alternativ arealbruk med togtilbud som i trinn 4	Alt. arealbruk 2025	Trinn 4	Trinn 4	Trinn 4

Trafikale endringer ved alternativ arealbruk

Endret bosettingsmønster i seg selv vil gi endringer i transportmønsteret i IC området. Tabell 0-37 viser en sammenligning mellom referanse 2025 med opprinnelig prognose for befolkningsutvikling og en 2025 situasjon med alternativ arealbruk. Referanse transporttilbudet inngår i begge scenarier.

Tabell 0-37: Turproduksjon ved referanse arealbruk og alternativ arealbruk, turer pr. årsdøgn.

	Total	Bilfører	Kollektiv	Bilpassasjer	Gang	Sykkel
2025_BH	7 632	4 335 497	944 382	612 730	1 562	177 362
2025_altareal	7 623	4 368 525	924 590	617 950	1 536	176 062
Differanse pga. endret arealbruk	-8 917	33 028	-19 792	5 220	-26 074	-1 299
Differanse i %	-0,12 %	0,76 %	-2,10 %	0,85 %	-1,67 %	-0,73 %

Dersom 10 % av befolkningen i Oslo i 2025 flytter ut til kommuner langs med IC strekningen, vil en endret arealbruk alene medføre en reduksjon på 8917 turer totalt for hele modellområdet. Antall bilførerturer vil øke med 33 028 turer som tilsvarer 0,76 % av total antall bilførerturer i DOM IC. Antall kollektivturer vil reduseres med 19 792 turer. Det utgjør vel 2 % av alle kollektivturer i modellen. Antall gang- og sykkelurer vil også gå ned, mens antall bilpassasjerer vil gå opp. Reisemiddel-fordelingen vil være

tilnærmet lik som i referanse 2025, hvor bilfører utgjør 57 % og kollektivturer utgjør 12 % av hele DOM IC sett under ett. Den totale kjøretøykm i hele modellområdet øker med 484 777 kjøretøykilometer med en mer desentralisert arealbruk.

Bryter man ned de totale endringer for bilfører- og kollektivturer på fylkesnivå, ser man av Tabell 0-38 at utflytting fra Oslo bidrar til at de interne bilførerturer i Oslo går ned med 69 358 turer, men økningen i de øvrige fylkene er større enn denne reduksjonen.

Dette gir en netto økning i bilførerturer totalt for hele modellområdet. Økningen i bilfører kommer først og fremst på de interne turene innenfor Akershus og Østfold, dernest interne bilførerturer i de øvrige fylkene utenfor Oslo. I tillegg finner man også en viss økning i bilførerturer mellom Buskerud og Akershus.

Tabell 0-38: Endringer i antall bilfører på fylkesnivå ved alternativ arealbruk sammenlignet med referanse arealbruk, turer pr. årsdøgn.

Fra fylke/ Til fylke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totalt
1	26513	237	-43	0	0	9	72	0	0	0	26788
2	235	29771	-996	65	21	1030	71	0	0	0	30197
3	-41	-1011	-69358	-3	-12	-26	10	0	0	0	-70441
4	0	65	-3	8575	274	0	0	0	0	0	8912
5	0	21	-12	274	21	1	0	0	0	0	305
6	9	1036	-33	0	1	7534	519	4	0	0	9070
7	72	72	10	0	0	519	20186	215	0	0	21073
8	0	0	0	0	0	4	215	6904	0	0	7124
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt	26787	30190	-70434	8912	306	9070	21073	7124	0	0	33028

Fylkenr	Fylkenavn
1	Østfold
2	Akershus
3	Oslo
4	Hedmark
5	Oppland
6	Buskerud
7	Vestfold
8	Telemark
9	Aust Agder
10	Eksternt DOM IC

Tabell 0-39 viser at pga. utflytting av Oslo en reduksjon på 34 463 kollektivturer i Oslo. Men økningen av kollektivturer i de øvrige fylkene er ikke stor nok til å kompensere for den reduksjonen man finner i Oslo og bidrar til en netto reduksjon av antall kollektivturer i hele modellområdet. Økningen kommer også først og fremst som interne kollektivturer innad i fylkene utenfor Oslo, i tillegg til noe økte kollektivturer mellom Oslo-Akershus.

Tabell 0-39: Endringer i antall kollektivturer på fylkesnivå ved alternativ arealbruk sammenlignet med referanse arealbruk, turer pr. årsdøgn.

Fra fylke/ Til fylke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totalt
1	3213	51	24	0	0	1	6	0	0	0	3295
2	50	4925	327	10	2	128	25	0	0	0	5467
3	25	316	-34463	3	-4	12	25	0	0	0	-34085
4	0	10	2	613	31	0	0	0	0	0	657
5	0	1	-3	31	155	0	0	0	0	0	184
6	1	130	13	0	0	875	84	1	0	0	1103
7	6	25	23	0	0	86	2113	35	0	0	2286
8	0	0	0	0	0	1	34	1265	0	0	1301
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totalt	3295	5459	-34077	657	184	1102	2287	1301	0	0	-19792

Resultatene tyder på at å flytte folk fra et sted med godt kollektivtilbud til steder med dårligere kollektivtilbud og større avstander til reisemål medfører at flere turer utføres med bil på bekostning av kollektivtransport, gang og sykkel. Resultatene fra DOM IC støttes av funnene i en analyse om biltrafikk og ulike utbyggingsmønstre på Østlandet fram mot 2030 som TØI har utført på oppdrag av Jernbaneverket, Fearnley m. fl (2012). I denne analysen viser at i de utbyggingsscenarier hvor man legger deler av befolkningsveksten i ”satelittsteder” utenfor Oslo tettsted, vil det føre til betydelig vekst i biltrafikk. Det henger sammen med at boligtettheten i disse ”satelittstedene” er lavere enn i Oslo, dårligere kollektivtilbud og at disse tettstedene er for små til å danne selvstendige arbeids- og servicemarkeder, noe som fører til mer bilbruk.

Trafikale endringer ved alternativ arealbruk og trinn 3 og trinn 4 tilbudskonsept

Resultater av turproduksjonen fordelt på transportformer ved å kombinere alternativ arealbruk med togtilbudet trinn 3 og trinn 4 er vist i Tabell 0-40. Implementering av trinn 3 tilbudskonsept i et alternativt arealbruksscenario medfører en økning på 4 803 kollektivturer i DOM IC modellen. Økningen kommer av en nedgang i antall bilførere, men bidraget kommer også av reduksjon i antall bilpassasjerer og i antall gang- og sykkelturner, i tillegg til at antall turer totalt i modellen er økt noe. Ved implementering av trinn 4 tilbudskonsept forsterker de samme tendensene som man finner i trinn 3. Økningen i antall kollektivturer er på 8 298 sammenlignet med en situasjon med referanse togtilbud. Det er verdt å merke seg ved at verken implementering av trinn 3 eller trinn 4 vil kompensere for den økte kjøretøykilometer og den reduksjonen i antall kollektivturer som et desentralisert arealbruk i seg selv vil medføre. Som nevnt i avsnitt 6.11.3 vil antall kjøretøykilometer øke med 487 777 med et alternativ arealbruk i IC området. Selv med full dobbeltsporutbygging i hele IC triangelet vil det kun redusere om lag 22 % av den antatte økningen i kjøretøykilometer. Nedgang i antall kollektivturer med alternativ arealbruk i seg selv medfører en reduksjon på 19 972 kollektivturer. Selv med trinn 4 tilbudskonsept vil økningen bare være på 8 298. I en situasjon med forsterket befolkningsveksten i IC området utenfor Oslo vil det altså totalt sett medføre økt trafikkarbeid med bil, selv med full utbygging av IC triangelet.

Tabell 0-40: Turproduksjon ved alternativ arealbruk kombinert med trinn3 og trinn 4 togtogtilbud, turer pr år/døgn.

	Bilfører	Kollektiv	Bilpassasjer	Gang	Syssel	Total	Endring i kjtkm
2025_altareal	4 368 525	924 590	617 950	1 536 226	176 062	7 623 353	-
2025_altareal_tr3_tot	4 366 423	929 393	617 318	1 535 179	175 793	7 624 106	-
Diff. Tr3_tot-2025_altareal	-2 101	4 803	-632	-1 047	-270	753	-50 787
2025_altareal_tr4_tot	4 365 323	932 887	616 887	1 534 562	175 641	7 625 300	-
Diff. Tr4_tot-2025_altareal	-3 201	8 298	-1 064	- 1664	-421	1 947	-106 092

Tabell 0-41 og Tabell 0-42 viser endring i antall bilfører- og kollektivturer på fylkesnivå ved implementering av trinn 3 tilbudskonsept for alle tre IC korridorene. De største nedgangene i antall bilførerturer kommer på relasjoner internt i Akershus og Østfold, dernest mellom Oslo og Akershus og internt i Vestfold. Ser man på endring i antall kollektivturer på fylkesnivå ser man derimot at de største økningene i kollektivturer kommer først og fremst på relasjoner mellom Oslo og Akershus og mellom Oslo og Østfold, dernest internt i Akershus og mellom Buskerud og Vestfold. Det kan tyde på at en forbedring av togtilbudet i et desentralisert arealbruksscenario vil gi en viss omfordeling av destinasjonsvalg, slik at antall interne turer i fylkene reduseres til fordel for økt pendling til og fra Oslo med kollektiv.

Tabell 0-41: Endring i antall bilførerturer pr. årstdøgn på fylkesnivå ved alternativ arealbruk og trinn 3 togtilbud, sammenlignet med alternativ arealbruk og referanse togtilbud

Fra fylke/ Til fylke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totalt
1	-410	-70	-20	-2	-1	-3	-3	-1	0	-2	-513
2	-69	-846	-120	-4	-1	-5	-5	-2	0	-3	-1055
3	-22	-117	-40	-9	-3	-1	-9	-2	0	-6	-210
4	-2	-4	-9	-31	0	-1	-1	0	0	-2	-51
5	-1	-1	-3	0	2	-1	-1	0	0	-1	-6
6	-3	-6	-1	-1	-1	-9	-15	-1	0	-2	-38
7	-3	-5	-9	-1	-1	-15	-167	0	0	-2	-204
8	-1	-2	-2	0	0	-1	0	4	0	-1	-4
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	-2	-3	-6	-2	-1	-2	-2	-1	0	-1	-21
Totalt	-513	-1055	-210	-51	-6	-38	-204	-4	0	-20	-2101

Tabell 0-42: Endring i antall kollektivturer pr. årstdøgn på fylkesnivå ved alternativ arealbruk og trinn 3 togtilbud, sammenlignet med alternativ arealbruk og referanse togtilbud

Fra fylke/ Til fylke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totalt
1	43	97	550	9	5	13	-4	6	0	17	736
2	101	127	992	55	3	5	65	2	0	5	1354
3	543	990	96	64	5	-3	117	0	0	26	1838
4	9	56	64	60	0	4	5	2	0	0	199
5	5	3	5	0	0	0	2	1	0	0	15
6	13	7	-3	4	0	-11	131	1	0	-1	142
7	-2	64	114	5	2	133	116	0	0	11	444
8	6	2	0	2	1	1	-1	-1	0	2	11
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	17	5	26	0	0	-1	11	2	0	5	64
Totalt	735	1351	1843	199	15	142	443	11	0	64	4803

Tabell 0-43 og Tabell 0-44 viser endringer i bilfører- og kollektivturer ved implementering av trinn 4 tilbudskonsept i et desentralisert arealbruksscenario. Som i trinn 3 ser man at de største nedgangene i bilførerturer er på interne turer i Østfold og Akershus, men med trinn 4 tilbudet finner man også en del reduksjon internt i Hedmark og Vestfold. På kollektivsiden finner man de største økningene på relasjoner mellom Oslo og Akershus, mellom Oslo og Østfold, og mellom Oslo og Vestfold, men også en del økning på antall kollektivturer internt i Østfold og mellom Buskerud og Vestfold. Som man har observert i trinn 3 bidrar et forsterket togtilbud i IC triangelet til økt pendling til og fra Oslo med kollektiv, men i trinn 4 ser man også effekt av forbedringer på de ytre strekningene på Vestfoldbanen som gir økt antall kollektivreiser mellom Buskerud og Vestfold og internt i Vestfold.

Tabell 0-43: Endring i antall bilførerturer pr. årsdøgn på fylkesnivå ved alternativ arealbruk og trinn 4 togtilbud, sammenlignet med alternativ arealbruk og referanse togtilbud

Fra fylke/ Til fylke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totalt
1	-654	-79	-37	-4	-2	-6	-5	-5	0	-5	-797
2	-78	-899	-126	-9	-6	-9	-14	-10	0	-9	-1 160
3	-38	-123	-42	-21	-12	-3	-30	-7	0	-17	-295
4	-4	-9	-21	-168	-15	-4	-2	-1	0	-5	-230
5	-2	-6	-12	-15	-32	-2	-2	-1	0	-5	-78
6	-6	-9	-2	-4	-2	-26	-25	-4	0	-4	-83
7	-5	-14	-30	-2	-2	-25	-347	-3	0	-7	-437
8	-5	-10	-7	-1	-1	-4	-3	-22	0	-6	-60
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	-5	-9	-17	-5	-5	-4	-7	-6	0	-3	-61
Totalt	-797	-1 159	-296	-230	-78	-83	-436	-61	0	-61	-3 201

Tabell 0-44: Endring i antall kollektivturer pr. årsdøgn på fylkesnivå ved alternativ arealbruk og trinn 4 togtilbud, sammenlignet med alternativ arealbruk og referanse togtilbud

Fra fylke/ Til fylke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totalt
1	431	198	706	18	13	22	19	21	0	31	1 462
2	199	100	1 007	101	29	3	149	52	0	7	1 647
3	703	1 001	79	134	73	-5	315	29	0	76	2 405
4	18	99	135	191	180	13	15	10	0	9	671
5	13	29	73	180	-13	8	10	7	0	4	312
6	22	5	-4	13	7	-26	242	28	0	-1	287
7	22	149	308	15	10	245	208	98	0	31	1 086
8	21	52	30	10	7	29	97	-33	0	17	231
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	31	7	75	9	4	-2	31	17	0	24	199
Totalt	1 462	1 642	2 409	671	311	287	1 086	231	0	199	8 298

OPPSUMMERING

Som en del av KS1 av KVU for Intercity utbyggingen har vi utført uavhengige samfunnsøkonomiske vurderinger av tilbudskonseptene i KVUen, og evt. andre konsepter som ikke er behandlet i KVUen. RTM systemets DOM IC er benyttet som modellverktøy for transportmodell- og nytteberegningene i dette kvalitetssikringsarbeidet. Standardoppsettet til RTM systemet har imidlertid noen svakheter, og det var nødvendig med tilpasninger av modellverktøyet for å sikre mest mulig konsistente resultater for nytteberegning. Ved bruk av RTM systemet til analyse av IC trafikk er det spesielt utfordrende at flere sentrale reiserelasjoner ligger mellom 80-120 km. Dette avstandssegmentet ligger i grenseland mellom NTM5 og RTM og det er en kjent problemstilling at det eksisterende modellsystemet har svakheter med å treffe godt i dette avstandssegmentet. I validering av DOM IC mot tilgjengelige tellinger og statistikk viser det seg at den nasjonale person-transportmodellen for lange reiser NTM5 underestimerer togtrafikk. Dette var i og for seg ikke et overraskende funn, for estimering og kalibrering av togtrafikk i gjeldende modellapparat har vært mangelfull pga. manglende tilgang til detaljerte togstatistikk. I forbindelse med dette kvalitetssikringsarbeidet har vi gjort noen kalibreringsgrep med NTM5 for å sikre noe mer troverdige resultater.

Tilbudskonseptene trinn 3A og 4 fra KVUen ble rekonstruert i DOM IC for å teste virkninger av disse konseptene i RTM systemet. Beregningene viser at de aller største nyttebidragene kommer fra Oslo/Akershusområdet siden volumet i etterspørselen er størst her. Ved å sammenligne nytteresultatene både for strekningsvise og samlet for alle tre korridorer viser det seg at det eksisterer i en liten grad synergieffekter mellom korridorene.

Utbygging av IC triangelet muliggjør et større arbeids- og pendlingsmarked, men dersom deler av befolkningsveksten i Oslo blir omfordelt til tettsteder utenfor Oslo viser beregningene at det vil føre til mer bilbruk og færre kollektivreiser. Selv med full utbygging av dobbeltspor i hele IC triangelet vil ikke et forbedret togtilbud i IC regionen veie opp for den økte bilbruken som en desentralisert arealstrategi alene medfører.

REFERANSER

Steinsland (2009). *Etablering av transportmodell for Oslofjordområdet basert på RTM Sør og Øst*. TØI rapport 1035/2009.

Steinsland (2011). *Utvidelse av Oslofjordmodellen (DOM Intercity)*. TØI arbeidsdokument ØL/2316/2011.

Denstadli, Gjerdåker (2011). *Transportmiddelbruk og konkurranseflater i tre hovedkorridorer*. TØI rapport 1147/2011.

PROSAM (2011-1). *Trafikkutvikling i Oslo og Akershus 2010*. PROSAM rapport nr. 191 (www.prosam.org)

PROSAM (2011-2). *Bygrensetellingen 2010*. PROSAM rapport nr 193 (www.prosam.org)

Minken (2009). *Rammeverk for nyttekostnadsanalyse og finansieringsanalyse*. TØI arbeidsdokument ØL2156/2009.

Steinsland (2012). *Transportmodellberegninger for Bergen. KS1 av konseptvalgutredningen for transportsystemet for Bergensområdet*. TØI arbeidsdokument ØL50046/2012.

VISTA ved Homleid m.fl. (2012-1). *Transportanalyse og samfunnsøkonomi, Intercitystrekningene på Østlandet. Grunnlagsdokument, KVVU for IC-området*. VISTA analyse, rapport 2012/04.

VISTA ved Homleid m.fl. (2012-2). *Trafikk og samfunnsøkonomi ved full utbygging av Intercityområdet. Supplerende beregninger*. VISTA analyse, rapport 2012/27.

Jernbaneverket (2012). *Tilbudskonsepter, kjøretider, kapasitetsvurderinger for KVVU Intercity*. Jernbaneverket, januar 2012.

Fearnley m. fl. (2012). *Tilbuds- og etterspørselssammenhenger i jernbanesektoren*. TØI rapport 1244/2012.

SINTEF ved Meland, Malmin (2012). *Jernbane i transportanalyser*. SINTEF rapport A22375.

Homleid (2010). *Intercity-modellen – Systemkonstruksjon*. Versjon 1.01 November 2010.

Vedlegg 1

Sammenligning mellom beregnet ÅDT fra DOM IC 2010 og telt ÅDT på Oslo- og Akershusfylkes grense.

HIERA	HIERB	TELLING	DOM IC	STED	År	TELLESNITT
1200084	1200087	1340,00	993,42	Rv35 Brovoll	2010	Akershus_nord
1200087	1200084	1340,00	1017,88	Rv35 Brovoll	2010	Akershus_nord
1200978	1400412	6127,00	9220,54	ØRBEKK	2010	Akershus_nord
1203120	1501590	115,00	98,08	Rv528 Brovoll	2006	Akershus_nord
1204434	1502869	120,00	246,59	Rv180 Lygna Øst	2006	Akershus_nord
1204451	1401469	356,00	894,37	Rv181 Eidsvoll	2006	Akershus_nord
1400412	1200978	6127,00	10463,60	ØRBEKK	2010	Akershus_nord
1401469	1204451	356,00	919,80	Rv181 Eidsvoll	2006	Akershus_nord
1501590	1203120	115,00	96,58	Rv528 Brovoll	2006	Akershus_nord
1502797	1502798	3509,00	4268,27	Rv4 Stryken	2010	Akershus_nord
1502798	1502797	3509,00	3385,58	Rv4 Stryken	2010	Akershus_nord
1502869	1204434	120,00	238,41	Rv180 Lygna Øst	2006	Akershus_nord
1503077	1503078	637,00	684,79	Rv33 Feiring	2010	Akershus_nord
1503078	1503077	637,00	489,47	Rv33 Feiring	2010	Akershus_nord
1200387	1202279	50,00	17,04	Fv322 Hedmark grense	2006	Akershus_nordøst
1200623	1204336	1350,00	560,37	Rv175 Årnes nord	2010	Akershus_nordøst
1202279	1200387	50,00	17,07	Fv322 Hedmark grense	2006	Akershus_nordøst
1202972	1202973	280,00	587,96	Fv482 Hedmark grense	2006	Akershus_nordøst
1202973	1202972	280,00	474,27	Fv482 Hedmark grense	2006	Akershus_nordøst
1203205	1402309	4292,00	2301,68	UVESUND BRU	2010	Akershus_nordøst
1203278	1401582	662,00	834,39	Fv21 Hedmark grense	2006	Akershus_nordøst
1204336	1200623	1350,00	538,37	Rv175 Årnes nord	2010	Akershus_nordøst
1401582	1203278	662,00	830,81	Fv21 Hedmark grense	2006	Akershus_nordøst
1402309	1203205	4292,00	2441,47	UVESUND BRU	2010	Akershus_nordøst
1100654	1100709	5810,00	5762,92	E18 Elvestad	2010	Akershus_sør
1100709	1100654	5810,00	6196,34	E18 Elvestad	2010	Akershus_sør
1101597	1203405	1150,00	1935,08	Rv22 Krokedal	2010	Akershus_sør
1102313	1203446	1050,00	1894,66	Fv120 Mjærskau	2010	Akershus_sør
1200739	1200979	13974,00	9238,68	E6 Nye Moss Nord	2010	Akershus_sør
1200740	1200738	13974,00	9412,23	E6 Nye Moss Nord	2010	Akershus_sør
1203405	1101597	1150,00	1909,05	Rv22 Krokedal	2010	Akershus_sør
1203446	1102313	1050,00	1837,65	Fv120 Mjærskau	2010	Akershus_sør
12001	1602329	3569,00	3009,91	Rv23 Oslofjordt	2010	Akershus_vest
12003	1601314	3749,00	4204,21	Fv167 Heggedal	2010	Akershus_vest
12006	1201416	21716,00	23122,90	E6 Lierskogen	2010	Akershus_vest
12009	1600917	5339,00	4913,31	E16 Sollihøgda	2010	Akershus_vest
1201415	12007	21716,00	23645,60	E6 Lierskogen	2010	Akershus_vest

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt

Intercitystrekningene

1600917	12009	5339,00	5015,35	E16 Sollihøgda	2010	Akershus_vest
1601308	1601313	5000,00	2645,52	Fv165 Slemmestad	2010	Akershus_vest
1601313	1601308	5000,00	2624,80	Fv165 Slemmestad	2010	Akershus_vest
1601314	12003	3749,00	4253,52	Fv167 Heggedal	2010	Akershus_vest
1602329	12001	3569,00	3112,85	Rv23 Oslofjordt	2010	Akershus_vest
1200349	1302541	5584,00	5804,98	Karihaugenvn	2010	Bygrense_nord
1200854	1200861	34283,00	37764,90	E6 Djupedalsvn	2010	Bygrense_nord
1200860	1200852	34283,00	36924,00	E6 Djupedalsvn	2010	Bygrense_nord
1202463	1303681	1638,00	2789,94	Høybråtenvn	2010	Bygrense_nord
1203207	1203214	9490,00	13570,30	Rv4 Trondheimsvn	2010	Bygrense_nord
1203214	1203207	9490,00	13499,80	Rv4 Trondheimsvn	2010	Bygrense_nord
1203917	1304840	5796,00	5936,34	Starveien	2010	Bygrense_nord
1203978	1203983	6924,00	8784,36	Rv163 Østre Aker vei	2010	Bygrense_nord
1203983	1203976	6924,00	12630,30	Rv163 Østre Aker vei	2010	Bygrense_nord
1302541	1200349	5584,00	6518,08	Karihaugenvn	2010	Bygrense_nord
1303681	1202463	1638,00	3692,12	Høybråtenvn	2010	Bygrense_nord
1304840	1203917	5796,00	5705,92	Starveien	2010	Bygrense_nord
1306429	1307575	23369,00	31941,20	Rv159 Strømsvn	2010	Bygrense_nord
1307579	1306426	23369,00	29605,90	Rv159 Strømsvn	2010	Bygrense_nord
1200184	1201890	2443,00	3347,75	Nedre Prinsdals vei	2010	Bygrense_sør
1200489	1304220	1883,00	2026,97	Rosenholmvn	2010	Bygrense_sør
1200844	1201076	20824,00	24727,30	E6 Europavn	2010	Bygrense_sør
1201076	1200844	20824,00	24322,70	E6 Europavn	2010	Bygrense_sør
1201736	1304467	890,00	1197,13	Siggerudvn	2010	Bygrense_sør
1201863	1203378	257,00	0,00	Ingierstrandvn	2010	Bygrense_sør
1201864	1201883	767,00	175,21	Gml Mossevn	2010	Bygrense_sør
1201883	1201864	767,00	447,80	Gml Mossevn	2010	Bygrense_sør
1201890	1200184	2443,00	3011,46	Nedre Prinsdals vei	2010	Bygrense_sør
1203378	1201863	257,00	0,00	Ingierstrandvn	2010	Bygrense_sør
1203765	1203766	2376,00	4118,89	Enebakkvn	2010	Bygrense_sør
1203766	1203765	2376,00	3212,02	Enebakkvn	2010	Bygrense_sør
1304014	1305262	321,00	446,62	Toppåsvn	2010	Bygrense_sør
1304220	1200489	1883,00	2693,40	Rosenholmvn	2010	Bygrense_sør
1304467	1201736	890,00	1145,48	Siggerudvn	2010	Bygrense_sør
1305262	1304014	321,00	336,01	Toppåsvn	2010	Bygrense_sør
1306650	1306655	7949,00	11291,30	E18 Mossevn	2010	Bygrense_sør
1306656	1306653	7949,00	10578,70	E18 Mossevn	2010	Bygrense_sør
1200196	1204138	6817,00	7601,93	Rv168 Grinivn	2010	Bygrense_vest
1200341	1202010	3349,00	0,00	Strandveien	2010	Bygrense_vest
1201309	1306793	34603,00	37634,00	Ev18 Drammensvn	2010	Bygrense_vest
1202010	1200341	3349,00	0,00	Strandveien	2010	Bygrense_vest
1202012	1203945	5605,00	9837,68	Rv160 Bærumsvn	2010	Bygrense_vest
1203607	1307343	15562,00	14971,50	Rv150 Granfosstunne*	2010	Bygrense_vest

1203945	1202012	5605,00	9289,57	Rv160 Bærumsvn	2010	Bygrense_vest
1203945	1303105	5605,00	9837,68	Rv160 Bærumsvn	2010	Bygrense_vest
1204138	1200196	6817,00	7713,60	Rv168 Grinivn	2010	Bygrense_vest
1302940	1306795	34603,00	35665,80	Ev18 Drammensvn	2010	Bygrense_vest
1303105	1203945	5605,00	9289,57	Rv160 Bærumsvn	2010	Bygrense_vest
1307344	1203605	15562,00	14165,30	Rv150 Granfosstunne*	2010	Bygrense_vest
1100364	1100365	12006,00	13504,60	Ev6 Sandesund bru	2006	Glomma
1100365	1100364	12006,00	13333,70	Ev6 Sandesund bru	2006	Glomma
1100647	1100648	6889,00	6739,03	E18 Spydeberg	2006	Glomma
1100648	1100647	6889,00	6280,78	E18 Spydeberg	2006	Glomma
1101864	1101873	13896,00	15654,60	Rv111 Fredrikstad b*	2006	Glomma
1101873	1101864	13896,00	15674,70	Rv111 Fredrikstad b*	2006	Glomma
1101939	1102143	12500,00	11490,10	Rv118 Sarpsfossen b*	2006	Glomma
1102044	1102045	1458,00	1876,95	Rv115 Libru	2006	Glomma
1102045	1102044	1458,00	1912,58	Rv115 Libru	2006	Glomma
1102143	1101939	12500,00	11987,60	Rv118 Sarpsfossen b*	2006	Glomma

Vedlegg 2

Sammenligning mellom biltrafikktegninger (ÅDT) og beregnet ÅDT fra DOM IC.

HIERA	HIERB	VEGTYPE	DOM IC	TELLING
1100364	1100365	1 Europaveg	12311	12006
1100365	1100364	1 Europaveg	12083	12006
12013	1500976	1 Europaveg	1206	1096
1400370	1400371	1 Europaveg	4335	4156
1400371	1400370	1 Europaveg	5461	4156
1400378	1400379	1 Europaveg	5881	5281
1400379	1400378	1 Europaveg	6930	5281
1400381	1400509	1 Europaveg	6381	5792
1400388	1400389	1 Europaveg	7074	7186
1400389	1400388	1 Europaveg	8228	7186
1400394	1400396	1 Europaveg	7033	7632
1400396	1400394	1 Europaveg	7234	7632
1400403	1400552	1 Europaveg	7640	7593
1400404	1400587	1 Europaveg	7143	7280
1400407	1501053	1 Europaveg	6957	6151
1400437	1400445	1 Europaveg	7262	6267
1400445	1400437	1 Europaveg	8954	6267
1400509	1400381	1 Europaveg	7431	5792
1400552	1400403	1 Europaveg	7686	7593
1400587	1400404	1 Europaveg	8077	7280
1400601	1400609	1 Europaveg	6498	6601
1400609	1400601	1 Europaveg	7427	6601
1500120	1501305	1 Europaveg	3669	5884
1500600	1500618	1 Europaveg	3570	3008
1500618	1500600	1 Europaveg	3142	3008
1500976	12013	1 Europaveg	1303	1096
1501053	1400407	1 Europaveg	7851	6151
1501060	1501061	1 Europaveg	5569	5807
1501061	1501060	1 Europaveg	5898	5807
1501067	1501068	1 Europaveg	5056	4947
1501068	1501067	1 Europaveg	5399	4947
1501078	1501079	1 Europaveg	5413	5833
1501079	1501078	1 Europaveg	5735	5833
1501095	1501096	1 Europaveg	7172	6564
1501096	1501095	1 Europaveg	6048	6564
1501119	1501121	1 Europaveg	7057	7309
1501121	1501119	1 Europaveg	7314	7309
1501135	1501137	1 Europaveg	4112	4254

1501137	1501135	1 Europaveg	4487	4254
1501152	1501154	1 Europaveg	3821	3567
1501154	1501152	1 Europaveg	4249	3567
1501160	1502316	1 Europaveg	3404	3386
1501168	1501169	1 Europaveg	3261	3362
1501169	1501168	1 Europaveg	3684	3362
1501305	1500120	1 Europaveg	5049	5884
1502316	1501160	1 Europaveg	4124	3386
1700990	1701342	1 Europaveg	9413	10201
1701037	1702781	1 Europaveg	7618	10512
1701054	1701474	1 Europaveg	10624	9729
1701065	1701352	1 Europaveg	5777	6827
1701347	1700993	1 Europaveg	6125	9611
1701352	1701065	1 Europaveg	6143	6798
1701474	1701054	1 Europaveg	10895	9956
1702781	1701037	1 Europaveg	7683	10654
1800412	1800588	1 Europaveg	1469	1643
1800449	1800529	1 Europaveg	5128	5256
1800457	1800458	1 Europaveg	3621	3056
1800458	1800457	1 Europaveg	3626	3020
1800529	1800449	1 Europaveg	5114	5689
1800551	1800552	1 Europaveg	2790	2220
1800552	1800551	1 Europaveg	2788	2295
1800561	1800562	1 Europaveg	1308	1795
1800562	1800561	1 Europaveg	1309	1826
1800588	1800412	1 Europaveg	1475	1676
1800872	1801785	1 Europaveg	4189	4108
1801785	1800872	1 Europaveg	4193	4045
1101864	1101873	2 Riksveg	15918	13896
1101873	1101864	2 Riksveg	16271	13896
1101939	1102143	2 Riksveg	13087	12500
1102143	1101939	2 Riksveg	13592	12500
1204434	1502869	2 Riksveg	248	178
1400011	1401703	2 Riksveg	4293	5036
1400087	1403239	2 Riksveg	4052	5486
1400129	1402678	2 Riksveg	6925	7560
1400207	1400533	2 Riksveg	512	5172
1400242	1400950	2 Riksveg	3843	4228
1400410	1403232	2 Riksveg	4295	7247
1400485	1402478	2 Riksveg	3225	2330
1400533	1400207	2 Riksveg	507	5172
1400535	1402363	2 Riksveg	3394	5438
1400576	1400577	2 Riksveg	544	647

1400577	1400576	2 Riksveg	588	647
1400665	1403149	2 Riksveg	880	1316
1400696	1402573	2 Riksveg	2222	2493
1400940	1402618	2 Riksveg	1136	1349
1400950	1400242	2 Riksveg	3816	4228
1401186	1402400	2 Riksveg	6829	6144
1401194	1401195	2 Riksveg	7534	7264
1401195	1401194	2 Riksveg	7510	7264
1401245	1402398	2 Riksveg	2396	3338
1401369	1402632	2 Riksveg	1825	1888
1401411	1401454	2 Riksveg	1577	1700
1401450	1403192	2 Riksveg	384	395
1401454	1401411	2 Riksveg	1522	1700
1401467	1402505	2 Riksveg	3656	2823
1401597	1402592	2 Riksveg	1571	1312
1401630	1402587	2 Riksveg	999	687
1401633	1402369	2 Riksveg	3440	3444
1401675	1402991	2 Riksveg	567	533
1401703	1400011	2 Riksveg	4460	5036
1401780	1401805	2 Riksveg	1430	1888
1401805	1401780	2 Riksveg	1423	1888
1401894	1402402	2 Riksveg	6689	7431
1401964	1401968	2 Riksveg	2073	2084
1401968	1401964	2 Riksveg	2049	2084
1402310	1402311	2 Riksveg	2605	3390
1402311	1402310	2 Riksveg	2743	3390
1402342	1403030	2 Riksveg	3517	4277
1402363	1400535	2 Riksveg	3453	5438
1402369	1401633	2 Riksveg	3385	3444
1402378	1402379	2 Riksveg	3283	2947
1402379	1402378	2 Riksveg	3284	2947
1402380	1402381	2 Riksveg	2099	2197
1402381	1402380	2 Riksveg	2125	2197
1402397	1402398	2 Riksveg	3668	3070
1402398	1401245	2 Riksveg	2382	3338
1402398	1402397	2 Riksveg	4287	3070
1402400	1401186	2 Riksveg	7451	6144
1402402	1401894	2 Riksveg	6704	7431
1402478	1400485	2 Riksveg	3781	2330
1402505	1401467	2 Riksveg	3110	2823
1402524	1402935	2 Riksveg	3229	3843
1402527	1402528	2 Riksveg	819	1363
1402528	1402527	2 Riksveg	811	1363

1402534	1402943	2 Riksveg	923	1720
1402538	1402539	2 Riksveg	749	1764
1402539	1402538	2 Riksveg	748	1764
1402563	1402564	2 Riksveg	862	1366
1402564	1402563	2 Riksveg	853	1366
1402573	1400696	2 Riksveg	2199	2493
1402587	1401630	2 Riksveg	996	687
1402592	1401597	2 Riksveg	1575	1312
1402606	1402607	2 Riksveg	1997	3427
1402607	1402606	2 Riksveg	2053	3427
1402618	1400940	2 Riksveg	1129	1349
1402619	1402620	2 Riksveg	891	1225
1402620	1402619	2 Riksveg	846	1225
1402632	1401369	2 Riksveg	1883	1888
1402678	1400129	2 Riksveg	7020	7560
1402911	1402912	2 Riksveg	489	800
1402912	1402911	2 Riksveg	467	800
1402935	1402524	2 Riksveg	3265	3843
1402943	1402534	2 Riksveg	915	1720
1402991	1401675	2 Riksveg	570	533
1403030	1402342	2 Riksveg	3381	4277
1403149	1400665	2 Riksveg	899	1316
1403192	1401450	2 Riksveg	384	395
1403232	1400410	2 Riksveg	4303	7247
1403239	1400087	2 Riksveg	4014	5486
1500044	1500079	2 Riksveg	2643	3547
1500079	1500044	2 Riksveg	2645	3547
1500117	1503272	2 Riksveg	4168	4985
1500148	1503482	2 Riksveg	2114	2195
1500152	1503266	2 Riksveg	2366	4002
1500256	1502915	2 Riksveg	5148	5496
1500264	1501916	2 Riksveg	1816	2139
1500670	1503084	2 Riksveg	2325	3089
1500703	1501869	2 Riksveg	3697	2516
1500749	1503300	2 Riksveg	3807	2821
1500763	1500780	2 Riksveg	4149	4112
1500778	1503315	2 Riksveg	2746	1200
1500780	1500763	2 Riksveg	3722	4112
1500954	1503437	2 Riksveg	1422	1169
1500964	1503141	2 Riksveg	849	2003
1500970	1503142	2 Riksveg	1146	1864
1500974	1503422	2 Riksveg	727	900
1501018	1503199	2 Riksveg	2000	2591

1501515	1502835	2 Riksveg	7299	5464
1501572	1502822	2 Riksveg	4220	4102
1501605	1501614	2 Riksveg	1135	1008
1501614	1501605	2 Riksveg	1133	1008
1501621	1503165	2 Riksveg	1598	1116
1501628	1503353	2 Riksveg	372	215
1501645	1503312	2 Riksveg	2441	2368
1501677	1503331	2 Riksveg	1524	664
1501734	1503096	2 Riksveg	3372	3510
1501742	1503090	2 Riksveg	2143	2487
1501857	1503173	2 Riksveg	1240	875
1501869	1500703	2 Riksveg	2534	2516
1501884	1503183	2 Riksveg	824	1296
1501907	1503181	2 Riksveg	1240	944
1501916	1500264	2 Riksveg	1798	2139
1501942	1501952	2 Riksveg	954	716
1501952	1501942	2 Riksveg	992	716
1501971	1502439	2 Riksveg	5630	4816
1502017	1502944	2 Riksveg	4146	4838
1502017	1502946	2 Riksveg	4932	5016
1502031	1503373	2 Riksveg	1551	660
1502057	1503422	2 Riksveg	240	323
1502058	1503429	2 Riksveg	446	590
1502376	1502515	2 Riksveg	775	756
1502422	1503257	2 Riksveg	1029	1281
1502439	1501971	2 Riksveg	5032	4816
1502494	1503504	2 Riksveg	97	218
1502515	1502376	2 Riksveg	777	756
1502788	1502790	2 Riksveg	4915	3230
1502790	1502788	2 Riksveg	3424	3230
1502822	1501572	2 Riksveg	5530	4102
1502833	1502834	2 Riksveg	6445	4796
1502834	1502833	2 Riksveg	5176	4796
1502835	1501515	2 Riksveg	6005	5464
1502843	1502846	2 Riksveg	6161	4472
1502846	1502843	2 Riksveg	4901	4472
1502867	1502868	2 Riksveg	3848	2209
1502868	1502867	2 Riksveg	2473	2209
1502869	1204434	2 Riksveg	234	178
1502915	1500256	2 Riksveg	4472	5496
1502944	1502017	2 Riksveg	4750	4838
1502946	1502017	2 Riksveg	4370	5016
1503078	1503079	2 Riksveg	631	715

1503079	1503078	2 Riksveg	602	715
1503084	1500670	2 Riksveg	2348	3089
1503090	1501742	2 Riksveg	2126	2487
1503096	1501734	2 Riksveg	3242	3510
1503141	1500964	2 Riksveg	873	2003
1503142	1500970	2 Riksveg	1065	1864
1503165	1501621	2 Riksveg	1483	1116
1503173	1501857	2 Riksveg	1141	875
1503181	1501907	2 Riksveg	1129	944
1503183	1501884	2 Riksveg	803	1296
1503186	1503187	2 Riksveg	3540	3352
1503187	1503186	2 Riksveg	3120	3352
1503191	1503192	2 Riksveg	4555	3362
1503192	1503191	2 Riksveg	4596	3362
1503196	1503197	2 Riksveg	3311	2404
1503197	1503196	2 Riksveg	3348	2404
1503199	1501018	2 Riksveg	2072	2591
1503257	1502422	2 Riksveg	1020	1281
1503266	1500152	2 Riksveg	2121	4002
1503272	1500117	2 Riksveg	4047	4985
1503287	1503288	2 Riksveg	2880	4712
1503288	1503287	2 Riksveg	2881	4712
1503296	1503297	2 Riksveg	538	765
1503297	1503296	2 Riksveg	538	765
1503300	1500749	2 Riksveg	3764	2821
1503300	1503301	2 Riksveg	932	624
1503301	1503300	2 Riksveg	930	624
1503312	1501645	2 Riksveg	2514	2368
1503315	1500778	2 Riksveg	2269	1200
1503331	1501677	2 Riksveg	1527	664
1503336	1503337	2 Riksveg	568	450
1503337	1503336	2 Riksveg	563	450
1503353	1501628	2 Riksveg	365	215
1503373	1502031	2 Riksveg	1655	660
1503396	1503397	2 Riksveg	772	1576
1503397	1503396	2 Riksveg	793	1576
1503402	1503403	2 Riksveg	448	560
1503403	1503402	2 Riksveg	448	560
1503422	1500974	2 Riksveg	726	900
1503422	1502057	2 Riksveg	249	323
1503429	1502058	2 Riksveg	448	590
1503430	1503431	2 Riksveg	321	431
1503431	1503430	2 Riksveg	317	431

1503437	1500954	2 Riksveg	1506	1169
1503451	1503452	2 Riksveg	58	269
1503452	1503451	2 Riksveg	57	269
1503462	1503463	2 Riksveg	824	1229
1503463	1503462	2 Riksveg	848	1229
1503473	1503474	2 Riksveg	2944	3322
1503474	1503473	2 Riksveg	2827	3322
1503482	1500148	2 Riksveg	2120	2195
1503487	1503488	2 Riksveg	1221	1853
1503488	1503487	2 Riksveg	1207	1853
1503492	1503493	2 Riksveg	1132	1289
1503493	1503492	2 Riksveg	1117	1289
1503504	1502494	2 Riksveg	96	218
1601805	1602588	2 Riksveg	652	910
1602588	1601805	2 Riksveg	663	1120
1702279	1702585	2 Riksveg	4414	1707
1702409	1702410	2 Riksveg	4012	4406
1702410	1702409	2 Riksveg	4150	4406
1702585	1702279	2 Riksveg	4697	1733
1800041	1801684	2 Riksveg	7243	5267
1800124	1801727	2 Riksveg	1958	1492
1800196	1801616	2 Riksveg	12262	9341
1800217	1801191	2 Riksveg	5124	5275
1800220	1801206	2 Riksveg	3320	4298
1800325	1801291	2 Riksveg	233	483
1800338	1800346	2 Riksveg	10618	9742
1800346	1800338	2 Riksveg	10935	9329
1800366	1801222	2 Riksveg	844	1764
1800679	1801162	2 Riksveg	7231	7172
1800750	1801623	2 Riksveg	6469	9973
1800755	1800768	2 Riksveg	1962	2380
1800759	1801470	2 Riksveg	1351	1570
1800761	1801470	2 Riksveg	2825	3295
1800768	1800755	2 Riksveg	1967	2383
1800780	1801117	2 Riksveg	12513	7481
1800782	1801741	2 Riksveg	843	899
1800954	1801369	2 Riksveg	140	192
1801093	1801094	2 Riksveg	5195	2040
1801094	1801093	2 Riksveg	4852	2011
1801117	1800780	2 Riksveg	12775	8235
1801124	1801125	2 Riksveg	5901	7240
1801125	1801124	2 Riksveg	5922	7126
1801133	1801134	2 Riksveg	7151	7363

1801134	1801133	2 Riksveg	7168	7660
1801162	1800679	2 Riksveg	7239	7822
1801170	1801171	2 Riksveg	2563	4134
1801171	1801170	2 Riksveg	2561	3960
1801191	1800217	2 Riksveg	5109	4931
1801206	1800220	2 Riksveg	3325	4228
1801222	1800366	2 Riksveg	847	1696
1801257	1801258	2 Riksveg	5553	5151
1801258	1801257	2 Riksveg	5553	4900
1801281	1801282	2 Riksveg	285	291
1801282	1801281	2 Riksveg	285	277
1801291	1800325	2 Riksveg	233	464
1801352	1801353	2 Riksveg	212	306
1801353	1801352	2 Riksveg	212	310
1801362	1801363	2 Riksveg	88	92
1801363	1801362	2 Riksveg	88	89
1801369	1800954	2 Riksveg	138	203
1801395	1801658	2 Riksveg	472	458
1801408	1801409	2 Riksveg	184	286
1801409	1801408	2 Riksveg	185	304
1801470	1800759	2 Riksveg	1357	1566
1801470	1800761	2 Riksveg	2824	3233
1801550	1801551	2 Riksveg	8419	6552
1801551	1801550	2 Riksveg	8740	6330
1801554	1801555	2 Riksveg	9140	6592
1801555	1801554	2 Riksveg	9457	6454
1801562	1801563	2 Riksveg	5757	5259
1801563	1801562	2 Riksveg	6078	5065
1801567	1801569	2 Riksveg	6798	6597
1801569	1801567	2 Riksveg	7108	6044
1801576	1801577	2 Riksveg	6235	4934
1801577	1801576	2 Riksveg	6542	4766
1801616	1800196	2 Riksveg	11944	9206
1801623	1800750	2 Riksveg	6532	10121
1801631	1801632	2 Riksveg	5412	7472
1801632	1801631	2 Riksveg	5495	6484
1801658	1801395	2 Riksveg	466	406
1801659	1801660	2 Riksveg	61	94
1801660	1801659	2 Riksveg	61	86
1801681	1801683	2 Riksveg	2719	3235
1801683	1801681	2 Riksveg	2724	3524
1801684	1800041	2 Riksveg	7270	6237
1801692	1801693	2 Riksveg	5109	6534

1801693	1801692	2 Riksveg	5132	7677
1801697	1801698	2 Riksveg	942	1740
1801698	1801697	2 Riksveg	947	1696
1801727	1800124	2 Riksveg	1958	1503
1801730	1801731	2 Riksveg	177	289
1801731	1801730	2 Riksveg	185	271
1801741	1800782	2 Riksveg	842	900
1801822	1801823	2 Riksveg	164	180
1801823	1801822	2 Riksveg	164	169

Vedlegg 4 Om Intercitymodellen

Dovre Group AS Transportøkonomisk institutt

Arbeidsdokument, 21.11.12

Om Intercitymodellen

IC-modellen

Trafikkanalysen er gjort med InterCity-modellen, eller IC-modellen, som den også er kalt. Vår beskrivelse og forståelse av denne modellen er bygd på Vedlegg 3 i Rapport 2012/04, intervju med Tor Homleid, Vista, og mottatt systembeskrivelse (Homleid 2010) og regneark.

IC-modellen har vært brukt av Jernbaneverket i lang tid, men en nærmere beskrivelse av modellen har ikke vært offentlig tilgjengelig før nå.

Modellen er uvanlig på flere måter. Strukturen i modellen kan best beskrives som en samling av helt separate totrinnsmodeller, en for hver reiserelasjon. Det vil si at antall reiser mellom a og b , og kostnaden ved slike reiser, er uavhengig av hvor mange som reiser mellom a og c , eller mellom b og d , eller mellom c og d . Hver reiserelasjon (hvert samband) kan altså modelleres for seg, uavhengig av hva som skjer andre steder.

Den klassiske transportmodellen er en firetrinnsmodell, med turgenerering, destinasjonsvalg, transportmiddelvalg og rutevalg. I IC-modellen er derimot hver av de separate modellene en totrinnsmodell med turgenerering og transportmiddelvalg (trafikksterke samband), eller en ett-trinnsmodell med bare turgenerering (trafikksvake samband). Det finns ikke noe eksplisitt transportnettverk eller rutevalg i modellen. Det er heller ikke noe destinasjonsvalg, sjøl om antall reiser fra en sone til en annen er påvirket av sammensetningen av befolkningen i fra-sonen og hvor attraktiv til-sonen er.

Det er 34 soner i modellen, hver bestående av omlandet rundt en jernbanestasjon i IC-nettverket. Det gir 1156 mulige reiserelasjoner. Av disse er det mange med ubetydelig trafikk, så bare 575 reiserelasjoner er tatt med i modellen. Av disse er det heller ikke alle som er modellert i detalj med transportmiddelvalg. Modellen har imidlertid egne delmodeller for hver av tre reisehensikter og for hver av to perioder på dagen.

Transportmiddelvalget

Et grunntrekk er at de reisende på en reiserelasjon har ulik verdsetting av de forskjellige kjennetegnene ved reisa, som tid om bord, tilbringertid, og ventetid. Konkret er

verdsettingen av et bestemt kjennetegn, for eksempel tid om bord, normalfordelt i den reisende befolkningen på denne relasjonen. Generaliserte kostnader for reiser med et bestemt transportmiddel på denne reiserelasjonen består derfor av det reisa koster i penger pluss en vektet sum av stokastiske variable. Vektene er eksogent gitte kjennetegn ved reisa, som ventetid, tid om bord osv. I tillegg kommer et (uvektet) normalfordelt feilledd. La oss bruke indeks j på alternativene og indeks i på kjennetegnene. Reiserelasjonene indekserer vi med ω . Dermed kan vi skrive generaliserte kostnader for reiser på relasjon ω slik:

$$G_j^\omega = \alpha_j^\omega + \sum_i \beta_{ij}^\omega x_{ij}^\omega + \varepsilon_j^\omega$$

der β -ene er enhetspriser eller individuelle verdsettinger, x -ene er kjennetegn og ε er et feilledd.

For et bestemt utfall av de stokastiske variable, dvs. for ethvert konkret individ med sine spesielle verdsettinger, vil det alternativet (her: transportmidlet) som gir minste generaliserte kostnad bli valgt. Det er prinsippet for transportmiddelvalget i IC-modellen. Denne delen av modellen løses ved simulering, dvs. man trekker et antall individer tilfeldig fra den multinomisk normalfordelte befolkningen, og noterer andelen av befolkningen som velger hvert av transportmidlene.

Den generelle klassen av modeller som denne transportmiddelvalgmodellen tilhører, kan kalles *mixed multinomial probit*. Det er en klasse av modeller som har vært svært lite brukt, hovedsakelig fordi estimeringen byr på problemer.¹¹ I forhold til andre mixed multinomial probit-modeller har IC-modellen tre særtrekk: For det første inngår ikke egenskaper ved individet som velger, eksplisitt i formelen for G . Derimot er parametrene i normalfordelingene til β -ene funksjoner av bl.a. individuelle egenskaper.¹² For det andre er det bare de ulike elementene i generaliserte kostnader, og ingen andre kjennetegn ved alternativene, som inngår i individets betingede nyttefunksjon. Det betyr at valget innebærer minimering av kostnader, ikke maksimering av betinget nytte.

Det siste, men kanskje det viktigste særtrekket ved modellen er at den *ikke er estimert*. I stedet er den kalibrert på grunnlag av aggregerte data og mer eller mindre godt etablerte erfaringsbaserte sammenhenger.

Vi kan nå se hva som er hovedproblemet med transportmiddelvalgmodellen, nemlig det veldige antall parametre og variable som må fastsettes – av brukeren eller under programmeringen av modellen. For det første har vi $575 \cdot 3 \cdot 2 = 3450$ ulike modeller. For det andre må det fastlegges hvordan alle sannsynlighetsfordelingene avhenger av egenskaper ved sonen og de som bor der. For det tredje må dette gjøres for hvert transportmiddel, reisehensikt og tid på dagen. Det må visstnok også fastlegges hvordan feilleddet avhenger av reiselengde m.m. For det fjerde skal det fastlegges kovariansematriser mellom de forskjellige stokastiske variable i generaliserte kostnader, og

¹¹ Noen unntak er Bhat og Sidharthan 2011, Ekelöf og Weeks 2005.

¹² Modellbeskrivelsen nevner inntekt, komfort og hvor stramt tidsbudsjettet er. Virkningen av komfort burde vel snarere vært modellert som et eget ledd med interaksjon mellom komfort-kjennetegn og reisetidskjennetegn. Hvordan tidsbudsjettet påvirker verdsettingen, og hvem som i hvilke situasjoner har et stramt tidsbudsjett, er ting som beskrivelsen ikke sier noe om.

mellom feilleddene til ulike transportmidler. (Om det antas å være uavhengighet, er det også en beslutning.)

Det kan ikke finnes pålitelig empirisk kunnskap om mer enn en brøkdel av dette. De mange frihetsgradene gjør det usikkert hvordan modellen skal kalibreres for å bevare ønskede teoretiske og empirisk funderte egenskaper. Vi har heller ingen dokumenterte opplysninger om hvordan modellen er validert.

Turgenerering

Først løses transportmiddelvalget, deretter brukes gjennomsnittet av generaliserte kostnader fra transportmiddelvalget som argument i en enkel elastisitetsmodell for turgenerering (valg av reisehyppighet). Kaller vi antall reiser på en reiserelasjon T , gjennomsnittlig generalisert kostnad \bar{G} og elastisiteten av reiser med hensyn på gjennomsnittlig generalisert kostnad for η , kan reisefrekvensmodellen formodentlig skrives

$$T = a\bar{G}^\eta$$

der a er en konstant.

Elastisitetene som inngår, er fastsatt skjønnsmessig, slik det meste som inngår i transportmiddelvalgsmodellen også er. Et mer fundamentalt problem er om det faktisk er gjennomsnittlig generalisert kostnad over alle transportmidler som avgjør antall reiser, og om det i tilfelle er forenlig med at individene i modellen maksimerer nytte. Vi veit at i logitmodeller må reisekostnadene fra valg på lavere nivå aggregeres på en spesiell måte (logsummer) for å inngå i modellen på nivået over på en måte som gjør modellen forenlig med nyttemaksimering (Williams 1977). Vi er ikke kjent med om det finnes tilsvarende resultater for probitmodeller, men antar at noe tilsvarende kan gjelde der.

Trafikkveksten i modellen

Som nevnt er antall reiser fra en sone til en annen påvirket av sammensetningen av befolkningen i fra-sonen og hvor attraktiv til-sonen er. I systemdokumentasjonen (Homleid 2010, side 38) sies det at trafikkveksten på en reiserelasjon avhenger av to variable som skal uttrykke veksten i fra-sonen, to variable som skal uttrykke attraktiviteten i til-sonen, og en generell underliggende årlig vekstrate. Alt dette er faktorer som kan variere med hvilken reiserelasjon, hvilken reisehensikt, hvilket transportmiddel og hvilken periode på dagen vi snakker om.

Trafikkveksten er ikke på noen oversiktlig måte relatert til generelle faktorer som vi veit har betydning, som demografisk sammensetning, inntekt, bilhold, parkeringsrestriksjoner, yrkesdeltakelse, hjemmearbeid, osv. Siden den varierer fra reiserelasjon til reiserelasjon, vil man lett få andre totalresultater for trafikkveksten enn de som er forenlige med endringene i slike faktorer.

Virkningen av å justere opp tidsverdsettingen med tida

Det er grunn til å anta at folks verdsetting av tidsbesparelser øker etter hvert som inntektsnivået i samfunnet øker. Det er derfor vedtatt å bruke en elastisitetsmodell for å justere opp tidsverdiene i nyttekostnadsanalyser med forventet inntektsstigning. Men tidsverdiene har ikke bare en rolle å spille i den avsluttende nytteberegningen, men også i transportmodellen. Tidsbruk er jo en vesentlig komponent i generaliserte kostnader, som bestemmer etterspørselen. I det nasjonale og regionale transportmodellsystemet har man bestemt seg for ikke å justere opp tidsverdiene i modellen når man gjør beregninger for framtidssår, ettersom det endrer modellens egenskaper og leder til en modell med en virkemåte og sammenhenger som ikke kan bekreftes empirisk. Dette er drøftet og klarert med Finansdepartementet.

I IC-modellen har man derimot foretatt denne inntektsjusteringen. Som en ser av likningen for T , det totale antall reiser på en relasjon, leder justeringen umiddelbart til en reduksjon i prognosene for antall reiser i et framtidssår – større jo lengre fram i tida vi kommer. Da det er absurd, har man innført en oppjusteringsfaktor som nøytraliserer endringen i G . Størrelsen på denne faktoren er det ikke sagt noe om.

Modellens begrensninger

Modellen omfatter ikke godstrafikk. Modellens konstruksjon gjør den uegnet til å vurdere stasjonsnedleggelse, verdien av samordning mellom tog og lokal kollektivtrafikk, og opsjonsverdien av å legge til rette for høyhastighetstrafikk. Den kan heller ikke gi noen presis beskrivelse av hvordan flere jernbanereisende påvirker framkommeligheten på vegen, siden det ikke finnes noe vegnettverk. Å finne verdien av å fjerne en kapasitetsbegrensning er krevende i denne modellen, men det har den til felles med det nasjonale transportmodellsystemet.

Konklusjon om IC-modellen

Vi veit ikke om modellen er forenlig med nyttemaksimerende atferd. Vi veit ikke om den gir rimelige resultater for trafikkveksten, og vi veit ikke om den egner seg til å spå om hvordan folk vil tilpasse sitt reisemønster når virkeligheten forandrer seg. Det vi veit, er at den lages og brukes av erfarne folk med gode kunnskaper om transportmønstre og transportatferd i Norge i dag, og at den gir resultater som likner på resultatene vi får med det nasjonale modellsystemet.

Vi er ikke sjøl i stand til å bruke IC-modellen. Vi veit faktisk ikke om det finnes andre enn Tor Homleid som bruker den. Vi kan uttale oss om prinsippene den bygger på, men det er vanskelig å si om den konkrete anvendelsen på Intercityprosjektene treffer bra eller dårlig. Vi nøyer oss med å slå fast at konstruktøren og brukeren har god greie på jernbane og samfunnsøkonomi, og lang erfaring. Det er ikke uenighet om modellresultater som er grunnen til at vi trekker andre konklusjoner av den samfunnsøkonomiske analysen enn den som trekkes i KVVU.

Vedlegg 5 Usikkerhetsanalyser

Dovre Group AS Transportøkonomisk institutt

Arbeidsdokument

Usikkerhetsanalyse av nytte og kostnader, inkludert riskregister og Analysemodell AnRisk ©

Det er utført uavhengige usikkerhetsanalyser for investeringskostnader, drifts- og vedlikeholdskostnader for infrastruktur (heretter driftskostnader) og prissatte nyttevirksomheter.

Analysen for investeringskostnader er gjennomført basert på en deterministisk grunnkalkyle med prisjustering til 2012. Risikojusterte kostnader er deretter benyttet som inngangsverdier i nytte-kostnadsanalysen.

Usikkerhetsanalyse for investeringskostnader

Tabell 1: Kalkylestruktur for investeringskostnader, slik den er brukt i usikkerhetsanalysen. Tabellen angir også basiskostnaden for de konseptene som anbefales i KVU (Mrd kr, 2012) Østfoldbanen har høyere basiskostnad enn i KVU grunnet Follobanen, Sandbukta-Moss-Såstad og investeringer på Østre linje for gods.

ID og beskrivelse	ØB 4B	DB 4B	VB 4C
1 Daglinje	7,2	10,2	4,9
2 Bro	1	2,8	3,9
3 Tunnel	6	11,1	13
4 Kulvert	0,6	0	4,6
5 Element	2,1	3,1	4,2
6 Grunnerverv	0,6	1	0,7
7 Fjerning av gammelt spor	0,1	0,4	0,8
8 Ekstra profiler	2	5	7,6
9 Follobanen, Sandbukta-Moss-Såstad	25		
10 Stasjonsløsning Larvik			
11 Reinvesteringer etter 30,40 og 60 år			
Basiskostnad	44,7	33,5	39,8

Usikkerhetselementene som påvirker kostnadselementene beskrevet over er definert på et nivå tilpasset informasjonsgrunnlaget, og strukturert som følger:

Tabell 2 Usikkerhetselementer for investeringskostnader

U01 Omfangsusikkerhet (Umodne prosjekt)
U02 Omfangsusikkerhet (Modne prosjekt)
U03 Gjennomføringsstrategi og styring
U04 Markedsusikkerhet
U05 Omfang av reinvesteringer

U01 OMFANGSUSIKKERHET (UMODNE PROSJEKT)					
Usikkerhet på lengde og sammensetning av strekningen (miks av bane i dagen, bro og tunnel) Nødvendig prosjektinnhold for en funksjonell løsning/oppnå ruteendring Regelendringer, etatsinitierte endringer, lovendringer i Norge eller føringer fra EU Geologi, grunnforhold og hydrologi Kostnadene er basert på erfaringstall og innholdet i ferdige og relativt ferske anlegg Jernbaneprosjekt gjennom by blir ikke bare et jernbaneprosjekt, men også et byutviklingsprosjekt Ferske erfaringer - Follobanen har vokst innholdsmessig siden IC estimatene ble laget Tilleggs kostnader ved overgang til ERTMS					
<i>Minimum (P10):</i> Bedre geologi og hydrologi, Lavere innslag av dyre konstruksjoner, lite fordyrende nye regler					
<i>Mest sannsynlig:</i> Prosjektomfang øker etter hvert som prosjektene utredes og konkretiseres					
<i>Maksimum (P90):</i> Prosjektomfaget øker vesentlig etter hvert som prosjektene utredes og konkretiseres					
Virker på	Konsept	P(x)	P10	M	P90
1-5, 8 og 10	Alle konsept 3	1,0	-0,15	0,10	0,35
1-5, 8 og 10	Alle konsept 4	1,0	-0,15	0,15	0,45

U02 OMFANGSUSIKKERHET (MODNE PROSJEKT)

Gjelder bare for Follobanen og Sandbukta - Moss - Såstad prosjektene på Østfoldbanen
Usikkerhet på lengde og sammensetning av strekningen (miks av bane i dagen, bro og tunnel)
Nødvendig prosjektinnhold for en funksjonell løsning
Regelendringer, etatsinitierte endringer, lovendringer i Norge eller føringer fra EU
Geologi, grunnforhold og hydrologi

Minimum (P10): Bedre geologi og hydrologi, Lavere innslag av dyre konstruksjoner, lite fordyrende nye regler

Mest sannsynlig: Estimert er forventningsrett

Maksimum (P90): Prosjektområdet øker vesentlig etter hvert som prosjektene utredes og konkretiseres

Virker på	Konsept	P(x)	P10	M	P90
9	Alle konsept på Østfoldbanen	1,0	-0,10	0,00	0,15

U03 GJENNOMFØRINGSSTRATEGI OG STYRING

Kostnadsestimatet er basert på erfaringstall fra konvensjonell prosjektgjennomføring
Konseptvalgutredningen skisserer en gjennomføringsstrategi som gir en meget kompakt og intensiv gjennomføring

- Utenlandske ingeniører og entreprenører
- Forpliktende samarbeid med lokale myndigheter
- Dedikert prosjektorg i JBV med tilpassede fullmakter
- Nye kontraktsformer

(Det er satt inn egen usikkerhet som virker på 9. P10:-0,1 m:0,0 P90:0,15)

Minimum (P10): Jernbaneverket klarer å prestere bedre enn de har gjort de seneste årene

Mest sannsynlig: Jernbaneverket presterer på linje med hva de har gjort den seneste tiden

Maksimum (P90): Intensiteten i gjennomføringen blir fordyrende. "Det er de vanskelige prosjektene som gjenstår"

Virker på	Konsept	P(x)	P10	M	P90
1-8 og 10	Alle konsept 3	1,0	-0,10	0,00	0,10
1-8 og 10	Alle konsept 4	1,0	-0,10	0,00	0,15

U04 MARKEDSUSIKKERHET

Summen av generell markedsutvikling og variasjon rundt markedsmiddel
Hvilke betingelser oppnår man ved gjennomføring av dette prosjektet sammenlignet med det markedet som erfaringstallene er hentet fra
Konjunkturutvikling i verden/landet/lokale konjunkturer. Aktivitetsendringer boligbygging/anleggsaktivitet.
Tilgang på vesentlige materialer, så som betong, stål osv
Omstruktureringer i det nordeuropeiske entreprenørmarkedet - "import av utenlandske priser/produktivitet"
Offentlig aktivitet - staten kjøper så mye/lite at det har betydning for prisdannelsen i anleggsmarkedet
Markedsusikkerhet beregnet vha empiri - Utkast til Finansdepartementets veileder nr. 5 (Det er satt inn egen usikkerhet som virker på 9. P10:-0,12 m:0,0 P90:0,12)

Minimum (P10): Konjunkturutvikling gir fordelaktige priser for prosjektet

Mest sannsynlig: Estimater er basert på realistiske markedspriser

Maksimum (P90): Konjunkturutvikling gir ufordelaktige priser for prosjektet

Virker på	Konsept	P(x)	P10	M	P90
1-8 og 10	Alle	1,0	-0,19	0,00	0,19

U04 OMFANG AV REINVESTERINGER

Den samfunnsøkonomiske analysen gjør bruk av en analyseperiode på 75 år
Systemet inneholder flere komponenter som har kortere levetid, og som derfor må erstattes ilt analyseperioden
I kostnadsestimatet antas det at disse reinvesteringene utgjør en fast prosentvis andel av investeringen (E(x)), basert på hvor stor andel dette utgjør på investeringstidspunktet
Usikkerhetsmomentet tar hensyn til at komponentene i systemet ikke nødvednigvis blir erstattet like for like

Minimum (P10): Oppbrukte komponenter kan erstattes med samme funksjonalitet/omfang

Mest sannsynlig: Forventer at utgåtte komponenter vil måtte erstattes av mer sofistikert og dyrere utstyr

Maksimum (P90): Frykter at nye krav til anlegget vil gjøre utskiftninger vesentlig dyrere i fremtiden

Virker på	Konsept	P(x)	P10	M	P90
11	Alle	1,0	0,00	0,50	1,00

Usikkerhetsanalyse for nytte og driftskostnader

Kostnadselementene i hvert konsept eller enkelttiltak er innplassert i en kalkylestruktur hvor tiltak med lignende karakteristikk og usikkerhetsprofil er gruppert sammen som følger:

Tabell 3 Kalkylestruktur for nytte og driftskostnader

N1 Kollektivnytte
N2 Bilnytte
N3 Offentlig nytte
N4 Ulykkeskostnader
N5 Miljøkostnader
N6 CO2
N7 Driftskostnader

Usikkerheten knyttet til tiltak vil være påvirket av type virkning. Usikkerhetselementene som påvirker kostnadselementene beskrevet over er definert på et nivå tilpasset informasjonsgrunnlaget, og strukturert som følger:

Tabell 4 Usikkerhetselementer for nytte og driftskostnader

U06 Utvikling i befolkning og trafikk
U07 Tidspunkt for realisering av tilbudsending
U08 Nyttetap i anleggsperiode
U09 Endring i drift og vedlikehold

U06 UTVIKLING AV BEFOLKNING OG TRAFIKK					
Nytteberegningene er basert på SSBs fremskriving for befolkningsutvikling (MMMM 2012)					
Fremskrivingen avgir et gjennomsnitt for hele Norge					
De seneste årene har SSBs fremskrivninger vært noe konservative					
De seneste årene har trafikkveksten overgått befolkningsveksten (av ulike grunner)					
<i>Minimum (P10):</i> Investeringene blir mer nyttige fordi trafikkveksten overgår befolkningsveksten					
<i>Mest sannsynlig:</i> Estimater er realistisk					
<i>Maksimum (P90):</i> Investeringene blir mindre nyttige					
Virker på	Konsept	P(x)	P10	M	P90
N1-N6	Alle	1,0	0,20	0,00	-0,10

U07 TIDSPUNKT FOR REALISERING AV TILBUSENDRING

Nytteberegningene er basert på en antakelse om at alle investeringene er ferdige til 2025 og at rutetilbudet er forbedret

Dette gjelder neppe for de mest omfangsrike konseptene
Gjennomføringsstrategien vurderes som urealistisk

Minimum (P10): Tilbudsenindringen vil komme i 2025

Mest sannsynlig: Tilbudsendringen kommer noe senere

Maksimum (P90): Tilbudsendringen kommer senere

Virker på	Konsept	P(x)	P10	M	P90
N1-N6	Alle konsept 4	1,0	0,00	-0,10	-0,20

U08 NYTTETAP I ANLEGGSPERIODE

Nytteberegningene tar ikke hensyn til at investeringsprosjektene forstyrrer trafikkavviklingen
Konsept 4 variantene medfører massive anleggsarbeid

Minimum (P10): Anleggsarbeidene påfører ikke de reisende vesentlige ulemper

Mest sannsynlig: Anleggsarbeidene medfører moderate ulemper for de reisende

Maksimum (P90): Forstyrrelsene i anleggsperioden på 5 år utligner nytte i de første 5 driftsårene

Virker på	Konsept	P(x)	P10	M	P90
N1-N4	Alle	1,0	0,00	-0,05	-0,10

U09 ENDRING I DRIFTSKOSTNADER

Kostnadsestimatet er basert på en antagelse om at drift og vedlikehold av dobbeltspor kun er marginalt dyrere enn drift av enkeltspor (+ ca 10%). Denne kostnadsøkningen utlignes langt på veg av innkorting av traseen

Nøkkeltallene som er brukt for d&v kostnad i kostnadsestimatet er i liten grad forklart/dokumentert. Synes allikevel å være størrelser som er gjengs i vurdering av jernbaneinvesteringer

JBV driftsbudsjett 2012/antall km jernbanespor i Norge = omtrent 1,3 mill kr
Kostnadsestimatet bruker 700*/år for enkeltspor og 780*/år for dobbeltspor (Varierer litt mellom strekningene)

<i>Minimum (P10):</i> Redusert traseelengde gir besparelser som mer enn oppveier forskjellen mellom enkelt og dobbelspor					
<i>Mest sannsynlig:</i> Nøkkeltallene som er brukt i estimatet er rimelig gode					
<i>Maksimum (P90):</i> Redusert traseelengde gir ikke besparelser som oppveier forskjellen mellom enkelt og dobbelspor					
Virker på	Konsept	P(x)	P10	M	P90
N7	Alle	1,0	-0,10	0,00	0,15

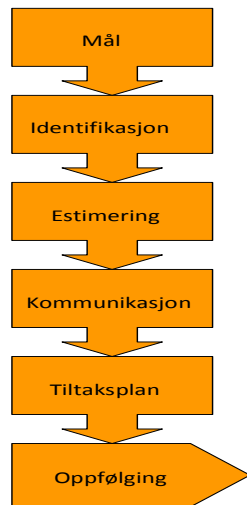
Beskrivelse av arbeidsprosess og analysemodell

Arbeidsprosess

Dovre Group benytter en anerkjent analyseprosess¹³ med følgende hovedfaser:

Mål og rammer for analysen. Gjennomgang av prosjektinformasjon. Verifikasjon av analysegrunnlag. Planlegging av den videre analyseprosessen.

Gruppeintervjuer med ressursgruppe, ekspertintervjuer og sjekklister. Kreative brainstorming prosesser. Kategorisering av usikkerhetselementer iht. eierskap (prosjekt, virksomhet, eksternt) og hovedgruppe (teknisk, organisatorisk, økonomisk). Estimatusikkerhet og hendelser.



Modellering og estimering. Etablere årsak-virkning mellom usikkerhetselementene og kostnadspostene. Kvantifisere usikkerhetsspenn og sannsynligheter per usikkerhetselement. Beregning og verifikasjon av resultater. Etablere sannsynlighetskurve og prioritetsliste med de viktigste usikkerhetselementene.

Kommunisere usikkerhetsbildet til beslutningstakerne eller ressursgruppen på en oversiktlig måte.

Identifisere relevante tiltak for å utnytte, akseptere, overføre eller redusere usikkerheten. Dokumentere prosess og resultater. Iverksette og følge opp tiltak.

Figur 1: Prosess for usikkerhetsanalyse

Identifisering og strukturering

Denne prosessen starter ofte overordnede tilnærminger som *prosjekt karakteristikk*, der man gjør grovkornede vurderinger av usikkerhet mhp. prosjektstørrelse, varighet, kompleksitet, innovasjon, marked, organisasjon, mål og forankring, og *prosjekt utviklingsstatus*, der man gjør vurderinger av status mhp. forhold som grunnforhold, myndighetsgodkjenninger, HMS krav, driftskrav, estimatgrunnlag, designbasis, gjennomføringsplan, kontraktsstrategi, og organisering og styring. I det videre går man dypere inn i prosjektets omfang og rammebetingelser, nøkkeltall, og estimatets oppbygning og elementer.

I analysen benyttes gruppeprosesser og kreative metoder (som «Brainstorming», DeBono's «Six thinking hats», «Delphi metoden» og andre), ekspertintervjuer og sjekklister blir det normalt identifisert en lang rekke usikkerhetselementer.

Det er imidlertid viktig at usikkerhetselementene i analysen er gjensidig utelukkende, men til sammen utfyllende for det samlede usikkerhetsbildet. Listen kan derfor inneholde usikkerhetselementer som bør grupperes sammen, men også mangle elementer.

¹³ *Usikkerhet som gevinst - styring av usikkerhet i prosjekter* (Kilde et. al, 1999)
Norsk Senter for Prosjektledelse NSP

En strukturering av de identifiserte usikkerhetselementene som vist i matrisen under gir en oversikt der balansen i forhold til eierskap (prosjekt, virksomhet, ekstern) og type usikkerhet (teknisk, organisatorisk, økonomisk) kan vurderes.

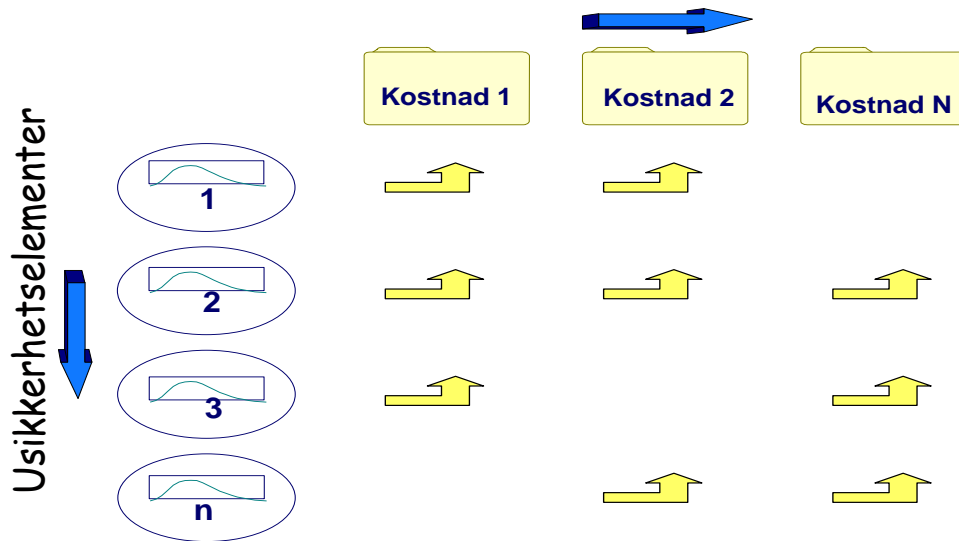
	Teknisk	Organisatorisk	Økonomisk
Ekstern	Teknologisk utvikling Naturgitte forhold Miljøkrav Infrastruktur Godkjennende organer	Myndigheter Konkurrerende virksomheter Konkurrerende prosjekter Interessenter Lover og forskrifter	Prisutvikling Valutasvingninger Økonomisk utvikling Markedsforhold Værforhold
Virksomhet	Funksjonelle krav Operasjonelle krav Standardisering Kvalitetsnivå Tekniske standarder	Prosjektportefølje Overordnet styring Ressurser Kompetanse Kommunikasjon	Markedsføring Markedsundersøkelser Strategiske planer Finansiering Generell kontraktsstrategi
Prosjekt	Produkt karakteristikk Arbeidsomfang/kvantiteter Grad av innovasjon Spesifikke tekniske forhold Spesifikasjoner	Organisasjonsform Prosjektledelse Lederskap Internt samarbeid Autoritet	Gjennomføringstrategi Spesifikk kontraktsstrategi Lønnsomhetsanalyser Estimater / investeringsplan Fremdriftsplan

Figur 2: Strukturering i henhold til eierskap og type usikkerhet

Analysemodell

Vi har god kjennskap til de fleste prosesser og verktøy for gjennomføring av usikkerhetsanalyser, men har de siste årene vanligvis benyttet en egenutviklet analysemodell, AnRisk, som har høstet anerkjennelse fra våre kunder fordi den er enkel å forstå og gir meget realistiske resultater. Modellen håndterer både kontinuerlige fordelinger (estimatusikkerhet) og diskrete fordelinger (hendelsesusikkerhet).

Metoden baserer seg på å modellere årsak-virkning forholdet mellom usikkerhetselementene og de ulike hovedelementene i analysegrunnlaget, det vil normalt si kostnadsoverslaget, lønnsomhetsanalysen eller tidsplanen.



Figur 3: Årsak-virkning forholdet mellom usikkerhetsfaktorer og kostnadselementer

Hovedprinsippene modellen bygger på kan illustreres som følger:

- Kostnadsoverslaget deles i et hensiktsmessig antall elementer i henhold til usikkerhetseksposering. Antallet kostnadselementer bør normalt ikke overstige 20.
- De identifiserte usikkerhetsselementene (normalt ikke over 50) listes i radene og knyttes opp mot de kostnadselementene de påvirker. Ved å knytte et usikkerhetsselement opp mot flere kostnadselementer, blir korrelasjon mellom kostnadselementene automatisk ivaretatt.
- Optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi blir beskrevet for hvert kostnadselement som usikkerhetsselementet påvirker.
- For hendelser angis sannsynligheten for at hendelsen inntreffer, samt konsekvensen angitt ved trippelanslag som beskrevet over.
- Korrelasjon mellom usikkerhetsselementene knyttes opp dersom det er relevant.

Forventningsverdi og standardavvik/konfidensintervall beregnes for henholdsvis hvert kostnadselement, usikkerhetsselement, og totalt.

Definisjoner

Estimatusikkerhet: Usikkerhet på kostnadselementer eller faktorer som påvirker prosjektets kostnader. Beskriver konsekvensen av forhold som en kontinuerlig fordeling.

Hendelsesusikkerhet: Hendelser er situasjoner som enten oppstår eller ikke oppstår. Hendelsesusikkerhet = sannsynlighet for at en hendelse inntreffer x konsekvens av hendelsen dersom den inntreffer.

For flere definisjoner refereres det til Finansdepartementets veileder "Felles begrepsapparat", hvor også de overstående definisjonene er hentet fra.

Matematiske formler i analysemodellen

Formlene er basert på Erlang fordelingen med trippelanslag for optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi. Ekstremalverdiene angis med 10 pst. og 90 pst. percentilene, heretter kalt P10 og P90.

En effekt av å velge P10 og P90 som inngangsverdier er, ved siden av å få mer realistiske angivelser av usikkerhetsspennet, at valg av fordelingsfunksjon blir praktisk talt uten betydning. Formlene nedenfor kan derfor uten store feil benyttes for enhver kontinuerlig fordeling.

Formlene for kontinuerlige fordelinger er en videreutvikling foretatt av Stein Berntsen, basert på formler utviklet av Steen Lichtenberg, og er verifisert av NTNU. Disse er videre kombinert med allment kjente formler for diskrete fordelinger. På denne måten er formlene gyldige både for estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet (ved estimatusikkerhet er sannsynligheten pr. definisjon 100 pst, eller faktor 1,0).

Tegnforklaringer:

a = Optimistisk verdi gitt ved P10
m = Mest sannsynlig verdi
b = Pessimistisk verdi gitt ved P90
E = Forventet verdi
SD = Standardavvik
Var = Varians

Formler for usikkerhet pr usikkerhetselement:

$$E = p(a + 0,42m + b) / 2,42$$
$$SD = p(1-p)[(a + 0,42m + b) / 2,42]^2 + p[(b-a) / 2,5]^2$$

Formler for samlet usikkerhet:

$$E(\text{tot}) = \sum E$$
$$SD(\text{tot}) = \sqrt{(\sum (\text{Var} + \text{Covar}))} = \sqrt{(\sum SD^2)}$$

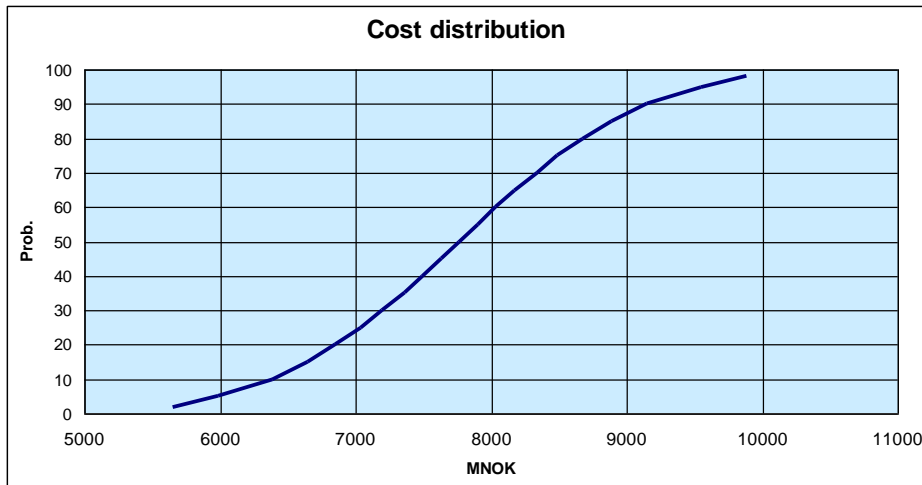
Varians: $\text{Var} = SD^2$
Kovarians: $\text{Kovar}(ab) = 2 SD(a) SD(b) \text{Korr}(ab)$
Korrelasjonsfaktor $\text{Korr} = [-1,1]$

Ettersom usikkerhet for et enkeltelement relaterer seg til forventet verdi, er variansen for hvert element justert med bidraget som de øvrige elementene har til forventet verdi. Beregningene er verifisert av NTNU.

Kommunikasjon av resultater

I tillegg til drøfting av resultatene i selve modellen, benytter vi normalt følgende grafiske rapporter.

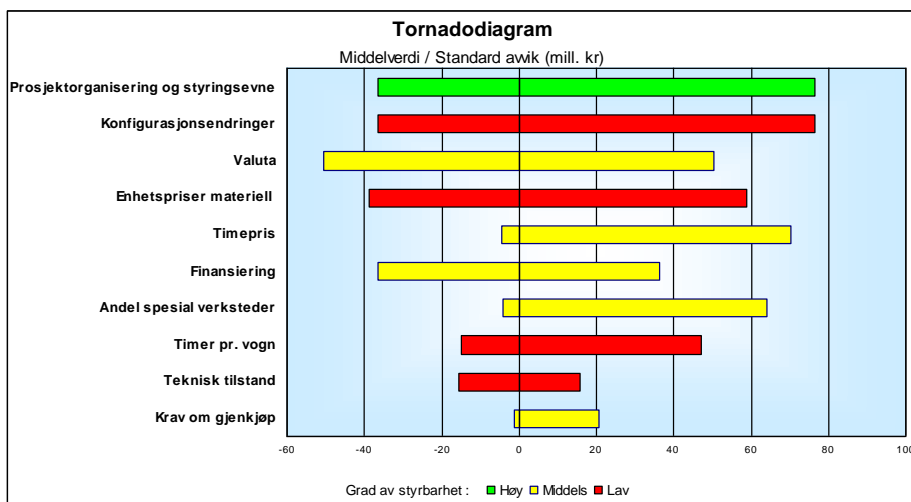
Kumulativ sannsynlighetsfordeling



Figur 4: Kumulativ sannsynlighetsfordeling.

Gir en fremstilling av ulike kostnadsnivåer med tilhørende sannsynlighet for å komme under denne kostnaden. Kumulativ sannsynlighet på Y-aksen og kostnad på X-aksen.

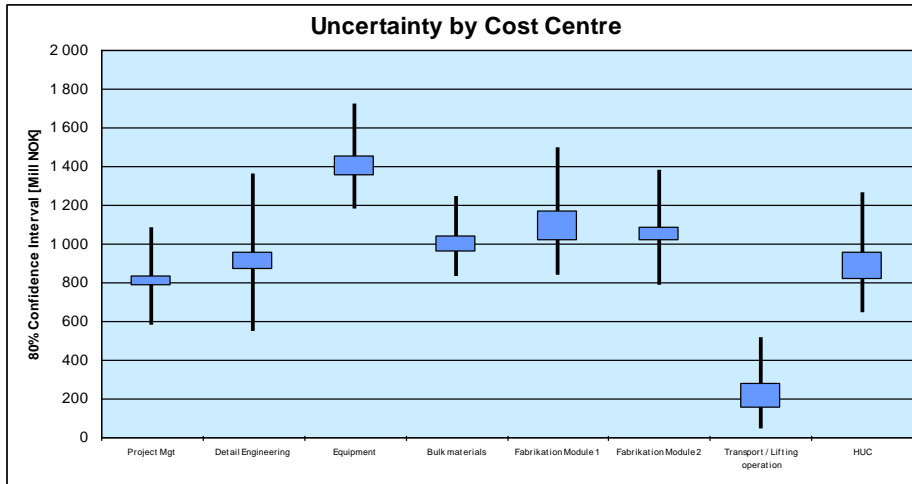
Viktigste usikkerhetslementer



Figur 5: Tornadodiagram eller Pareto diagram

Usikkerhetslementer som bidrar mest til den totale usikkerheten. Fargene angir grad av påvirkbarhet. Det er imidlertid viktig at prioritetslisten er basert på en vurdering der også påvirkbarhet, tidskritikalitet og ikke kvantifiserte elementer, inngår.

Usikkerhet pr. kostnadselement



Figur 6: Usikkerhet pr. kostnadselement

Fremstilling av hvilke kostnadselementer som er mest usikre. Den blå boksen angir forskjellen mellom basisestimatet og forventnings- verdien (uforutsett). De vertikale strekene angir 80 pst. konfidensintervallet for det enkelte element.

Analysen vil gi grunnlag for å videre identifisering og utarbeidelse av mulige tiltak, samt oppfølging av disse som beskrevet nedenfor.

Tiltak og oppfølging

Tiltakene vil generelt rette seg mot både å påvirke sannsynligheten for et utfall og å påvirke konsekvensen ved et utfall. Etter vår erfaring er spesielt det siste viet for liten oppmerksomhet: For eksempel er værforhold en risiko som ofte hevdes å være upåvirkelig, og det er rett at vi med rimelighet ikke kan påvirke været, men vi kan tilpasse prosjektet så det blir mindre påvirket av værforholdene. Vi deler tiltakene inn i følgende hovedkategorier:

- Overføre** Overføre usikkerheten til den part som er best i stand til å håndtere den. Typiske eksempler på tiltak kan være tegning av forsikring, oppdeling av arbeidsomfanget og kontraktmessig risikodeling.
- Redusere** Vi kan redusere usikkerheten ved å fremskaffe mer informasjon, velge velprøvde tekniske løsninger osv. Dette kan også redusere potensialet i prosjektet, noe som ikke er ønskelig.
- Utnytte** Tiltak for å utnytte mulighetene i prosjektet. Et eksempel kan være å valg av fleksible tekniske løsninger som ofte er noe dyrere, men kan gi stor gevinst dersom oppsiden slår til.
- Akseptere** Bygge inn buffere i form av slakk i planene og kostnadsavsetninger.

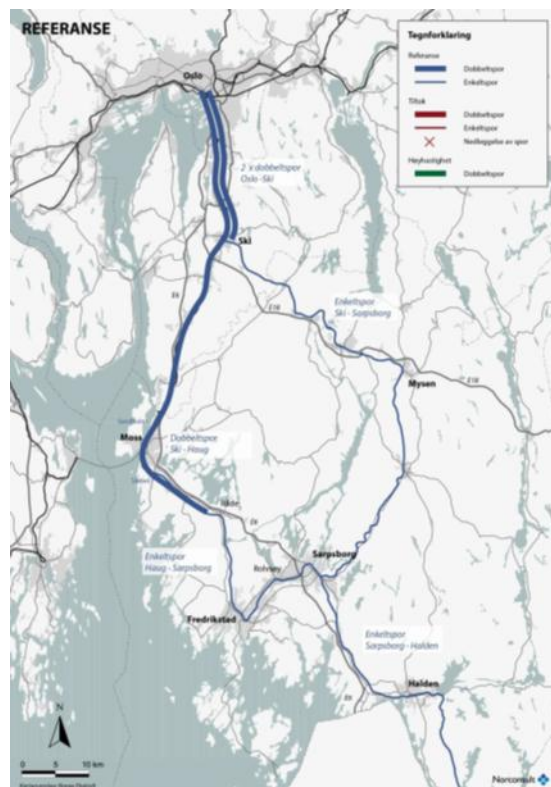
Oppfølging av tiltakene bør innarbeides som en integrert og naturlig del av den videre styringen av prosjektet.

Vedlegg 6 Kart som viser konseptene

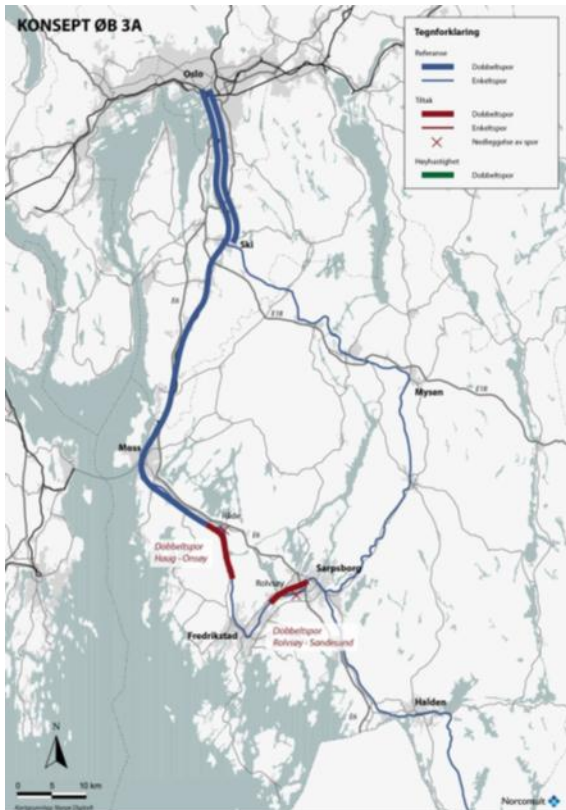
De etterfølgende kartene viser investeringene og ulike løsninger ved de ulike konseptene slik de ble fremstilt i KVU.

Østfoldbanen

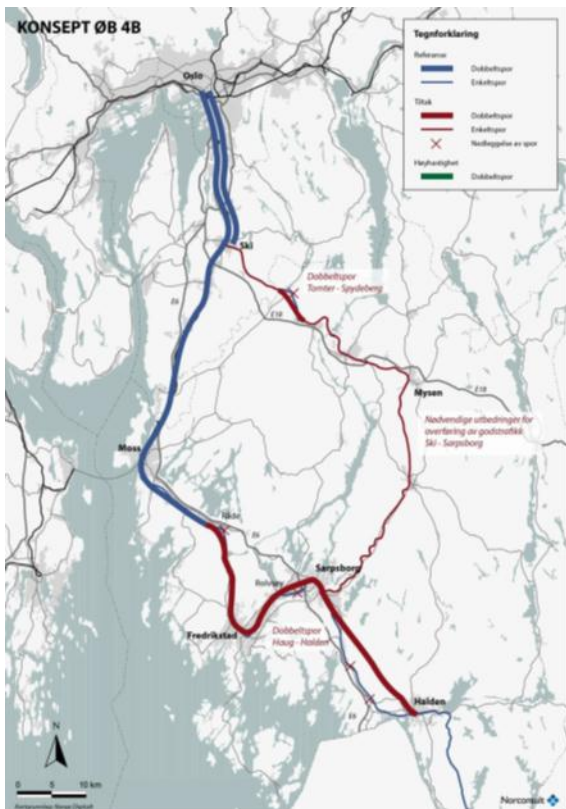
For konseptene på Østfoldbanen er det viktig å påpeke at vårt referansekonsept skiller seg fra det i KVU. I KVU er Follobanen og Sandbukta-Moss-Såstad inkludert i referansekonseptet, mens det i vår kvalitetssikring er en del av investeringskonseptene (3 og 4). Kartene under viser konseptene fra KVU.



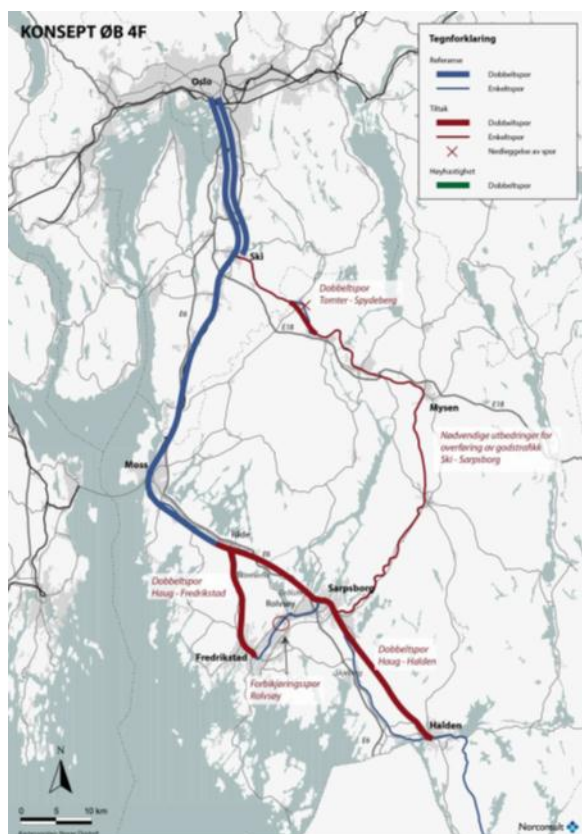
Figur 1: Referansekonseptet på Østfoldbanen.



Figur 2: Konsept 3 for Østfoldbanen.

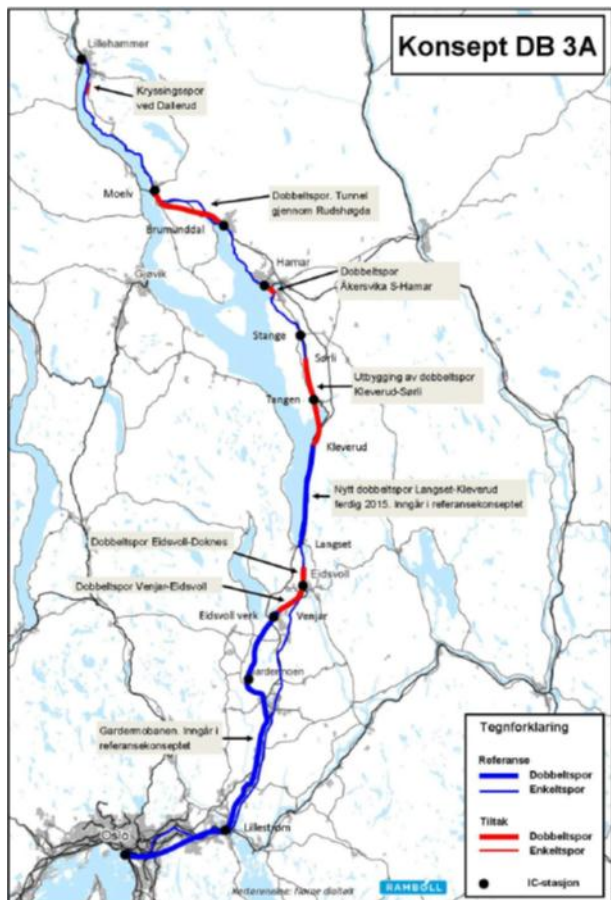


Figur 3: Konsept 4B for Østfoldbanen. Anbefalt konsept i KVVU.

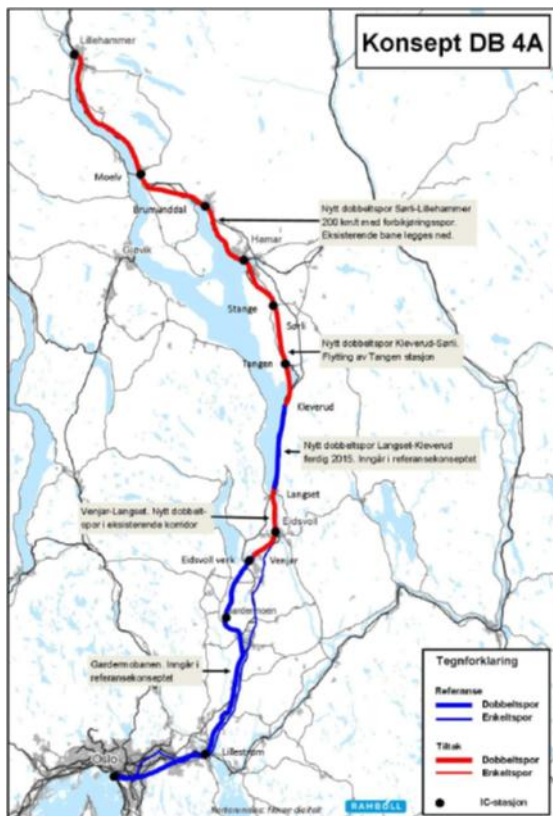


Figur 4: Konsept 4F for Østfoldbanen.

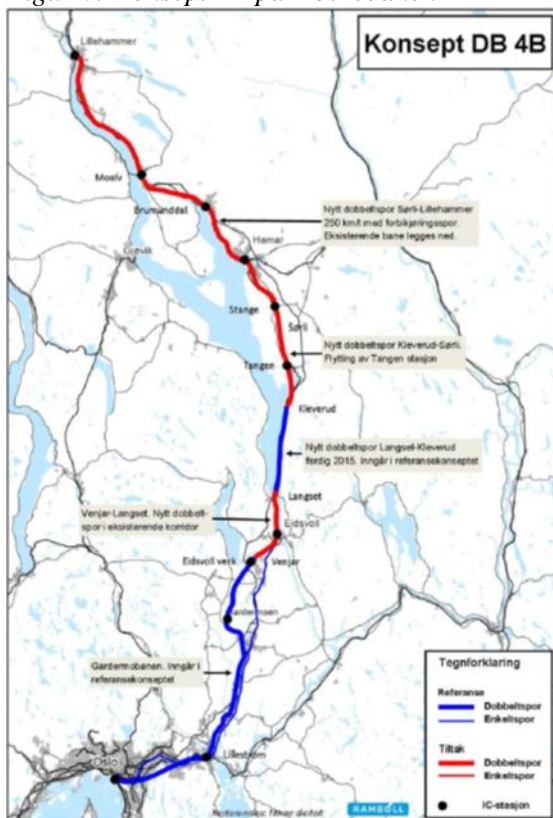
Dovrebanen



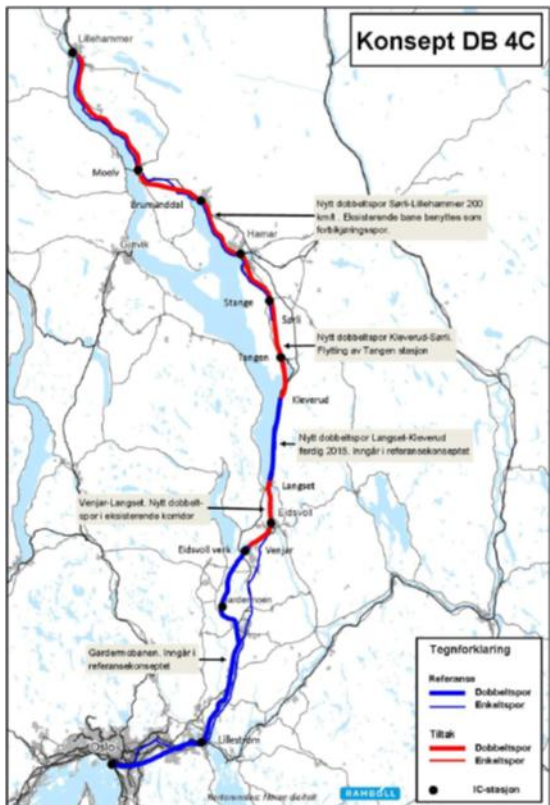
Figur 5: Konsept 3 på Dovrebanen



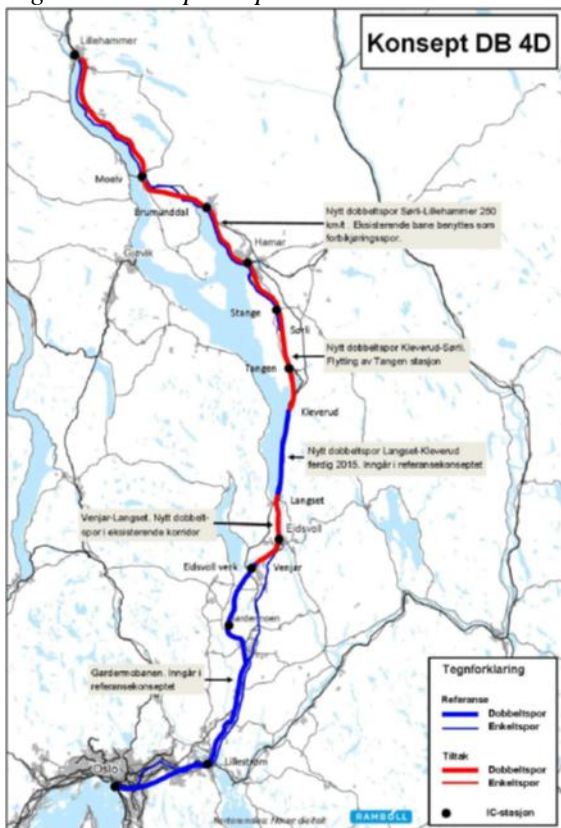
Figur 6: Konsept 4A på Dovrebanen



Figur 7: Konsept 4B på Dovrebanen. Anbefalt konsept i KVVU.

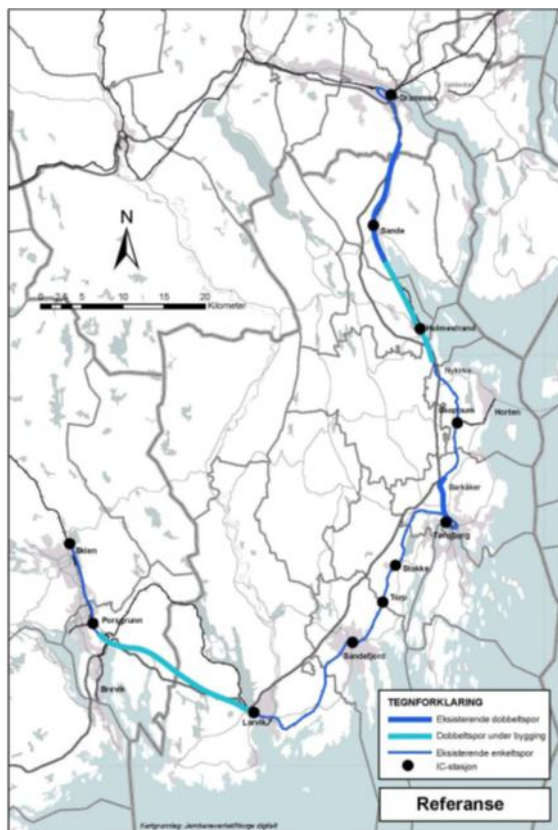


Figur 8: Konsept 4C på Dovrebanen

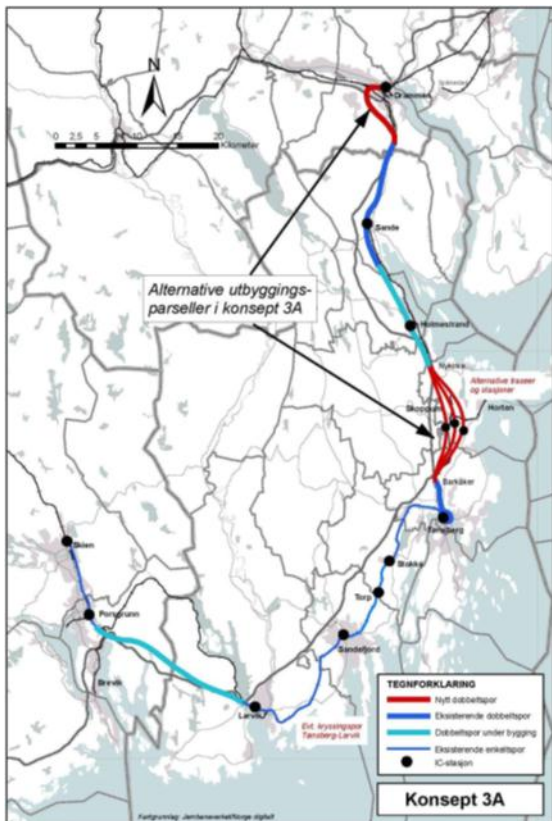


Figur 9: Konsept 4D på Dovrebanen

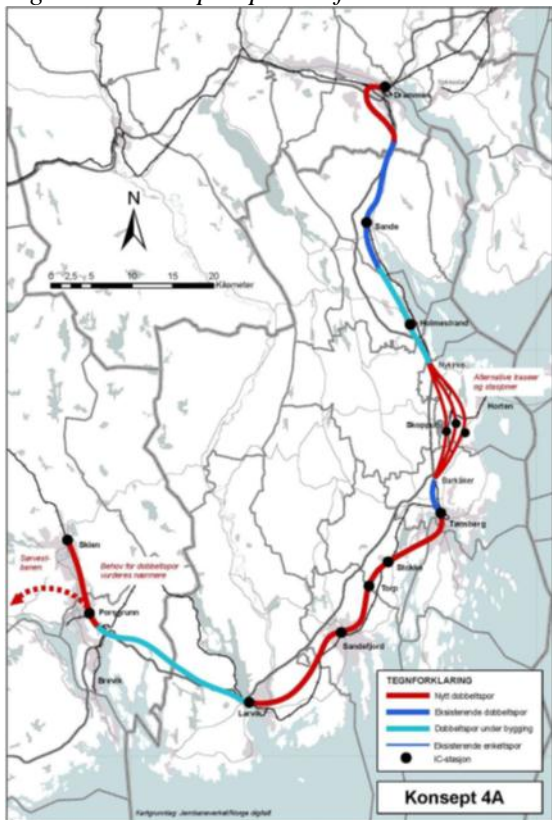
Vestfoldbanen



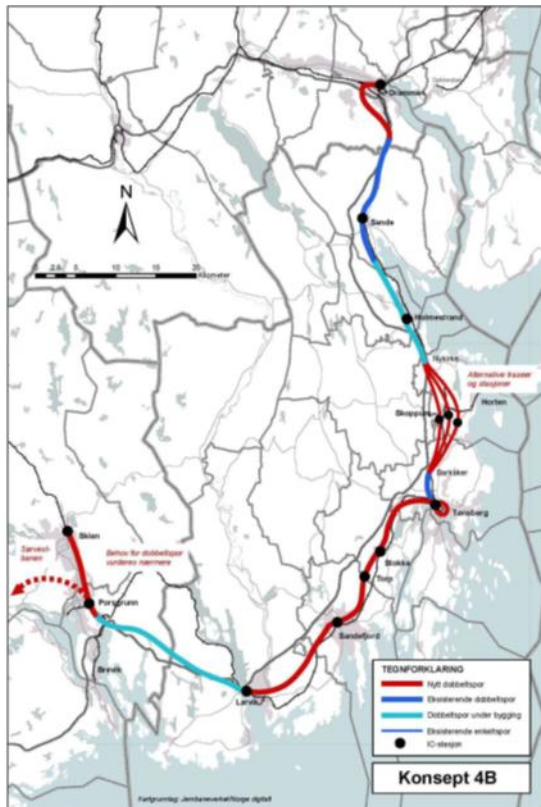
Figur 10: Referansekonsept på Vestfoldbanen



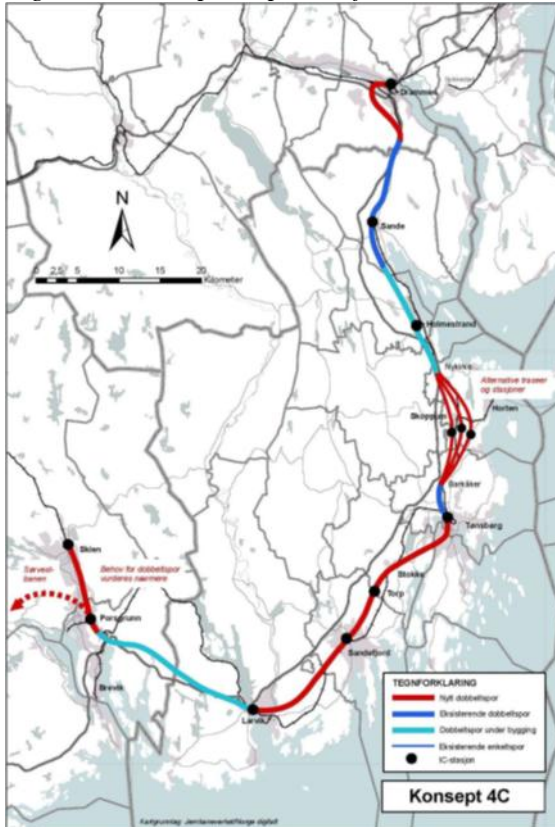
Figur 11: Konsept 3 på Vestfoldbanen



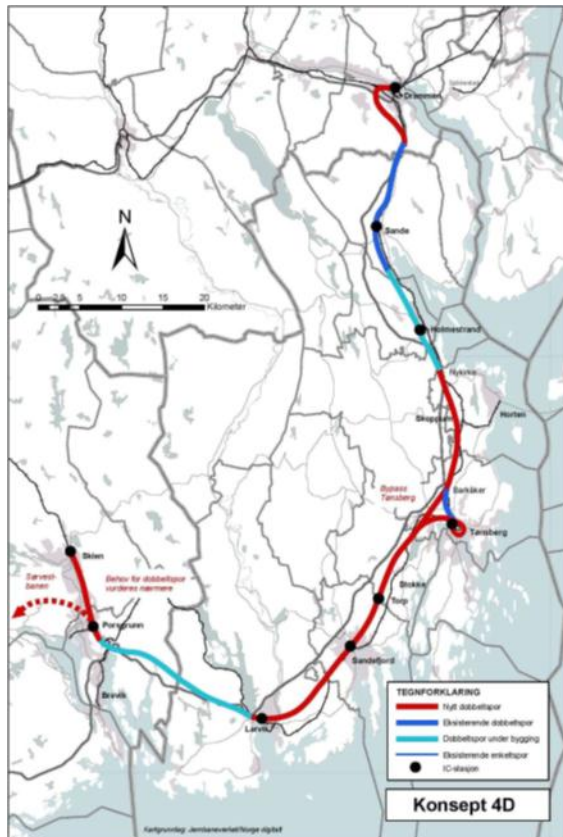
Figur 12: Konsept 4A på Vestfoldbanen



Figur 13: Konsept 4B på Vestfoldbanen



Figur 14: Konsept 4C på Vestfoldbanen. Anbefalt konsept i KVU.



Figur 15: Konsept 4D på Vestfoldbanen.

Vedlegg 7 Kommentarer fra Jernbaneverket

Innspill til Dovre Group/TØI til KS1-rapport om Intercitystrekningene.

Kommentarene refererer til rapportutkast oversendt Samferdselsdepartementet (Terje Falch) og Finansdepartementet (Peder Andreas Berg) 18. januar 2013.

Jernbaneverket

Mottatt 23. januar 2013

Kapittel/side	Kommentar
Kap 2.1	<p>Mandat / oppgave / avgrensning. KS1-konsulentene skriver flere steder i rapporten at det stilles det spørsmål ved avgrensning av oppgaven og referansealternativet. Dette påpekes også i forhold til innsnevringen i behovsanalysene. Deretter legges øvrige dokumenter til side under henvisning til feil avgrensning (kap 2.1). Kvalitetssikringen av arbeidet blir dermed en analyse av noe som ikke er sammenlignbart med våre analyser, dermed vanskelig å kommentere på resultatnivå. Det gjøres ingen vurdering av måloppnåelse.</p> <p>Det er eksempelvis ikke riktig slik det hevdes på side 20 at tiltak for å effektivisere transportsystemet og et oppradert busstilbud er forkastet grunnet "krav om økt kapasitet og pålitelighet på jernbanen". Bussalternativene ble forkastet i samråd med Statens vegvesen grunnet busstilbudets transportkvalitet og –kapasitet, og kapasitet i vegnett og bussterminaler. Når det gjelder avgrensning av antall regiontogstrekninger er det redegjort for hvorfor Jernbaneverket mener det er riktig å prioritere disse først. Lokaltrafikken i Oslo og Akershus, kapasitet gjennom Oslo og nødvendige godstiltak i øvrig nett utredes i andre sammenhenger. I KVU er det samarbeidet med disse utredningene og drøftet hvilke føringer de gir for IC-arbeidet, mens hovedgrepet for å samordne prioriteringene mellom dem tas i NTP-forslaget.</p>
Kap 2.2	<p>Konsepter. JBV har definert konsepter i KVU ved hjelp av en firetrinnsmetodikk (som gir føringer for forskjellige ambisjonsnivåer) – utgangspunkt for konseptene er behov definert gjennom arbeidet med behovsanalysene. Det har ikke vært noe prinsipp å se på forskjellige muligheter for dobbeltspor innenfor IC-området (kap 2.2). Dette er en påstand som er svært feilaktig, og går igjen gjennom hele dokumentet. Eksempelvis står det på side 23: "Konsept 3 og 4 representerer to ulike fremgangsmåter for utvikling av konsepter konsept 3 er det tatt utgangspunkt i et tilbud som skal tilfredsstillende en etterspørsel. Deretter har en funnet de investeringene som er nødvendige for å nå denne tilbudsforbedringen. I konsept 4 er det derimot tatt utgangspunkt i at det skal være dobbeltspor i hele Intercitytriangelet, og investeringene blir dermed å bygge dobbeltspor der hvor dette mangler." Også for trinn 4 er det tatt utgangspunkt i etterspørsel m.v og hvilke rutetilbud</p>

	(frekvens, reisetid, stoppmønster) som skal til for å møte denne. Videre mener vi de forskjellige variantene på trinn 4/"omfattende investeringer" er prinsipielt forskjellige (forskjellig tilbud, forskjellig hastighet, prinsipp for avvikling av gods, mm).
	<p>Transportmodellberegninger. Det er ikke riktig at <i>IC-modellen er en regnearkbasert modell</i> (i så fall er det riktig å omtale RTM/NTM som en tekstfilbasert modell).</p> <p>Sitat "<i>Det gir visse utfordringer å sammenlikne tallene fra de to modellene</i>": Vi vil minne om at det er etablert en uttaksrutine for trafikk og LOS-data fra RTM/NTM som brukes for overføring av data fra RTM/NTM til Jernbaneverkets regneverktøy for samfunnsøkonomiske analyser. Dette verktøyet kan gi trafikkmatriser fra RTM/NTM som korresponderer med matrisene i IC-modellen for Østlandet og har tidligere vært benyttet til å sammenlikne beregnet trafikk fra de to modellene (Meland og Malmin, 2012). Vi ber om få disse matrisene oversendt, slik at vi kan gå nærmere inn i tallene når vi skal gå grundigere igjennom KS1-materialet.</p>
Vedlegg 3	<p>Togtilbud i referanse (2025). Det kan se ut til at beregnet antall togreiser på alle de tre strekningene dobles i perioden 2010-2025. Forholdet er ikke kommentert i rapporten, og stemmer ikke med den generelle framskrivningen av trafikken vi finner i tabell 0_24 på side 107. I denne tabellen er det en beregnet trafikkvekst på 24,5% for bilførere, 11,6% for kollektivtrafikk, 10,6% for bilpassasjerer, 11,6% for gang og 4,9% for sykkel i perioden. Tallene som presenteres i figurene på side 123 og 124 framstår derfor som en gåte – og kanskje særlig for Østfoldbanen hvor togtilbudet i konsulentenes beregning for alle formål er det samme som i 2010.</p> <p>Side 97, Togtilbud i referanse 2025</p> <p>Fra teksten: "<i>Det legges til grunn at reisetiden på strekningen mellom Drammen og Tønsberg blir 4 minutter lengre for et fullstopp IC-tog enn for et direkte IC-tog. (.....) Reisetidene er hentet direkte fra transportanalysen.</i>"</p> <p>Fra teksten i transportanalysen (side 31):</p> <p><i>"Reisetid Oslo S – Tønsberg er i Referansealternativet 1:05 timer for direkte tog, 1:15 timer for tog som også stopper ved Sande, Holmestrand og Skoppum."</i></p> <p>4 minutter reisetidsforskjell gjentas også på side 100.</p>
Kapittel 4	<p>Klima Det stilles spørsmål ved forutsetningene for beregningsmetodikken, og alternative metoder fremstilles som mer pålitelige. JBV har benyttet den metodikken som legges til grunn for øvrige investeringstiltak i</p>

	<p>samferdselssektoren, blant annet i arbeidet med NTP.</p> <p><i>«Et utvidet Intercitytilbud vil kreve mer elektrisitet. Om dette fører til mindre eksport av vannkraft til Europa eller mer import av kullkraft fra Europa, er irrelevant da produksjonen av kullkraft uansett må økes.» (s 50)</i></p> <p>Dette er ikke riktig. Utslipp fra kullkraft og annen elektrisetsproduksjon er bestemt av Kyoto-avtalen. En økning i strømforbruket for norske tog kan derfor ikke medføre økt kullkraftproduksjon, uten at andre utslipp som inngår i Kyoto-avtalen reduseres. Marginalvirkningen av økt strømforbruk fra tog er derfor en tilsvarende reduksjon i annet kraftforbruk. Kvalitetssikringens forutsetning hviler dermed implisitt på at (den nylig forlengede) Kyoto-avtalen ikke videreføres eller erstattes av en tilsvarende avtale. Med andre ord forutsetter kvalitetssikrerne politikkendring.</p>
Diverse	<p>-Det er ikke lett å finne henvisninger/bakgrunnsinformasjon for en del verdier og beregningsresultater, og dermed heller ikke mulig å påpeke eventuelle faktafeil. Eksempelvis er kostnader for Østfoldbanens 4B (både 200 og 250 km/t) i figur 3-4 avvikende fra våre tall.</p> <p>-Det går igjen i rapporten at utbyggingen vil føre til et spredt bosettingsmønster (eks s 5). Vi legger vekt på at våre og andre aktørers virkemidler skal brukes for å legge til rette for en flerkjerneutvikling, med konsentret utvikling av arbeidsplasser, boliger, servicefunksjoner m.v rundt stasjonene, noe byer og tettsteder langs strekningene samarbeider om.</p> <p>- Vurderingen i kapitel 2, eksempelvis om de supplerende beregninger (kap 2.4). Her er det i tillegg en del faktafeil: For eksempel er det regnet med investeringer i stasjon og differensiert togtilbud på Råde og Stokke, og også investeringskostnader for stasjon på Tangen er med i de samfunnsøkonomiske beregningene (s. 30, 31).</p> <p>- Eterspørselastisiteter (s. 30) er ikke med i den endelige versjonen av de supplerende beregningene, slik at effekten togtilbudet har for bosetting ikke er med i analysen. Anslag for reduserte investeringskostnader er basert på endringer i omfang; 39 % reduserte kostander for stasjonene på Dovrebanen skyldes reduksjon fire til to spors stasjoner.</p> <p>- Dimensjonerende hastighet (kap 5). Her kan det også se ut til at en del av materialet om kapasitet er misforstått.</p> <p>- Gjennomføringsstrategi (kap 6). Også flere faktafeil, eksempelvis s 5 gjennomføringstid på "13 år, regnet fra i dag", her var vår forutsetning fra</p>

	<p>vedtak med finansiering.</p> <p>- Oslotunnelen (kap 7), der det eksempelvis er en del påstander som går på tvers av utredning om Olsotunnelen</p>
--	--

Vista Analyse

Mottatt 23. januar 2013

Kapittel/side	Kommentar
98-106	<p>I rapport «Intercitystrekningene. Kvalitetssikring av beslutningsunderlag for konseptvalg (KS1) gjengis en rekke figurer som er utarbeidet av Vista Analyse AS og gjengitt i våre rapporter «Transportanalyse og samfunnsøkonomi, KVU IC» og «Trafikk og samfunnsøkonomi ved utbygging av IC-området. Supplerende beregninger». Dette gjelder i alt 9 figurer:</p> <p>Figur 0-6, side 98 Figur 0-7, side 98 Figur 0-8, side 99 Figur 0-9, side 100 Figur 0-10, side 101 Figur 0-11, side 102 Figur 0-12, side 104 Figur 0-13, side 104 Figur 0-14, side 106</p> <p>Vista Analyse har – i henhold til Åndsverkloven – opphavsrett til disse figurene. Vi har ikke gitt tillatelse til bruk av figurene og det er ikke referert til figurenes opphav.</p> <p>Vi vil derfor be om at det «Illustrasjon: Vista Analyse» føyes til figurteksten på disse figurene, alternativt at figurene fjernes fra rapporten.</p>

Vedlegg 8 Referansedokumenter

Asplan Viak (2010). *Hvor kom veksten i Akershus 2000-2010.*

Avinor, Jernbaneverket, Kystverket og Statens vegvesen (2011). *Klimabudsjett, NTP 2014-2023 – Utredningsfasen.*

Avinor, Jernbaneverket, Kystverket og Statens vegvesen (2012). *Forslag til Nasjonal transportplan 2014-2023*

Börjesson, Jonsson, Lundberg (2012). *Samhallsekonomin på spåret – en ESO-rapport om att räkna på tunnelbanan*

Concept (2004). *Tidligfase i store offentlig investeringsprosjekter*

Concept (2004). *Bedre behovsanalyser; Erfaringer og anbefalinger om behovsanalyser i store offentlige investeringsprosjekter*

Concept (2004). *Målformulering i store statlige investeringsprosjekter.*

Concept (2004). *Bedre utforming av store offentlige investeringsprosjekter*

Det Norske Veritas (2011). *Risikoanalyse, KVV IC*

Finansdepartementet (2005). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*

Finansdepartementet (2008). *Det sentrale styringsdokumentet, Veileder nr. 1*

Finansdepartementet (2008). *Felles begrepsapparat KS 1, Veileder nr. 3*

Finansdepartementet (2008). *Kostnadsestimering, Veileder nr. 6*

Finansdepartementet (2010). *Nullalternativet, Veileder nr. 8*

Finansdepartementet (2011). *Rammeavtale mellom Finansdepartementet og Dovre Group AS og Transportøkonomisk institutt*

Finansdepartementet (2012). *Samfunnsøkonomiske analyser, NOU 2012: 16*

Heum, Norman, Norman og Orvedal (2011). *Tørrskodd på jobb*

Jernbaneverket (2011). *En jernbane for framtiden – Perspektiver mot 2040*

Jernbaneverket (2011). *Mulighetsstudie – Utbyggingskonsepter for intercitystrekningen Østfoldbanen*

Jernbaneverket (2011). *Mulighetsstudie – Utbyggingskonsepter for intercitystrekningen Vestfoldbanen*

Jernbaneverket (2012). *Utviklingen av jernbanen i Oslo-navet.*

Jernbaneverket (2012). *Årsrapport 2011*

Jernbaneverket (2012). *Håndbok for estimering av kostnader for investeringstiltak*

Jernbaneverket (2012). *Intercity brosjyre*

Jernbaneverket (2012). *Felles avsluttende overbygningsdokument, KVU IC.*

Jernbaneverket (2012). *Felles innledende overbygningsdokument, KVU IC.*

Jernbaneverket (2012). *Behovsanalyse Østfoldbanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Behovsanalyse Dovrebanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Behovsanalyse Vestfoldbanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Mål og krav Østfoldbanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Mål og krav Dovrebanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Mål og krav Vestfoldbanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Konseptmuligheter Østfoldbanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Konseptmuligheter Dovrebanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Konseptmuligheter Vestfoldbanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Konseptanalyse Østfoldbanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Konseptanalyse Dovrebanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Konseptanalyse Vestfoldbanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Konseptvalgutredning Østfoldbanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Konseptvalgutredning Dovrebanen, KVU IC*

Jernbaneverket (2012). *Konseptvalgutredning Vestfoldbanen, KVU IC*

- Jernbaneverket (2012). *Situasjonsbeskrivelse Østfoldbanen, KVU IC*
- Jernbaneverket (2012). *Situasjonsbeskrivelse Dovrebanen, KVU IC*
- Jernbaneverket (2012). *Situasjonsbeskrivelse Vestfoldbanen, KVU IC*
- Jernbaneverket (2012). *Verkstedsrappport Østfoldbanen, KVU IC*
- Jernbaneverket (2012). *Verkstedsrappport Dovrebanen, KVU IC*
- Jernbaneverket (2012). *Verkstedsrappport Vestfoldbanen, KVU IC*
- Jernbaneverket (2012). *Miljøanalyser Klima, KVU IC*
- Jernbaneverket (2012). *Tilbudskonsept, kjøretider og kapasitet, KVU IC*
- Metier (2011). *Usikkerhetsanalyse Østfoldbanen, KVU IC*
- Metier (2011). *Usikkerhetsanalyse Dovrebanen, KVU IC*
- Metier (2011). *Usikkerhetsanalyse Vestfoldbanen, KVU IC*
- Miljøverndepartementet (2012). *Norsk klimapolitikk, Meld. St. 21 (2011-2012)*
- Norconsult (2011). *Punktlighetsanalyse, KVU IC*
- Norconsult (2011). *Fagnotat - Kulturmiljø Østfoldbanen, KVU IC*
- Norconsult (2012). *Kostnadsberegninger Østfoldbanen, KVU IC*
- Norconsult (2012). *Vurdering av stasjons- og knutepunktutvikling Østfoldbanen, KVU IC*
- Norconsult (2012). *Fra vedtak til åpning, KVU IC*
- Rambøll (2012). *Kostnadsberegninger Dovrebanen, KVU IC*
- Rambøll (2012). *Kostnadsberegninger Vestfoldbanen, KVU IC*
- Rambøll (2012). *Vurdering av miljøverdier og konfliktpotensial Dovrebanen, KVU IC*
- Rambøll (2012). *Vurdering av miljøverdier og konfliktpotensial Vestfoldbanen, KVU IC*
- Rambøll (2012). *Vurdering av stasjons- og knutepunktutvikling Dovrebanen, KVU IC*
- Rambøll (2012). *Vurdering av stasjons- og knutepunktutvikling Vestfoldbanen, KVU IC*

- NSB(1992). *Ny kurs for jernbanen – NSBs forslag til Norsk jernbaneplan 1994-1997*
- Samferdselsdepartementet (2011). *Hovudutfordringar for norsk jernbane – rapport frå arbeidsgruppe om vidare utvikling av norsk jernbane.*
- SINTEF (2012). *Jernbane i transportanalyser*
- Statens vegvesen, Jernbaneverket, Oslo kommune og Akershus fylkeskommune (2011). *Grunnlag for langsiktige prioriteringer Oslopakke 3*
- Riksrevisjonen (2012). *Riksrevisjonens undersøkelse om utbygging og fornyelse av jernbaneinfrastrukturen, Dokument 3:13 (2011-2012)*
- Transportøkonomisk institutt (2010). *Bærekraftig arealutvikling i Vestfold, TØI rapport 1089/2010*
- Transportøkonomisk institutt og Sweco (2010). *Den norske verdsettingsstudien, TØI rapport 1053/2010*
- Transportøkonomisk institutt (2012), *Langpendling innenfor Intercitytriangelet, TØI rapport 1201/2012*
- Vista Analyse (2012). *Finansiering, effektivitet og styring*
- Vista Analyse (2012). *Transportanalyse og samfunnsøkonomi, KVVU IC*

